

РОЗБУДОВА РИНКІВ ТЕПЛОЇ ЕНЕРГІЇ: ДОСВІД ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН І ВИСНОВКИ ДЛЯ УКРАЇНИ

©2022 КИЗИМ М. О., САЛАСHENKO Т. І., КОТЛЯРОВ Є. І.

УДК 332.1
JEL: L96; L97; P18; Q47

Кизим М. О., Салашенко Т. І., Котляров Є. І. Розбудова ринків теплої енергії: досвід європейських країн і висновки для України

Метою статті є дослідження європейського досвіду функціонування ринків теплої енергії, виявлення складових їх дерегулювання та розробка пропозицій щодо формування регіональних ринків теплоенергії в Україні. У статті визначено, що наразі не існує транс'європейського законодавства щодо формування ринків теплої енергії, є лише окремі положення, які стосуються її виробництва, споживання та обліку. Із теоретичної точки зору виділяють три типи конкуренції на ринках теплої енергії: між джерелами теплозабезпечення; між виробниками централізованого тепла; між компаніями за активи. Проаналізований досвід розвитку ринків теплої енергії трьох європейських країн свідчить про принципові відмінності в його будові. Ринки теплої енергії Данії є державно регульованими, на яких має місце часткове розмежування функцій виробництва, транспортування та розподілу тепла; ціноутворення здійснюється на регуляторних засадах неприбутковості; відсутні прозорі умови доступу до мережі, а у споживача обмежені можливості щодо відключення від системи. У Швеції відкрита конкуренція на оптовому рівні між виробниками тепла; функції виробництва та постачання є розмежованими, а функції розподілу та постачання є об'єднаними; роздрібний ринок тепла є саморегульованим, що передбачає необхідність узгодження цін тепла між постачальниками і споживачами, які в разі незгоди мають змогу відмовитися від централізованого опалення. Литовські ринки теплої енергії відкриті для конкуренції на оптовому рівні та функціонують у форвардному сегменті, тоді як на роздрібному рівні є регульованими, на яких відбувся анбандлінг передачі від виробництва та постачання; запроваджений регуляторний доступ до тепломереж для незалежних виробників, а споживачі мають право відмовитися від централізованого теплозабезпечення. Виділені особливості дозволили надати пропозиції щодо формування ринків теплої енергії в Україні, серед яких: розбудова конкуренції між виробниками тепла; розмежування функцій виробництва, передачі та розподілу; формування його форвардного, спотового та балансуєчого сегментів; запровадження аукціонів із заявленим методом ціноутворення під пресом регуляторних цінових обмежень, які встановлюються на засадах бізнес-стандартів за системою бенчмаркінгу.

Ключові слова: ринок теплої енергії, централізоване опалення, анбандлінг, конкуренція, ціноутворення.

Табл.: 3. **Бібл.:** 34.

Кизим Микола Олександрович – доктор економічних наук, професор, член-кореспондент НАН України, проректор Харківського національного університету міського господарства ім. О. М. Бекетова (вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002, Україна)

E-mail: m.kyzym@gmail.com

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

Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1859367>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=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

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

Researcher ID: V-3701-2017

Котляров Євген Іванович – кандидат економічних наук, доцент, завідувач відділу промислової політики та енергетичної безпеки, Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку НАН України (пров. Інженерний, 1а, 2 пов., Харків, 61166, Україна)

E-mail: ekotlarov@i.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6366-6729>

Researcher ID: V-3947-2017

UDC 332.1
JEL: L96; L97; P18; Q47

Kyzym M. O., Salashenko T. I., Kotliarov Ye. I. Development of Heat Energy Markets: Experience of European Countries and Conclusions for Ukraine

The purpose of the article is to study the European experience of the functioning of heat energy markets, identify the components of their deregulation, and develop proposals for the formation of regional heat markets in Ukraine. The article stipulates that currently there is no trans-European legislation on the formation of heat energy markets, there are only certain provisions that relate to its production, consumption and accounting. From a theoretical point of view, there are three types of competition in the heat energy markets: between heat supply sources; between producers of centralized heat; between companies for assets. The analyzed experience in the development of heat energy markets in three European countries testifies to the fundamental differences in its structure. Denmark's heat energy markets are government-regulated, where there is a partial distinction between the functions of production, transportation, and distribution of heat; pricing is carried out on a regulatory basis of non-profit; there are no transparent conditions for access to the network, and the consumer has limited opportunities to disconnect from the system. In Sweden, competition is open at the wholesale level between heat producers; the functions of production and supply are demarcated, and the distribution and supply functions are combined; the retail heat market is self-regulating, which implies the need to coordinate heat prices between suppliers and consumers who, in case of disagreement, have the opportunity to refuse centralized heat supply. Lithuanian heat energy markets are open to wholesale competition and operate in the forward segment, while at the retail level they are regulated, where the transmission from production and supply has been unbundled; regulatory access to heating networks for independent producers has been introduced, and consumers have the right to refuse centralized heat supply. The highlighted features allowed to provide proposals for the formation of heat energy markets in Ukraine, including: the development

of competition between heat producers; delimitation of the functions of production, transmission and distribution; formation of its forward, spot and balancing segments; introduction of auctions with the declared pricing method under the pressure of regulatory price restrictions, which are established on the basis of business standards according to the benchmarking system.

Keywords: heat market, district heating, unbundling, competition, pricing.

Tabl.: 3. **Bibl.:** 34.

Kyzym Mykola O. – D. Sc. (Economics), Professor, Corresponding Member of NAS of Ukraine, Pro-rector, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (17 Marshala Bazhanova Str., Kharkiv, 61002, Ukraine)

E-mail: m.kyzym@gmail.com

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

Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1859367>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57216130870>

Salashenko Tetiana 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

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

Researcher ID: V-3701-2017

Kotliarov Yevhen I. – PhD (Economics), Associate Professor, Head 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: ekotlarov@i.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6366-6729>

Researcher ID: V-3947-2017

Розвиток теплоенергетики є запорукою соціального добробуту країни. Проте тепла енергія як товар має обмеження щодо вільного переміщення на великі відстані, що робить теплоенергетику локальною. Тривалий час, унаслідок використання транспортних мереж тепла енергія, газ і електроенергія розглядалися як продукт природних монополій, і питання щодо відкриття та розвитку конкуренції на ринках теплової енергії не підіймалося. Постановка проблеми щодо їх розбудови виникає після досягнення істотних успіхів у лібералізації ринків газу та електроенергії, але і досі ще не набуває остаточного визнання. Більш пильна увага завжди була прикута до розвитку ринків електроенергії та газу у зв'язку з тим, що вони мають транснаціональне значення, що обумовлює необхідність затвердження уніфікованих правил транскордонної торгівлі. Теплова енергія ж цього не має, що призводить до відсутності скоординованих зусиль органів влади, науковців та практиків у вирішенні цієї проблеми. Водночас прагнення до високої енергоефективності, розгортання відновлюваних джерел енергії та нових технологій та матеріалів у генерації, транспортуванні та зберіганні тепла обумовлюють необхідність відкриття конкуренції за найкращі варіанти теплозабезпечення. Таким чином, вирішення проблеми щодо розбудови ринків теплової енергії повинне будуватися на: успіхах лібералізації інших енергетичних ринків, чому присвячено роботи [1; 2], процесах розбудови сучасних ринків теплової енергії в інших країнах (предмет дослідження цієї статті), а також технологічних імперативах сталого розвитку теплоенергетики (предмет подальших досліджень).

Із проблемою розвитку ринків теплової енергії пов'язане вузьке коло досліджень, серед яких слід виділити праці [3–8]. У світовій практиці їй також приділяється замало уваги. Досліджуючи питання

формування ринків теплової енергії, слід опиратися на праці [9–15]. Отже, це питання залишається малодослідженим, а універсального підходу до його розв'язання не існує, оскільки ринки теплової енергії різняться за складовими попиту та пропозиції; їх функціонування залежить від природно-кліматичних умов; воно обумовлюється практикою державного регулювання та конкурентною політикою.

Метою статті є дослідження європейського досвіду функціонування ринків теплової енергії, виявлення складових їх дерегулювання та розробка пропозицій щодо формування регіональних ринків теплоенергії в Україні.

Із теоретичної точки зору виокремлюються три типи конкуренції на ринку теплоенергії [16]:

- 1) конкуренція між різними джерелами теплозабезпечення (газом, електроенергією та тепловою енергією) в межах інтегрованого ринку теплопостачання;
- 2) оптова конкуренція між виробниками тепла в єдиній тепломережі;
- 3) конкуренція за володіння або управління активами великої системи централізованого теплозабезпечення з великою кількістю абонентів.

На європейському рівні окремого транснаціонального законодавства щодо функціонування ринків теплової енергії не існує, але положення щодо їх регулювання були імplementовані спочатку в Директиві про відновлювані джерела енергії (RED I) 2009 р. [17], Директиві про енергоефективність будівель (EPBD I) 2010 р. [18], Директиві про енергоефективність (EED I) 2012 р. [19], а згодом отримали подальший розвиток у Четвертому енергетичному пакеті «Чиста енергія для всіх європейців»,

який було прийнято у 2018–2019 рр. зокрема в RED II, EED II, EPBD II [20]. Зауважимо, що на відміну від регламентів ЄС, які передбачають пряме виконання країнами – членами ЄС, директиви спочатку мають бути імplementовані в національне законодавство країн – членів ЄС.

Відмітимо важливість Директиви ЄС 2018/2001 про сприяння використанню відновлюваних джерел енергії (RED II) [21], яка полягає у введеній термінології централізованого опалення та охолодження (табл. 1).

є меншою за 1% – Бельгія, Іспанія, а в Греції та Ірландії майже відсутнє централізоване опалення. 63% виробництва централізованого опалення припадає на когенераційні установки, 67% з якого виробляється із природного газу, а 27% – із біопалива (відходів). Найбільшу протяжність тепломереж у розрахунку на 100 мешканців мають Данія, Швеція та Фінляндія. Системи централізованого опалення в більшості країн є природними монополіями, тому підлягають певному регулюванню. На відміну від електроенергетичних і газових мереж, системи централізованого опалення

Таблиця 1

Визначення терміна «централізованого опалення та охолодження»

Термін	Визначення	Тлумачення терміна авторами
Централізоване опалення або централізоване охолодження	Розподіл теплової енергії у формі пари, гарячої води або охолоджених рідин від центральних або децентралізованих джерел виробництва через мережу до кількох будівель або об'єктів для нагрівання або охолодження простору або процесу	1. Опирається виключно на функцію розподілу, а не на всю систему теплозабезпечення. 2. Орієнтація на функцію розподілу, а не транспортування підтверджує локальність цих ринків. 3. Передбачає з'єднання як централізованого, так і децентралізованого виробництва, тобто доступ до мережі всіх виробників
Ефективне централізоване опалення та охолодження	Система централізованого опалення або охолодження, що використовує принаймні: 50% ВДЕ; 50% скидного тепла; 75% когенераційного тепла; або 50% комбінації такої енергії та тепла	1. Має відсилочну норму на Директиву 2012/27. 2. Уже розглядається як система між виробництвом і мережею

Джерело: складено за [21].

Таким чином, RED II ініціює процес прискореного, умовно кажучи примусового, розгортання ефективних систем централізованого опалення й охолодження та контролю реалізації цих заходів для досягнення цілей. Надання можливості споживачу відключення від неефективних систем централізованого опалення та охолодження має відкрити конкуренцію на інтегрованому ринку опалення та охолодження із іншими, альтернативними, системами опалення та охолодження (це 1-й тип конкуренції за [16]), але лише з початку 2026 р.

Загалом, незважаючи на загальноєвропейський курс щодо розгортання ефективних систем централізованого опалення, існує значна прогалина щодо регулювання ринків теплової енергії. Відсутнє чітке визначення, що розуміти під «ринком теплової енергії», що таке «складові ланцюга тепло забезпечення» та які його функції. Отже, системи централізованого опалення залишаються досить диференційованими в європейському просторі (табл. 2).

Найбільшу частку централізованого опалення в кінцевому споживанні мають Данія (84%), Швеція (71%), Естонія (65%), Фінляндія (64%), Литва (59%), Словаччина (59%), тоді як у декількох країн їх частка

в більшості держав – членів ЄС є вертикально інтегрованими, у яких виробництво, транспортування та/або постачання об'єднані в єдину інтегровану послугу. Проте декілька країн, а саме: Фінляндія, Швеція, Німеччина, пройшли анбандлінг (процес реорганізації великої корпорації з різноманітними активами, який приводить до відокремлення побічних функцій чи активів з метою посилення основної галузі діяльності), що призвело до підвищення цін на опалення, тоді як у Литві, навпаки, лібералізація ринку опалення з боку виробництва привела до зниження цін.

У більшості системи централізованого опалення розповсюджені по всій країні (виключення: Хорватія, Греція, Ірландія та Португалія). Системи централізованого опалення в основному належать і управляються публічними установами (41%), але існує незначна питома вага інших видів власності та управління: ДПП – 14%, приватна – 14%, змішана – 31%. 69% ринків централізованого опалення в європейських містах залишаються висококонцентрованими (тобто кілька постачальників контролюють понад 70% ринку). У більш ніж половині європейських країн ціни на опалення є регульованими. Механізм їх

Узагальнена характеристика систем централізованого опалення в європейських країнах у 2018 р.

Країна	Частка ЦО в кінцевому споживанні, %	Частка когенерації в загальному виробництві ЦО, %	Частка та тип домінуючого джерела в ЦО	Протяжність мережі ЦО на 1000 мешканців, км	Географічна орієнтація тепломереж ¹	Структура власності ²	Ринкова концентрація ³	Ціни ⁴
Австрія	39	60	47% біопаливо	0,62	Розпов.	Зміш.	Зміш.	Ринк.
Бельгія	0,5	н.д.	н.д.	н.д.	Розпов.	Приват.	Зміш.	Ринк.
Болгарія	26	69	65% газ	0,44	Розпов.	Приват.	н.д.	Регул.
Чехія	27	68	68% вугілля	0,71	Розпов.	Зміш.	Великі постачальники	Ринк.
Німеччина	21	71	39% газ	0,34	Розпов.	ДПП	Зміш.	Ринк.
Данія	84	66	57% біопаливо	5,3	Розпов.	Зміш.	Великі постачальники	Регул.
Естонія	65	49	46% біопаливо	1,09	Розпов.	Приват.	Великі постачальники	Регул.
Іспанія	0,3	н.д.	н.д.	0,02	Розпов.	Зміш.	Великі постачальники	Ринк.
Фінляндія	64	67	36% біопаливо	2,74	Розпов.	Публ.	Великі постачальники	Ринк.
Франція	7	35	48% біопаливо	0,1	Розпов.	Зміш.	Великі постачальники	Ринк.
Греція	0	н.д.	н.д.	н.д.	Обмеж.	Приват.	Великі постачальники	Ринк.
Хорватія	11	77	86% газ	0,11	Обмеж.	Приват.	Великі постачальники	Регул.
Угорщина	15	39	55% газ	0,26	Розпов.	Публ.	Зміш.	Регул.
Ірландія	0	н.д.	н.д.	н.д.	Обмеж.	Публ.	Великі постачальники	Ринк.
Італія	3	66	70% газ	0,07	Розпов.	Зміш.	Великі постачальники	Ринк.
Литва	59	39	61% біопаливо	0,99	Розпов.	Публ.	Великі постачальники	Ринк.
Латвія	61	71	53% газ	0,89	Розпов.	Публ.	Зміш.	Регул.
Нідерланди	7	63	68% газ	0,23	Розпов.	Зміш.	Зміш.	Регул.
Польща	37	67	73% вугілля	0,56	Розпов.	Зміш.	Зміш.	Регул.
Португалія	0,2	н.д.	н.д.	0,02	Обмеж.	ДПП	Великі постачальники	Ринк.
Румунія	19	92	80% газ	0,37	Розпов.	Публ.	Великі постачальники	Регул.
Словаччина	59	39	55% газ	0,26	Розпов.	Зміш.	Зміш.	Регул.
Сьєрра-Леоне	21	79	49% вугілля	0,43	Розпов.	Публ.	Великі постачальники	Регул.
Швеція	71	47	39% біопаливо	2,3	Розпов.	Публ.	Зміш.	Ринк.
Норвегія	13	50	49% відходи	0,36	Розпов.	Публ.	Великі постачальники	Регул.
Україна	52	34	75% газ	0,33	Розпов.	Публ.	Великі постачальники	Регул.

Джерело: складено за [22; 23].

Умовні позначення: ЦО – централізоване опалення. ¹За географічною концентрацією теплових мереж: розпов. – мережі широко розповсюджені по всій країні; обмеж. – мережі є лише в кількох містах. ²За типами власності: публ. – публічні; приват. – державно-приватне партнерство, зміш. – змішані. ³За ринковою концентрацією: великі – 10 постачальникам належить більше 70% ринку; зміш. – ринок розподілений між великими та малими постачальниками. ⁴За ціноутворенням: ринк. – ціни теплоенергії встановлюються ринком; регул. – ціни теплоенергії регулюються

ціноутворення залежить від фундаментальних принципів, за якими регулюється сектор: прибутковий чи безприбутковий.

Використовуються дві основні моделі регулювання цін:

- 1) лібералізовані ціни з контролем постфактум за запитом (Фінляндія, Німеччина, Швеція, Литва);
- 2) регульовані ціни з обов'язковим контролем цін (Болгарія, Данія, Польща, Словаччина, Нідерланди). У країнах із регульованими цінами зазвичай застосовується метод «витрати плюс», тоді як у країнах із лібералізованими цінами вони формуються на ринку.

Далі розглянемо досвід розбудови ринків теплової енергії європейських країн, які володіють найбільш розвиненими мережами централізованого опалення та мають або переходять до ринкового ціноутворення (Данія, Швеція та Литва).

Данію можна вважати провідною європейською країною за ступенем розвитку систем централізованого опалення (частка централізованого тепла є однією з найвищих у світі), де тепломережі є високорозвиненими, теплогенерація декарбонізованою, але при цьому ринок теплової енергії є регульованим і перебуває переважно в муніципальній власності, рідше у формі споживчих кооперативів. Це означає, що централізоване тепlopостачання Данії є природною монополією, а регулюється за принципом неприбутковості. У великих системах централізованого тепlopостачання виробники тепла продають його теплопередавальній компанії, яка володіє великими магістральними теплопроводами та експлуатує їх. Передавальна компанія постачає розподільній компанії, які, своєю чергою, продають тепло кінцевому споживачу. Розподільні компанії зазвичай належать муніципалітетам або кооперативам. Деякі великі транспортні та розподільні компанії також виробляють тепло. У малих системах виробник часто володіє розподільною мережею і постачає тепло безпосередньо споживачеві [23; 24].

Тобто з позиції енергетичного ланцюга в Данії відокремлені функції виробництва та передачі, а функції розподілу та постачання є об'єднаними, але не існує вимог до обов'язкового анбандлінгу його функцій.

У 2019 р. у Данії налічувалося 49 комунальних компаній централізованого опалення, які обслуговували великі міські території та поставили приблизно 60% усього тепла, проданого в Данії. Невеликі сільські території обслуговували 323 споживчі кооперативи, які продали 34% усього тепла в Данії. Решту 6% обслуговували інші, приватні та державні, компанії. Мережі централізованого опалення в основному розташовані в шести великих містах, які поступово розширюються на прилеглі території. Усі найбільші

міста мають одного оператора, менші системи здебільше обслуговуються споживчими кооперативами або приватними компаніями [23].

Регулювання ринку теплової енергії здійснюється Регулятором комунальних послуг за регуляторним актом 1976 р. – Heat Supply Act (1976) [25]. Цей регуляторний акт містить положення щодо форми та змісту планування тепlopостачання в країні, яке вже здійснюється на муніципальному рівні. Heat Supply Act регулює установки, що працюють лише на тепло, потужністю понад 250 кВт, і когенераційні установки з тепловиробництвом менше 25 МВт, тоді як велика когенерація регулюється Законом про електроенергетику [25].

Heat Supply Act, опираючись на принцип неприбутковості, встановлює, які витрати можуть бути включені до ціни опалення та регулюються Енергетичним регулятором Данії (DERA). Однак витратоорієнтоване регулювання централізованого опалення, згідно з яким компаніям дозволяється лише покривати свої витрати та окупати інвестований капітал, перешкоджає розвитку його енергоефективності, тому планується його заміна на стимулююче регулювання. Згідно з новим положенням, DERA дозволить компаніям централізованого опалення створювати надлишок, який можна використовувати для діяльності, якщо компанія може виробляти тепло з витратами, нижчими за верхню межу доходу. Для наступного періоду регулювання обмеження доходу повинно бути зменшено на попередній надлишок, щоб передати приріст ефективності споживачам. Таким чином, компанії централізованого опалення стимулюватимуться до постійного підвищення ефективності для зниження своїх витрат. Розрахунок витрат буде стандартизованим за системою бенчмаркінгу, що дозволить регулювати дохід централізованого опалення на основі бізнес-стандартів, а не власних оцінних витрат кожної компанії. Тимчасове підвищення вартості централізованого опалення визначатиметься як безкоштовна позика від споживачів для покриття інвестиційних витрат. Згодом передбачається перехід до ринкового ціноутворення, де виробники зможуть інвестувати відповідно до власних інтересів, а споживачі зможуть обирати найдешевше джерело опалення. Метою є поступове скасування регуляторних обмежень виробництва та використання обов'язкового підключення до централізованого опалення [26].

Централізовані мережі опалення Велико-го Копенгагену можна розглядати як єдину взаємопов'язану систему зі спільним блоком диспетчеризації, що включає дві транспортні компанії (CTR і VEKS), велику компанію з утилізації відходів та постачання теплоенергії (Vestforbrænding) і 23 розподільні компанії (найбільша з них HOFOR), які постачають понад 10 ТВт · год/рік низьковуглецевого тепла для понад 1 млн мешканців. CTR охоплює

п'ять муніципалітетів, включно з м. Копенгаген, який постачає HOFOR, тоді як VEKS охоплює західну територію, постачаючи 12 муніципалітетів. Управління системою централізованого опалення Великого Копенгагену об'єднує різних стейкхолдерів, які працюють за загальним принципом «неприбутковості»:

- ✦ передавальні та розподільні компанії;
- ✦ державні енергетичні компанії (наприклад, Orsted) і приватні виробники (когенерація, теплонасосні станції);
- ✦ компанії централізованого опалення, що належать споживачам, які підключені до мережі.

HOFOR, VEKS і CTR разом управляють блоком диспетчеризації тепла, оптимізуючи виробництво різних блоків загальної системи централізованого тепlopостачання з урахуванням цін на електроенергію. Vestforbrænding вважається третім оператором, який володіє когенераційною станцією, що працює на відходах, комбінованою парогазовою установкою та електричним котлом, а також розподіляє тепло через власну мережу до чотирьох муніципалітетів та одного з п'яти муніципалітетів мережі CTR. Надлишок тепла, що залишився від когенерації, що працює на відходах, передається до CTR і VEKS через теплообмінники [20].

Підключення до мережі централізованого опалення не регулюється єдиними правилами, а здійснюється на підставі індивідуальних договорів. Структура тарифу на централізоване тепlopостачання в м. Копенгаген включає п'ять компонентів: плата за підключення до тепломережі; фіксована річна плата за лічильник; річний внесок за 1 кв. м опалювальної площі; фактичні витрати за теплову енергію; плата за потік води [23; 25].

Таким чином, де-факто Великий Копенгаген вже має систему управління інтегрованим ринком централізованого опалення із частковим розмежуванням функцій виробництва, транспортування, розподілу (об'єднана із функцією постачання) тепла, однак ціноутворення здійснюється на регуляторних засадах неприбутковості, відсутні прозорі умови доступу до мережі, а у споживача обмежені можливості щодо відключення від системи.

Швеція. Практично всі міста Швеції мають систему централізованого опалення, однак майже всі тепломережі розподілу є локальними та закритими, містять лише одного виробника та розподільника тепла. Розподільні мережі централізованого опалення визнано природною монополією, оскільки в більшості випадків одна і та ж компанія несе повну відповідальність за виробництво та розподіл тепла, що перетворює їх у єдину вертикально-інтегровану енергетичну компанію. Однак виробництво централізованого тепла не завжди є природною монополією: у м. Стокгольм і на інтерконекторі EVITA є декілька підприємств, які співпрацюють для обміну теплом. 90% мереж централізованого опалення знаходяться

в публічній власності, і муніципалітети володіють близько 65% від 200 постачальників централізованого тепла Швеції, решта є приватними або державними компаніями. Наприклад, велика мережа централізованого опалення у м. Стокгольмі на 50% належить місту та на 50% – компанії Fortum [23].

У 1996 р. ринок централізованого опалення в Швеції був дерегульований разом із лібералізацією її ринку електроенергії. Наразі шведський ринок теплової енергії керується принципом «ділової манери», що перетворило діяльність із централізованого опалення на комерційну. Цей принцип дав змогу компаніям централізованого опалення відмовитися від витратоорієнтованого методу ціноутворення, воно стало вільним для всіх учасників ринку [27]. Досвід такого дерегулювання сфери централізованого опалення автори праці [28] називають шведським феноменом, який полягає у такому:

- а) в державному регулюванні цін на тепло немає необхідності, оскільки воно здійснюється на інтегрованому ринку, де використовуються інші технології (основними альтернативами є теплові насоси та котли на деревних пелетах);
- б) конкуренція розвивається через систему добровільного саморегулювання цін;
- в) споживачі вільні в переході на інші джерела теплозабезпечення.

Новий закон про централізоване опалення (SFS 2008:263) набув чинності у 2008 р. і спрямований на зміцнення позиції споживача на ринку через підвищення прозорості компаній централізованого опалення. Відповідно до закону виробники тепла повинні домовлятися про зміни в умовах теплозабезпечення зі споживачами [29]. У 2011 р. основні виробники (енергетичні компанії) та споживачі (житлові організації) спільно заснували некомерційну організацію Prisdialogen (ціновий діалог – саморегульована платформа, де всі сторони обговорюють майбутні ціни на централізоване тепlopостачання) для оцінки змін цін на опалення та підвищення прозорості та довіри споживачів. У 2020 р. 44 компанії централізованого опалення були учасниками Цінового діалогу [30].

Для подальшого посилення конкуренції на ринку у 2014 р. була запроваджена модель регульованого «доступу третіх сторін» (ТРА), згідно з якою виробникам тепла надається доступ до мереж централізованого опалення за чітко визначених умов, що регулюються Інспекцією енергетичного ринку Швеції. Виробники тепла повинні домовлятися про умови підключення з оператором мережі, а власники мереж можуть відмовити «третьім особам», лише якщо це становить ризик для мережі. Угода про регульований доступ діє протягом 10 років [29].

Сучасним прикладом розвитку шведських систем централізованого опалення шляхом з'єднання мереж є інтерконектор EVITA, який об'єднує три муні-

ципальні компанії із теплопостачання: Öresundskraft працює в м. Гельсінборг (140,5 тис. осіб), Landskrona Energi – у м. Ландскрун (32,5 тис. осіб), Krafrtingen – у м. Лунд, м. Еслові та м. Ломмі (сумарно 121 тис. осіб). Їх з'єднання дало змогу оптимізувати використання тепломережі та поглибити використання скиданого тепла та відновлюваної енергії. Кожна з цих компаній продає централізоване тепло й електроенергію та надає послуги з енергоменеджменту. Загальна довжина з'єднувальних тепломереж EVITA між містами становить 90 км, а потреба в опаленні – 2,3 ТВт · год/рік. Управління та експлуатація інтерконектора EVITA здійснюється за довгостроковою угодою про співпрацю між цими сторонами, яка розрахована на 25 років і передбачає автоматичне продовження на 5 років, якщо жодна зі сторін не розриває її [23; 31].

EVITA має на меті мінімізувати змінні виробничі витрати кожної сторони та між сторонами та досягти оптимального виробництва в усій системі. Виробництво тепла визначається станцією з найнижчими виробничими витратами в кожний реальний момент часу. В результаті генерація переміщується до найбільш ефективних виробників із числа [31]:

- 1) Filbornaverket у м. Гельсінборг – станція з виробництва тепла з відходів (73 МВт тепла).
- 2) Energiknuten у м. Ландскрун – когенераційна станція, що працює на паливі зі сміття (25 МВт тепла).
- 3) Örtoftaverket у м. Лунд – станція на біомасі, що використовує відходи деревини (100 МВт тепла).

Тобто інтерконектор EVITA працює у формі спотового оптового одностороннього ринку, але з обмеженою участю споживачів.

Структура тарифів централізованого опалення на інтерконекторі EVITA складається з чотирьох компонентів: плата за підключення; фіксована частина (швед. крон/кВт/рік); споживання енергії (швед. крон /кВт · год) і плата за воду (швед. крон/м³). Температура зворотної води використовується як додатковий компонент, що сприяє більш ефективній теплопередачі при низьких температурах зворотної води [23].

Таким чином, інтерконектор EVITA є одним із прикладів локального ринку централізованого опалення, на якому відкрита конкуренція на оптовому рівні у спотовому сегменті між виробниками тепла: функції виробництва та постачання є розмежованими, разом із тим функції розподілу та постачання є об'єднаними. Натомість роздрібний ринок тепла є саморегульованими за принципом «ділової манери», що передбачає необхідність узгодження цін тепла між постачальниками та споживачами. Споживачі мають змогу відмовитися від централізованого опалення на користь альтернативних систем теплозабезпечення.

Литва має розвинений сектор централізованого опалення. Системи централізованого опалення є в усіх 60 містах і округах, і його частка в загальному секторі теплопостачання залишалася незмінною протягом останніх років: близько 57% у цілому по країні [20; 29]. Мережі централізованого опалення знаходяться переважно в муніципальній власності. У 2019 р. муніципалітетам належало близько 93% мереж, тоді як 7% були віддані в оренду іноземним і вітчизняним інвесторам. У 2019 р. теплопостачанням займалося 49 компаній із річним обсягом продажів понад 10 ГВт · год, які в основному належали муніципалітетам (66% компаній), серед яких 38% – парові котельні та 28% – когенераційні установки. 34% тепла надходила до тепломереж від незалежних виробників (44 компанії) – як від парових котельень (23%), так і від когенераційних станцій (11%). У структурі споживання 72% – побутові споживачі, 14% – муніципальні установи та ще 14% – бізнес-організації [19].

У Литві запроваджена відкрита конкуренція на оптовому рівні між виробниками тепла. Проте регулювання централізованого опалення потужне, що відображає потребу нормативно-правового оформлення ринкових правил торгівлі. Компанії централізованого опалення повинні дотримуватися понад 100 законів і 1000 підзаконних актів та мати ліцензію. Діяльність компаній регулюється Національною комісією з контролю за енергетикою та цінами. У 2021 р. було видано 55 ліцензій на централізоване опалення [33].

Закон «Про теплоенергетику» Литви набув чинності у 2003 р., а у 2018 р. в нього були внесені зміни, пов'язані із відкриттям конкуренції на оптовому рівні теплоенергетики. Цілями цього Закону є:

- 1) забезпечити надійне та якісне теплопостачання споживачам за мінімальної вартості;
- 2) законодавчо забезпечити здорову конкуренцію в теплоенергетиці;
- 3) захистити права та законні інтереси споживачів теплової енергії;
- 4) підвищити ефективність виробництва, передачі та споживання теплової енергії;
- 5) збільшити використання місцевого палива, біопалива та ВДЕ;
- 6) зменшити негативний вплив теплоенергетики на довкілля [34].

Ст. 3 Закону про теплоенергетику Литви визначає засади конкуренції у сфері теплоенергетики [32]:

- 1) конкуренція між постачальниками альтернативної енергії для задоволення потреб споживачів теплової енергії – споживачі теплової енергії мають право обирати теплопостачальників із альтернативних видів енергії та встановлювати локальну систему опалення за умови, що це не суперечить документам територіального планування;

- 2) виробництво тепла ґрунтується на конкуренції між виробниками тепла – для цього затверджуються рівноправні умови доступу до мереж передачі, обов'язкові для всіх осіб;
- 3) конкурентна рада контролює, щоб виробники та постачальники тепла й оператори системи опалення не зловживали домінуючим становищем.

Організація теплопостачання покладена на муніципалітети, які діють згідно зі спеціальним планом теплоенергетики та з урахуванням потреб споживачів в опаленні та вентиляції приміщень і підготовці гарячої води.

Теплопостачальник виробляє необхідну кількість тепла для задоволення потреб споживачів за допомогою власних теплогенеруючих установок, але якщо в системі теплопостачання працює принаймні один незалежний виробник тепла, прогнозні обсяги тепла, необхідні для задоволення потреб споживачів у теплі, виробляються та/або закуповуються на тепловому аукціоні. Обсяг тепла, купленого від незалежних виробників тепла та/або виробленого в установках теплопостачальників, визначається шляхом аукціону тепла, організованого оператором енергообміну (окреме визначення терміна «оператор енергообміну» відсутнє):

- 1) теплопостачальники подають оператору енергообміну прогнозні обсяги виробництва та/або купівлі теплової енергії, необхідні для задоволення потреб споживачів теплової енергії;
- 2) постачальники та незалежні виробники беруть участь в аукціоні та подають пропозиції щодо виробництва та/або купівлі тепла;
- 3) постачальники та незалежні виробники теплової енергії, вигравши аукціон, зобов'язуються виробляти та/або продавати обсяги теплової енергії за ціною, зазначеною в пропозиції;
- 4) дефіцит, який не викуплено на аукціоні, виробляється теплопостачальником за допомогою власних теплогенеруючих установок [34].

При виробництві та/або купівлі тепла пріоритет надається найнижчій пропонованій ціні. Якщо ціна є однаковою, то встановлюється пріоритет за технологіями:

- 1) високоефективні когенераційні установки на ВДЕ або відходах;
- 2) когенераційні установки, які використовують ВДЕ або відходи;
- 3) установки з виробництва тепла, які використовують ВДЕ або відходи;
- 4) відпрацьоване тепло промислових установок підприємств;
- 5) високоефективні когенераційні установки;
- 6) когенераційні установки;
- 7) котельні на вичерпаному паливі.

У разі збігу цінових і технологічних пріоритетів пріоритет надається учаснику теплового аукціону, який забезпечує більш тривалий період виробництва та/або викупу теплової енергії.

Теплопостачальник несе відповідальність за доставку до споживача теплової енергії встановленої якості до межі постачання та споживання. Точка купівлі-продажу теплової енергії та межа постачання та споживання визначається в місці трубопроводу теплоносія, в якому установки постачальника приєднуються до установок споживача, що належать споживачу на праві власності або спільної часткової власності.

Споживач може сплачувати за спожиту теплову енергію одну із цін [23]:

- 1) монотипну, що складається з постійних і змінних компонентів, сплачується в євро за 1 кВт · год; або
- 2) біноміальну ціну, яка складається з фіксованого компонента, який сплачується в євро за середню потужність споживання тепла в 1 кВт/міс., і змінного компонента, який сплачується в євро за 1 кВт · год.

Таким чином, лібералізація ринків теплової енергії Литви відбувалося одразу як за першим, так і за другим типом конкуренції (за класифікацією [16]). У сфері централізованого опалення відбувся анбандлінг транспортування від виробництва та постачання, разом із цим виробництво та постачання можуть бути об'єднані. Литовський ринок теплової енергії відкритий для конкуренції лише на оптовому рівні, тоді як на роздрібному рівні все ще залишається регульованим, і теплопостачальники змушені погоджувати кожен компонент ціни з муніципалітетами та/або регулятором. Цей ринок функціонує у форвардному сегменті, тоді як у режимі реального часу теплопостачальники змушені його збалансовувати самостійно. Цей ринок функціонує за моделлю «єдиного покупця», якими є теплопостачальники в кожній торговій зоні. Можна припустити, що на ринку тепла виділяються два продукти: тепло – монопродукт, теплоносій належить мережі; гаряча вода – біпродукт, який складається із води та тепла, які споживаються разом.

Проведене дослідження окремих європейських ринків теплової енергії дозволяє систематизувати їх спільні риси та відмінності (табл. 3) та порівняти їх з положеннями функціонування ринків теплової енергії України, які були детально проаналізовані в [1].

Принциповими висновками щодо європейських тенденцій функціонування та розвитку ринків теплової енергії є:

- 1) розвиток ефективних систем централізованого опалення за визначенням RED II;
- 2) надання право споживачу відмовитися від централізованого теплозабезпечення необ-

Порівняння ринків теплової енергії Данії, Швеції, Литви та України

Характеристика	Данія	Швеція	Литва	Україна
Конкуренція	Відсутня	Між джерелами теплозабезпечення	Між джерелами теплозабезпечення + між виробниками тепла	Відсутня
Функції ланцюга теплозабезпечення	Виробництво, розподіл	Виробництво, передача, розподіл, постачання	Виробництво, передача, постачання	Виробництво, розподіл
Андбандлінг	Вимоги до обов'язкового андбандлінгу відсутні			
Оптовий ринок	Регульований, централізована диспетчеризація	Централізований, за принципом «ділової манери» EVITA – спотовий односторонній ринок	Форвардний односторонній ринок	Регульований, централізоване планування
Доступ до мереж	Індивідуальні договори	Регульований доступ	Регульований доступ	Індивідуальні договори
Роздрібний ринок	Відсутній	Саморегульований	Регульований	Відсутній
Ціноутворення	За принципом неприбутковості	Ціновий діалог	Регульоване	Витратоорієнтоване
	Перехід на бізнес-стандарти бенчмаркінгу			
Можливість відмови від централізованого опалення	Обов'язкове підключення до централізованого опалення Перехід до конкуренції між джерелами теплозабезпечення	Вільний перехід на інші джерела теплозабезпечення	Існує, якщо не перечить територіальному плануванню	За індивідуальними рішеннями муніципалітетів

Джерело: складено на основі [1; 23–34].

- хідно розглядати як підґрунтя розбудови ринків теплоенергії за першим типом – конкуренція на інтегрованому ринку теплоенергії за найкращу альтернативу тепло забезпечення;
- проблема формування ринків теплової енергії починається із необхідності андбандлінгу вертикально-інтегрованих підприємств теплоенергетики. Наразі не визначені не тільки форми андбандлінгу (обліковий, юридичний чи андбандлінг права власності), відсутнє й чітке розуміння системних функцій теплозабезпечення: є плутанина між функціями транспортування та постачання та/або постачання та виробництва;
 - питання відкриття конкуренції на ринку централізованого опалення полягає в установленні умов справедливого регульованого доступу до мереж сторонніх виробників. Однак наразі ці умови чітко не визначені;
 - засади ринкового ціноутворення централізованого опалення також чітко не визначені: саморегульовані ціни (Швеція), монопольні

- ціни (Данія), біржові (Литва), однак і перехід Данії до регульованих цін на засадах бенчмаркінгу можна розглядати як конкурентне ціноутворення;
- немає єдиної думки і до сегментів ринку: форвардний ринок Литви, спотовий ринок Швеції.

Висновки для України. Ринки теплової енергії України тяжіють до ринків Данії та керуються також вертикально-інтегрованими енергетичними компаніями, на яких відсутній чіткий андбандлінг елементів ланцюга теплозабезпечення (хоча окремі елементи фінансового андбандлінгу запроваджено), існує централізоване планування та регуляторне ціноутворення. Однак фізична застарілість і техніко-економічна недосконалість українських систем теплозабезпечення роблять їх набагато неефективнішими в Україні.

Розбудова ринків теплової енергії в Україні ускладнюється складом житлового фонду, в якому переважають багатоквартирні будинки. Означене накладає обмеження на вибір типу конкуренції. Практично неможливо реалізувати перший тип конкуренції

ції, як у Швеції або Литві, оскільки багатоквартирні будинки проєктуються під конкретну систему теплозабезпечення, тому розбудова конкуренції в Україні повинна відбуватися за другим типом, тобто між виробниками тепла.

Першими кроками у формуванні ринкових відносин у сфері теплозабезпечення є здійснення анбандлінгу елементів його ланцюга. Априорі це розмежування комерційних (виробництва та постачання) та некомерційних (транспортування) складових. Для розвитку здорової конкуренції між виробниками теплоенергії необхідний їх юридичний анбандлінг як окремих господарюючих одиниць і надання незалежним виробникам єдиних справедливих умов доступу до теплових мереж.

Водночас проблема розмежування транспортних функцій залежить від розміру населеного пункту. Функція транспортування може бути відокремлена від функції постачання (для великих населених пунктів) або ні (для середніх і малих населених пунктів), залежно від технічних характеристик мережі щодо балансування та можливостей базових та пікових котелень і когенераційних установок. При цьому системним оператором ринку може бути сама транспортна компанія, яка виконує функції централізованого планування й оперативно-поточної диспетчеризації, проводячи односторонні аукціони на закупівлю необхідних обсягів теплової енергії у виробників.

Як показує європейська практика, функцію постачання не обов'язково виділяти окремо, системний оператор ринку може реалізовувати цю функцію самостійно (укладати договори, вести розрахунки зі споживачами).

Зважаючи на більшу точність прогнозування обсягів теплової енергії порівняно із електроенергією, функціонування ринків теплової енергії повинно проходити у складі трьох сегментів: форвардного (для базових обсягів теплової енергії); спотового (закупівля пікових обсягів); балансуєчого (для підтримки «гарячого резерву»), що дасть змогу підтримувати постійний баланс систем теплозабезпечення.

Ринки теплової енергії в Україні повинні функціонувати на аукціонній основі, на яких закуповуються необхідні обсяги теплової енергії (приклад Швеції на основі цінового діалогу є малоймовірним для України). На початковому етапі, до досягнення належного ступеня розвитку конкуренції (наприклад за індексом Херфіндала – Хіршмана), такі аукціони мають функціонувати під пресом регуляторних цінових обмежень, які встановлюються на засадах бізнес-стандартів за системою бенчмаркінгу.

Визначення ціни на теплову енергію повинно опиратися на «заявлений» метод ціноутворення, коли в покритті споживчого теплозабезпечення беруть участь всі виробники, які запропонували найнижчу ціну в порядку зростання кумулятивного обсягу.

Перспективами подальших досліджень щодо розбудови ринків теплової енергії є теоретико-методичне обґрунтування складових моделі регіонального ринку теплоенергії, у тому числі розробка методичного забезпечення, необхідного для функціонування регіонального ринку теплоенергії. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кизим М. О., Котляров Є. І., Салашенко Т. І., Рудика О. В. Механізм функціонування та державного регулювання регіональних ринків теплоенергії. *Бізнес Інформ*. 2022. № 10. С. 64–73. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2022-10-64-73>
2. Osińska M. et al. Does the Ukrainian electricity market correspond to the european model? / Osińska M., Kyzym M., Khaustova V., Ilyash O., Salashenko T. *Utilities Policy*. 2022. Vol. 79. Art. 101436. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jup.2022.101436>
3. Коцар О. В., Расько Ю. О. Формування інформаційного забезпечення завдань керування виробітком та відпуском електроенергії теплоелектроцентрально в умовах функціонування лібералізованого ринку електричної енергії. *Технічна електродинаміка*. 2021. № 2. С. 67–76. DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2021.02.067>
4. Дешко В. І., Замулко А. І., Карпенко Д. С. Оцінка ефективності функціонування локального ринку теплової енергії. *Проблеми загальної енергетики*. 2017. Вип. 3. С. 41–49. DOI: <https://doi.org/10.15407/pge2017.03.041>
5. Буй Ю. В. Лібералізація ринків електричної і теплової енергії, вугілля та газу, перехід на нову модель їх функціонування. *Причорноморські економічні студії*. 2017. Вип. 16. С. 56–59. URL: http://bses.in.ua/journals/2017/16_2017/14.pdf
6. Тарасенко Л. М. Теоретичні аспекти формування антикризової політики на ринках теплової енергії. *Ефективна економіка*. 2012. № 8. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1692>
7. Воронков О. О. Управління якістю теплопостачання на регіональних ринках теплової енергії. *Ефективна економіка*. 2012. № 1. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=906>
8. Логвиненко В. І. Механізми державного управління розвитком житлово-комунального господарства (на прикладі формування ринку теплової енергії). *Університетські наукові записки*. 2008. № 3. С. 353–357.
9. Dешко V. I. et al. Evaluation of the district heating market efficiency as the function of its size and number of competing suppliers / Dешко V. I., Zамулко A. I., Kарпенко D. S., Mаhнітко A., Lіnkevіcs O. // 2018 IEEE 59th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTU-CON) (Riga, 12–13 November, 2018). IEEE, 2018. P. 1–7. DOI: [10.1109/RTU-CON.2018.8659907](https://doi.org/10.1109/RTU-CON.2018.8659907).
10. Liu, W. et al. The marginal-cost pricing for a competitive wholesale district heating market: A case study in the Netherlands / Liu, W., Klip D., Zappa W., Jelles S., Kramer G. J., van den Broek M. *Energy*. 2019. Vol. 189. Art. 116367. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.116367>
11. Bai L., Pinson P., Wang J. Variable heat pricing to steer the flexibility of heat demand response in district heating systems. *Electric Power Systems Research*. 2022. Vol. 212. Art. 108383. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.epsr.2022.108383>

12. Doračić B., Pavičević M., Pukšec T., Duić N. Bidding strategies for excess heat producers participating in a local wholesale heat market. *Energy Reports*. 2022. Vol. 8. P. 3692–3703.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.02.307>
13. Кизим М. О., Котляров Є. І., Хаустова В. Є. Аналіз організації централізованого теплозабезпечення великих населених пунктів в Україні та країнах світу. *Бізнес Інформ*. 2021. № 9. С. 96–107.
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-9-96-107>
14. Кизим М. О., Котляров Є. І., Хаустова В. Є. Аналіз тенденцій розвитку централізованого тепlopостачання в Україні. *Бізнес Інформ*. 2021. № 8. С. 68–81.
DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-8-68-81>
15. Теплозабезпечення великих міст України: поточний стан і напрями модернізації: кол. моногр. / за ред. М. О. Кизима, Є. І. Котлярова. Харків: ФОП Лібуркіна Л. М., 2021. 340 с.
16. Evans M. Coming in from the Cold: Improving District Heating Policy in Transition Economies. OECD Publishing, Paris, 2004.
DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264108202-en>
17. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources EUR-LEX. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A32009L0028>
18. Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings / EUR-LEX. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32010L0031>
19. Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency / EUR-LEX. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2012/27/oj>
20. Clean energy for all Europeans package / European Commission. URL: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans-package_en
21. Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources / EUR-LEX. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.328.01.0082.01.ENG
22. District Heating and Cooling TREND / Institute Resource Efficiency and Energy Strategy. URL: <https://irees.de/2021/10/18/district-heating-and-cooling-trend-interactive-report/>
23. Bacquet A. et al. Overview of district heating and cooling markets and regulatory frameworks under the revised renewable energy directive / Bacquet A., Fernández M. G., Oger A., Themessl N., Fallahnejad M., Kranzl L. // Euroheat & Power. 2021. URL: <https://www.euroheat.org/resource-report/overview-of-district-heating-and-cooling-markets-and-regulatory-frameworks-under-the-revised-renewable-energy-directive.html>
24. Energy Policies of IEA Countries: Denmark 2017. Review / International Energy Agency. URL: <https://www.iea.org/reports/energy-policies-of-iea-countries-denmark-2017-review>
25. Pedersen B. R. District Heating in Denmark / Danish Energy Agency. 2017. URL: <https://www.danskfjernvarme.dk>
26. Bukh P. N., Dietrichson L. G. Collaborative benchmarking in the Danish district-heating sector. *International Journal of Public Sector Management*. 2016. Vol. 29. Iss. 5. P. 502–519.
DOI: <https://doi.org/10.1108/IJPSM-03-2016-0049>
27. Energy Policies of IEA Countries: Sweden 2019 Review / International Energy Agency. URL: <https://www.iea.org/reports/energy-policies-of-iea-countries-sweden-2019-review>
28. Åberg M., Fälting L., Forssell A. Is Swedish district heating operating on an integrated market? – Differences in pricing, price convergence, and marketing strategy between public and private district heating companies. *Energy Policy*. 2016. Vol. 90. P. 222–232.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.12.030>
29. Riksdagen. SFS 2008:263. Fjärrvärmelag. District heating act. Stockholm; 2008. URL: <https://www.global-regulation.com/translation/sweden/2988377/district-heating-act-%25282008%253a263%2529.html>
30. Prisdialogen. URL: <https://www.prisdialogen.se/>
31. Sweden's report under Article 14(1) of Directive 2012/27/EU on energy efficiency – Promotion of efficiency in heating and cooling / EUR-LEX. URL: https://energy.ec.europa.eu/system/files/2021-10/se_ca_2020_en.pdf
32. Lithuania 2021. Energy Policy Review / International Energy Agency. URL: <https://www.iea.org/reports/lithuania-2021>
33. National Energy Regulatory Council. Licencing. URL: <https://www.regula.lt/en/Pages/licencing.aspx>
34. Republic of Lithuania Law on the Heat Sector. 20 May 2003. No. IX-156. URL: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/d145d7d0b28511e8aa33fe8f0fea665?jfwid=l1htrw3zf>

REFERENCES

- Aberg, M., Falting, L., and Forssell, A. "Is Swedish district heating operating on an integrated market? – Differences in pricing, price convergence, and marketing strategy between public and private district heating companies". *Energy Policy*, vol. 90 (2016): 222-232.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.12.030>
- Bacquet, A. "Overview of district heating and cooling markets and regulatory frameworks under the revised renewable energy directive". Euroheat & Power. 2021. <https://www.euroheat.org/resource-report/overview-of-district-heating-and-cooling-markets-and-regulatory-frameworks-under-the-revised-renewable-energy-directive.html>
- Bai, L., Pinson, P., and Wang, J. "Variable heat pricing to steer the flexibility of heat demand response in district heating systems". *Electric Power Systems Research*, art. 108383, vol. 212 (2022).
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.epsr.2022.108383>
- Bui, Yu. V. "Liberalizatsiia ryinkiv elektrychnoi i teplovoi enerhii, vuhillia ta hazu, perekhid na novu model yikh funktsionuvannia" [The Liberalization of the Markets of Electric and Thermal Energy, Coal and Gas, the Transition to a New Model of Operation]. *Prychornomorski ekonomichni studii*, iss. 16 (2017): 56-59. http://bses.in.ua/journals/2017/16_2017/14.pdf
- Bukh, P. N., and Dietrichson, L. G. "Collaborative benchmarking in the Danish district-heating sector". *International Journal of Public Sector Management*, vol. 29, no. 5 (2016): 502-519.
DOI: <https://doi.org/10.1108/IJPSM-03-2016-0049>
- "Clean energy for all Europeans package". European Commission. https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans-package_en

- "Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources". *EUR-LEX*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.328.01.0082.01.ENG
- "Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources". *EUR-LEX*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A32009L0028>.
- "Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings". *EUR-LEX*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32010L0031>
- "Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency". *EUR-LEX*. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2012/27/oj>
- "District Heating and Cooling TREND". Institute Resource Efficiency and Energy Strategy. <https://irees.de/2021/10/18/district-heating-and-cooling-trend-interactive-report/>
- Deshko, V. I. et al. "Evaluation of the district heating market efficiency as the function of its size and number of competing suppliers". *2018 IEEE 59th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTU CON)*. Riga: IEEE. 1-7. DOI: 10.1109/RTU CON.2018.8659907
- Deshko, V. I., Zamulko, A. I., and Karpenko, D. S. "Otsinka efektyvnosti funktsionuvannia lokalnoho rynku teplovoi enerhii" [Assessment of the Effectiveness of the Functioning of the Local Thermal Energy Market]. *Problemy zahalnoi enerhetyky*, no. 3 (2017): 41-49. DOI: <https://doi.org/10.15407/pge2017.03.041>
- Doracic, B. et al. "Bidding strategies for excess heat producers participating in a local wholesale heat market". *Energy Reports*, vol. 8 (2022): 3692-3703. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.02.307>
- "Energy Policies of IEA Countries: Denmark 2017. Review". International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/energy-policies-of-iea-countries-denmark-2017-review>
- "Energy Policies of IEA Countries: Sweden 2019 Review". International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/energy-policies-of-iea-countries-sweden-2019-review>
- Evans, M. "Coming in from the Cold: Improving District Heating Policy in Transition Economies". *OECD Publishing*, Paris, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264108202-en>
- Kotsar, O. V., and Rasko, Yu. O. "Formuvannia informatsiino-ho zabezpechennia zavdan keruvannia vyrobkom ta vidpuskom elektroenerhii teploelektrotsentralliu v umovakh funktsionuvannia liberalizovanoho rynku elektrychnoi enerhii" [Formation of the Informational Supporting for Management of Power Generation and Delivery on the Cogeneration Power Plant in the Liberalized Electricity Market]. *Tekhnichna elektrodynamika*, no. 2 (2021): 67-76. DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2021.02.067>
- Kyzym, M. O. et al. "Mekhanizm funktsionuvannia ta derzhavnoho rehuliuвання rehionalnykh rynkiv teploenerhii" [The Mechanism of Functioning of the State-Regulated Regional Heat Energy Markets]. *Biznes Inform*, no. 10 (2022): 64-73. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2022-10-64-73>
- Kyzym, M. O., Kotliarov, Ye. I., and Khaustova, V. Ye. "Analiz orhanizatsii tseentralizovanoho teplozabezpechennia velykykh naselenykh punktiv v Ukraini ta krainakh svitu" [Analyzing the Centralized Heat Provision of Large Localities in Ukraine and Countries of the World]. *Biznes Inform*, no. 9 (2021): 96-107. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-9-96-107>
- Kyzym, M. O., Kotliarov, Ye. I., and Khaustova, V. Ye. "Analiz tendentsii rozvytku tseentralizovanoho teplopostachannia v Ukraini" [Analyzing the Tendencies in the Development of Centralized Heat Supply in Ukraine]. *Biznes Inform*, no. 8 (2021): 68-81. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-8-68-81>
- "Lithuania 2021. Energy Policy Review". *International Energy Agency*. <https://www.iea.org/reports/lithuania-2021>
- Liu, W. et al. "The marginal-cost pricing for a competitive wholesale district heating market: A case study in the Netherlands". *Energy*, art. 116367, vol. 189 (2019). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.116367>
- Lohvynenko, V. I. "Mekhanizmy derzhavnoho upravlinnia rozvytkom zhytlovo-komunalnoho hospodarstva (na prykladi formuvannia rynku teplovoi enerhii)" [Mechanisms of State Management of the Development of Housing and Communal Services (On the Example of the Formation of the Thermal Energy Market)]. *Univer-sytetski naukovi zapysky*, no. 3 (2008): 353-357.
- "National Energy Regulatory Council. Licencing". <https://www.regula.lt/en/Pages/licencing.aspx>
- Osinska, M. et al. "Does the Ukrainian electricity market correspond to the european model?" *Utilities Policy*, art. 101436, vol. 79 (2022). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jup.2022.101436>
- Pedersen, B. R. "District Heating in Denmark". *Danish Energy Agency*. 2017. <https://www.danskfjernvarme.dk/Prisdialogen>. <https://www.prisdialogen.se/>
- "Riksdagen. SFS 2008:263. Fjarrvarmelag. District heating act". Stockholm; 2008. <https://www.global-regulation.com/translation/sweden/2988377/district-heating-act-%25282008%253a263%2529.html>
- "Republic of Lithuania Law on the Heat Sector. 20 May 2003. No. IX-156". <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/d145d7d0b28511e8aa33fe8f0fea665f?jfwid=l1htrw3zf>
- "Sweden's report under Article 14(1) of Directive 2012/27/EU on energy efficiency – Promotion of efficiency in heating and cooling". *EUR-LEX*. https://energy.ec.europa.eu/system/files/2021-10/se_ca_2020_en.pdf
- Tarasenko, L. M. "Teoretychni aspekty formuvannia antykrizovoi polityky na rynkakh teplovoi enerhii" [Theoretical Aspects of the Formation of Anti-crisis Policy in Thermal Energy Markets]. *Efektivna ekonomika*, no. 8 (2012). <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1692>
- Teplozabezpechennia velykykh mist Ukrainy: potochnyi stan i napriamy modernizatsii* [Heat Supply of Large Cities of Ukraine: Current State and Directions of Modernization]. Kharkiv: FOP Liburkina L. M., 2021.
- Voronkov, O. O. "Upravlinnia yakistiu teplopostachannia na rehionalnykh rynkakh teplovoi enerhii" [Management of Quality Heat Supply on Regional Markets of Heat Energy]. *Efektivna ekonomika*, no. 1 (2012). <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=906>