

УДК 620.92

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ФУНКЦІОНУВАННЯ СЕКТОРУ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ. ЧАСТИНА 2

Гелетуха Г.Г., канд. тех. наук, Желєзна Т.А., канд. тех. наук, Баштовий А.І., канд. тех. наук

Інститут технічної теплофізики НАН України, вул. Желябова, 2а, Київ, 03680, Україна

Розглянуто базові моделі функціонування сектору централізованого теплопостачання та існуючі підходи до встановлення тарифів на теплову енергію на прикладі окремих країн Європи. Проаналізовано основні проблеми сектору централізованого теплопостачання в Україні. Запропоновано рекомендації по створенню конкурентного ринку теплової енергії.

Рассмотрены базовые модели функционирования сектора централизованного теплоснабжения и существующие подходы к формированию тарифов на тепловую энергию на примере отдельных стран Европы. Проанализированы основные проблемы сектора централизованного теплоснабжения в Украине. Предложены рекомендации по созданию конкурентного рынка тепловой энергии.

The paper covers basic models of district heating market and existing ways for heat tariff setting by the examples of selected European countries. Main problems of Ukraine's district heating sector are analyzed. Recommendations for the creation of competitive heat market are suggested.

Бібл. 11, рис. 2

Ключові слова: теплова енергія, централізоване теплопостачання, ринок теплової енергії, відновлювані джерела енергії, біомаса.

БМ – біомаса;

ВДЕ – відновлювані джерела енергії;

ГЕС – гідроелектростанція;

ЖКГ – житлово-комунальне господарство;

ТЕ – теплова енергія;

ТЕЦ – теплоелектроцентрально;

ТКЕ – теплокомуненерго;

ТПВ – тверді побутові відходи;

ЦТ – централізоване теплопостачання;

Нижній індекс:

t – тепловий;

e – електричний.

У першій частині статті було зазначено, що в країнах Європи існує дві базові моделі функціонування ринку централізованого теплопостачання (модель «єдиного покупця» і «відкритих теплових мереж») та декілька підходів до встановлення тарифів на теплову енергію [1]:

- формування тарифу на конкурентному ринку (Швеція, Фінляндія, Данія, Німеччина, Австрія, Бельгія, Франція, Великобританія);

- спеціальний тариф з метою стимулювання ЦТ у порівнянні з іншими схемами теплопостачання (Норвегія, Нідерланди);

- затвердження максимального тарифу національним регулятором з можливістю застосування компанією нижчого тарифу (Естонія, Латвія, Литва, Польща, Чехія, Словаччина, Угорщина, Болгарія, Македонія);

- затвердження тарифу національним регулятором без можливості для компанії відступити від нього (Росія, Білорусь, Румунія, Україна).

Розглянемо ці моделі та підходи на прикладі систем централізованого теплопостачання окремих європейських країн. Детальніша інформація приведена у роботі [2].

Фінляндія

Централізоване теплопостачання почало розвиватися у Фінляндії на початку 1950-х років. Наразі воно є найбільш поширеною формою опалення, доступною практично у всіх містах і населених пунктах країни. Теплопостачальні компанії зазвичай знаходяться у муніципальній власності, хоча є приклади функціонування міжнародних компаній. ЦТ вважається ефективною і надійною системою для щільно забудованих районів. Чим

вище щільність забудови, тим більш економічним є ЦТ. Система ЦТ становить майже 50 % від загального ринку теплопостачання, а у самих великих містах – навіть >90 %. Більшість громадських і комерційних будівель також опалюються централізовано.

Сектор централізованого теплопостачання функціонує за моделлю «єдиного покупця», але розглядаються також можливості впровадження моделі «відкритих теплових мереж» [3, 4]. Так, у місті Еспоо реалізовано перший пілотний проект за цією моделлю. Місцева лікарня постачає надлишкову теплову енергію користувачам системи ЦТ міста.

Більше третини загального обсягу палива у системі ЦТ складає біопаливо, головним чином, деревина (рис. 1). З викопних палив широко використовується природний газ. Майже

80 % теплової енергії отримується на ТЕЦ та когенераційних установках (в тому числі на біогазі з полігонів ТПВ), а також у вигляді скидної ТЕ від промислових та інших процесів.

Клієнтами системи ЦТ у Фінляндії є житлові кооперативи або інші власники будинків. Споживання теплової енергії вимірюється для кожного клієнта. Витрати на опалення розподіляються між резидентами, як правило, відповідно до житлової площі. Широко використовуються система ціноутворення, яка включає постійну та змінну складові [5]. Постійна складова є річною платою за під'єднання, розмір якої залежить від місця розташування і розміру будинку. Змінна – це плата за спожиту теплову енергію. Тариф залежить від виду палива, з якого була вироблена тепла енергія, а також від постійних та змінних складових витрат на теплопостачання.

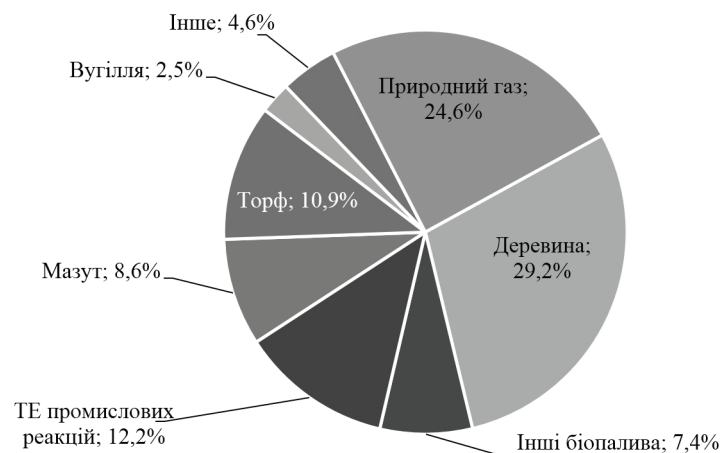


Рис. 1. Структура палива у системі ЦТ Фінляндії (2014 р.) [6].

Ринкові тарифи на теплову енергію встановлюються місцевими теплопостачальними компаніями і є різними для різних регіонів. Ціноутворення регулюється енергетичними податками, які розповсюджуються на електроенергію, вугілля, природний газ, паливний торф, рідкі палива (включаючи біоетанол та біодизель) [7].

Ринок ТЕ у Фінляндії завжди був лібералізований, тому немає спеціального законодавства щодо ЦТ, хоча деякі закони (наприклад, закон «Про енергоефективність») прямо чи опосередковано впливають на нього. Діяльність у сфері ЦТ регулюється законодавством щодо кон-

курентного права та захисту споживачів. Згідно з існуючими нормами конкурентного права, постачальник ТЕ у системі ЦТ займає домінуюче становище на ринку по відношенню до споживачів. Права клієнтів захищені законом «Про захист прав споживачів».

Загальний нагляд за ринком теплової енергії з точки зору дотримання норм конкурентного права виконує незалежний орган – Департамент з питань конкуренції та прав споживачів. Регулятор в секторі енергетики опікується лише ринками електроенергії та природного газу.

Середня ціна на теплову енергію у системі ЦТ Фінляндії за даними 2014 року становить близь-

ко 20 євро/ГДж з ПДВ. До 29 % ціни складають податки. Ціна змінюється у залежності від місця розташування системи ЦТ та її розміру, причому останній фактор має найбільший вплив.

Норвегія

В Норвегії сектор централізованого теплопостачання функціонує за моделлю «єдиного покупця» і забезпечує близько 10 % загальної потреби у тепловій енергії. Ключову роль на ринку ТЕ наразі відіграє її виробництво з дешевої

(надлишкової) електроенергії з ГЕС (>60 %). Існує ряд вимог щодо обов'язкового використання відновлюваних та CO₂-нейтральних енергоресурсів у системі ЦТ, завдяки чому частка ВДЕ наразі становить близько 70 %. Вископні палива застосовуються тільки при пікових навантаженнях, при цьому з кожним роком обсяг їх використання зменшується (рис. 2). Уряд країни має на меті взагалі відмовитися від вископних палив у системі ЦТ до 2020 року.

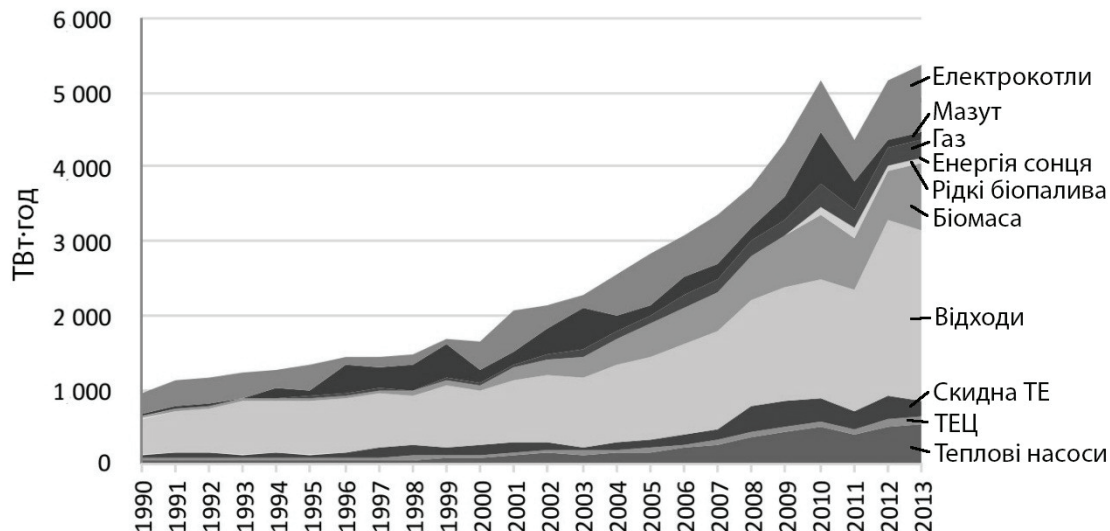


Рис. 2. Зміна структури енергоносіїв у системі ЦТ Норвегії [8].

Закон «Про енергетику» (1986 р.) регулює ціноутворення у секторі ЦТ з метою захисту прав споживачів, а закон «Про планування та будівництво» (1985 р.) містить певні вимоги щодо підключення до системи ЦТ. Ціни на теплову енергію встановлюються самими виробниками на конкурентному ринку. Але існує одне обмеження, зафіксоване в законі «Про енергетику»: ціна на теплову енергію у системі ЦТ не може перевищувати вартість електроопалення у даному регіоні. Таким чином стимулюється «невикористання» електроопалення.

Національний Регулятор в енергетичному секторі Норвегії відповідає за ринки електроенергії та ЦТ. Але на практиці він опікується, головним чином, електроенергетикою, оскільки ЦТ займає в країні відносно невеликий сегмент на відміну від гідроенергії. Регулятор видає ліцензії на виробництво теплової енергії (потрібні лише

установкам потужністю > 10 МВт_т) та розглядає скарги щодо ціноутворення.

Вартість ТЕ включає в себе плату за підключення до мережі, річну фіксовану плату та плату за обсяг спожитого тепла. Середньозважена ціна теплової енергії в системі ЦТ Норвегії становить близько 23 євро/ГДж з ПДВ (2013 р.).

Існують інструменти стимулювання розвитку інфраструктури системи ЦТ та використання ВДЕ у ній. Згідно останньої версії закону «Про планування та будівництво» (2010 р.), усі будинки площею більше 500 м² мають забезпечуватися відновлюваною тепловою енергією, принаймні, на 60 %. Використання вископних палив та прямого електроопалення заборонено в усіх нових та реконструйованих будинках.

Литва

За даними 2013 р., у Литві існує 357 си-

стем централізованого теплопостачання із загальною встановленою потужністю обладнання 9920 МВт_т. Сектор функціонує за моделлю «єдиного покупця». До системи ЦТ підключено 57 % населення. Майже 60 % усіх компаній з централізованого теплопостачання знаходяться у муніципальній власності, решта є орендованими. Частка ВДЕ (в основному, деревної біомаси) у виробництві теплової енергії у системі ЦТ становить наразі більше 50 %. До 2020 року планується збільшити частку біомаси та ТПВ до 80 % [9].

Ринок теплової енергії регулюється законами «Про сектор теплопостачання» (2003) та «Про енергію, вироблену з відновлюваних джерел» (2011). Постачальник зобов'язаний підключити до теплових мереж всіх незалежних виробників теплової енергії з відновлюваних джерел. Постачальник також зобов'язаний купувати у незалежних виробників всю теплову енергію з ВДЕ за винятком випадків, коли її обсяг перевищує кількість, необхідну споживачам.

Доступ до теплових мереж надається за умови відповідності технічним параметрам підключення. Порядок пріоритетності купівлі ТЕ у незалежних виробників наступний: 1 – ТЕЦ на ВДЕ, 2 – котельні та інші установки на ВДЕ, 3 – скидний енергопотенціал промисловості, 4 – ефективні когенераційні установки, 5 – котельні на викопних паливах.

Ціна теплової енергії, згідно зі стандартним договором купівлі-продажу між незалежним виробником та постачальником, визначається на щомісячній основі відповідно до затвердженої методології ціноутворення. Базова ціна для споживачів формується на основі витрат на купівлю теплової енергії, її транспортування, встановлення приладів вимірювання та підтримку їх справності, бухгалтерських витрат.

Діяльність у секторі ЦТ контролюється незалежним органом – Національною комісією з управління енергетикою та цінами. Слід зазначити, що Національна комісія не регулює ціну палива як складову тарифу на теплову енергію (на сьогодні, в середньому, 54 %). Зона її впливу поширюється на такі складові, як амортизація, витрати на персонал, експлуатація та технічне обслуговування та деякі інші.

Постачальники теплової енергії, які ви-

бують >8600 Гкал/рік, подають документи до Комісії для затвердження базових цін. Затверджені базові ціни публічно оголошуються і встановлюються на 3...5 років з умовою щорічного перегляду та коригування, якщо змінюється ситуація на ринку (наприклад, зміна ціни на паливо або обсягів купівлі-продажу, інфляція). У відповідності до базових, ради муніципалітетів визначають ціни, по яким кожна ліцензована теплогенеруюча компанія буде її продавати кінцевому споживачу. Муніципалітети також самостійно встановлюють ціни на теплову енергію для виробників, що продають <8600 Гкал/рік.

Протягом 2004...2013 рр. теплопостачальні компанії Литви витратили близько 2,3 млрд. євро на імпортований з Росії природний газ. При цьому ціна місцевих біопалив, що використовувалися у ЦТ, була суттєво нижче, наприклад, у період з 2008 року – у 2...2,5 рази. На сьогодні вартість деревного біопалива як складової тарифу на теплову енергію у системі ЦТ в Литві є однією з найнижчих в Європі – близько 5 євро/ГДж (місцева тріска, тирса) проти, наприклад, 14,5 євро/ГДж в Австрії (імпортовані деревні гранули) [9].

Різниця у вартості палив впливає на ціну теплової енергії для кінцевих споживачів. За даними 2013 року, в містах, де основним паливом у системі ЦТ є природний газ, ціна ТЕ становить 23,5 євро/ГДж, тоді як при використанні біомаси ціна ТЕ – всього 16 євро/ГДж. Середньозважена ціна теплової енергії у системі ЦТ Литви складає близько 22 євро/ГДж з ПДВ (2013 р.).

З 2011 року у Литві спостерігається значний ріст обсягів будівництва сучасних котелень на біомасі незалежними виробниками ТЕ. У 2011 р. загальна встановлена потужність таких котелень становила 126 МВт, у 2013 р. – 323 МВт, у 2015 – близько 640 МВт. Варто зазначити, що котли на біомасі впроваджують не тільки незалежні виробники ТЕ, але й самі теплопостачальні компанії для підтримки своєї конкурентоспроможності на ринку теплової енергії. У 2011 р. загальна встановлена потужність таких котлів складала 440 МВт, у 2013 р. – 716 МВт.

Весною 2013 року перша ТЕЦ на біомасі та ТПВ (50 МВт_т + 20 МВт_с) була введена в експлуатацію у системі ЦТ як незалежний виробник ТЕ компанією Fortum Klaipeda (попередні

ТЕЦ були впроваджені самими теплопостачальними компаніями). Наразі компанії ЦТ Литви щорічно купують близько 22 % загального обсягу ТЕ у незалежних виробників. З ростом відповідних потужностей очікується й подальше збільшення цього показника.

Рекомендації по вдосконаленню функціонування ринку теплової енергії в Україні

Україна має нагальну необхідність заміщення викопних палив альтернативними джерелами енергії при виробництві теплової енергії. Особливо гостро стоїть питання заміщення природного газу в ЖКГ, де обсяг його споживання підприємствами ТКЕ склав 7,2 млрд. м³ у 2014 р. та 6,6 млрд. м³ у 2015 р. [10]. Важливу роль у цьому процесі може зіграти біоенергетика, але серйозним бар'єром для входу біоенергетичних технологій до сфери комунальної теплоенергетики є відсутність конкурентного ринку теплової енергії.

Наразі типовою є ситуація, коли майже у кожному населеному пункті країни існує один монополіст – місцева компанія ЦТ, яка у більшості випадків перебуває у комунальній власності і для виробництва теплової енергії використовує природний газ. При цьому дане теплокомуненерго юридично володіє як генерацією теплової енергії, так і її транспортуванням.

Існуючі ТКЕ, внаслідок свого монопольного положення та комерційного конфлікту інтересів, не зацікавлені у появі конкурентів та часто різними засобами перешкоджають підключенню незалежних виробників теплової енергії до мереж. Кожний підключений «мегават на біомасі» означає необхідність скорочення «мегавату на природному газі» й, відповідно, зменшення прибутку компаній ЦТ. Крім того, споживання теплової енергії має загальну тенденцію до зниження за рахунок поступового впровадження населенням та іншими споживачами заходів з термомодернізації. Тим більш небажаною для місцевих теплокомуненерго є конкуренція з приватними виробниками теплової енергії з біомаси.

Вважаємо, що наявність приватних виробників теплової енергії сприяє створенню здорової конкуренції для комунальних підприємств, змушуючи їх встановлювати конкурентні тарифи та

підвищувати ефективність своєї роботи.

На сьогодні, внаслідок недосконалої законодавчої бази державного регулювання у сфері теплопостачання, існують значні перешкоди ефективному функціонуванню ринку теплової енергії в Україні. Це зумовлено, в першу чергу, невизначеністю самої моделі та схем роботи цього ринку. Наслідками такої ситуації є:

- відсутність передумов для виникнення та посилення конкуренції у сфері теплопостачання;
- відсутність стимулів для підвищення якості теплової енергії і зменшення її собівартості, для удосконалення процесів виробництва, транспортування та постачання;
- існування бар'єрів для доступу до теплових мереж незалежних виробників (у т.ч. котелень, ТЕЦ та когенераційних установок на біомасі);
- незахищеність споживачів від можливих економічних зловживань суб'єктів природних монополій;
- недосконалість існуючих механізмів тарифоутворення;
- недосконалість правових засад для здійснення енергоефективних заходів на об'єктах постачання та споживання теплової енергії.

Протягом тривалого періоду часу в Україні проводилася неправильна тарифна політика, при якій ціна природного газу для населення була нижче, ніж для ТКЕ. Це призвело до поширення тенденції відключення побутових споживачів від системи ЦТ і переходу на індивідуальні системи опалення. Лише у 2015 році ситуація з тарифами кардинально змінилася, в результаті чого можна очікувати зворотного процесу – поступового розширення систем ЦТ.

Вирішення багатьох проблем вбачається у створенні конкурентного ринку теплової енергії в Україні та законодавчому врегулюванні ряду ключових питань. Для цього вважаємо за необхідне:

- Провести юридичний анбандлінг існуючих ТКЕ, принаймні, на дві незалежні компанії – з виробництва теплової енергії та з її транспортування і постачання.
- Відмінити заборону на приватизацію об'єктів комунальної власності для компаній, що

генерують теплову енергію. Компанії, що транспортують теплову енергію, залишаються у комунальній власності та, як і раніше, не підлягають приватизації.

- Законодавчо гарантувати доступ до тепломереж виробникам теплової енергії з ВДЕ.
- Запровадити систему тендерів, що проводяться, принаймні, один раз протягом опалувального сезону. Компанія, яка виграла тендер, гарантовано продає свою теплову енергію споживачу.

Реалізація зазначених заходів вимагає внесення ряду змін та доповнень до Закону України «Про теплопостачання». Фахівці Інституту технічної теплофізики НАН України готові приймати активну участь у розробці відповідного законодавства.

З урахуванням досвіду країн Європи і місцевих особливостей, для нової моделі ринку теплової енергії України можна рекомендувати принцип «єдиного покупця». При цьому правила «доступу третьої сторони» до тепломереж мають бути частково регульованими, тобто відповідати моделі доступу на частково договірних умовах (ці моделі були описані у першій частині статті).

Пропонуються наступні критерії доступу незалежних виробників до мереж та продажу теплової енергії: проведення обов'язкового тендеру; гарантований доступ до тепломереж виробникам теплової енергії з ВДЕ; незалежний виробник не може постачати в мережу більше 1/3 загального теплового навантаження.

Видається, що Національний Регулятор продовжить свою регуляторну роль щодо тарифоутворення у сфері теплопостачання тільки протягом перехідного періоду становлення ринку. Після створення конкурентного ринку теплової енергії в Україні Регулятор буде виконувати лише нагляд за тарифами (як це має місце у розвинених країнах ЄС).

Переваги запровадження конкурентного ринку теплової енергії полягають у зниженні тарифів для кінцевих споживачів, суттєвому збільшенні частки ТЕ, виробленої з ВДЕ, та, відповідно, зменшенні обсягів використання природного газу в ЖКГ. Заміщення імпортованого газу місцевими джерелами енергії призводить до заощадження валюти в державі, розвитку місцевої економіки

та створенню нових робочих місць, наповненню бюджету за рахунок сплати податків.

Національним планом дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року [11] передбачено заміщення 7,2 млрд. м³ природного газу біомасою у 2020 році. Згідно оцінок фахівців ІТТФ НАН України, до 40 % цього обсягу буде заміщено у секторі ЖКГ. Досягнення поставленої мети можливе тільки за умов функціонування конкурентного ринку теплової енергії в Україні.

Висновки

Україна має нагальну необхідність заміщення викопних палив альтернативними джерелами енергії при виробництві теплової енергії. Особливо гостро стоїть питання заміщення природного газу в ЖКГ. Однією з головних проблем сектору централізованого теплопостачання є монопольне становище місцевих теплокомуненерго. Наслідком цього є відсутність передумов для виникнення та посилення конкуренції у сфері теплопостачання. Вирішення багатьох проблем вбачається у створенні конкурентного ринку теплової енергії в Україні та законодавчому урегулюванні ряду ключових питань. Для цього вважаємо за необхідне, окрім іншого, провести юридичний анбандлінг існуючих ТКЕ, принаймні, на дві незалежні компанії – з виробництва теплової енергії та з її транспортування і постачання. З урахуванням досвіду країн Європи і місцевих особливостей, для нової моделі ринку теплової енергії України можна рекомендувати принцип «єдиного покупця». При цьому правила «доступу третьої сторони» до тепломереж мають відповідати моделі доступу на частково договірних умовах. Створення конкурентного ринку теплової енергії сприятиме виконанню цілей Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року щодо заміщення природного газу біомасою при виробництві теплової енергії.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Harri-Pekka Korhonen*. Overview of DH pricing and regulation in Europe. Fortum, 2012. http://www.lsta.lt/files/events/121204_FORTUM/10_Overview%20of%20DH%20pricing%20and%20regulation%20in%20Europe_H-P%20Korhonen.pdf

2. Гелетуха Г.Г., Железна Т.А., Баумтовий А.І. Аналіз тарифоутворення у секторі централізованого теплопостачання країн Європейського Союзу. Аналітична записка № 14 Біоенергетичної асоціації України, 2016.
<http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-14-ua.pdf>
3. *Regulated third-party access in heat markets: how to organize access conditions.* Oxera Agenda, June 2014.
<http://www.oxera.com/getmedia/195b43b0-6bd3-4fc4-8b13-df95f80acf2e/Regulated-third-party.pdf.aspx?ext=.pdf>
4. *Open district-heat network*, Fortum.
<http://annualreport2013.fortum.com/en/sustainability/our-business/heat-distribution/open-district-heat-network/>
5. *Finnish Energy, Price of District Heating.*
<http://energia.fi/en/home-and-heating/district-heating/price-district-heating>
6. *Finnish Energy, District Heating in graphs, 2014.*
<http://energia.fi/en/statistics-and-publications/district-heating-statistics/district-heating>
7. *Excise Taxation Customer Bulletin* 21, May 2015.
http://www.tulli.fi/en/finnish_customs/publications/excise_tax/excise_taxation/021.pdf
8. *District Heating and Cooling. Country by Country 2015 Survey.* Euroheat & Power.
<http://www.euroheat.org/DHC---Statistics-4.aspx?PID=417&M=NewsV2&Action=1&NewsId=557>
9. *Римантас Германас.* Централизованная поставка тепла стала «зеленее». Преимущества использования биотоплива. Презентация на конференции 11.11.2015, Киев.
http://sae.gov.ua/sites/default/files/Germanas_Ukrain_ruskoreg.pdf
10. *Енергоефективність і відновлювана енергетика: плани та ініціативи на 2016 рік.* Держенергоефективності України.
<http://sae.gov.ua/sites/default/files/Plan2016.pdf>
11. *Розпорядження КМУ від 01.10.2014 № 902-р.*
<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80>

ANALYSIS OF OPERATION MODELS IN THE DISTRICT HEATING SECTOR OF EU COUNTRIES. PART 2

Geletukha G.G., Zheliezna T.A., Bashtovyi A.I.

Institute of Engineering Thermophysics of the National Academy of Sciences of Ukraine, vul. Zhelyabova, 2a, Kyiv, 03680, Ukraine

The paper covers basic designs of district heating market and existing ways for heat tariff setting by the examples of selected European countries. It is shown that most of the countries apply the single-buyer model though, for example, Finland is considering possibility for implementing the network access model. Main problems of Ukraine's district heating sector are analyzed. Due to the monopolistic position of district heating companies, there are no preconditions for the development of competitiveness in the heat market, for the improvement of heat quality and reduction of its production cost. The system for setting heat tariffs is also imperfect. Recommendations for the creation of competitive heat market in Ukraine are suggested. One of the main measures is implementing legal unbundling of the existing district heating companies into at least two independent enterprises. The first company would be engaged in heat production; the second one would deal with heat transmission and supply. Creation of competitive heat market will contribute to attaining objectives of the National Renewable Energy Action Plan.

References 11, figures 2.

Key words: heat, district heating, heat market, renewable energy sources, biomass.

1. *Harri-Pekka Korhonen*. Overview of DH pricing and regulation in Europe. Fortum, 2012. http://www.lsta.lt/files/events/121204_FORTUM/10_Overview%20of%20DH%20pricing%20and%20regulation%20in%20Europe_H-P%20Korhonen.pdf

2. *G. Geletukha, T. Zheliezha, A. Bashtovyi*. Analysis of tariff setting in the district heating sector of EU countries. Position Paper No 14, Bioenergy Association of Ukraine, 2016.

<http://www.uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-14-en.pdf>

3. *Regulated third-party access in heat markets: how to organize access conditions*. Oxera Agenda, June 2014.

<http://www.oxera.com/getmedia/195b43b0-6bd3-4fc4-8b13-df95f80acf2e/Regulated-third-party.pdf.aspx?ext=.pdf>

4. *Open district-heat network*, Fortum.

<http://annualreport2013.fortum.com/en/sustainability/our-business/heat-distribution/open-district-heat-network/>

5. *Finnish Energy*, Price of District Heating.

<http://energia.fi/en/home-and-heating/district-heating/price-district-heating>

6. *Finnish Energy*, District Heating in graphs, 2014.

<http://energia.fi/en/statistics-and-publications/district-heating-statistics/district-heating>

7. *Excise Taxation Customer Bulletin* 21, May 2015.

http://www.tulli.fi/en/finnish_customs/publications/excise_tax/excise_taxation/021.pdf

8. *District Heating and Cooling*. Country by Country 2015 Survey. Euroheat & Power.

<http://www.euroheat.org/DHC---Statistics-4.aspx?PID=417&M=NewsV2&Action=1&NewsId=557>

9. *Rimantas Germanas*. "District heating became "greener". The advantages of the use of biofuels". Presentation at the Conference on "Financial instruments for stimulating energy efficiency. State initiatives in the housing sector and international projects", 11 November 2015, Kyiv, Ukraine (in Russian).

http://sae.gov.ua/sites/default/files/Germanas_Ukrain_ruskoreg.pdf

10. *Energy efficiency and renewable energy: plans and initiatives for 2016*. State Agency on Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine (in Ukrainian)

<http://sae.gov.ua/sites/default/files/Plan2016.pdf>

11. *Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine* N 902-p of 01.10.2014 (in Ukrainian)

<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80>

Получено 09.03.2016

Received 09.03.2016