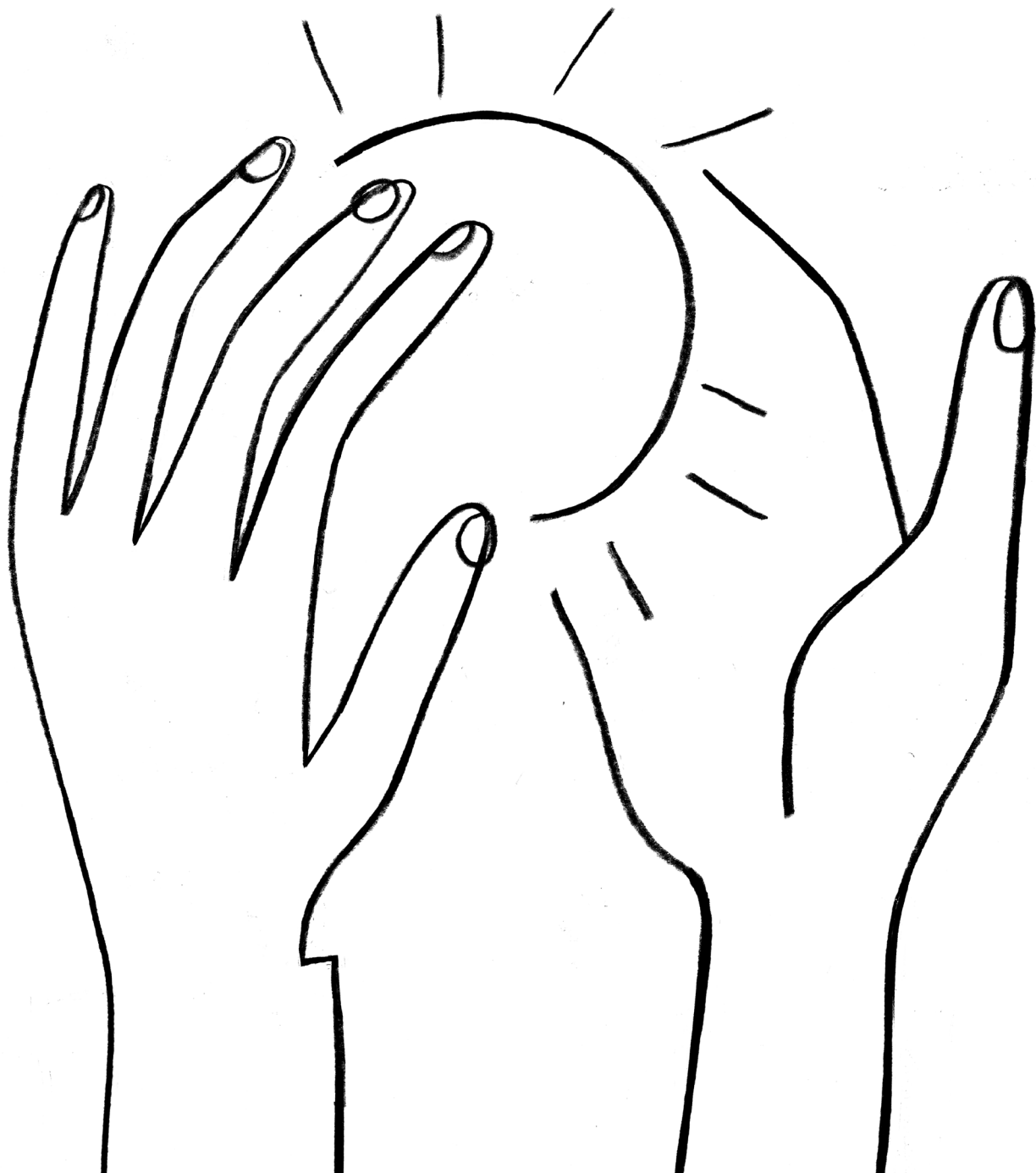


# Короткий довідник із реформування ринку енергоресурсів

A small book about transforming the energy market







# Короткий довідник із реформування ринку енергоресурсів

A small book about transforming the energy  
market



# Зміст

## Content

<b>Introduction</b> .....	<b>8</b>
<b>Energy strategy for Ukraine</b> .....	<b>14</b>
<b>Energy modelling &amp; scenarios</b> .....	<b>22</b>
<b>Greenhouse gas reporting</b> .....	<b>28</b>
<b>Energy efficiency in industry</b> .....	<b>34</b>
<b>Wind forecasting and balancing of the power system</b> .....	<b>40</b>
<b>Renewable energy for district heating purposes</b> .....	<b>46</b>
<b>Вступ</b> .....	<b>8</b>
<b>Енергетична стратегія для України</b> .....	<b>14</b>
<b>Моделювання та сценарії в галузі енергетики</b> .....	<b>22</b>
<b>Звітність про парникові гази</b> .....	<b>28</b>
<b>Показники енергоефективності в промисловості</b> .....	<b>34</b>
<b>Прогнози щодо вітроенергетики та досягнення балансу в енергетичній системі</b> .....	<b>40</b>
<b>Розвиток джерел відновлювальної енергії для сектору централізованого тепlopостачання</b> .	<b>46</b>

---

*“Мене вразила робота, проведена Українсько-Данським енергетичним центром та співпраця між нашими країнами. Наші спільні зусилля допоможуть прокласти шлях до більш зеленого, економічно життєздатного перетворення енергетичного сектору України через підвищення енергетичної безпеки та зниження викидів парникових газів. УДЕЦ є потужною платформою, що допоможе Україні досягти довгострокових цілей щодо відновлювальної енергетики та енергоефективності”*

*“I am impressed by the work done by the Ukraine-Denmark Energy Centre (UDEEC) as well the cooperation between our countries. Our joined efforts can help pave the way for a greener, economically viable, energy transition in Ukraine by improving its energy security and lowering greenhouse gas emissions. UDEC is a strong platform that can help Ukraine pursue its long term goals on renewable energy and energy efficiency”*



**Ларс Крістіан Ліллехольт**

Міністр енергетики, комунальних послуг та клімату Данії

**Lars Christian Lilleholt**

Minister of Energy, Utilities and Climate of Denmark



---

*«Данія – одна із провідних країн у галузі реформування енергетичного сектору та розвитку нових зелених технологій, відновлювальних джерел енергії та енергоефективності, тож Україні надзвичайно важливо скористатися досвідом Данії та сприяти співпраці з данськими компаніями у впровадженні спільних проектів в енергетичному секторі. Ми дуже цінуємо тісну співпрацю з данськими установами. Хочу відзначити, що Данія уже внесла вагомий вклад у цю співпрацю і продовжує працювати в галузі відновлювальних джерел енергії та енергоефективності в Україні, поглиблюючи подальшу співпрацю в рамках Українсько-данського енергетичного Центру упродовж другої фази його діяльності – з 2018 по 2020 рік»*

*“Denmark is one of the leading countries in reforming energy sectors and the development of new green technologies, renewable energy and energy efficiency, therefore it is important for Ukraine to take advantage of Danish experience and facilitate cooperation with Danish businesses for implementing joint projects in the energy sector. We highly appreciate the close cooperation with Danish institutions. I acknowledge Denmark’s important contribution in the cooperation so far, and the continuing commitment to renewable energy and energy efficiency in Ukraine, which will deepen further cooperation under the framework of Ukraine Denmark Energy Centre for the second phase from 2018 to 2020”*

---



**Igor Nasalyk**

Міністр енергетики та вугільної промисловості України

**Ihor Nasalyk**

Minister of Energy and Coal Industry of Ukraine

# Спільні зусилля, спрямовані на реформування енергетичного сектору в Україні

A joint effort to transform the Ukrainian energy sector

*This book is a story of government to government cooperation, mutual inspiration, and the possibility of learning across borders and cultures. It's a story of how a national vision can summon experts from various fields to further the development of one of the most promising sectors in Ukraine.*

The cooperation was defined during 2014, shortly after the Euromaidan revolution. The Ukrainian government had changed and relations with Russia had hardened, which had a critical impact on the energy supply. The similarities with the oil crisis in the Western World were evident. In an effort to begin solving the crisis, Ukraine defined areas of importance where Danish experience could contribute to solutions and also entered an association agreement with the EU which required the implementation of the directives and regulations of the second and third energy package.

In 2015, officials from Denmark and Ukraine agreed to join efforts in re-thinking and re-shaping

*Ця книга – це історія міждержавної співпраці, історія взаємного стимулювання, а також можливість навчатися у різних культур всупереч кордонам. Це історія про те, як національне бачення може заохочувати експертів із різних галузей сприяти розвитку одного із найперспективніших секторів в Україні.*

Співпрацю було визначено упродовж 2014 року, невдовзі після революції на Євромайдані. Змінилося керівництво України, погіршилися стосунки з Росією, і це мало вирішальний вплив на постачання енергії. Стали очевидним чином простежуватися паралелі з нафтовою кризою Заходу. Намагаючись розпочати вирішення кризи, Україна визначила пріоритетні ділянки, в яких досвід Данії міг би сприяти пошуку рішень, а також підписала Угоду про Асоціацію з ЄС, яка вимагала впровадження директив та положень другого і третього енергетичного пакета.

the Ukrainian energy sector. Under the name of *Ukrainian-Danish Energy Centre*, also known as UDEC, the Ministry of Foreign Affairs of Denmark and the Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine initiated a close partnership, supported by The State Agency for Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine. The Danish Energy Agency was appointed as the implementing partner to provide technical assistance.

The Steering Committee of Ukraine-Denmark Energy Centre (UDEC) is chaired by Minister of Energy and Coal Industry of Ukraine, Ihor Nasalyk, and co-chaired by Danish Ambassador to Ukraine, Ruben Madsen, and include representatives of the State Energy Efficiency Agency, the Ministry of Ecology and Natural Resources, the State Statistics Service of Ukraine, the Danish Energy Agency, and the UDEC secretariat.

У 2015 році представники органів державної влади з Данії й України домовилися об'єднати зусилля з метою оновлення та реформування ринку енергоресурсів України. З цією метою за підтримки Державного агентства з енергоефективності й енергозбереження України Міністерство закордонних справ Данії і Міністерство енергетики та вугільної промисловості України ініціювали створення *Українсько-данського енергетичного центру (УДЕЦ)*. Представники Данського енергетичного агентства також погодилися надавати технічну підтримку як партнер з реалізації.

Координаційний комітет Українсько-данського енергетичного центру (УДЕЦ) очолює Міністр енергетики та вугільної промисловості України Ігор Насалик, Міністр, а співголовою виступає Посол Данії в Україні Рубен Мадсен. До нього також входять представники Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження, Міністерства екології та природних ресурсів, Державної служби

## Six main areas of focus in the first phase of UDEC

- Methodology for long-term **forecast modelling** of the national energy balance
- Methodology for **greenhouse gas inventory** and UNFCCC reporting
- Monitoring system for **energy efficiency** at industrial sub-sector level
- Methodology and tools for analysis of **integrating renewable energy** in regional grids
- Methodology and software for **energy scenario analysis**
- Analysis of options for **increased use of biomass, biogas, and municipal waste** for heat generation in district heating

### To inspire, to support, to document

The intention of this book is to inspire you. By giving you an experience of how twinning and close cooperation between government institutions is now creating new opportunities in the Ukrainian energy sector. We also want to document the effort of managers, experts, stakeholders and policy makers from both Ukraine

статистики України, Данського енергетичного агентства і секретаріату УДЕЦ.

## Шість ключових напрямків діяльності УДЕЦ під час реалізації фази I

- Методологія **моделювання довгострокових прогнозів** щодо національного енергетичного балансу
- Методологія розробки **кадастру викидів парникових газів** і укладання звітів відповідно до Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату
- Система моніторингу **показників енергоефективності** в підгалузях промисловості
- Методологія й інструменти для аналізу **інтеграції джерел відновлюваної енергії** в регіональних мережах
- Методологія та програмне забезпечення для аналізу **сценарію розвитку в галузі енергетики**
- Аналіз можливостей **ширшого використання біомаси, біогазу й побутових відходів** для виробництва тепла в системі централізованого тепlopостачання

and Denmark – in the first phase of UDEC from 2015-2017 and onwards. The vision and continued pragmatic endeavour of these people have proved the value of dialogue and mutual sharing of knowledge and capabilities.

### **Надихаємо, підтримуємо й надаємо інформацію**

Основне завдання цієї книги – спонукати до дій. Ми прагнемо поділитися набутим досвідом, котрий підтверджує, що двосторонній зв'язок і тісна співпраця між державними установами створюють нові можливості в енергетичному секторі України. Ми також хочемо розповісти про роботу фахівців, керівників, зацікавлених сторін і службовців державних законотворчих органів Данії й України під час реалізації першої фази діяльності УДЕЦ із 2015 по 2017 р. і надалі. Концепція розвитку, яку підтримують ці люди, і їхнє реальні безперервні зусилля переконливо засвідчують переваги діалогу сторін, доцільність обміну знаннями й надання доступу до можливостей.

---

***“Ми вдячні за тісну співпрацю з однією із провідних країн світу в галузі відновлювальної енергетики і сталого розвитку. Досвід Данії у диверсифікації енергії та використанні відновлювальної енергії як стратегічних заходах, що реалізуються в енергетичному секторі, – цінний для України в контексті її зобов’язань.”***

*“We are grateful for our close cooperation with one of the world’s leading renewable energy and sustainable development countries. Denmark’s experience in energy diversification and use of renewable energy as strategic measures in the energy sector is valuable for Ukraine in the context of Ukraine’s commitments.”*

---



**Ольга Буславець**

Генеральний директор Директорату Енергетичних ринків,  
Міністерства енергетики та вугільної промисловості України,  
Голова УДЕЦ

**Olga Buslavets**

General Director of Energy Markets Directorate,  
Ministry of Energy and Coal Industry, Head of UDEC

---

*“Я мав приємність тісно співпрацювати з нашими українськими партнерами відколи я приїхав до Києва рік тому, ставлячи акцент на сприянні розширенню проектів, пов’язаних із відновлювальною енергетикою та енергоефективністю в Україні. Тривала історія наявності у Данії дуже вагомих знань і технологій у цих сферах сприяє сьогоднішній співпраці з Україною. Я з нетерепінням чекаю продовження співпраці в подальші роки.”*

*“I have had the pleasure of cooperating with our close Ukrainian partners since I came to Kiev a year ago, with shared focus on furthering the expansion of renewable energy and energy efficient projects in Ukraine. It’s our long Danish history of very strong competencies and technologies within these fields that are at play in our cooperation with Ukraine today. And I’m looking forward to continuing the cooperation for years to come.”*



**Рубен Мадсен**

Посол, Посольство Данії, Київ

**Ruben Madsen**

Ambassador, Danish embassy, Kyiv

# Розробка масштабного плану змін

## Creating an ambitious strategy for change

**Security of supply, energy efficiency and competitiveness were matters of priority, as an important milestone in the energy sector was attained: A new Energy Strategy for Ukraine. UDEC supported finalization of the document, which was approved by the Cabinet of Ministers of Ukraine in August 2017.**

There is a sense of spring in the Ukrainian energy sector. Officials and experts in the sector have expressed concerns about falling behind on developing the right strategy and the framework conditions for the development of the electricity and heating infrastructure. Meanwhile, ambitious policy makers and opinion leaders have a growing awareness of the potential for reorganizing the energy sector. Today, oil, coal and natural gas make up 70 percent of the energy sources, while renewable energy only comprises of up to 3 percent<sup>1</sup>. But, if things go as planned, these numbers will improve drastically in favour of renewable energy before 2035.

**Надійність поставок енергоресурсів, енергоефективність і конкурентоспроможність розглядалися в першочерговому порядку під час виконання ключового завдання в енергетичному секторі – розробки нової енергетичної стратегії для України. Представники УДЕЦ надавали консультації й брали участь у розробці документа, який Кабінет Міністрів України затвердив у серпні 2017 року.**

В енергетичному секторі України відчувається весна. Представники органів державної влади та галузеві експерти висловили занепокоєння щодо затримки в розробці адекватної стратегії та належних умов для створення інфраструктури у сфері електропостачання й опалення. У свою чергу, амбітні представники державних законотворчих органів і впливові особи, які формують суспільну думку, усе більше усвідомлюють потенційні можливості

---

1. NES, *New Energy Strategy*, 2017. [Нова енергетична стратегія \(НЕС\)](#), 2017 р.





### **Setting ambitious goals for Ukraine**

By the end of 2016, decisions were made to update Ukraine's National Energy Strategy – to integrate with the EU energy market and strengthen opportunities for investments. Both public and commercial stakeholders recognized the need to address the current structures that dominate the sector and allow for increased competition and development of investor confidence. The ambition was to build on the National Renewable Energy Action Plan till 2020, and to implement strategies, tools and technologies to move Ukraine into a new era of renewable energy.

### **A skilled process, based on hands-on knowledge**

As Ukrainian officials from the Ministry of Energy and Coal Industry of Ukraine with the support of local and international experts began investigating the basis for a new energy strategy, they seized an opportunity to utilize the knowledge available through the Ukrainian-Danish Energy Centre. The cooperation commenced, bringing people across the two nations together in bilateral meetings, seminars and workshops, and through the introduction and use of data modelling and scenario development tools. Experts from the Danish Energy Agency, the Technical University of Denmark among others provided technical advice drawing on hands-on experience from

для реорганізації ринку енергоресурсів. Сьогодні 70% енергоресурсів складають нафта, вугілля та природний газ, а джерела відновлювальної енергії – усього 3% . Але якщо ми втілимо плани в життя, до 2035 року ситуація кардинально зміниться на користь джерел відновлювальної енергії.

### **Встановлення масштабних цілей для України**

До кінця 2016 року було прийнято рішення щодо оновлення національної енергетичної стратегії України, згідно з якими мала відбутися інтеграція з ринком енергоресурсів ЄС і повинні були розширитися можливості для інвестицій. Представники громадськості й бізнесу усвідомили нагальну потребу в зміні структур, які мають повний контроль над сектором, і створенні умов, що сприятимуть вільній конкуренції та підвищенню довіри і залученню інвесторів. Масштабна мета, якої прагнула досягти країна, полягала у розробці Національного плану дій із відновлюваної енергетики на період до 2020 року, а також упровадженні інструментів і технологій, з якими Україна ввійде в нову еру відновлювальної енергії.

---

*“Українсько-данський енергетичний центр бере участь у співпраці з питань реформування енергетичного сектору на рівні урядів. Сподіваємося, що ми надихнемо колег з України, ділячись із ними практичним досвідом і оптимальними методами роботи, котрі застосовувалися для розробки данської моделі планування в області енергетики”.*

*“The Ukrainian-Danish Energy Centre is part of our government-to-government cooperation on energy transformation. We hope that we can inspire our Ukrainian colleagues with experiences and best practices from the Danish model on energy planning.”*

---



**Антон Бек**

голова Департаменту міжнародного співробітництва Данського енергетичного агентства

**Anton Beck**

Head of Division for Global Cooperation

transforming the Danish energy sector from relying heavily on oil to enabling more renewable energy during the 1980s and 1990s.

### **Strengthening the renewable energy development**

The energy strategy focuses on six major areas of development. It serves as a visionary plan for the reform of the energy sector, set for completion by 2035, when priority target figures in security of supply and energy efficiency will be achieved and integration into the EU energy market will be ensured. By 2035, renewable energy sources will increase their share in the general primary energy supply structure up to 25 percent. Security of energy supply will be improved by reducing import from 52 percent today to 33 percent in 2035. The energy strategy was approved by the Cabinet of Ministers of Ukraine on August 18th, 2017.

The new strategy is aligned with the previous National Renewable Energy Action Plan until 2020, and many reforms have already been introduced and significant progress has been made. "I am sure that this strategy will strengthen the renewable energy development in Ukraine", concludes Sergiy Savchuk, Head of the State Agency on Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine.

### **Добре налагоджений процес на основі практичних знань**

Коли працівники Міністерства енергетики та вугільної промисловості України за підтримки місцевих та міжнародних експертів почали досліджувати основи для побудови нової енергетичної стратегії, вони скористалися нагодою та звернулися до представників Українсько-данського енергетичного центру, котрий було засновано у 2014 році. Таким чином українці й датчани почали рухатися спільним шляхом, беручи участь у двосторонніх зустрічах і семінарах, а також упроваджуючи інструменти моделювання даних і побудови сценаріїв. Фахівці з Данського енергетичного агентства й Данського технічного університету, а також інші експерти надавали технічну допомогу, спираючись на практичний досвід, який Данія отримала в процесі реорганізації данського енергетичного сектору, а саме переходу на джерела відновлювальної енергії та часткової відмови від нафтопродуктів у період 1980-х-1990-х рр.

### **Посилення розвитку відновлювальної енергетики**

Енергетична стратегія зосереджується на шести ключових ділянках розвитку. Вона слугує візіонерським планом для

## Key Points of the Energy Strategy

- **Energy Efficiency:** Reduce energy consumption and improve energy efficiency drastically, both in industry and at household level.
- **Energy Independence:** Develop domestic sources of energy, with focus on investments in renewable energy, hydrocarbon extraction and nuclear power.
- **Market Development:** Create competitive domestic markets for gas, electricity, coal and oil, by enhancing the legal framework, transparency and reduction of subsidies.
- **Market Integration:** Full integration of electricity, oil and gas markets and transport infrastructure with the EU, including the implementation of the third energy package.
- **Investments:** Create an environment more conducive for private investment in the energy sector, including enhancing predictability and transparency.
- **Management:** Reform of the regulatory framework in the energy sector and introduction of modern management practices and tools, including better forecasting models.

реформування енергетичного сектору, яке має бути завершено до 2035 року, коли має бути досягнуто пріоритетних цільових показників безпеки поставок енергоресурсів і енергоефективності та завершено інтеграцію у ринок енергоресурсів ЄС. До 2035 року частка джерел відновлювальної енергії у структурі основних енергоресурсів зросте до 25%. Надійність поставок енергоресурсів підвищиться, оскільки обсяг імпорту знизиться із поточної цифри 52% до 33% у 2035 р.

18 серпня 2017 року Кабінет Міністрів України затвердив енергетичну стратегію. Нова стратегія узгоджується з попереднім Національним планом дій із відновлюваної енергетики на період до 2020 року; уже проведено чимало важливих реформ, і ми спостерігаємо неабиякий прогрес у цьому напрямку. «Я певен, що розроблена стратегія дасть змогу Україні ефективніше працювати в галузі відновлювальної енергетики», – підводить підсумки Сергій Савчук, голова Державного агентства з енергоефективності й енергозбереження України.

## Ключові пункти енергетичної стратегії

- **Енергоефективність.** Зниження обсягів споживання енергії й відчутне покращення показників енергоефективності в промислових галузях і на рівні домогосподарств.
- **Енергетична незалежність.** Пошук і використання джерел енергії в межах країни, з акцентом на інвестиціях у відновлювальну енергетику, галузь добування вуглеводнів і атомну енергетику.
- **Розвиток ринків.** Створення конкурентоспроможних внутрішніх ринків газу, електроенергії, вугілля й нафти, що ґрунтуються на надійній правовій базі, характеризуються прозорістю й меншими обсягами субсидювання.
- **Інтеграція ринків.** Повне об'єднання ринків електроенергії, нафти й газу, а також транспортної інфраструктури з ЄС, зокрема завдяки запровадженню третього енергопакета ЄС.
- **Інвестиції.** Створення сприятливих умов для залучення приватних інвестицій в енергетичний сектор, зокрема завдяки точнішому прогнозуванню й прозорій діяльності.
- **Управління.** Реформування нормативно-правової бази для енергетичного сектору та використання сучасних інструментів і методик управління, включаючи ефективні моделі прогнозування.

<b>Primary energy sources</b> <b>Первинні джерела енергії</b>	<b>2000</b> (fact), (факт)	<b>2015</b> (fact), (факт)	<b>2035</b> (forecast), (прогноз)
Coal, Вугілля	28,8	30,4	12,5
Natural gas, Природний газ	46,4	28,9	30,2
Oil products, Нафтопродукти	8,9	11,6	7,3
Nuclear power, Ядерна енергія	15,0	25,5	25,0
Biomass, biofuel and waste, Біомаса, біопаливо та відходи	0,2	2,3	11,5
Solar and wind power, Сонячна та вітроенергетика	0,0	0,1	10,4
Hydropower stations, Гідроелектростанції	0,7	0,5	1,0
Thermal power*, Теплова потужність *	0,0	0,6	2,1
<b>Total, Всього</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

Source: [www.iea.org/statistics/statisticsearch](http://www.iea.org/statistics/statisticsearch)

\* Thermal energy of the environment and discharge resources of technogenic nature.

\* Теплова енергія навколишнього середовища та скидання ресурсів техногенного характеру.



# Моделювання і сценарії в галузі енергетики

## Energy modelling & scenarios

### **Modelling the green transition from fossil fuels to renewable energy**

Ukraine is now improving the processes for planning and developing the energy sector. In commitment to integrating the energy market with the EU, new modelling tools and capacities are being implemented.

### **Using forecasts to make the best decisions on the energy transition**

The dynamics of energy production and consumption are complex. Deciding the most efficient means of production and how and where to invest in optimizing the current system is not a task to be left to chance or even the ordinary spreadsheet. Today, meeting the criteria of the EU and the International Energy Agency (IEA) requires advanced calculations, based on valid data and modelling of possible future scenarios. The output is powerful and insightful projections and reports for political, technological and economical scrutiny and dialogue. The goal is to be able to make the

### **Моделювання екологічного переходу від горючих корисних копалин до джерел відновлювальної енергії**

Зараз Україна вдосконалює процеси ефективного планування й розвитку енергетичного сектору. Виконуючи зобов'язання в напрямку інтеграції енергетичного ринку з ЄС, упроваджуються новітні інструменти й засоби моделювання.

### **Прогнозування як запорука оптимальних рішень для переходу на нові джерела енергії**

Процес виробництва та споживання енергії – це комплексне динамічне явище. Пошук найефективніших способів виробництва енергії та прийняття рішень щодо того, як і куди вкладати заради оптимізації наявної системи, – це завдання, яке не можна вирішувати абияк чи навіть за допомогою звичайних розрахунків. Щоб задовольнити критерії,







most informed decisions on issues, where every market, every country and every region is different. And soon, Ukraine is meeting these same criteria by gaining access to world-class energy system modelling tools and experience.

### **Transforming how the Ukraine prioritizes energy**

In accordance with the new Energy Strategy, the Ministry of Energy and Coal Industry has decided to strengthen their long-term modelling and scenario building. But improving Ukraine's capabilities in this area is not just a matter of developing the current modelling platform. It requires a new skillset and enhanced data sources. The Ukrainian-Danish Energy Centre is ready to provide the ideal set-up for this development in the second UDEC phase from 2018 to 2020. It is crucial how UDEC provides access to energy experts, who have experiences from when Denmark faced a similar situation in transitioning the Danish energy sector after the oil crisis. The situation in the 1970s taught Danish policy makers and experts to prioritize energy investments through long-term planning and scenario building, and this thinking has paved the way for Denmark's leading role in energy innovation towards more renewable energy and energy efficiency.

які висуває ЄС і Міжнародне енергетичне агентство, на сьогоднішній день потрібні інноваційні розрахунки на основі реальних даних і моделювання можливих сценаріїв. У результаті можна отримати достовірні прогнози та переконливі звіти й надати їх для ретельного вивчення й обговорення політикам, особам, що займаються економікою, і фахівцям із технічного розвитку, щоб налагодити діалог. Такий підхід дасть змогу прийняти найбільш обґрунтовані рішення з урахуванням особливостей ринку, країни й регіону. В Україні вже вживаються заходи для відповідності вказаним критеріям шляхом отримання доступу до інструментів моделювання та досвіду, наявного серед найрозвинутіших енергетичних систем світу.

### **Зміна поглядів України щодо пріоритетних джерел енергії**

Згідно з новою енергетичною стратегією, Міністерство енергетики та вугільної промисловості України почало орієнтуватися на моделювання й побудову сценаріїв на довгострокову перспективу. Однієї лише зміни технологічної платформи недостатньо для розширення можливостей України в цій сфері. Потрібні нові навички й розширення джерел даних. Українсько-данський енергетичний

### **Modelling is part of the new strategy**

Through the Ukrainian-Danish Energy Centre, the Ukrainian experts have worked closely with Danish experts in similar areas. They facilitated workshops, engaged in study trips and online meetings – and exchanged knowledge, experience, and data. The Technical University of Denmark introduced the STREAM model, an energy system modelling tool developed in Denmark, which was adapted for the Ukrainian situation by a local expert team and was set up to calculate the scenarios for the new energy strategy. In parallel, one of the prioritised project goals is to expand the application range of the TIMES model, and work towards promoting the systematic use of these insights in informing the decision-making. The TIMES model provides scenarios for economic optimization of energy investments. It also gives the basis for analyzing and qualifying decisions for the new energy strategy. In fact, the team has already completed a TIMES modelling project, supported by UDEC and the Danish Energy Agency (DEA), where some of these scenarios have been developed and presented with important results.

### **Solving real issues – today and for the future**

Will wind power be able to support the Ukrainian energy demand in 2035? What is the most cost-

центр готовий створити ідеальні умови для роботи під час другої фази роботи УДЕЦ у період 2018-2020 рр. Надзвичайно важливо, що УДЕЦ надає доступ до досвіду експертів у сфері енергетики, які здобули його, коли Данія зіткнулася з аналогічними проблемами і виникла потреба в переорієнтації енергетичного сектору після нафтової кризи. Криза 1970-х р.р. переконала данських експертів в ефективності довгострокового планування й побудови сценаріїв для визначення пріоритетних напрямків інвестування в енергетику. Завдяки такому підходу сьогодні Данія є лідером у галузі розробки інновацій для енергетичного сектору, котрі дають змогу отримувати максимальну користь від джерел відновлювальної енергії та найбільш раціонально використовувати енергетичні ресурси.

### **Моделювання як частина нової стратегії**

На базі Українсько-данського енергетичного центру фахівці обох країн плідно співпрацюють у відповідних сферах. Вони брали участь у семінарах, навчальних поїздках і онлайн-зустрічах, під час яких обмінювалися знаннями, досвідом та інформацією. На базі Данського технічного університету розроблено модель STREAM – перспективний інструмент для моделювання даних енергетичного сектору,

efficient solution for heating in Ukraine? These questions are vital to clarify, when creating a vibrant investment environment for renewable energy and energy efficiency, but almost impossible to answer without integrating all energy sectors in the scenario analysis. Now, Ukraine is supporting their own experts in building a real capacity for modelling, improving forecasting and meeting policy goals as they move ahead. This modelling capacity can help government officials and policy makers make the right short-term and long-term decisions, based on scenarios for different levels of energy efficiency and investments in renewable energy through different means of support, such as energy feed-in tariffs. And as the cooperation of UDEC continues into phase 2, the importance of modelling possible future green scenarios increases.

розроблений у Данії, який місцева експертна команда адаптувала до поточної ситуації в Україні й налаштувала для побудови сценаріїв з урахуванням нової енергетичної стратегії. Не менш важливим завданням стало розширення в Україні цільової аудиторії, яка б використовувала ще один інструмент моделювання під назвою TIMES, і робота над стимулюванням систематичного використання цієї моделі для прийняття обґрунтованих рішень. Модель TIMES дає змогу розробляти сценарії для економічної оптимізації інвестицій в енергетику. Вона також створює основу для аналізу й обґрунтування рішень для нової енергетичної стратегії. По суті, ця команда вже завершила проект із розробки TIMES, за підтримки УДЕЦ та Данського енергетичного агентства (ДЕА), при цьому деякі зі сценаріїв уже розроблено і вже представлено значні результати.

### **Вирішення нагальних проблем сьогодні та в майбутньому**

Чи задовольнятиме вітрова енергетика потреби споживачів в Україні у 2035 році? Яке рішення з тепlopостачання найбільш рентабельне для України? Створюючи вигідні умови для інвестицій, спрямованих на відновлювальну енергетику та енергоефективність, уже

зараз варто замислитися над цими життєво важливими питаннями, але відповіді на них вдасться знайти лише проаналізувавши всі енергетичні сектори під час побудови сценарію. Зараз Україна надає підтримку своїм експертам, забезпечуючи практичні можливості для моделювання, створення точніших прогнозів і досягнення цілей, поставлених для енергетичного сектору. Такі можливості щодо моделювання можуть допомагати представникам уряду й державних законотворчих органів приймати правильні рішення й в коротко- та довгостроковій перспективі завдяки сценаріям для різних показників енергоефективності та інвестицій у джерела відновлювальної енергії завдяки низці стимулюючих заходів, як-от вигідних енерготарифів. Оскільки співпраця в рамках УДЕЦ переходить у фазу 2, зростає потреба в моделюванні варіантів майбутніх екологічних сценаріїв.

# Звітність про парникові гази

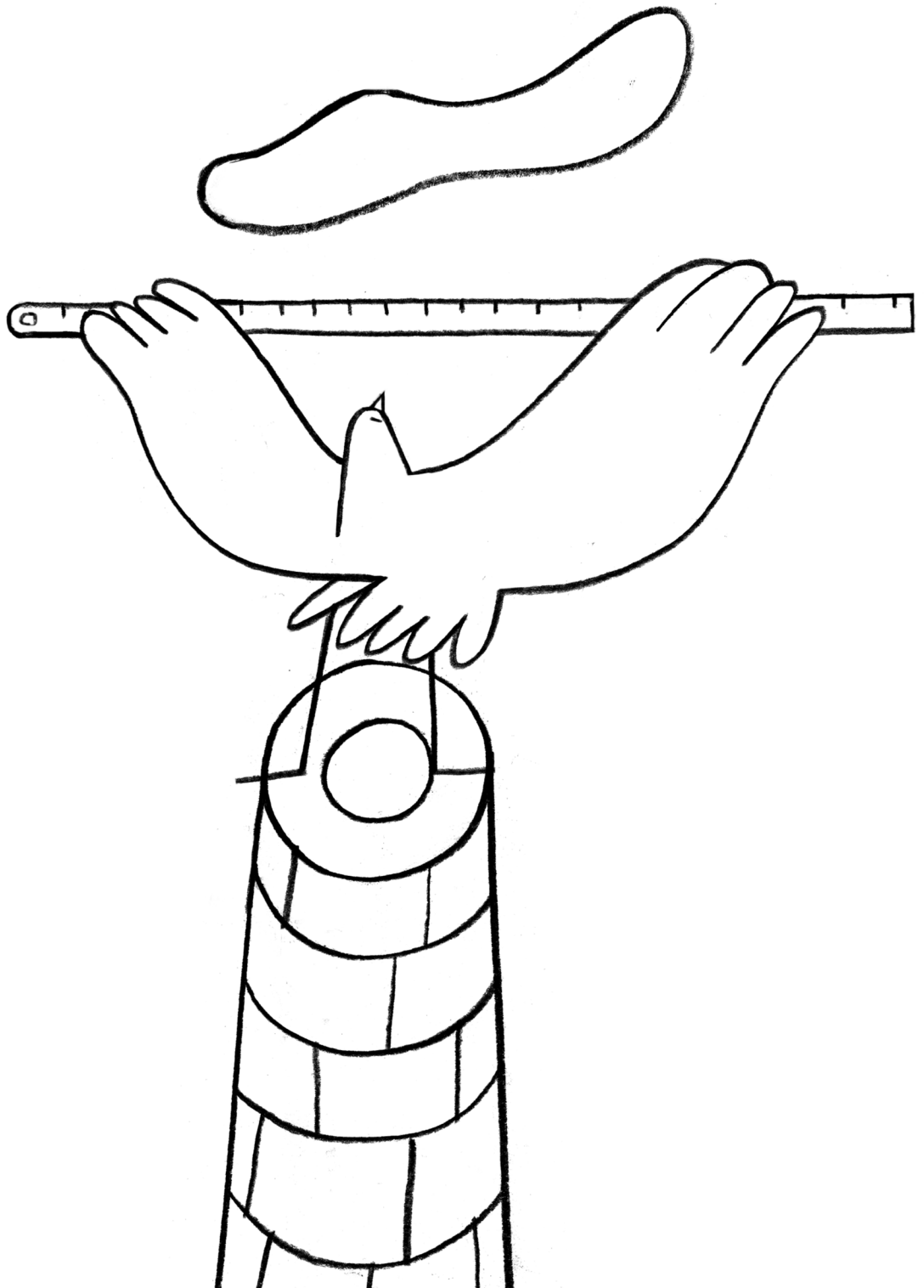
## Greenhouse gas reporting

### **Mission complete: Emissions reporting to United Nations Framework Convention on Climate Change**

Part of Ukraine's transition towards a new energy agenda has been to fulfil its obligations under international agreements in the field of climate change. And UDEC played a key part in reaching one of the most important goals.

### **Виконане завдання: звіти з даними про обсяги викидів парникових газів передано в ООН у відповідності до Рамкової конвенції про зміну клімату**

У рамках переходу до нової програми дій енергетичному секторі Україна повинна була виконати зобов'язання, покладені на неї за міжнародними домовленостями щодо зміни клімату. При цьому УДЕЦ зіграв ключову роль у досягненні однієї з найважливіших цілей.



Although, Ukraine is still largely dependent on coal, oil and natural gas, the government also shares a growing international concern for the acceleration in the processes of climate change. With a population of around 45 million people and a changing demand in heating and electricity, the energy system is mature for both new investments and a new direction, which has already been formulated by the government in the new energy strategy. The challenge is to measure the actual state of the current system and to report accurately before taking on further reductions. With no set methodology in place, how could Ukraine embrace the demands of its European partners and the reductions formulated in the Paris Agreement, the current international climate agreement?

**The answer was peer review and expert involvement**

With the assistance of the Ukrainian-Danish

Хоча в Україні основними джерелами енергії залишаються вугілля, нафта й газ, уряд держави також поділяє занепокоєння міжнародної спільноти, щодо занадто швидкої зміни клімату. Населення країни складає близько 45 мільйонів людей, потреби в тепlopостачанні й електроенергії змінюються, а енергетична система вже готова до інвестицій і розвитку в новому напрямку, який окреслив уряд в новій енергетичній стратегії. Наразі визначення поточного стану системи й подання звітності з точними даними ще до реалізації подальших скорочень – це завдання, вирішення якого потребує значних зусиль. Без розробленої методології Україні не вдасться задовольнити всі вимоги європейських партнерів й досягти показників скорочення, визначених Паризькою угодою – чинною міжнародною угодою щодо клімату.



---

*«Уперше Україні вдалося розробити підхід для систематичного накопичення даних, за допомогою яких ми змогли відстежити показники енергоефективності в різних секторах, зокрема у домогосподарствах, транспортній системі, сільському господарстві та сфері обслуговування. Ми успішно провели семінари й тренінги й обмінялися досвідом за сприяння Данського енергетичного агентства».*

*"For the first time in Ukraine, a systematic collection of data for monitoring the efficiency of energy consumption for all sectors like households, transport, agriculture and the service sector was developed. We hosted a series of successful workshops and seminars on the exchange of experience arranged by the Danish Energy Agency."*



**Ольга Буславець**

Генеральний директор Директорату Енергетичних ринків,  
Міністерства енергетики та вугільної промисловості України,  
Голова УДЕЦ

**Olga Buslavets**

General Director of Energy Markets Directorate, Ministry of Energy  
and Coal Industry, Head of UDEC

Energy Centre, energy experts from Ukraine initiated a process of peer review. In 2014, UDEC supported the development of a new methodology of conducting a full greenhouse gas inventory and report in obligation with the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). The experts involved sought out ways to obtain the best data and the right amount of data to improve the quality of the reporting and to estimate the levels of greenhouse gas emissions. The UDEC activity made a solid platform for the Greenhouse Gas Inventory of Ukraine.

### **The effort was rewarded - the inventory report was finalized**

In late 2017, Ukraine gave a full inventory of its greenhouse gas emissions in accordance with the UNFCCC reporting guidelines. It is a sign of Ukraine's willingness to adapt to the current and future international agreements. But it is also an important step in identifying opportunities to reduce emissions, and a means towards enabling

### **Вихід із ситуації – незалежна експертна перевірка й залучення фахівців**

За сприяння Українсько-данського енергетичного центру науковці й експерти в галузі енергетики ініціювали процедуру експертного рецензування. У 2014 році УДЕЦ підтримав розробку нової методології створення повного кадастру викидів парникових газів і надання звітності у відповідності до Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату. Залучені експерти відшукали шляхи кількісного та якісного добору даних задля вдосконалення звітування й оцінки рівнів викидів парникових газів. Діяльність УДЕЦ забезпечила міцну основу для створення кадастру викидів парникових газів України.

### **Завдання виконано: кінцева версія звіту готова**

Наприкінці 2017 року Україна надала повний кадастр викидів парникових газів згідно з правилами подання звітів відповідно до

a national emissions trading system. Overall, bringing more transparency to the energy sector will provide a sound environment for domestic and international investments. The need for involving all sectors in the reduction of CO<sub>2</sub> is clear. Policy makers in Ukraine are now laying the foundation by providing real incentives for every sector to reduce their consumption of energy. The new level of reporting and the clear commitment towards the Paris Agreement is part of this process.

Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату. Це досягнення свідчить про готовність України дотримуватися міжнародних домовленостей зараз і в майбутньому. Також за отриманими даними можна ідентифікувати шляхи зменшення обсягів викидів і засоби створення національної системи торгівлі квотами на викиди парникових газів. У довгостроковій перспективі діяльність в енергетичному секторі має стати прозорішою, у результаті чого сформується належні умови для міжнародних і національних інвесторів. Безсумнівно, усі галузі промисловості повинні брати активну участь у зменшенні викидів CO<sub>2</sub>. Щоб скоротити споживання енергії, державні законотворчі органи України зараз працюють над факторами стимулювання зменшення споживання енергії для кожного сектору й усіх галузей промисловості. Складовими цього процесу є новий підхід до звітності й готовність дотримуватися положень Паризької угоди.

# Енергоефективність у промислових галузях

## Energy efficiency in industry

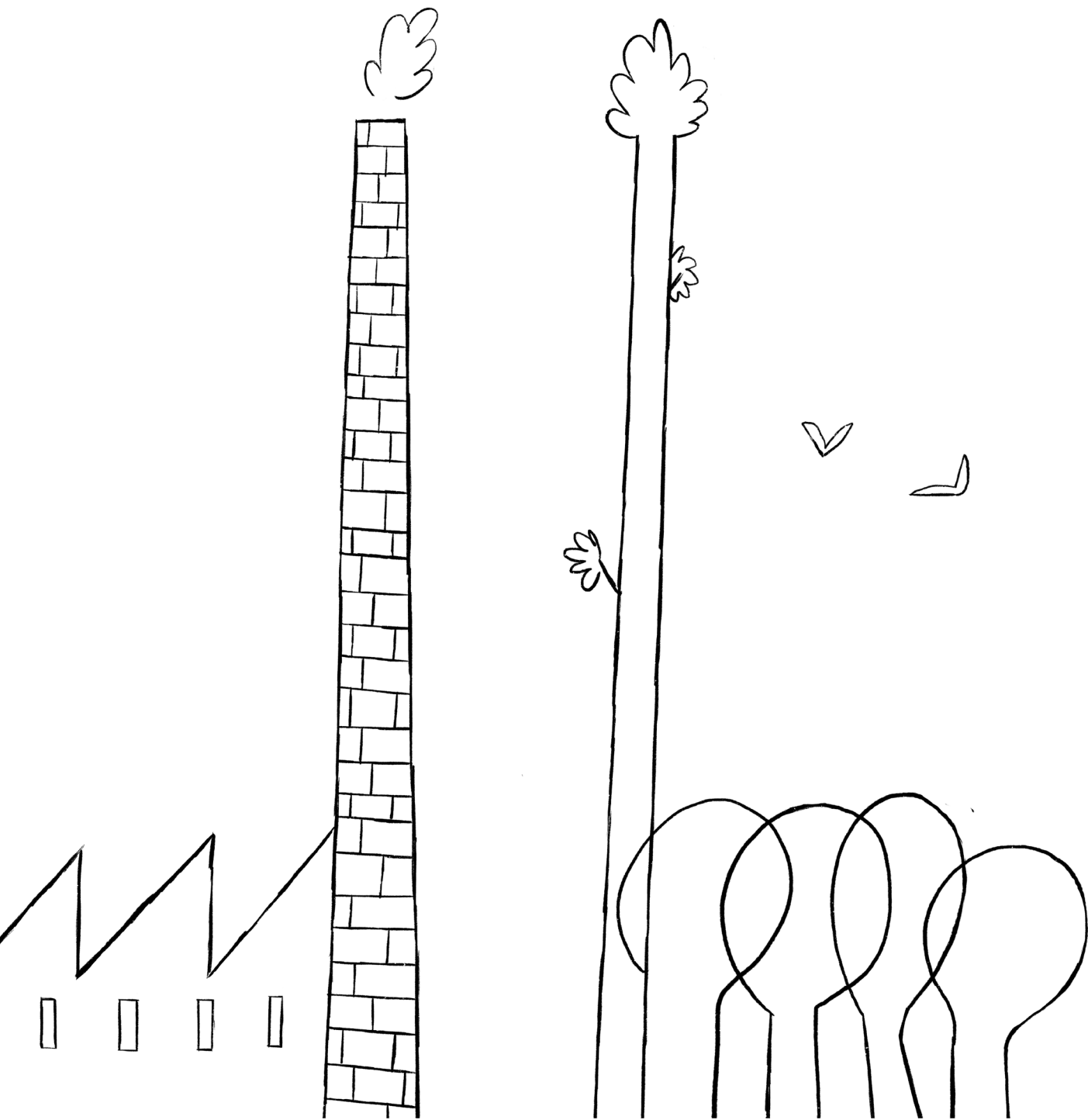
**UDEС worked closely with Ukrainian experts on establishing a reliable method of monitoring across sectors, which led to successful legislative initiatives to stimulate investments in energy efficiency.**

An important element in being able to reach the ambitious energy and climate goals stated in the Energy Strategy is reducing energy consumption and improving energy efficiency drastically, both in industry and at household level. Monitoring energy consumption in all sectors, i.e. households, industry, the service sector, transportation and the energy sector, provides a strong basis for planning and implementing political initiatives for reducing energy consumption. UDEC has helped establishing this reliable system of data collection and monitoring consumption and efficiency across sectors. This will be an important tool for future promotion of investments in enhanced energy efficiency in the industry sector.

**УДЕС і українські експерти тісно співпрацювали над розробкою надійного методу моніторингу різних галузей. Як наслідок було запропоновано законодавчі ініціативи для залучення інвестицій і, відповідно, вирішення питань енергоефективності.**

Важливий компонент спроможності досягнути амбітних цілей у сфері енергетики і клімату, визначених в Енергетичній стратегії, – це суттєве скорочення споживання енергії та покращення показників енергоефективності, і для промислових цілей, і на рівні домогосподарств. Моніторинг енергоспоживання в усіх секторах, а саме домогосподарствах, промисловості, обслуговуванні, транспорті та енергетиці, складає солідну основу для планування та реалізації політичних ініціатив, спрямованих на скорочення енергоспоживання. УДЕС допоміг створити надійну систему збору даних і моніторингу споживання





### **What we measure, we can make more energy efficient**

If you want to measure and document the achieved energy reduction and energy efficiency, you need reliable data. As with most of the UDEC projects, reliable data were at the centre of the first phase of the program. With the support of UDEC a system to collect data was introduced. The data will not only be used to document the current levels of energy consumption across sectors, but also make Ukraine capable of building valid scenarios on the energy consumption on a short-term and long-term basis.

**In November 2017, the State Agency for Energy Efficiency and Energy Saving for Ukraine presented the methodology for monitoring to the International Energy Agency in Paris and received positive feedback for the use of indicators for monitoring of energy efficiency.**

та енергоефективності у різних галузях. Ця система в майбутньому стане важливим інструментом сприяння інвестиціям в підвищення енергоефективності у галузях промисловості.

### **Отримані дані свідчать про досяжність високих показників енергоефективності**

Якщо ви хочете виміряти і зареєструвати прогнозовані показники скорочення енергії та енергоефективності, то вам потрібні надійні дані. Як і у випадку з більшістю проектів УДЕЦ, надійні дані були в центрі уваги під час першої фази реалізації програми. За підтримки УДЕЦ було впроваджено систему збору даних. Ці дані використовуватимуться не тільки для реєстрації поточного рівня енергоспоживання у різних галузях, а й для забезпечення спроможності України щодо формування надійних сценаріїв енергоспоживання у довгостроковій і короткостроковій перспективі.

### **Стимулювання інвестицій в енергоефективність у різних галузях**

Нова енергетична стратегія України вимагає розробки планів з енергоефективності на

---

*“Співпраця між Україною і Данією – взаємовигідна. Данські виробники енерготехнологій можуть оцінити переваги впровадження проектів в Україні, адже на сьогоднішній день наші ”зелені” тарифи – одні з найвищих в Європі, і, більше того, вони мають прив’язку до євро. Також передбачено довгострокові контракти на закупівлю чистої енергії за ”зеленим” тарифом”.*

*“Cooperation between Ukraine and Denmark is mutually beneficial. Danish energy technology producers can appreciate the benefits of implementing projects in Ukraine, because today we have one of the highest ‘green’ tariffs in Europe and, moreover, with a tie to the euro. Long-term contracts for the purchase of clean energy at the ‘green’ tariff are also foreseen”*



**Сергій Савчук**

Голова Державного агентства з енергоефективності й енергозбереження України.

**Sergiy Savchuk**

Head of the State Agency on Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine.

## **Encouraging investments in energy efficiency in industries**

The new energy strategy for Ukraine is pushing the development of local, regional and national plans for energy efficiency. And the industries in Ukraine have a lot to contribute with. For decades, Ukraine's primary industries have had access to cheap energy and no strong incentive to upgrade its means of production and energy efficiency. But times are changing, and legislation is now being passed in rapid succession to further the development of more efficient use of energy and a new energy system.

The output from the validation of energy consumption in the industry proved a powerful foundation for setting the right course of action for the legislative decision-making. It led to a series of recommendations for the cooperation between the Ukrainian government institutions, industries, and finance institutions. Experts from UDEC worked closely with The State Agency for Energy Efficiency and Energy Saving on proposing new policies to stimulate investments in energy efficiency projects. Among these legislative initiatives are identifying and proposing voluntary agreements with industry on energy efficiency based on the Danish experience with voluntary agreements by providing subsidies and special tax discounts.

місцевому, регіональному й національному рівнях. Внесок з боку галузей промисловості також має бути чималий. Упродовж десятиль первинні галузі промисловості України мали доступ до дешевої енергії і не мали жодних серйозних стимулів вдосконалювати свої засоби виробництва енергії та енергоефективності. Але часи змінюються, і зараз швидкими темпами приймається законодавство задля стимулювання ефективнішого використання енергії та формування нової енергетичної системи.

**У листопаді 2017 року Державне агентство з енергоефективності й енергозбереження України презентувало Міжнародному енергетичному агентстві в Парижі Методологію моніторингу показників енергоефективності та отримало позитивну оцінку щодо використання даних показників для моніторингу енергоефективності.**



Результат перевірки енергоспоживання у промисловості, як виявилось, став солідною базою для визначення правильного курсу дій для прийняття законодавчих рішень. Це привело до визначення низки рекомендацій щодо співпраці між державними установами України, галузями промисловості та фінансовими установами. Експерти УДЕЦ тісно співпрацювали із Державним агентством з енергоефективності й енергозбереження України і запропонували нові ініціативи щодо стимулювання інвестицій у проекти з енергоефективності. Зокрема, серед інших законодавчих ініціатив, беручи за основу досвід Данії, вони запропонували підписувати добровільні енергетичні угоди з промисловими підприємствами і спонукати підприємства до енергоефективних рішень за допомогою субсидювання і зменшення податків.

# Прогноз щодо вітроенергетики та досягнення балансу в енергетичній системі

## Wind forecasting and balancing of the power system

### **Managing the energy balance – to make the most of renewable energy**

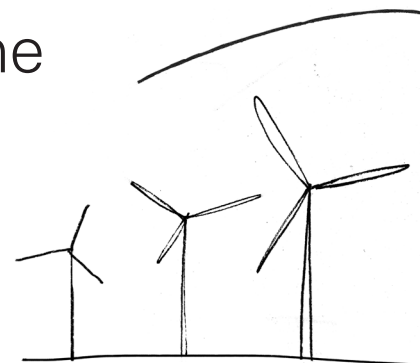
Balancing the energy supply and demand is crucial in maintaining a sound energy system and being able to prioritize the cleanest and cheapest energy sources. UDEC is assisting in optimizing Ukraine's balancing capacities.

In our modern energy system, we must balance the input and output of energy. Not only to meet the demand of the users, but also to keep the system sound. Since the dawn of electricity in the late 19th century, we have developed a habit of consuming energy, whenever we need it in our households and industries. In other words: We do

### **Управління енергетичним балансом для отримання максимальних переваг від відновлювальної енергії**

Рівновага між постачанням енергії й попитом на неї є обов'язковою умовою «здорової» енергетичної системи й дає можливість вибирати екологічно чисті джерела енергії за найбільш вигідними цінами. УДЕЦ допомагає оптимізувати можливості для забезпечення такого збалансування, якими володіє Україна.

У сучасній енергетичній системі вкрай важливо





not wait for energy to be produced, we demand it to be accessible, when we turn on our televisions, computers, and vacuum cleaners.

So far, the nature of our renewable energy sources is not the same. Solar and wind energy is sometimes in abundance, sometimes scarce, and must be used instantaneously at production. For years, this has been the challenge for making use of renewables. For Ukraine to embrace 25 percent of renewables in primary energy supply by 2035, the country will need new tools and technologies to help balance the energy load, enabling the optimization of solar and wind energy, while keeping a stable grid.

### **Working closely to include more wind**

The effective use of wind and solar energy is related to the ability to incorporate predictions about the weather in the short- and long-term planning. Denmark has been at the forefront of this type of technology, lifting the Danish use of renewables to new heights. Since the 1980s, the Technical University of Denmark has studied and tested ways of accessing global weather data and using them in the smartest way to optimize energy production. Now, the Ukrainian-Danish Energy Centre is bringing this knowledge and experience to the aid of Ukraine to establish a strong foundation for stimulation of more investments in renewables.

### **The magic number 50 in the energy system**

Together with the UDEC team, Ukraine is now working to combine a set of tools and technologies

підтримувати рівновагу між вхідною й вихідною енергією, тобто не лише задовольняти попит споживачів, а й слідкувати за тим, щоб система залишалася стійкою. З того часу як наприкінці 19-го сторіччя було відкрито шлях до продукування і використання електричної енергії, ми вже не уявляємо без неї ані своє повсякденне життя, ані роботу промисловості. Інакше кажучи, ми вже не чекаємо, коли її буде вироблено. Вона просто необхідна нам тут і зараз, коли ми вмикаємо телевізор, комп'ютер чи порохотяг.

Але наші джерела відновлювальної енергії поки що не відповідають цим принципам. Іноді енергії сонця й вітру виробляється забагато, а іноді її не вистачає. До того ж її неможливо накопичувати. Протягом багатьох років саме ці недоліки перешкождали масовому використанню відновлювальної енергії. Щоб до 2035 року 25% основних енергоресурсів припадали на відновлювальну енергетику, Україні потрібні нові інструменти й технології для збалансування енергетичних навантажень, оптимізації вітрової й сонячної енергії та підтримки стабільної системи.

### **Тісна співпраця заради використання потужного вітроенергетичного потенціалу**

Для ефективного використання енергії вітру й сонця потрібно точно прогнозувати погодні умови на короткострокову і довгострокову перспективу. Данія серед перших застосувала цю технологію й вивела використання джерел відновлювальної енергії на новий рівень.

---

*«Ми плануємо застосувати досвід Данії щодо використання інструментів забезпечення рівноваги та результатів прогнозування. Усі зацікавлені сторони, зокрема НЕК «Укренерго», державне підприємство «Енергоринок», Українська вітроенергетична асоціація, сформують систему короткочасних прогнозів щодо виробництва вітрової енергії й зможуть отримувати рекомендації щодо збалансування складових енергетики».*

*“It is planned to utilize Danish experience in using balancing tools and forecasting products. The outcome for the all stakeholders – including Ukrenergo, Energorynok, Ukrainian Wind Energy Association – will be a system for short-term forecast of production from wind and a set of recommendations on balancing of the power system.”*



**Ольга Буславець**

Генеральний директор Директорату Енергетичних ринків,  
Міністерства енергетики та вугільної промисловості України,  
Голова УДЕЦ

**Olga Buslavets**

General Director of the Energy Markets Directorate, Ministry of Energy  
and Coal Industry, Head of UDEC

to balance the energy system by receiving data and adjusting input and output variations ahead of time. It is a complex manoeuvre, requiring an integration of systems that provide or store electricity and keep the grid frequency balanced at exactly 50 Hertz, which is a standard in many energy systems. As increased amounts of wind and solar energy are being included in the system, attention to grid operations and planning becomes even more vital.

### **The energy system in Ukraine is getting even smarter**

The ability to balance the energy in the grid is also a prerequisite for a closer cooperation with the rest of Europe in an open and demand-based energy market. In 2017, officials and experts from Ukraine were in Denmark to learn about smart meters and the prospect of real-time data from every end-user in the grid. With the inspiration from UDEC, the movement towards more renewable energy sources in Ukraine has begun.

З 1980-х р.р. Данський технічний університет вивчає й тестує методи забезпечення доступу до світових метеорологічних даних і їхнього використання для оптимізації виробництва енергії. Сьогодні за сприяння Українсько-данського енергетичного центру ці знання й досвід стали доступні для України. Саме вони можуть стати надійною основою для стимулювання інвестицій у відновлювальну енергетику.

### **Магічне число 50 в енергетичній системі**

Разом із командою УДЕЦ Україна працює над об'єднанням низки технологій, на основі яких можна отримувати дані, завчасно коригувати набори вхідних і вихідних показників і таким чином досягати балансу в енергетичній системі. Цей підхід є комплексним і вимагає інтеграції систем зберігання й подачі електроенергії, які підтримуватимуть у мережі змінного струму постійну частоту 50 Гц, що вважається стандартом у багатьох енергетичних системах. Оскільки в енергетичній системі починає ширше використовуватися енергія вітру та сонця, то питання керування нею та її планування набувають надзвичайно важливого значення.

### **Інтелектуальний підхід до енергетики в Україні**

Можливість балансувати використання енергії в системі також є передумовою тіснішої співпраці з країнами Європи на прозорому енергетичному ринку, який орієнтований на задоволення попиту. У 2017 році представники державних органів влади й експерти з України

відвідали Данію, щоб дізнатися більше про інтелектуальні вимірювальні пристрої й перспективи отримання в реальному часі даних від кожного кінцевого користувача в мережі. Діяльність із боку УДЕЦ привернула більшу увагу до джерел відновлювальної енергії в Україні.

---

*“Налагодження двостороннього зв’язку – непросте завдання; до того ж нам іноді доводилося долати культурні бар’єри. Але я також став свідком того, як люди із щирим ентузіазмом цілеспрямовано запроваджували досвід, здобутий завдяки партнерству. Українські службовці й експерти цілком відкриті для нових ідей. Саме це стало запорукою успішної діяльності УДЕЦ“.*

*Twinning is not easy, and the cultural differences have been challenging at times. But I have also experienced a tremendous amount of good-will and genuine ambition in implementing the learning on both sides of the partnership. The Ukrainian officials and experts have been very open-minded, which has been at the foundation of UDEC’s success.”*

---



**Андерс Крістенсен**

старший радник, УДЕЦ

**Anders Kristensen**

Chief Policy Adviser, UDEC

# Розвиток джерел відновлювальної енергії для сектору централізованого теплопостачання

## Renewable energy for district heating purposes

### Renewable energy is a hot topic in district heating

Developing energy efficient ways of combining heating and electricity production is a huge opportunity for advancing district heating in Ukraine. UDEC made decades of Danish expertise available through local and regional cooperation.

Stakeholder and policy makers in Ukraine are eager to advance the heat production and change to renewable heating sources. Securing stable and cheap heating for businesses and citizens is vital, but several other reasons are obvious. Among them are the prospects of reducing the use of natural gas, attracting investments in new technology and increasing the number of jobs in local and regional heating-related companies. Serious planning and legislative procedures have

### Нагальна потреба в секторі централізованого теплопостачання – джерела відновлювальної енергії

Централізоване теплопостачання в Україні розвиватиметься за умови розробки енергоефективних способів комбінованого виробництва тепла й електроенергії. За сприяння УДЕЦ було налагоджено співпрацю на місцевому й регіональному рівнях, тож досвід Данії, який вона накопичила за десятки років, став доступний українцям.

Зацікавлені сторони й представники державних законотворчих органів готові активно розвивати галузь виробництва тепла й переходити на джерела відновлювальної







been set in motion to push the shift from gas to biomass.

### **Close cooperation with Danish experts made good sense**

The use of district heating and combined heat and power production has increased the level of energy efficiency, while CO<sub>2</sub> emissions have been on the decrease in Denmark since the 1970s. Through UDEC, a study tour was organized in August 2017 with a visit to the island of Bornholm. “It was a useful trip. We found out much about the Danish experience and technologies in bioenergy and waste-to-energy”, says Sergiy Savchuk, Head of the State Agency on Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine.

### **New financial models for combining energy and heating**

So far, using biomass from agricultural materials for generating energy and heat is underdeveloped in Ukraine, amassing less than 4 percent of renewable energy production. The use of biogas and municipal waste for heat generation is also important in the new energy strategy. To explore the potential, the Ukrainian-Danish Energy Centre

енергії. Нагальною стає потреба в стабільному рентабельному обігріві об'єктів промисловості й житлових будинків. Однак не менш вагомими є й інші причини, як-от можливість знизити споживання природного газу, залучення інвестицій для розробки нових технологій і збільшення кількості робочих місць у місцевих і регіональних компаніях, що працюють у галузі тепlopостачання. Для спонукання переходу від газу до біомаси було проведено масштабну роботу із планування й виконано законодавчі процедури.

### **Тісна співпраця з датськими експертами – помітні результати**

Починаючи з 1970-х р.р., в Данії показники енергоефективності у сфері централізованого тепlopостачання і комбінованого виробництва електроенергії і тепла підвищилися, а рівень викидів CO<sub>2</sub> знизився. У серпні 2017 року в УДЕЦ було організовано навчальну поїздку, під час якої відбувся візит на острів Борнхольм. «Ця поїздка була результативною. Ми багато дізналися про те, як Данія на практиці застосовує знання й технології в галузі біоенергетики й виробництва енергії на основі

was engaged in facilitating the collaboration between Danish and Ukrainian consultants and UABIO, the Bioenergy Association of Ukraine. A promising report with a financial model for stimulating the investment and construction of new biomass fired energy and heating facilities was released. The report also featured a rich catalogue of recommendations and instructions for increased use of renewables in the heating sector, aimed at policy makers and experts in municipal and regional planning. The recommendations are derived from 2-3 future scenarios for the heating sector, based on technical options and economic development towards 2035.

### **UDEC helped organize meetings regionally in Ukraine**

To engage local and regional businesses and officials, UDEC helped organize a series of seminars and a partnership forum, together with the State Agency on Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine. Danish experts shared their experience with biomass for heating and energy efficiency, and the use of voluntary agreements in industry were debated by a wide audience.

відходів», – зазначає Сергій Савчук, Голова Державного агентства з енергоефективності й енергозбереження України.

### **Нові фінансові моделі для об'єднання тепlopостачання й енергетики**

В Україні поки що сфера виробництва тепла й енергії на основі біомаси із сільськогосподарських культур мало розвинена. Це джерело одержання енергії складає менш, ніж 4% порівняно з рештою джерел відновлювальної енергії. Ключовим пунктом нової енергетичної стратегії також є перетворення біогазу й побутових відходів у теплову енергію. Щоб визначити потенціал розвитку в цьому напрямку, представники Українсько-данського енергетичного центру взяли участь у налагодженні співпраці між данськими й українськими консультантами та Біоенергетичною асоціацією України. Вони надали звіт і представили перспективну фінансову модель стимулювання інвестицій і побудови нових установок для виробництва теплової й електричної енергії з біомаси. Звіт також містив низку рекомендацій для представників державних законотворчих

Especially, representatives from the city of Lviv demonstrated strong interest in implementing a district heating assessment tool developed by the Danish Energy Agency for pilot cities or regions, based on the Danish experiences for district heating and strategic energy planning.

### **Projects worth more than a billion euro**

UDEEC supported the development of the website “UA Map 2.0” to attract international financing for renewable energy and energy efficiency projects throughout Ukraine. The UA Map platform collects information on renewable energy and energy efficiency projects and provides a “Communication bridge” between initiators of such projects and investors to facilitate investment in these areas. The goal is to provide potential partners with access to information on both the progress of existing projects under development and new investment opportunities, as well as background information on the steps to project realization and the financial sources available for energy efficiency and renewable energy projects in Ukraine. The website also presents Ukrainian legislation in the areas of renewable energy and energy efficiency as well as information on financial programs and instructions for implementing projects in Ukraine. By late 2017, the potential renewable energy projects included on the website exceeded 1.2 billion euro.

органів і експертів із питань муніципального й регіонального планування щодо ширшого використання джерел відновлювальної енергії в системі тепlopостачання. Рекомендації надано згідно з 2–3 сценаріями розвитку системи тепlopостачання. При цьому до уваги бралися технічні можливості та цілі економічного зростання, яких планується досягти до 2035 року.

### **Представники УДЕЦ – організатори зустрічей в Україні**

Щоб залучити місцеві й регіональні компанії, а також представників органів державної влади, УДЕЦ разом із Державним агентством з енергоефективності й енергозбереження України організували низку семінарів і форумів із питань партнерства. Данські фахівці поділилися досвідом використання біомаси для вироблення теплової енергії й висновками щодо енергоефективності цього виду палива. Також активно й широко обговорювалися добровільні екологічні угоди, що застосовуються в промисловості. Зокрема, представники зі Львова надзвичайно зацікавилися інструментом оцінки для сектору централізованого тепlopостачання, який працівники Данського енергетичного агентства розробили на основі накопиченого досвіду для пілотного застосування в містах і регіонах.

### **Проекти вартістю понад мільярд євро**

В УДЕЦ також підтримали запуск веб-сайту “UA Мар 2.0” для залучення міжнародних інвесторів до фінансування проектів з енергоефективності та джерел відновлювальної енергії, котрі пропонуються в різних куточках України. Платформа “UA Мар” збирає інформацію про проекти, пов’язані з відновлювальною енергетикою та енергоефективністю, і забезпечує “місток спілкування” між ініціаторами таких проектів та інвесторами з метою сприяння підвищенню обсягів інвестицій у ці сфери. Завдання платформи – надати потенційним партнерам доступ до інформації про хід виконання поточних проектів і появу нових можливостей для фінансування. Також цей веб-ресурс містить базову інформацію щодо етапів реалізації проектів з енергоефективності й джерел відновлювальної енергії в Україні та доступних джерел їхньої грошової підтримки. На веб-сайті викладено законодавство України у сфері відновлювальної енергетики та енергоефективності, а також наведено інформацію про фінансові програми і вказівки щодо реалізації проектів в Україні. У другій половині 2017 року загальна вартість перспективних проектів, представлених на сайті, перевищила 1,2 мільярда євро.

---

*"Мені було приємно відвідувати і співпрацювати із Україною з тих часів, коли я перебував на посаді Міністра енергетики, комунальних послуг та клімату Данії в 2014 році. У цей період я дізнався про можливості, які Україна та Данія можуть потенційно разом досягти в енергетичній галузі. Чиста енергія є ключовим завданням для будь-якої нації, коли йдеться про клімат та безпеку. Побачивши сьогодні плідну співпрацю, яка реалізувалась у 6 конкретних проектах, це задоволення. Я переконаний, що дана співпраця може бути реалізована в конкретні інноваційні рішення, які світ потребує в цій галузі"*

*"I have had the pleasure of visiting and cooperating with Ukraine, since my time as Minister for Energy, Utilities and Climate in 2014. During this period I learned about the possibilities that Ukraine and Denmark potentially could build together in the energy area. Clean Energy is key to any nation both when it comes to climate and security. Seeing today, that this learning has already been developed into 6 concrete projects, is a pleasure. I am convinced that this cooperation can bring about examples of the innovative solutions that the world needs in this area."*

---



### **Мартін Лідегаард**

Член Парламенту, Лібарально-Соціалістична Партія

### **Martin Lidegaard**

Member of Parliament, The Social Liberal Party



Final Project Steering Committee Meeting 15 December 2017.

From left: Johan Sørensen (Danish Embassy), Julia Morard (Danish Embassy), Anders Kristensen (UDEC), Valeriy Kotsyba (SAEE), Nadeem Niwaz (Danish Energy Agency), Yulia Rybak (UDEC), Anton Beck (Danish Energy Agency), Ruben Madsen (Danish Ambassador), Ihor Nasalyk (Minister of Energy and Coal Industry), Olga Buslavets (Ministry of Energy and Coal Industry), Anatoliy Frizorenko (SSSU), Serhiy Shmaryn (MoENR)

Фінальне засідання Координаційного Комітету Проекту 15 грудня 2017 р.

З лівої сторони: Йохан Соренсен (Посольство Данії), Юлія Морард (Посольство Данії), Андерс Крістенсен (УДЕЦ), Валерій Коцюба (Держенергоефективності), Надім Ніваз (Енергетичне Агентство Данії), Юлія Рибак (УДЕЦ), Антон Бек (Енергетичне Агентство Данії), Рубен Мадсен (Посол Данії), Ігор Насалик (Міністр Енергетики), Ольга Буславець (Міненерговугілля), Анатолій Фризоренко (Держстат), Сергій Шмраин (Мінприроди).

Danish Ministry of Energy, Utilities and Climate, 2018  
Міністерство енергетики, комунального господарства  
та клімату Данії, 2018

Illustrator · Ілюстратор: Sergiy Maidukov  
Print · Друк: Huss  
Text and design · Текст та дизайн: Energibureauet  
Dust jacket photo: Mathias Appel

### **Sergiy Maidukov · Сергій Майдуков**

Experienced, talented illustrator, born in Dontesk, now living in Kyiv. Sergiy Maidukov is inspired by silence, cities, modernism, constructivism, and black-and-white photos. He has done illustrations and graphics for The Washington Post, World Policy, British Royal Dance Academy, and many others.

Досвідчений, талановитий ілюстратор, що народився в Донецьку, зараз проживає в Києві. Сергій Майдуков надихається від міст та тиші, модернізму, конструктивізму та чорно-білих фотографій. Він виконував ілюстрації та графіку для The Washington Post, World Policy, British Royal Dance Academy та багатьох інших.

### **Huss · Друк**

Huss is a modern Ukrainian printing house, based in Kyiv. Huss has a long history in printing and publishing – from posters in all sizes to high quality books.

Хусс - сучасна українська друкарня, розташована у Києві. Хусс має довгу історію в друкованих та видавничих справах - від плакатів різного розміру до високоякісних книг.







**MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS  
OF DENMARK**



Danish Ministry  
of Energy, Utilities  
and Climate



**ДЕРЖЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ**