

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА УКРАЇНИ

9 КЛАС



Мета: дати уявлення про електроенергетику України , розміщення великих електростанцій і ліній електропередач;показати проблеми енергосистеми України; формувати вміння і навички складання секторних діаграм на основі аналізу статистичної інформації, виховувати почуття господаря своєї родини, країни та раціональне ставлення до використання електроенергії вдома, у школі та майбутній роботі.

Тип уроку: вивчення нового матеріалу

Хід уроку

I. Організація класу

II Актуалізація опорних знань

Повторення теми «Паливна промисловість України»

III. Мотивація навчальної діяльності

IV. Вивчення нового матеріалу

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА УКРАЇНИ

Енергетика - це
галузь номер один за обсягом сплачених податків до бюджету

Індустрія дає 8% ВВП або 162 млрд гривень, 25% сплачених податків (133 млрд гривень), у ній задіяні 3% населення України, що становить 450 тисяч осіб.

- Енергетична індустрія дає 8% ВВП країни
- Енергетика – 3% від зайнятого населення (450 000 роб.місць)
- Україна посідає 28 місце у світі за рівнем споживання енергії
- Найбільшим споживачем енергії в Україні є Дніпропетровська область
- «Зелені» тарифи в Україні – найвищі у Європі
- Атомна енергетика виробляє більше 50% електроенергії України
- За рівнем доступності електроенергії для населення Україна посідає 21 місце у Європі
- Запорізька атомна станція – найбільша у Європі
- З 1 липня 2019 року в Україні запрацювала нова модель ринку електроенергії

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА

Теплова (ТЕС)

Атомна (АЕС)

Гідроелектроенергетика
(ГЕС, ГАЕС)

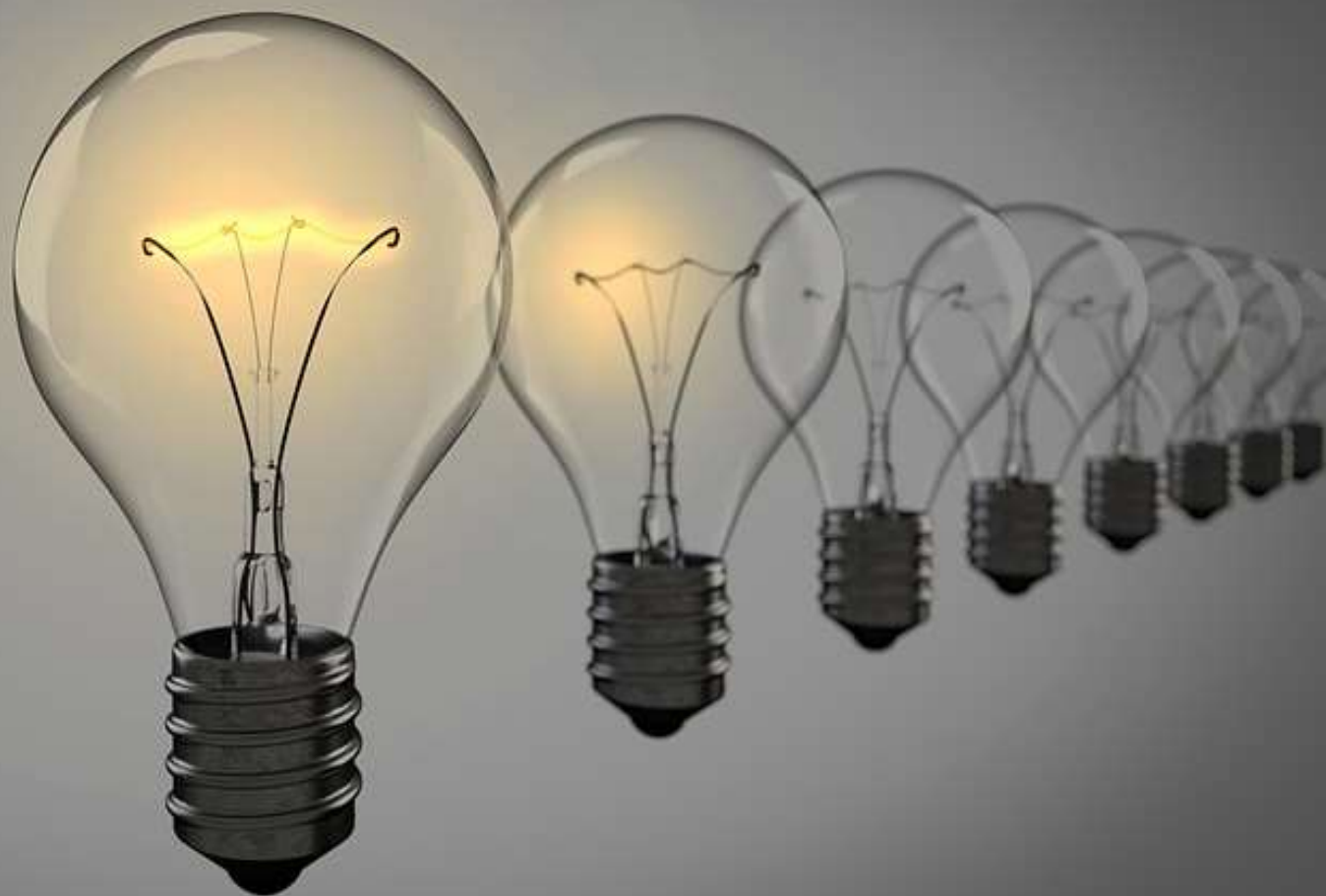
Вітрова (ВЕС)

Сонячна (СЕС)

Геотермальна
(geoТЕС)

Біоелектроенергетика
(біоЕС)

Інші види



ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА УКРАЇНИ



ВИРОБНИЦТВО ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ



Мапа електрогенеруючих підприємств України потужністю понад 50 МВт

■ Атомна електрична станція (АЕС), атомна теплова електрична централь (АТЕЦ)

■ Теплова електрична станція (ТЕС), теплова електрична централь (ТЕЦ)

■ Гідравлічна електрична станція (ГЕС), гідроакумуюча електрична станція (ГАЕС)

■ Вітрова електрична станція (ВЕС)

■ Сонячна електрична станція (СЕС)

Структура виробництва електроенергії в Україні за типами електростанцій

Тип	2008	2021
АЕС	46,9 %	55,1 %
ТЕЦ/ТЕС	43,0 %	29,3 %
ГЕС/ГАЕС	5,9 %	6,7 %
СЕС/ВЕС/Біомаса	-	8,0 %
Блок-станції	4,2 %	1,0 %

ЕНЕРГЕТИЧНА СИСТЕМА УКРАЇНИ

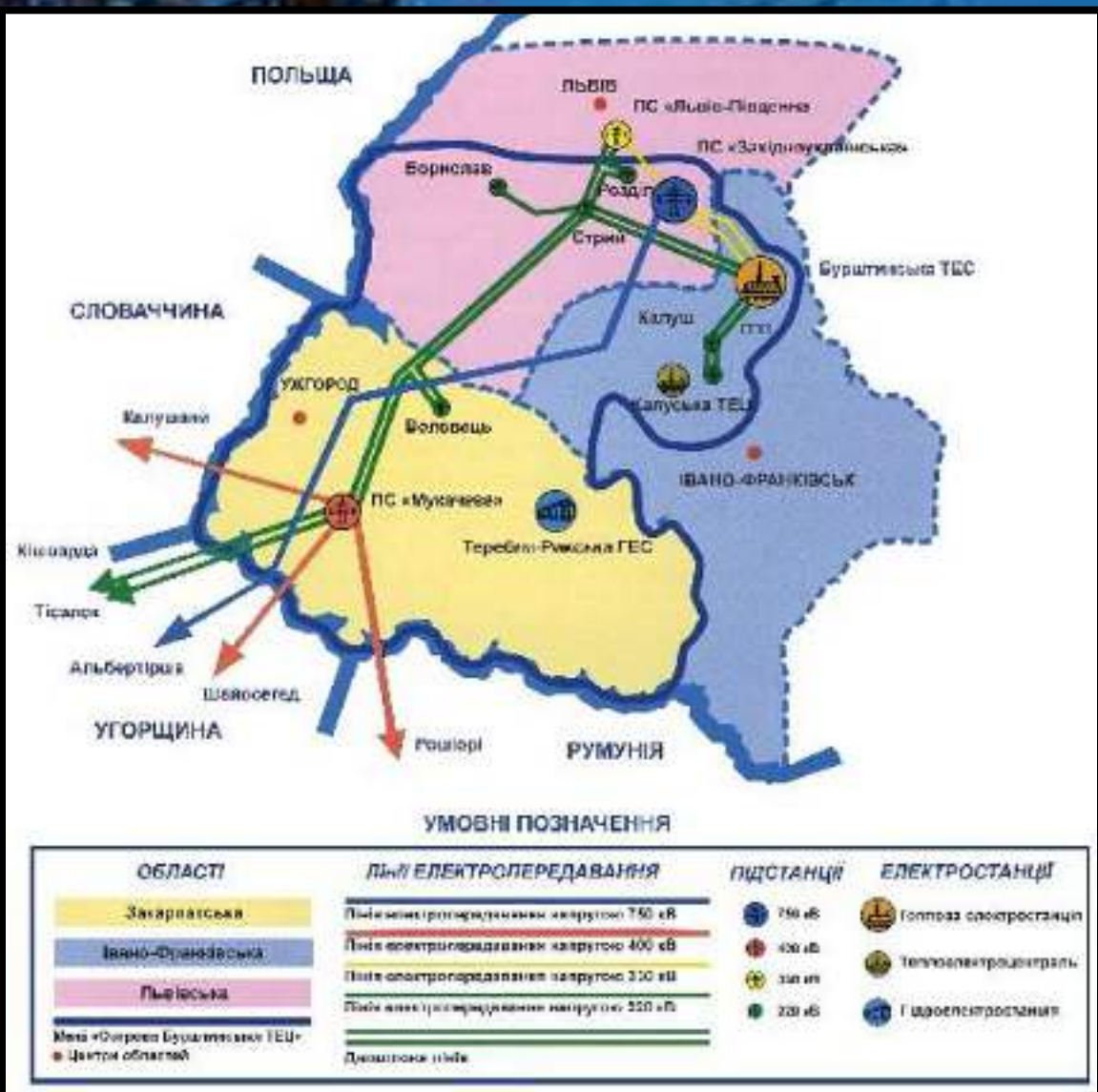


До 24 лютого українська енергетична система складалася з двох незалежних частин.

1 - Основна частина охоплювала більшість електростанцій та інших об'єктів електроенергетики, працювала синхронізовано із системами РФ і Білорусі та передбачала експорт-імпорт електроенергії звідти й туди.

2 - Друга частина української енергосистеми – так званий Бурштинський енергоострів — не залежав від основної частини ОЕС і працював на потужностях Бурштинської ТЕС і кількох невеликих електростанцій. **Це давало змогу експортувати електроенергію до Європи та забезпечувати частину Львівщини, Закарпатську та Івано-Франківську області.**

БУРШТИНСЬКИЙ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ОСТРІВ



Був однією з двох технічних зон, в межах яких працювала [українська енергетика](#). Другою є Об'єднана енергетична система України (ОЕС України).

Це умовна територія, на якій розташовані електричні мережі Бурштинської теплової електростанції (ТЕС) разом з прилеглою до неї електромережею та власними споживачами електроенергії в межах Закарпатської та частково Івано-Франківської і Львівської областей і охоплює територію площею 27 тис. кв. км з населенням близько 3 млн чоловік.

Унікальність Бурштинського енергетичного острову полягає в тому, що він був від'єднаний від ОЕС України та синхронізований з європейською системою – тому він дозволяв експортувати або імпортувати електроенергію у/із ЄС.

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА СЬОГОДНІ

24 лютого 2022 року НЕК «Укренерго» від'єднала українську енергосистему від мереж [РФ](#) та [Білорусі](#).

16 Березня 2022 року Енергосистеми України та Молдови повністю синхронізовано з енергомережею континентальної Європи [ENTSO-E](#).

Відповідне рішення було ухвалено об'єднанням системних операторів ENTSO-E 11 березня 2022 року.

Фізичні операції по з'єднанню енергосистем проведено протягом 16 березня

- Нині в Україні єдина енергосистема на всій території країни (більше немає Бурштинського острова),
- Розірвано «енергетичні» зв'язки з Білоруссю та Росією,
- Система працює синхронно з європейською.
- Україна може [постачати електроенергію до Європи](#) (що вона й робить) та отримувати її звідти.

ВТРАТИ В ЕНЕРГЕТИЧНІЙ ГАЛУЗІ ПІД ЧАС ВІЙНИ

- Загалом Україна втратила 27 середніх і великих електростанцій. 17 із них Росія окупувала протягом цього року, а 10 – ще у 2014 – 2015 роках.
- Зараз на окупованій території перебувають Запорізька АЕС і Запорізька ТЕС, Каховська ГЕС, Вуглегірська та Луганська ТЕС, Приморська та Ботіївська ВЕС, вісім місцевих виробників тепла, як-от Херсонська та Сєвєродонецька ТЕЦ.
- Пошкоджено не менш як 12 ТЕС і ТЕЦ.



ТЕПЛОВА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА

НА ДОНЕЧЧИНІ :
Вуглегірська,
Старобешівська,
Миронівська,
Курахівська й ін.

НА ПРИДНІПРОВ'І
(Придніпровська,
Криворізька),

*Жодна вугільна
електростанція в
країні не обладнана
сучасними системами
сіркоочищення.*

НАЙБІЛЬШІ
ТЕС

- у Харківській обл.(Зміївська),
- у Київській обл.(Трипільська),
- у Івано-Франківській обл.(Бурштинська),
- у Львівській обл. (Добротвірська) областях,
- у Запоріжжі, Одесі й інше

Найголовнішим чинником розміщення ТЕС є споживач. Оскільки електроенергію транспортувати на великі відстані нерентабельно, ТЕС споруджують у великих промислових районах, де потреба в електроенергії є найбільшою. При цьому збагачене вугілля перевозять до електростанцій на чималі відстані. потужні ТЕС також орієнтуються на чинник сировини, тобто на місця цих розробок.

ТЕС УКРАЇНИ



СИРОВИНА :

енергетичне вугілля-
антрацит ,
газ ,
мазут

ТЕПЛОВА ГЕНЕРАЦІЯ УКРАЇНИ ПЕРЕД ВІДКЛЮЧЕННЯМ ВІД ЕНЕРГОСИСТЕМ РФ ТА БІЛОРУСІ

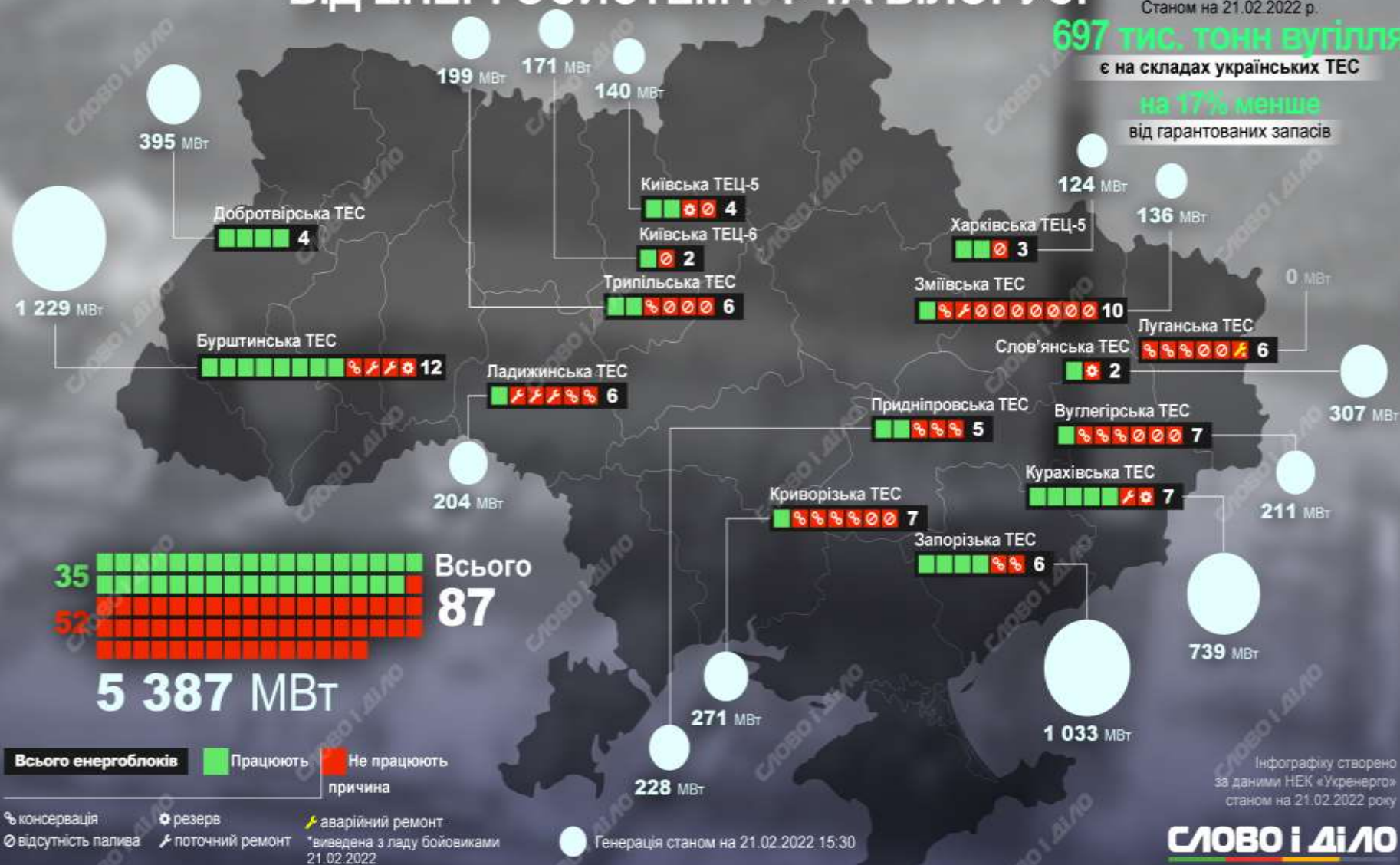
Станом на 21.02.2022 р.

697 тис. тонн вугілля

є на складах українських ТЕС

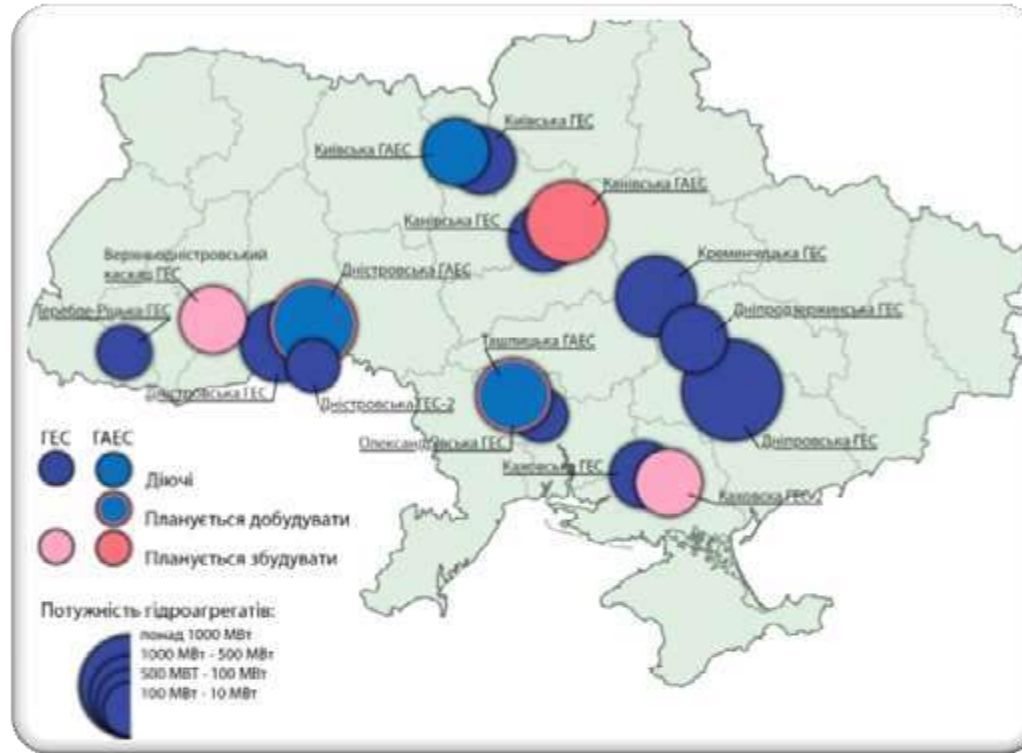
на 17% менше

від гарантованих запасів



ГІДРОЕНЕРГЕТИКА

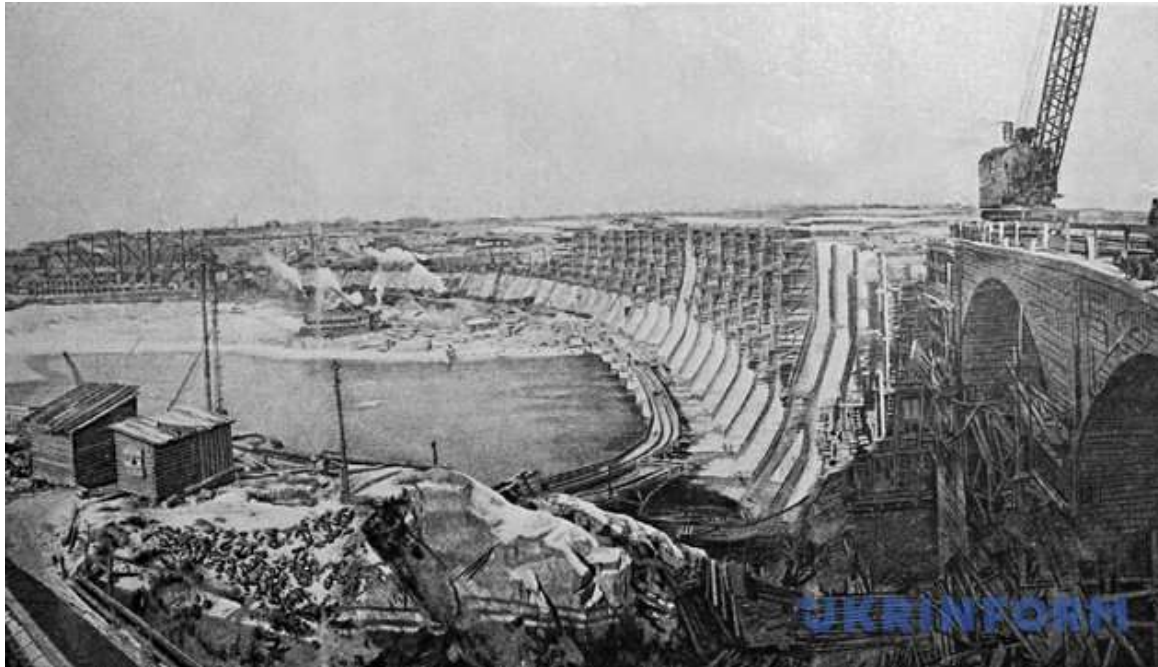
В розвитку гідроенергетики особливе значення у XX ст. відіграв каскад ГЕС на Дніпрі: Дніпрогес, Каховська, Кременчуцька, Київська, Канівська, Середньодніпровська. Побудовані ГЕС на Дністрі (Дністровська), у Закарпатській області (Теребле-Ріцька). Частково реалізовано Південнобузький каскад ГЕС.



Більшість ГЕС Дніпровського каскаду збудовані у 60-70 роках минулого сторіччя. Найстарішу станцію – Дніпрогес – запустили на повну потужність в 1939-му. Всі великі українські ГЕС належать державі. Українські ГЕС технічно застарілі, а зношені механізми можуть спричиняти аварії. Обладнання ГЕС за практично не оновлювали

ІСТОРИЧНІ ФАКТИ

Дніпровську ГЕС з впевненістю можна вважати символом цілої епохи, який і зараз викликає захоплення своєю красою та величию. Досі дивує, як таку масштабну споруду вдалося збудувати ще у 20-х роках ХХ століття. Історія будівництва Дніпровської ГЕС дуже цікава. З цим проєктом пов'язано безліч міфів та легенд.



ДніпроГЕС-1 є найстарішою станцією каскаду Дніпровських ГЕС (введена в експлуатацію в 1932 р.).

Вартість проекту ДніпроГЕС спочатку оцінювалася в 50 млн. доларів, пізніше цифра збільшилася до 100 млн. доларів. Вартість повного проекту, включаючи шлюз, заводи і будівництво соцміста, склала 400 млн. доларів!

При будівництві ДніпроГЕС у Запоріжжі було затоплено 16000 гектарів земель, на яких було розташовано 56 населених пунктів. З них 14 було затоплено повністю, решту - частково. Всього «завдяки» ДніпроГЕС було знесено 4176 дворів, внаслідок чого виділено 6969 тис. рублів для компенсацій за відчужене майно.

АТОМНА ЕНЕРГЕТИКА

Який стан атомних енергоблоків в Україні?

Сьогодні в Україні працює 15 атомних блоків. Майже всі вони збудовані за радянських часів, і терміни їх роботи підходять до завершення.

З 2011 року Енергоатом почав продовжувати терміни роботи блоків на додаткові 10-20 років.



В період з 2025 по 2037 роки більшість українських реакторів мають бути зупинені*.

*згідно діючих на сьогодні ліцензій

Роком народження нашої атомної енергетики можна вважати **1977** — тоді у промислову експлуатацію було **введено перший енергоблок «Чорнобильської АЕС»**. Зрілості вона досягла із завершенням будівництва існуючих до сьогодні 15 атомних енергоблоків. Енергетичну систему планувалось розширювати, **адже в Україні існує чотири недобудови: Харківська та Одеська атомні теплоенергоцентралі (АТЕЦ), а також Чигиринська та Кримська АЕС.**

В останні десятиріччя XX сторіччя швидкими темпами розвивалася атомна енергетика.

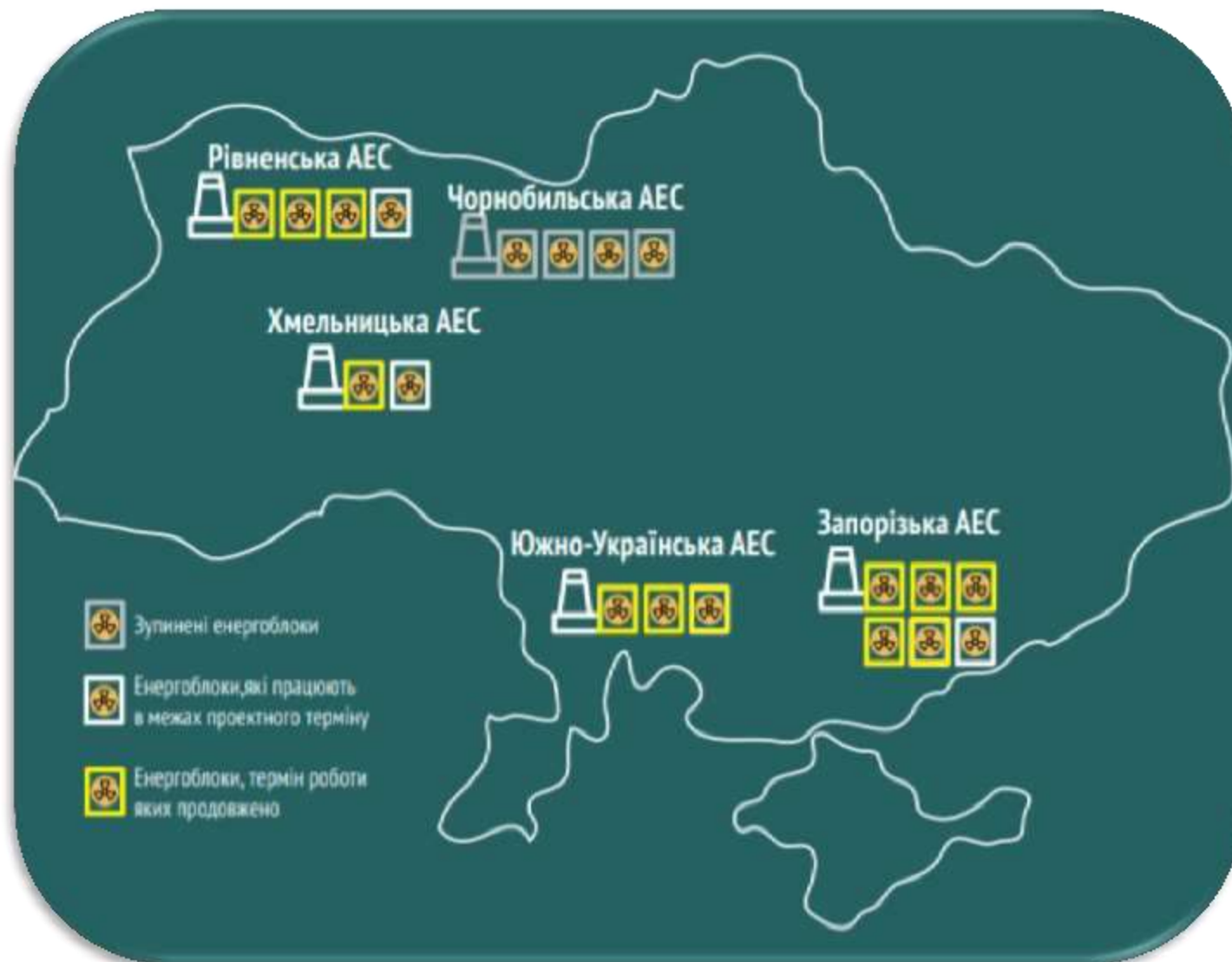
Працюють

- Південноукраїнська,
- Рівненська,
- Хмельницька,
- Запорізька АЕС.

АЕС

це своєрідний живий організм, що несе в собі не лише благословення (виробляє надважливу для держави електричну енергію), а й величезну небезпеку, складовою частиною якої є **відпрацьоване ядерне паливо (ВЯП).**

АТОМНА ЕНЕРГЕТИКА





Національний екологічний центр України пропонує споруджувати сховище відпрацьованого ядерного палива біля кожної станції, як це зроблено на Запорізькій АЕС

Об'єкти потенційної ядерної та радіаційної небезпеки в Україні



Проект «Централізоване сховище відпрацьованого ядерного палива» (ЦСВЯП)

ЦСВЯП — об'єкт, що має забезпечувати потреби у зберіганні відходів зі всіх АЕС України. Будівництво об'єкту розпочалось 9 листопада 2017 року у зоні відчуження «Чорнобильської АЕС». Восени 2020 року об'єкт, за даними ЗМІ, був готовий на 97%

РІВНЕНСЬКА АЕС (РАЕС)

— перша в Україні атомна електростанція з енергетичним водо-водяним реактором типу ВВЕР-440 (В-213). Розташована біля міста Вараш, є відокремленим підрозділом НАЕК «Енергоатом». Рівненська АЕС розташована на західному Поліссі, біля річки Стир.

АТОМНА ЕНЕРГЕТИКА



ХМЕЛЬНИЦЬКА АЕС (ХАЕС)

атомна електростанція, яка розташована на території Хмельницької області в місті Нетішин. На електростанції працює 2 ядерних реактори ВВЕР-1000 (підключені у 1987 і 2004 роках відповідно) загальною потужністю 2000 МВт. Основне призначення станції — покриття дефіциту електричних потужностей в Західному регіоні України.

АТОМНА ЕНЕРГЕТИКА



ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКА АЕС

атомна електростанція, розташована в степовій зоні на лівому березі ріки Південний Буг, при Ташлицькому водосховищі, неподалік (на схід) від міста Южноукраїнська, що в Миколаївській області. Збудована у 1975–1982 роках.

АТОМНА ЕНЕРГЕТИКА



ЗАПОРІЗЬКА АЕС (ЗАЕС)

атомна електростанція,
розташована в степовій зоні на
березі Каховського
водосховища в Запорізькій
області України поруч із
містом Енергодар. Це найбільша
в Європі і 3 у світі атомна
електростанція, вона складається
з 6 атомних енергоблоків по
1 млн Вт кожний.

АТОМНА ЕНЕРГЕТИКА



**Електроенергія ,
вироблена на АЕС є
найдешевшою В Україні**

У вартість електроенергії, виробленої АЕС, повною мірою не закладено витрати на зняття з експлуатації реакторів та поводження з радіоактивними відходами. Зняття з експлуатації АЕС коштує дорого та триває більше 10 років.

**Україна ще немає
рішення , що робити з
радіоактивними
відходами та
відпрацьованим
ядерним паливом**

У запроектованому, але ще не побудованому, Централізованому сховищі у Чорнобильській зоні відпрацьоване ядерне паливо може зберігатися не більше 100 років. Відсутні сховища для захоронення радіоактивних та високоактивних радіоактивних відходів, що будуть повертатися в Україну після переробки відпрацьованого ядерного палива з реакторів № 1 та 2 Рівненської АЕС.

**Навіть безаварійна
робота АЕС має
негативні наслідки для
здоров'я людей**

Дослідження показали, що навіть при нормальній роботі АЕС, викиди радіонуклідів через вентиляційні труби призводять до зростання числа ракових захворювань навколо АЕС. Так діти, молодші 5 років, які проживають на відстані менше 5 км від атомних станцій, хворіють на рак частіше в 1,7 разів.

● ВИТРАТИ НА ВИВЕДЕННЯ АЕС З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ●

Україна

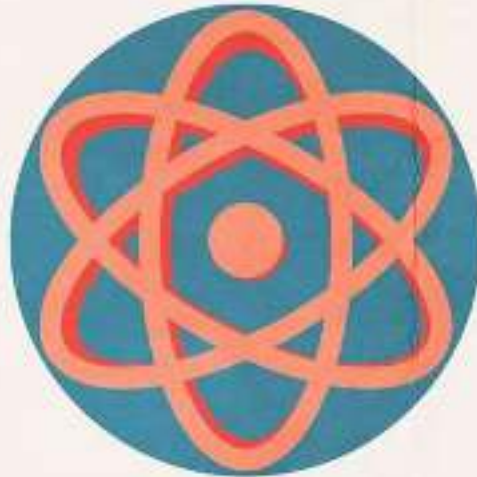


0,25-0,33

млрд євро / 1 енергоблок

оціночна вартість

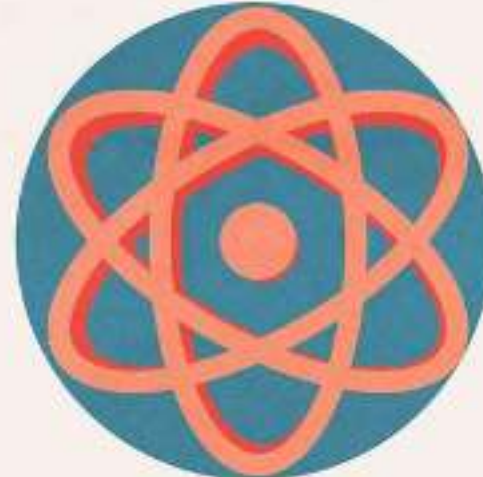
Німеччина



1,32

млрд євро / 1 енергоблок

Словаччина



1,35

млрд євро / 1 енергоблок

Виведення з експлуатації реактора — це процес проведення низки відповідних заходів, в межах певної атомної електростанції, в результаті яких припиняється користування реактором як енергоресурсом.

Навіть якщо термін роботи атомних електростанцій в Україні продовжать до 50, 60 чи 80 років, настане момент, коли їх доведеться закрити.

А виведення станцій з експлуатації — це досить довгий та дорогий процес.

Закинуті атомні електростанції України



Чотири закинуті атомні електростанції України –наслідок аварії на Чорнобильській АЕС. Після 1986 року їх будівництво зупинилось через суспільні протести



1

ХАРКІВСЬКА АЕС



2

ЧИГИРИНСЬКА АЕС



3

ОДЕСЬКА АЕС



4

КРИМСЬКА АЕС

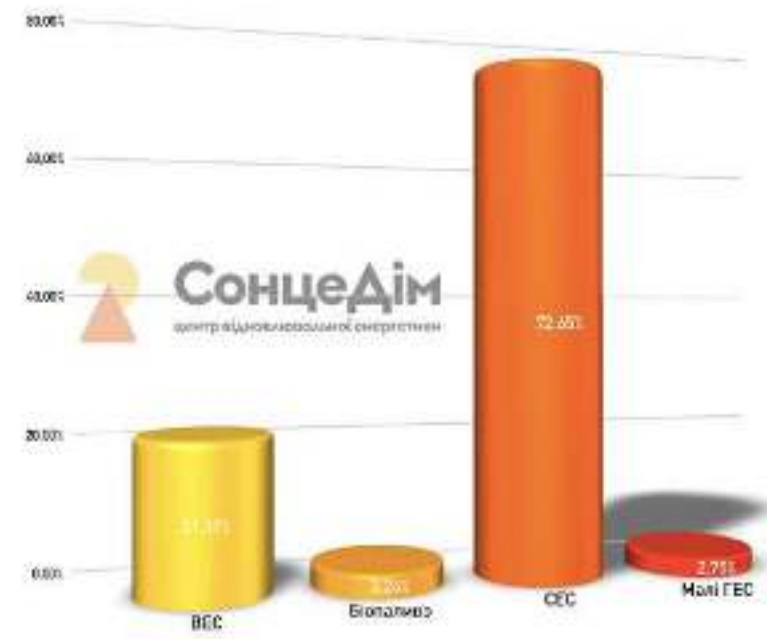
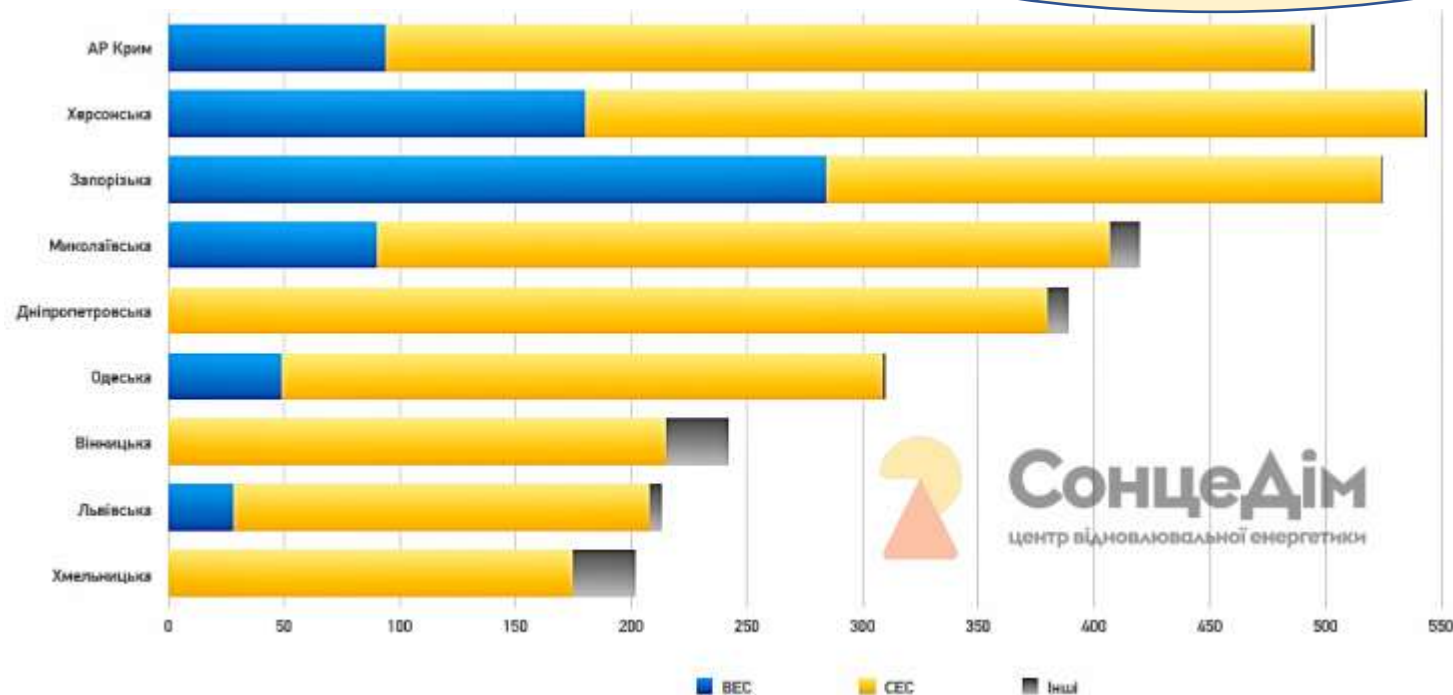
ВДЕ

Протягом 2016—2021 років завдяки стимулюючому «зеленому тарифу» активно розвивалася відновлювана енергетика, в результаті чого у 2021 електростанції на ВДЕ виробили 8 % всієї електроенергії України.

ІНТЕГРАЦІЯ ВДЕ В ЕНЕРГОСИСТЕМУ УКРАЇНИ



ВДЕ



Безперечним лідером серед інших альтернативних джерел в Україні є сонячна енергетика. Якщо станом на кінець 2019 року загальна потужність ВДЕ становить 3634,4 МВт, то 72,65% - СЕС, а це 2640,4 МВт. Друге місце зі значним відривом посідають вітрові установки - 21,37% (776,6 МВт), далі біомаса та біогаз - 3,24% (117,7 МВт). Найменш популярними є малі гідроелектростанції, їх частка становить 2,75% (99,8 МВт).

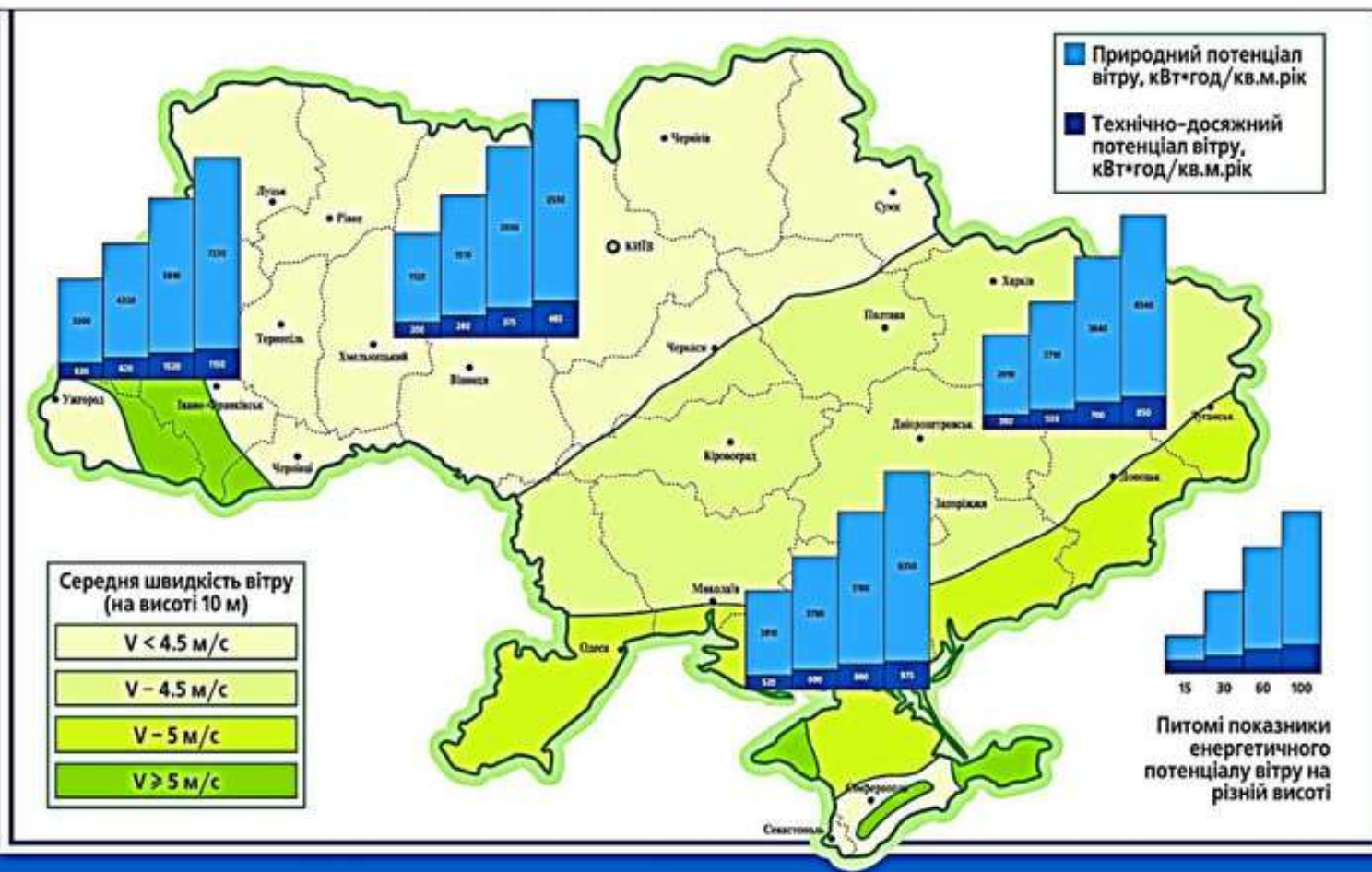
НАЙПОТУЖНІШІ СОНЯЧНІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ



Більшість вітрових електростанцій в Україні знаходиться на узбережжях Чорного та Азовського морів, на території Кримських та Карпатських гір, у Одеській, Херсонській та Миколаївській областях.

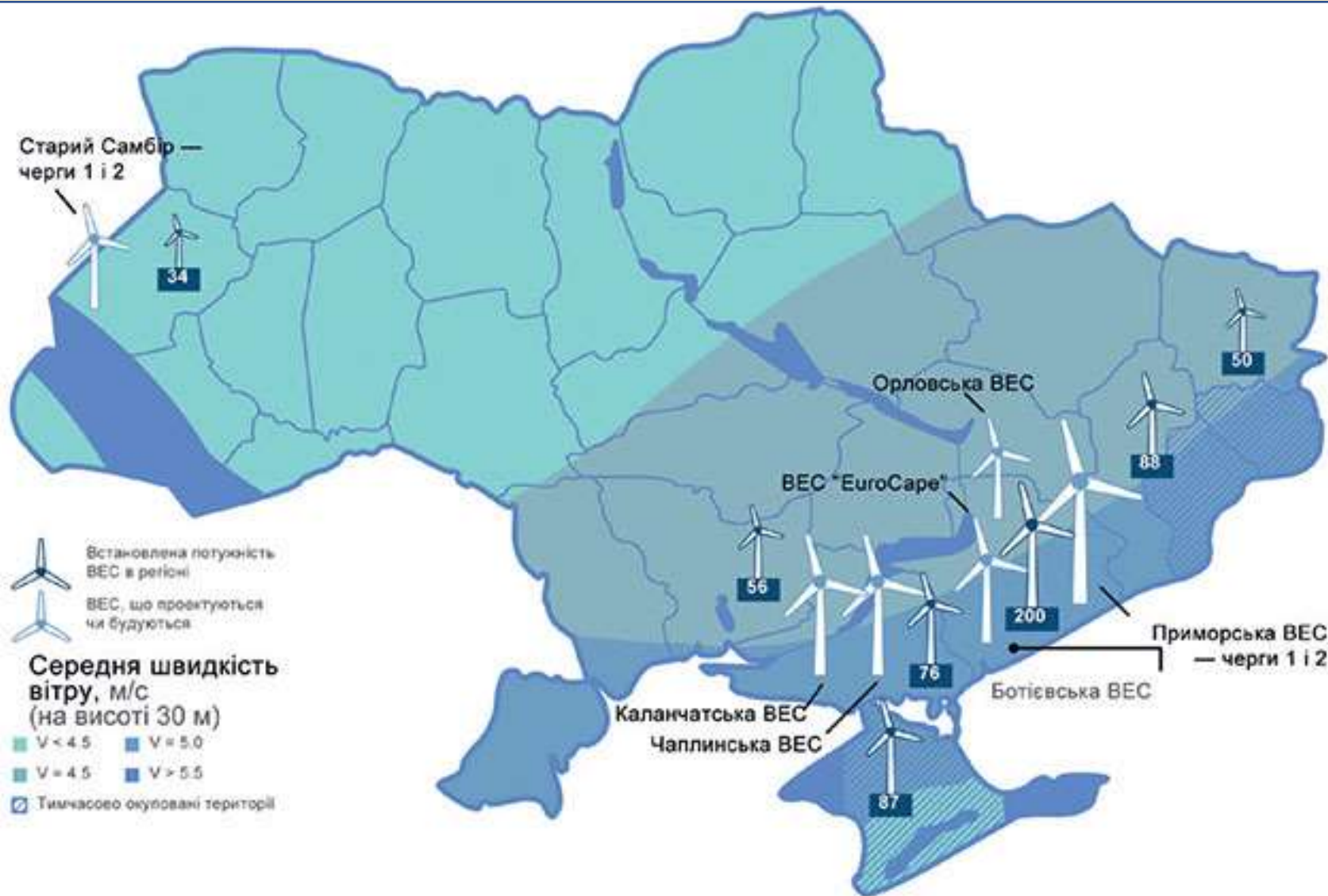
У 1997 році запрацювала перша ВЕС на території України – Трускавецька, а вже за три роки в Україні працювало 134 турбіни.

Енергетичний потенціал вітру на території України



«Зелену» електроенергію в Україні генерують 34 вітрові електростанції (включно з тими, що знаходяться на території ОРДЛО)

ВІТРОВА ЕНЕРГЕТИКА УКРАЇНИ



В 2019 році Україна увійшла до **«Гігаватного клубу»**. Він об'єднує країни, встановлена вітроенергетична потужність яких перевищує 1 000 МВт.

ВІТРОВА ЕНЕРГЕТИКА

Розташування: с. Ботієво, Запорізька область

Потужність: 200 МВт

Рік запуску: 2012 рік

Це найбільша вітрова електростанція України.

Будівництво здійснено у дві черги: в грудні 2012 року було запущено 30 агрегатів, в квітні 2014 року — ще 35.

Потужність станції дозволяє забезпечити електроенергією південь Запорізької області, а раніше — частину Криму до анексії.

Станція дозволяє знизити шкідливі викиди в атмосферу приблизно на 730 тис т вуглекислого газу, що прирівнюється до викидів 365 тисяч машин щороку. За 20 років експлуатації електростанції можна буде заощадити 34,8 млн т вугілля, які б знадобилися для роботи вугільних енергоблоків.

БОТІЄВСЬКА
ВЕС



ВІТРОВА ЕНЕРГЕТИКА

Розташування: с. Борисівка, Запорізька область

Потужність: 200 МВт

Рік запуску: 2019 рік

На Приморській ВЕС вперше в Україні застосована інноваційна технологія цифрової підстанції. Станція дозволить збільшити виробництво зеленої електроенергії в Україні на 650-700 мільйонів кВт-годину щорічно.

Будівництво Приморської ВЕС веде Wind Power – дочірня компанія ДТЕК ВДЕ. Станція складається з двох черг по 100 МВт кожна. Також заплановано встановити 52 вітротурбіни виробництва компанії General Electric.

У будівництво першої черги Приморської ВЕС вкладено понад 150 млн євро інвестицій і стільки ж планується для другої черги. Будівельні роботи планують закінчити восени 2019 року.

ПРИМОРСЬКА ВЕС



ВІТРОВА ЕНЕРГЕТИКА

ДМИТРІВСЬКА ВЕС

Розташування: с. Дмитрівка, Миколаївська область

Потужність: 35 мВт

Рік запуску: 2011 рік

Власником цієї вітроелектростанції є компанія “Вітряний парк Очаківський”. Будівництво ВЕС здійснено у дві черги: у листопаді 2011 року було запусчено 10 агрегатів Fuhrlander FL 2500-100 загальною потужністю 25 МВт, а у 2012 році — ще 4.

Завдяки розташуванню на північному узбережжі Чорного моря ВЕС працює на повну, адже наявність водного середовища мало велике значення при виборі місця для електростанції, бо призводить до посилення швидкостей вітру до більш високих його значень.



ВІТРОВА ЕНЕРГЕТИКА

Розташування: м. Старий Самбір, Львівська область

Потужність: 20, 7 МВт

Рік запуску: 2017 рік

Денна потужність цієї станції здатна забезпечити електроенергією багатоповерхівку приблизно на два тижні. ВЕС Старий Самбір-2 керується компанією «Карпатський вітер», яка входить до групи компаній «Еко-Оптіма». У липні 2017 року завершилось будівництво станції, а вже у серпні НКРЕКП схвалила “зелений тариф” для ВЕС.

Будівництво станції обійшлось у 34 млн євро. ВЕС може виробляти в рік 56 млн. кВт/год електроенергії. А її розташування в низинах Прикарпаття, так само як і “Старий Самбір -1” дозволяє працювати електростанції на повну.

ВЕС СТАРИЙ САМБІР – 2



ВІТРОВА ЕНЕРГЕТИКА

Розташування: м. Старий Самбір, Львівська область

Потужність: 13, 2 МВт

Рік запуску: 2015 рік

Власником вітряної електростанції Старий Самбір-1 є «Еко-Оптіма». Середньорічна генерація становить в середньому 18 млн кВт·год електроенергії щорічно. Станція має потужність 13,2 МВт за рахунок 4 вітрових турбін данської компанії Vestas.

Вітрова електростанція знаходиться в низинах Прикарпаття біля верхів'я річки Дністер. У зоні Карпат сильні вітри швидкістю 6,5 – 7,5 м/сек. Такі вітри дають можливість будувати потужні промислові електростанції, адже вітряки на них можуть крутитись вже при силі вітру 3 м/сек.

ВЕС СТАРИЙ САМБІР – 1



ВІТРОВА ЕНЕРГЕТИКА

Розташування: с. Тузли, Миколаївська область

Потужність: 12, 5 МВт

Рік запуску: 2012 рік

Потужність станції може тиждень забезпечувати електроенергією багатоповерхівку. Власником ВЕС є компанія “Вітряний парк Очаківський”, яка діє в рамках інвестиційного проекту ТОВ «Вітряні парки України». Середньорічна генерація, включно з генерацією Дмитрівської ВЕС, становить в середньому 150 млн кВт·год електроенергії щорічно.

Загальна вартість спорудження станції – 213 млн гривень. Зручне розташування станції на узбережжі Чорного моря призводить до посилення швидкостей вітру до більш високих його значень навіть на віддаленні 5-10 км від берега.

ТУЗЛІВСЬКА ВЕС



ВІТРОВА ЕНЕРГЕТИКА

ВЕС БЕРЕГОВА

Розташування: с. Тарасівка, Херсонська область
Потужність: 12, 3 МВт
Рік запуску: 2014 рік

Компанія “Віндкрафт Україна” з 2012 року володіє трьома вітропарками на Херсонщині сумарною потужністю 31 МВт. Це — вітрові електростанції Берегова, Ставки та Новоросійська, які знаходяться в Херсонській області.

ВЕС Берегова отримала ліцензію від НКРЕ 13 березня 2014 року і було встановлено “зелений тариф”.



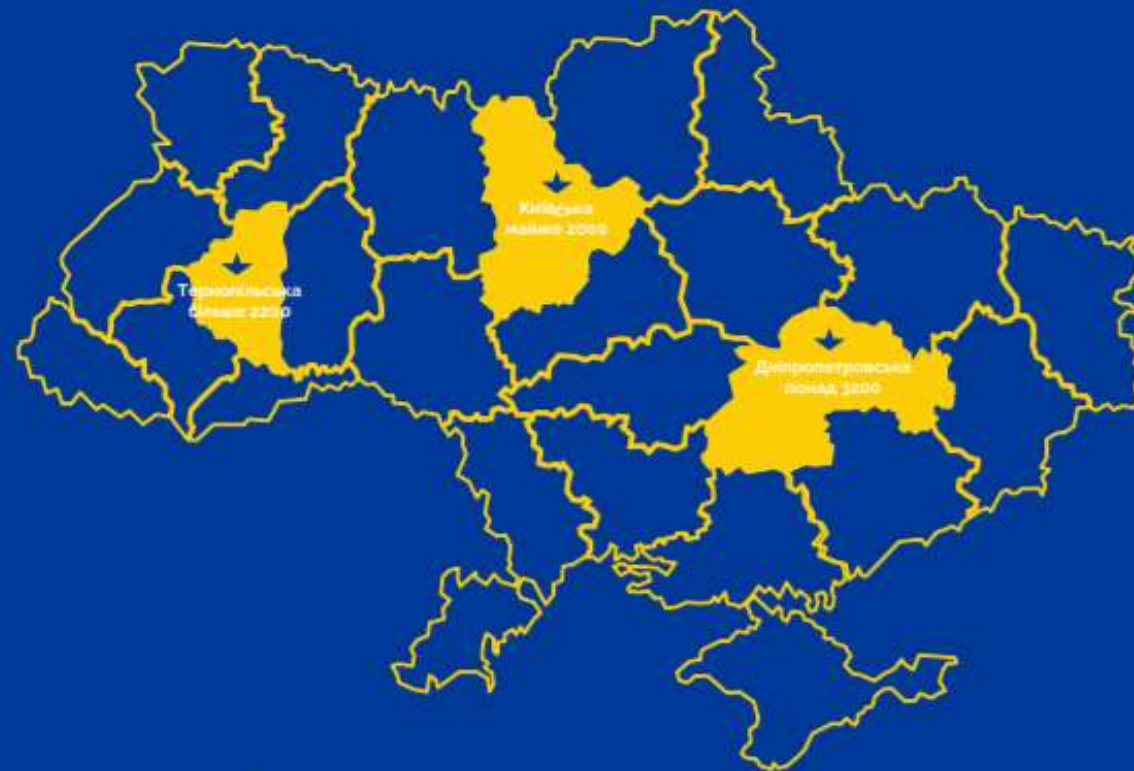
Усього нині в Україні налічується понад 35 400 родин, які перейшли на електроенергію з відновлювальної енергії Сонця. Загальна потужність таких СЕС – 933 МВт. Інвестиції в сонячні станції в домогосподарствах (СЕСд) становлять близько 730 млн євро. Щороку кількість сімей, які цікавляться та інвестують в "зелену" енергетику, зростає. Очевидними перевагами є можливість бути менш енергозалежними, самостійно забезпечувати свої потреби в енергії та заощаджувати сімейний бюджет на рахунках за електроенергію

ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ



У ТОП-3 області, де налічується найбільша кількість СЕС домогосподарств, увійшли:

- ⚡ Дніпропетровська
понад **3200**
- ⚡ Тернопільська
більше **2200**
- ⚡ Київська
майже **2000**



Домашнє завдання:

Прочитати параграф 22, зробити конспект,
підготуватися до Пр роботи