



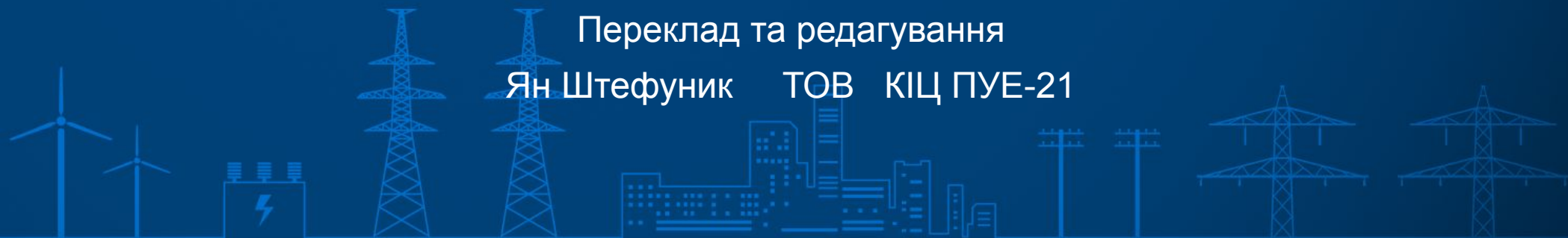
PTPiREE

Трансформація розподільчих мереж Польщі – необхідні інвестиції в мережі розподілу електроенергії

Ярослав Томчиковський , PTPiREE

Переклад та редагування

Ян Штефуник ТОВ КІЦ ПУЕ-21



Структура електроенергетичних розподільчих мереж Польщі



Кількість трансформаторних станцій		
Рік	Висока напруга (ВН)	Середня напруга (СН)
2018	1 520	258 981
2022	1 569	266 940
Δ 2022-2018	49	7 959
	3,2%	3,1%

Середня потужність трансформаторів		
Рік	ВН [MVA]	СН [кВА]
2018	21.5	195,9
2022	22.4	201.4
Δ 2022-2018	0,9	5.5
	4,1%	2,8%



Довжина ліній (км)					
Рік	ВН	Середня напруга	Кабельні лінії середньої напруги	Повітряні лінії середньої напруги	Низька напруга
2018	33 694	300 066	80 069	219 997	429 810
2022	34 113	307 128	90 766	216 362	448 869
Δ 2022-2018	419	7 062	10 697	-3 635	19 059
	1,2%	2,4%	13,4%	-1,7%	4,4%

7 листопада 2022 року Офіс регулювання енергетики та п'ять основних операторів системи розподілу підписали договір “Хартія ефективної трансформації розподільчих мереж польської енергетичної промисловості”.

Цілі проекту:

- Діагностика ключових потреб, пов'язаних з експлуатацією мереж, що впливає з формальних та правових вимог, що застосовуються до ОСП (операторів систем розподілу) у перспективі 2030 року та пов'язаних із зростанням кількості відновлювальних джерел, підключених до мереж ОСП;
- Визначення інструментів для задоволення та вирішення цих проблем;
- Визначення способу та джерел фінансування (тариф, грантові кошти та інше);
- Зміни/коригування регуляторної моделі ОСП – підтримка інвестиційної діяльності ОСП,
- Законодавчі зміни, що полегшують мережеві інвестиції та отримання коштів допомоги.



Весь аналіз – як юридичний, так і інвестиційний – проводився на основі поділу важливості інвестиційних пріоритетів, спрямованих на нові виклики ОСР.

Водночас у роботі визначено обсяг кожної з основних категорій інвестицій разом із визначенням переваг їх реалізації з точки зору підвищення безпеки та якості енергопостачання та обслуговування споживачів, покращення роботи ОСР, а також ступінь виконання завдань на даний момент.

Інвестиційні категорії

Розвиток мережі, необхідний для підключення відновлювальних джерел енергії, її зберігання та електромобільності (включаючи збільшення пропускної здатності мережі)
Зміна структури мереж високої та середньої напруги з повітряної на кабельну
Цифровізація та автоматизація
Лічильники дистанційного зчитування
Підключення абонентів

Інвестиційні пріоритети

Електрифікація
Електро мобільність
Підтримка розвитку відновлювальної енергетики
Підвищення стійкості мереж до погодних умов
Реконструкція та модернізація інфраструктури з урахуванням змін та розвитку технологій
Цифровізація та автоматизація
Лічильники дистанційного зчитування
Підтримування діяльності ОСР в інших проектах



1. Розвиток мереж, необхідний для підключення відновлювальних джерел енергії, її зберігання, електро-мобільності (включаючи збільшення пропускної спроможності мереж) включає в себе капітальні витрати на:
 - a. Будівництво нових ліній та підстанцій на всіх рівнях напруг;
 - b. Розширення/реконструкція існуючих підстанцій та ліній ВН, СН та низької напруги (зокрема: збільшення перерізу кабелю, заміна трансформаторів на агрегати більшої потужності, встановлення другого або третього трансформатора) - з урахуванням створення потенціалу збільшення доступної потужності підключення до мережі на всіх рівнях напруги, включаючи передачу генерованої потужності від споживачів;
 - c. Встановлення дроселів для компенсації реактивної потужності при високій нарузі;
 - d. Застосування активних стабілізаторів напруги в мережах низької напруги.



2. Прокладання кабельних ліній ВН та СН – стаття включає в себе капітальні витрати на:
 - a. Реконструкцію існуючих повітряних ліній з переходом їх на кабельні лінії;
 - b. Будівництво нових кабельних ліній;
 - c. Зміну трас прокладання існуючих кабельних ліній;
 - d. Будівництво нових мережевих з'єднань;
 - e. Будівництво нових трансформаторних підстанцій ВН/СН разом з підключенням до них ліній ВН та СН ,
 - f. Будівництво кабельних ліній та трансформаторних підстанцій СН/низька напруга з адаптацією супутньої інфраструктури до технології кабельних ліній середньої напруги);
 - g. Достосування систем компенсації на підстанціях ВН/СН та заземлень опор СН і підстанцій СН/низька напруга до нових умов експлуатації (підвищення рівня ємнісних струмів у мережі СН);
 - h. Автоматизація, пов'язана з переходом на кабельні лінії згідно даної програми.



3.Цифровізація та автоматизація – стаття включає інвестиційні витрати на:

а.будівництво та модернізація повітряних і кабельних ліній середньої напруги з використанням дистанційно керованих вимикачів і реклоузерів;

б.реконструкція станцій ВН/СН та СН/НН, в тому числі: реконструкція систем компенсації струмів короткого замикання, встановлення трансформаторів з регулюванням напруги під навантаженням;

с.аналізатори якості напруги;

д.Автоматизація класу FDiR і доменні системи, що реалізують цю функціональність;

е.адаптація 100% станцій СН/НН до встановлення систем балансування – до 2025 року;

ф.інвестиційні витрати за напрямками «Комунікації» та «ІТ», у тому числі інвестиційні витрати на:

- системи, пов'язані з обробкою даних вимірювань (ЛОС, дані з балансувальних лічильників, аналізаторів напруги тощо),
- Система обміну інформацією CSIRE (Центральна інформаційна система енергетичного ринку),
- система диспетчерського зв'язку (критична) для енергетики;
- системи диспетчеризації та управління мережами, включаючи SCADA, EMS, DMS;
- інші доменні системи, необхідні для виконання обов'язків ОСР;
- інфраструктура, пов'язана із забезпеченням зв'язку.

Мета - інтеграція з лічильниками дистанційного зчитування, автоматизація мережі, побудова розумних мереж, кібербезпека, критичні системи зв'язку, розробка доменних систем, необхідних для функціонування ОСР.



4. **Лічильники VOC** - витрати включають лічильники дистанційного зчитування (VOC) та балансувальні лічильники (LB), які відповідають вимогам Закону про енергетику (з витратами на системи, пов'язані з обробкою даних вимірювань та CSIRE, включеними до пункту "Цифровізація та автоматизація»).

Ціль - 100% (18 млн.) розрахункових лічильників до кінця 2030 року, 100% (понад 250 тис.) балансуючих лічильників на станціях СН/НН до 2025 року,

Матеріальні наслідки – 14,6 млн

5. **Підключення споживачів (включаючи споживачів та відновлювані джерела енергії)** - стаття включає інвестиційні витрати на:

- a. будівництво приєднань з метою підключення споживачів та електророзподільних компаній;
- b. розширення мережі для потреб вищевказаних (включаючи будівництво нових трансформаторних підстанцій ВН/СН, СН/СН і СН/НН і розподільних станцій мереж ВН або СН, будівництво нових ділянок мереж ВН, СН і НН, придбання трансформаторів ВН/СН і СН/НН) ;
- c. реконструкція існуючих ділянок та елементів мережі для зазначених потреб;

Мета - реалізація стратегічних інвестицій у підключення, збільшення кількості підключених до мережі клієнтів на понад 10%.



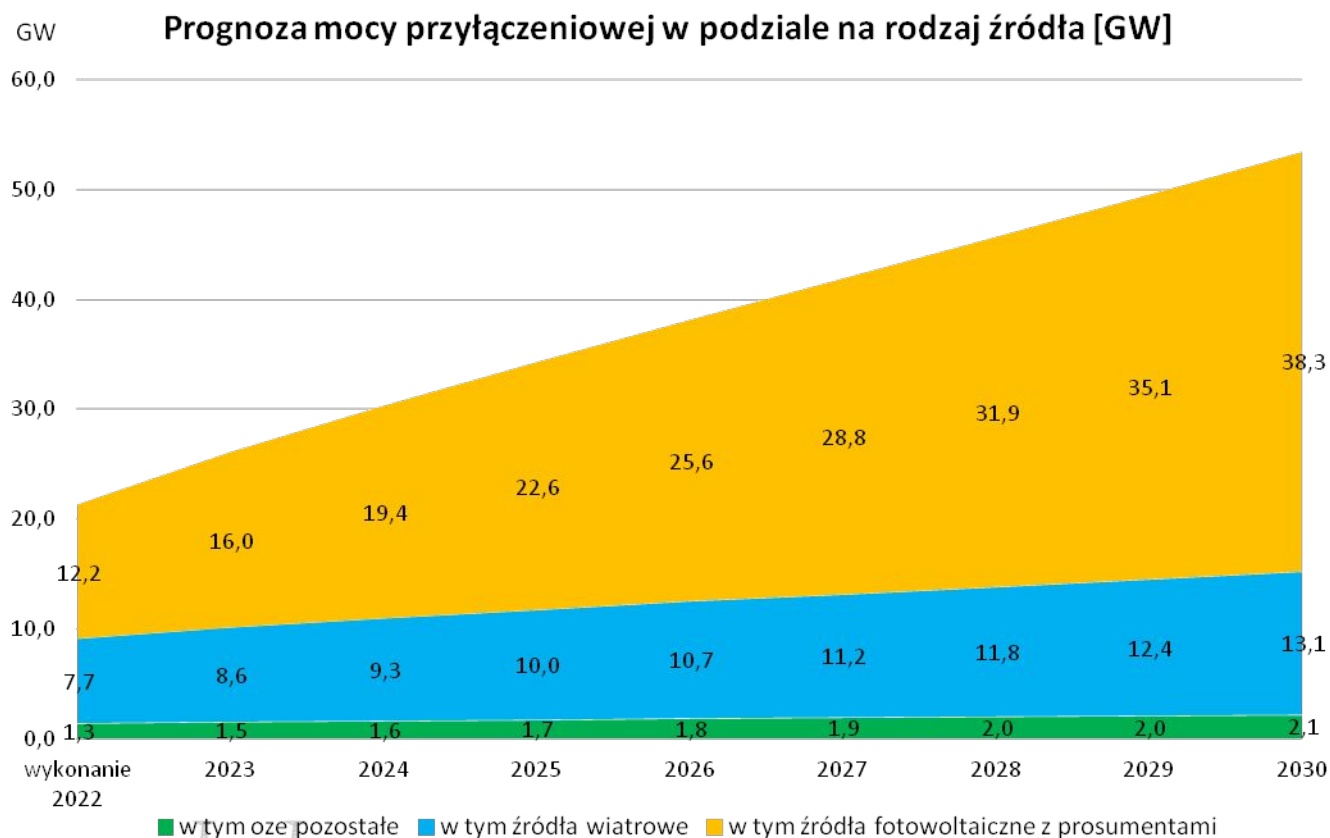
Підключення відновлюваних джерел енергії

Мета – ефективне підключення відновлюваних джерел енергії; Матеріальні результати 32,2 ГВт нових потужностей відновлюваної енергії в мережі

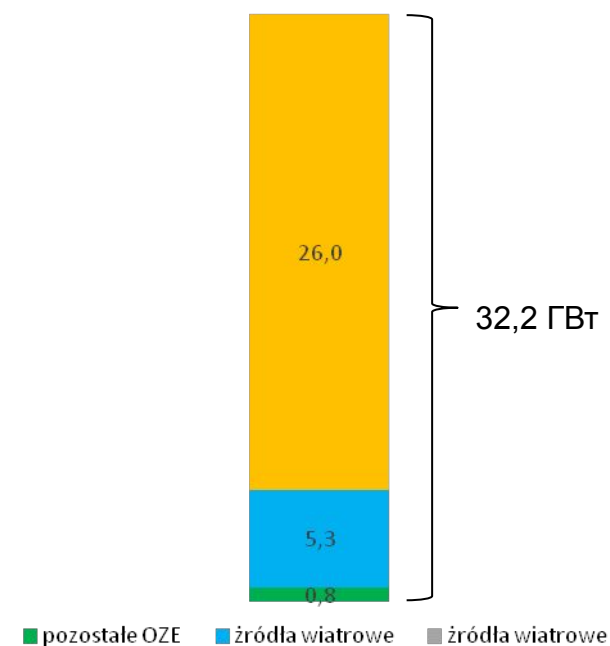
Встановлена потужність ВДЕ в мережі ОСП (станом на кінець 2022 року) становить 21,3 ГВт.

Прогнозована встановлена потужність ВДЕ в мережі ОСП в період 2023-2030 рр. становить **32,2 ГВт** (включаючи просументів).

Прогнозна потужність на кінець 2030 року - 53,5 ГВт.

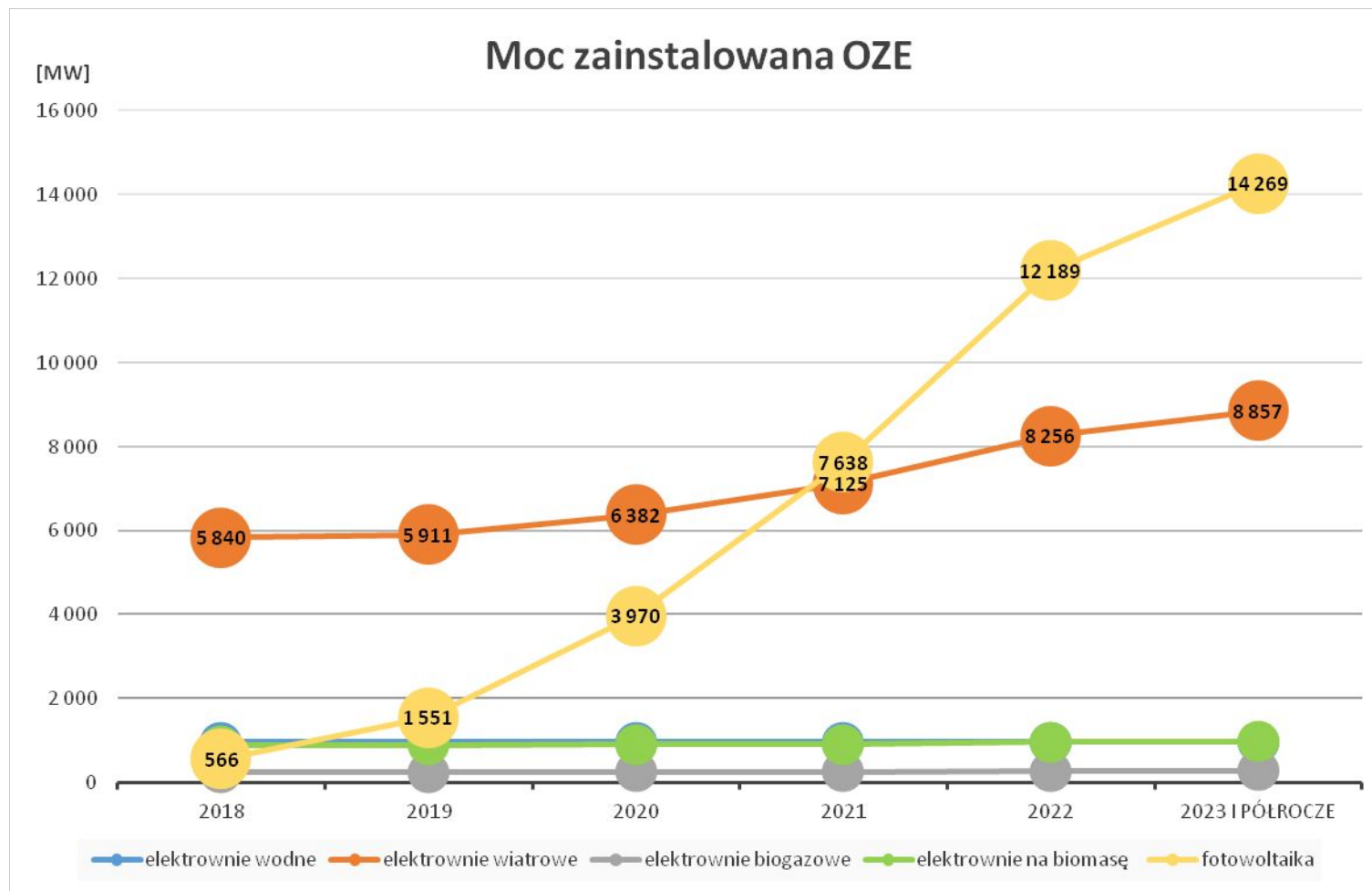


Struktura prognozowanej w latach 2023-2030 nowej mocy przyłączeniowej OZE



*дані на основі КЕТ

Встановлена потужність відновлюваних джерел енергії



Як видно з наведеної вище діаграми, останніми роками спостерігається дуже висока динаміка підключень відновлюваних джерел енергії, що здійснюються ОСР, у тому числі ще більша динаміка підключення мікроустановок до розподільних мереж.

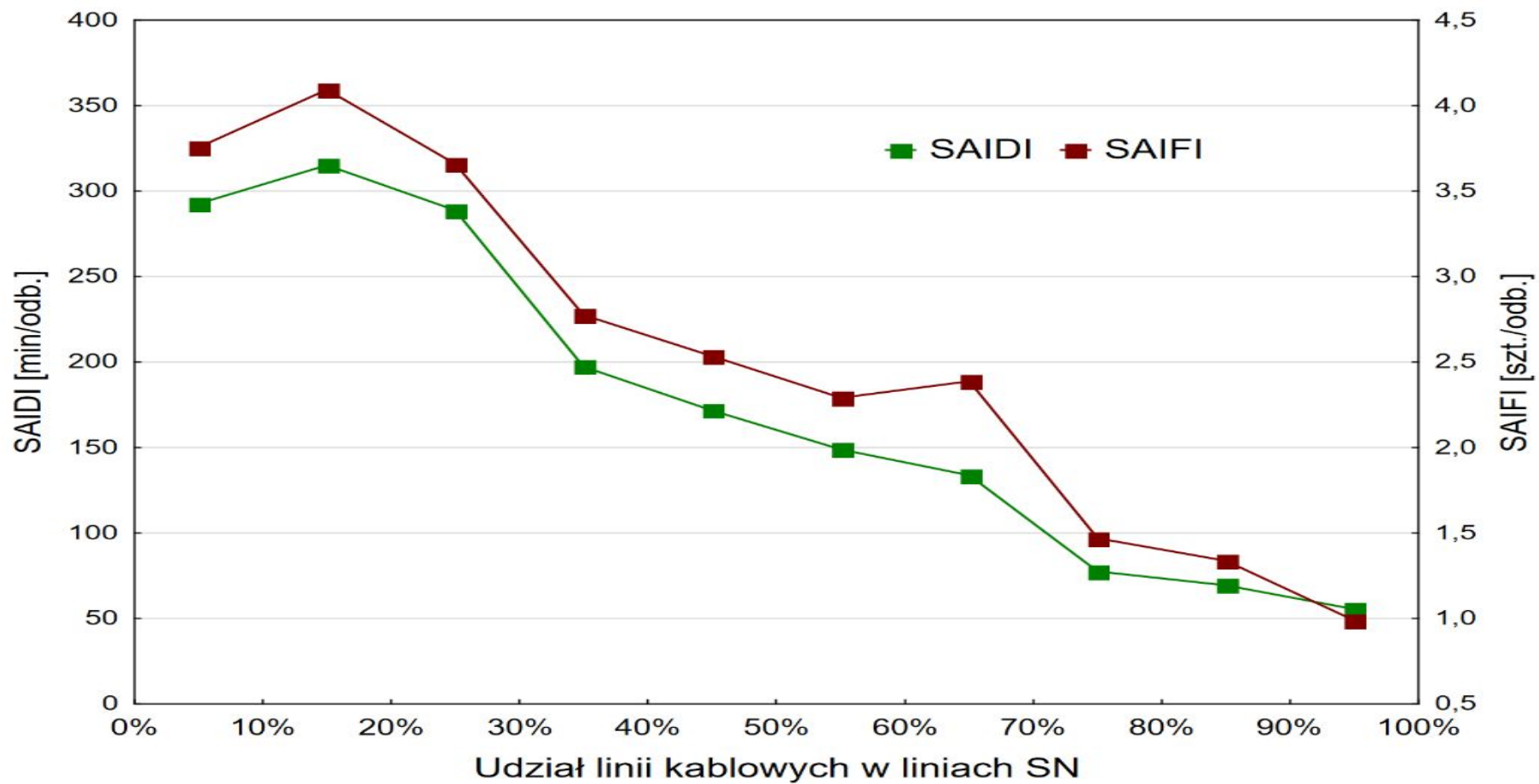


Ціль – 41,4% кабельної мережі середнього напруги; Матеріальні ефекти – 45 000 км лінії

Кабельні лінії середнього напруги

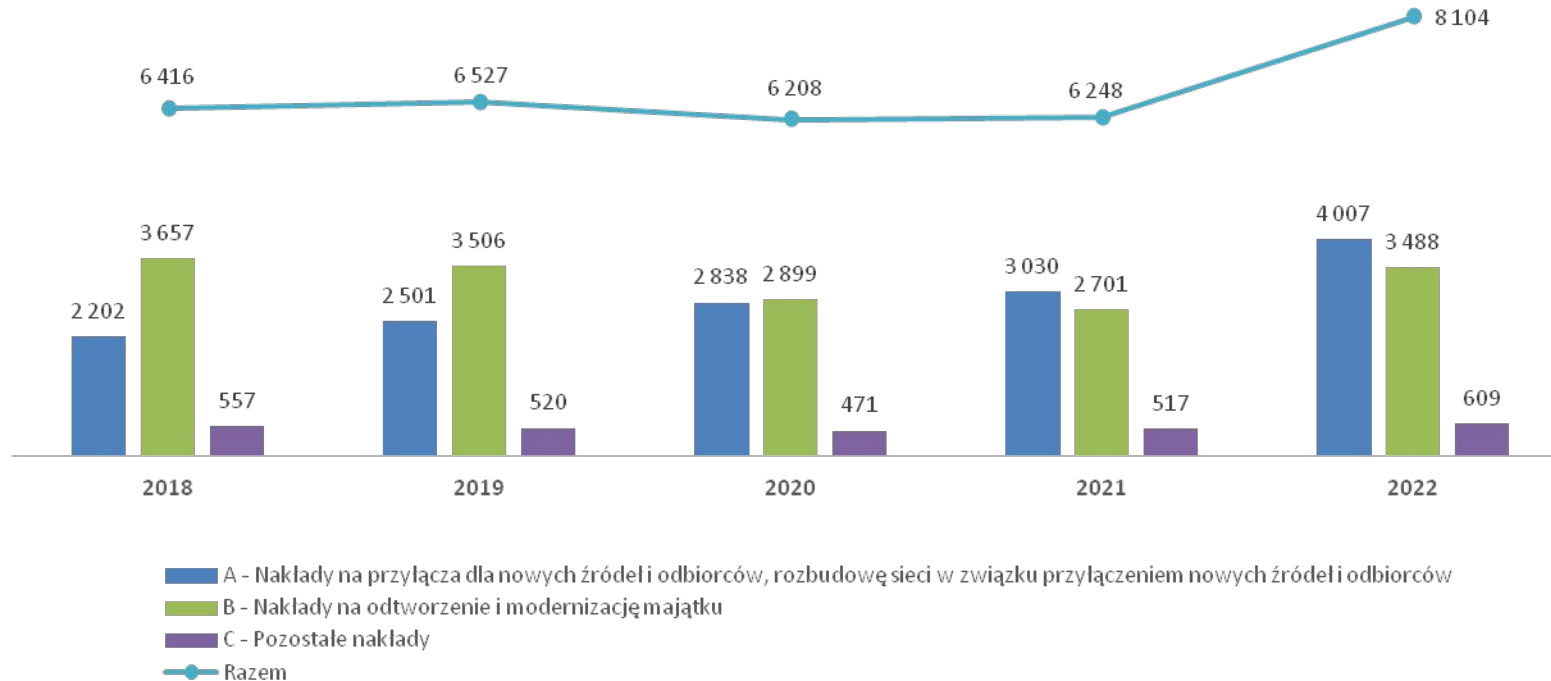
тисячі км





- SAIDI/SAIFI регіонів електроенергії за період 2013-2022 рр., згрупованих за часткою кабельних ліній у мережах середньої напруги, на основі даних ОСП.

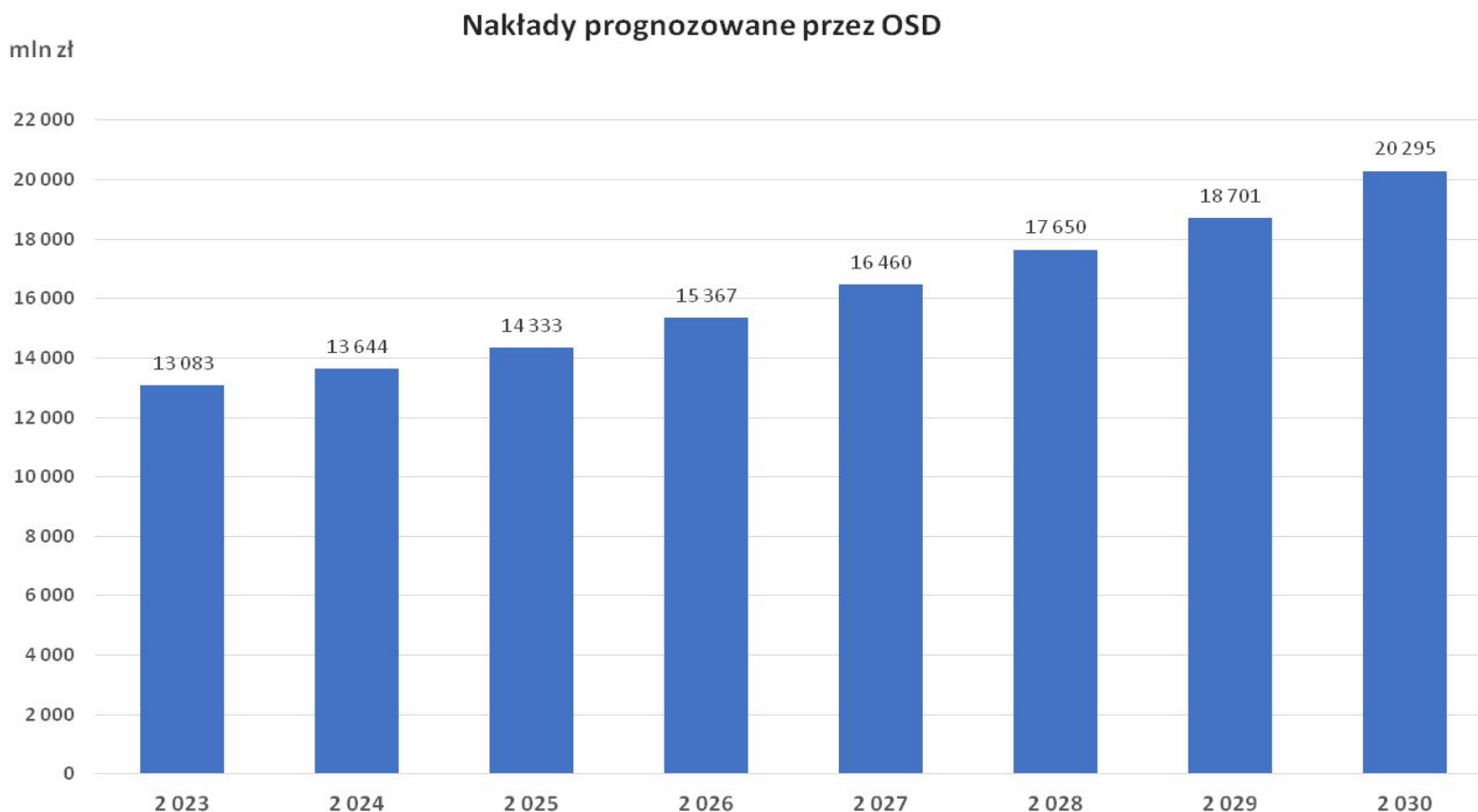
Інвестиційні витрати 5 операторів систем розподілу в 2018-2022 рр



- У випадку сектору розподілу капітальні витрати у 2022 році склали 8,1 мільярда злотих і були майже на 1,9 мільярда злотих вище, ніж у 2021 році.
- Крім того, 2022 рік став ще одним роком зростання інвестиційних витрат на приєднання споживачів та джерел, що призвело до зменшення частки витрат на заміну та модернізацію мережевих активів у загальних інвестиційних витратах. Також відбулося зростання цін на матеріали та послуги, що призвело до зменшення обсягу виконаних інвестицій.
- На жаль, значне збільшення видатків на підключення до мережі та розширення мережі з метою приєднання призвело до зменшення видатків на реконструкцію та модернізацію мережевих активів.



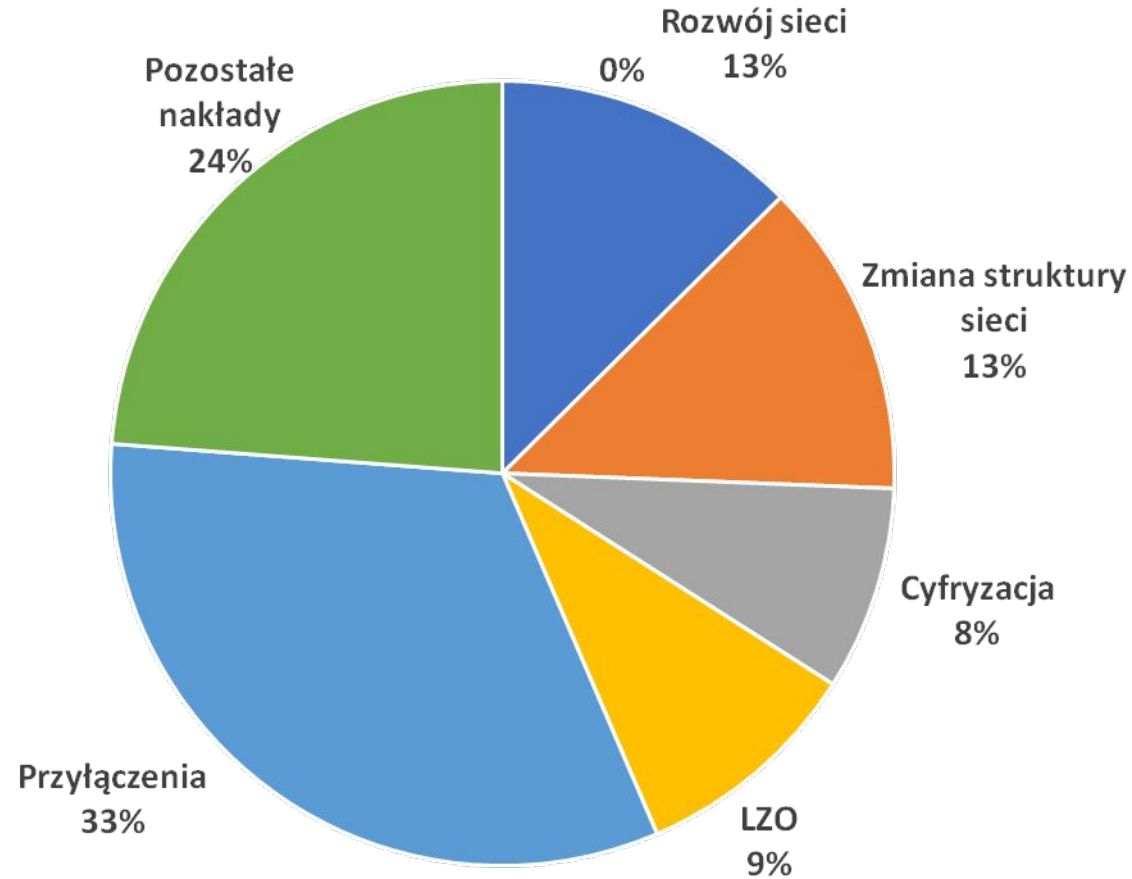
KET: прогноз видатків DSO - загальна сума приблизно 130 мільярдів злотих до 2030 року



Витрати включають - інвестиції в результаті виконання формальних та правових вимог та у сфері приєднання нових виробників та споживачів (на основі укладених договорів на приєднання та виданих умов приєднання, а також визначених напрямів розвитку ВДЕ до 2030 року)



KET: прогноз видатків OCP - загальна сума приблизно 130 мільярдів злотих до 2030 року



Дякую за увагу