

Efektywność energetyczna oraz magazynowanie energii w pracy przedsiębiorstw produkcyjnych

dr Przemysław Jura

Prezes Zarządu Europejskiego Holdingu Doradczego Sp. z o.o.

Wiceprzewodniczący Rady Polskiej Izby Ekologii



Zużycie energii elektrycznej w Polsce

- Zużycie prądu w gospodarstwach domowych w Polsce jest mniejsze niż te w krajach Europy Zachodniej.
- Jest to efekt m.in. małej popularności ogrzewania na prąd i posiadania mniejszej ilości urządzeń elektrycznych typu komputery, urządzenia wentylacyjne czy klimatyzacji. Jednocześnie zwraca uwagę, że posiadane przez Polaków urządzenia mogą być bardziej efektywne energetycznie.

Zużycie energii elektrycznej w Polsce



- W 2021 r. zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w Polsce wzrosło o 0,4% w porównaniu do 2020 r. i wyniosło 31 647,1 GWh, przy wzroście liczby odbiorców (gospodarstw domowych) o 1,2%.
- W 2021 r. w porównaniu do roku poprzedniego zużycie energii elektrycznej na 1 odbiorcę (gospodarstwo domowe) w Polsce spadło o 0,8% i wyniosło 1 979,9 kWh, przy czym w miastach wyniosło 1 741,8 kWh (spadek o 0,6%), a na obszarach wiejskich – 2 452,9 kWh (spadek o 1,3%).
- Produkcja energii elektrycznej w październiku 2022 r. była nieznacznie niższa niż krajowe zużycie. Różnica ta wyniosła 23 GWh!



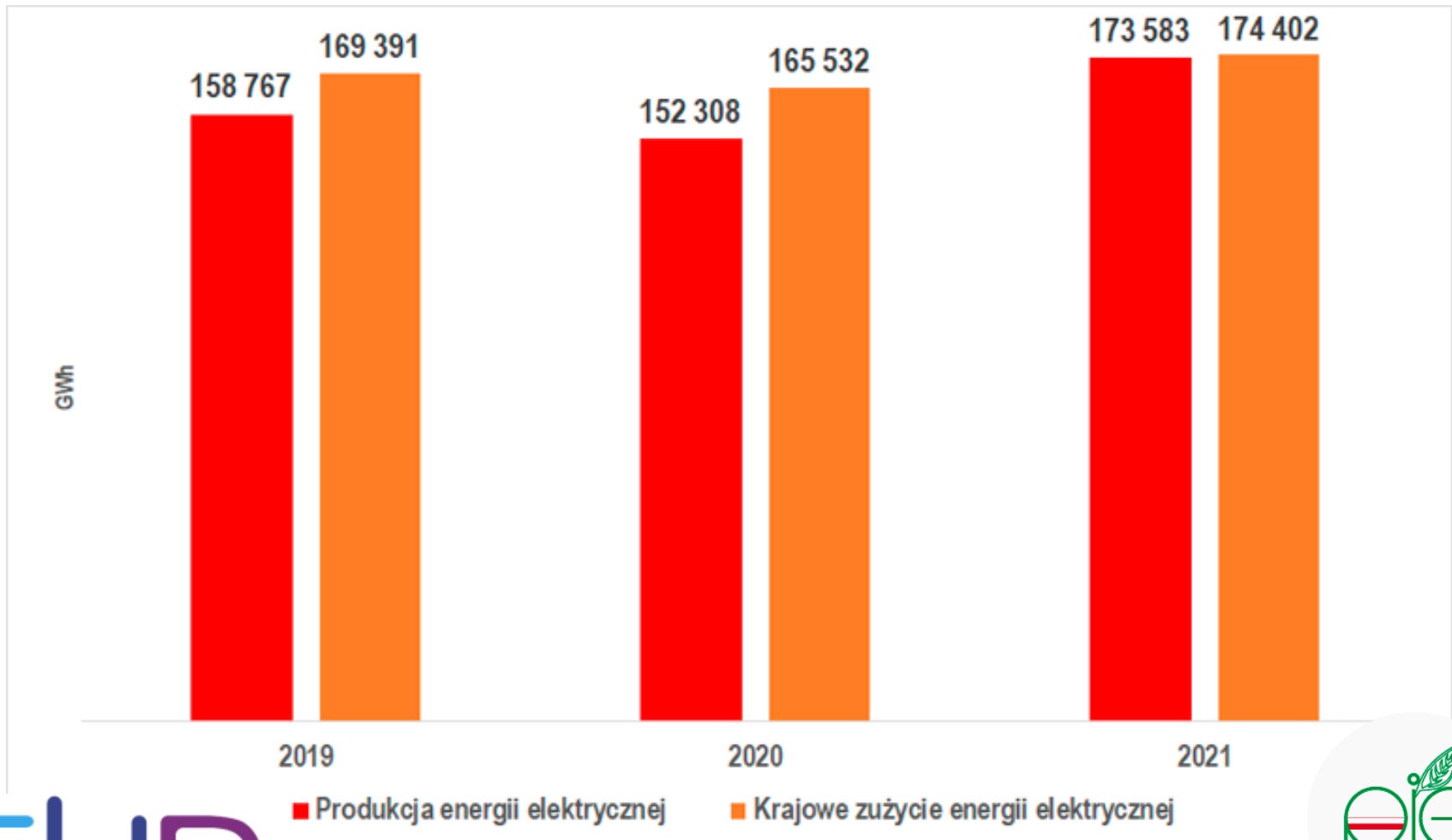
Produkcja energii elektrycznej w październiku 2022 r w Polsce



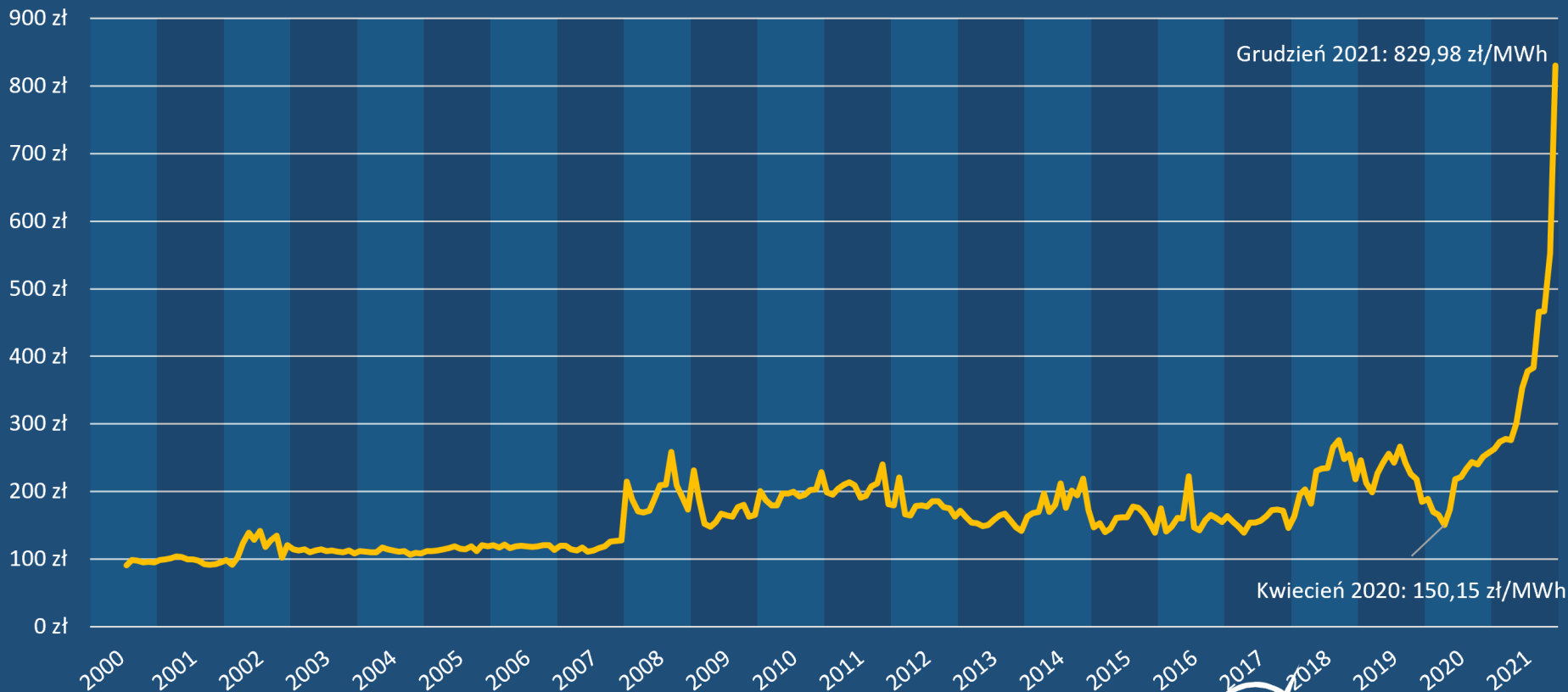
Wyszczególnienie	Październik			Narastająco od stycznia do października		
	2021 r.	2022 r.	Dynamika	2021 r.	2022 r.	Dynamika
	[GWh]	[GWh]	$[(b-a)/a*100]$	[GWh]	[GWh]	$[(e-d)/d*100]$
			[%]			[%]
	[a]	[b]	[c]	[d]	[e]	[f]
Produkcja ogółem	15 116	14 201	-6,05	141 445	144 642	2,26
Elektrownie zawodowe	13 054	11 769	-9,84	125 987	120 535	-4,33
El. zawodowe wodne	210	224	6,49	2 444	2 383	-2,48
El. zawodowe ciepłe	12 844	11 545	-10,11	123 543	118 152	-4,36
<i>na węglu kamiennym</i>	8 194	6 926	-15,48	76 144	70 697	-7,15
<i>na węglu brunatnym</i>	3 443	3 850	11,82	36 681	39 404	7,42
<i>gazowe</i>	1 206	769	-36,21	10 718	8 052	-24,88
El. inne odnawialne	361	753	108,4	4 495	8 855	97
El. wiatrowe	1 701	1 680	-1,27	10 963	15 252	39,12
Saldo wymiany zagranicznej	-436	23	-	1 817	-1 476	-
Krajowe zużycie energii elektrycznej	14 680	14 224	-3,11	143 262	143 166	-0,07

Według danych Polskich Sieci Elektroenergetycznych produkcja energii elektrycznej w październiku 2022 r. wyniosła 14 201 GWh, czyli mniej o 6,05% w porównaniu do października ub.r. Zużycie krajowe było niższe niż rok temu i wyniosło 14 224 GWh (-3,11% rdr.).

Produkcja i zużycie energii elektrycznej w latach 2019-2021 w Polsce



Giełdowe ceny energii elektrycznej w latach 2000-2021



wysokie**Napiecie**.pl

Dane: średnie miesięczne indeksu RDN Base TGE, zestawienie WysokieNapiecie.pl | Styczeń 2022

Licencja: CC-BY-SA 4.0

Poprawa efektywności energetycznej



Poprawa efektywności energetycznej jest jednym z strategicznych celów Unii Europejskiej. Ma wpływ na bezpieczeństwo energetyczne UE, konkurencyjność oraz warunki życia jej mieszkańców jak i warunki rozwoju gospodarczego.



Efektywność energetyczna w ramach UE



- Dzięki Europejskiemu Zielonemu Ładowi UE zwiększa swoje ambicje w dziedzinie klimatu i dąży do tego, by do 2050 r. stać się pierwszym kontynentem neutralnym dla klimatu.
- W związku z tym Komisja dokonała przeglądu dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej wraz z innymi przepisami UE dotyczącymi energii i klimatu, aby zapewnić osiągnięcie nowego celu redukcji emisji gazów cieplarnianych na 2030 r. o co najmniej 55 % (w porównaniu z 1990 r.).



Efektywność energetyczna w ramach UE



- Aby osiągnąć cel klimatyczny na 2030 r., należy nadać priorytet efektywności energetycznej.
- Aby zintensyfikować wysiłki, Komisja przedstawiła w lipcu 2021 r. wniosek dotyczący przekształconej dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej w ramach pakietu "Realizacja Europejskiego Zielonego Ładu".
- We wniosku promuje się zasadę "efektywność energetyczna przede wszystkim" jako ogólną zasadę polityki energetycznej UE oraz podkreśla się jej znaczenie i znaczenie zarówno w jej praktycznym zastosowaniu w decyzjach politycznych, jak i inwestycyjnych.



Dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej



- Dyrektywa z 2012 r., zmieniona w 2018 r., określa zasady i obowiązki dotyczące osiągnięcia celów UE w zakresie efektywności energetycznej na lata 2020 i 2030. W 2018 r., w ramach pakietu "Czysta energia dla wszystkich Europejczyków", uzgodniono dyrektywę zmieniającą w sprawie efektywności energetycznej (2018/2002) w celu aktualizacji ram polityki do 2030 r. i później.
- Jego kluczowym elementem jest zasadniczy cel w zakresie efektywności energetycznej do 2030 r. wynoszący co najmniej 32,5%. zużycie energii w UE w 2030 r. nie powinno przekraczać 1128 Mtoe (mln ton ekwiwalentu)
- Dyrektywa weszła w życie w grudniu 2018 r. i miała zostać transponowana do prawa krajowego przez państwa członkowskie do dnia 25 czerwca 2020 r., **Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie zarządzania unią energetyczną 2018/1999 państwa członkowskie są zobowiązane do sporządzenia zintegrowanych 10-letnich krajowych planów w dziedzinie energii i klimatu** określających, w jaki sposób zamierzają osiągnąć cele w zakresie efektywności energetycznej i inne cele na 2030 r.

Metody podnoszenia efektywności

Efektywność można zwiększyć na wiele sposobów i przy zastosowaniu różnych narzędzi, w tym m.in.:

- Mierzenie wydajności oraz analiza danych / ISO 50001
- Automatyzacja i robotyzacja
- Systematyczna kontrola stanu maszyn
- Sprawny system komunikacji wewnątrz firm
- Magazynowanie energii.



Magazynowane energii

Ustawa Prawo energetyczne (art. 3 pkt 10k) opisuje go jako: *instalację umożliwiającą magazynowanie energii elektrycznej i wprowadzenie jej do sieci elektroenergetycznej.*

Magazyn energii umożliwia przechowywanie prądu, kiedy własna produkcja energii elektrycznej np. przez instalację OZE, przeważa nad zużyciem. Dzięki magazynom energii można:

- **zatrzymać wyprodukowaną energię** – w przypadku gdy posiadacz instalacji OZE nie korzysta z magazynu energii, to oddaje nadwyżkę wyprodukowanego prądu bezpośrednio do sieci energetycznej na mało korzystnych obecnie warunkach rozliczeniowych. Natomiast dzięki magazynowi cała energia zostaje do jego dyspozycji na miejscu;
- **zyskać niezależność** – magazyn energii zabezpiecza jego właściciela przed przerwami w dostawie energii. Dzięki temu zarówno gospodarstwo domowe, gospodarstwo rolne, jak i przedsiębiorstwo, są odporne na wszelkiego rodzaju awarie zasilania, anomalie pogodowe oraz inne niespodziewane wydarzenia.

Metody magazynowania energii

Istnieje kilka **sposobów magazynowania energii**:

- mechaniczny (z wykorzystaniem magazynów sprężonego powietrza),
- elektromechaniczny (akumulatory i ładowalne baterie),
- chemiczny (tworzenie wodoru lub metanu),
- elektryczny (superkondensatory),
- termiczny (akumulacja ciepła jawnego lub utajonego).



Magazyny energii dla firm

- Z powodu dużego zapotrzebowania energetycznego przedsiębiorstw produkcyjnych, handlowych i usługowych posiadanie magazynu energii jest szczególnie korzystne. **Chroni ono przed przestojami w pracy firmy,** spowodowanymi przerwami w dostawach prądu.
- **Możliwość wykorzystania nadprodukowanej energii,** zamiast przesyłania jej do sieci po niesatysfakcjonującej cenie, to duża oszczędność funduszy na inwestycje.
- **Magazyn energii w przedsiębiorstwie pozwala również na zwiększenie kontroli** nad ewentualnymi przekroczeniami mocy zamówionej oraz na kompensację mocy biernej, która jest bolączką wielu przedsiębiorstw.
- Magazyn energii daje również przedsiębiorstwu dodatkowe możliwości **uniezależnienia się od sieci.**

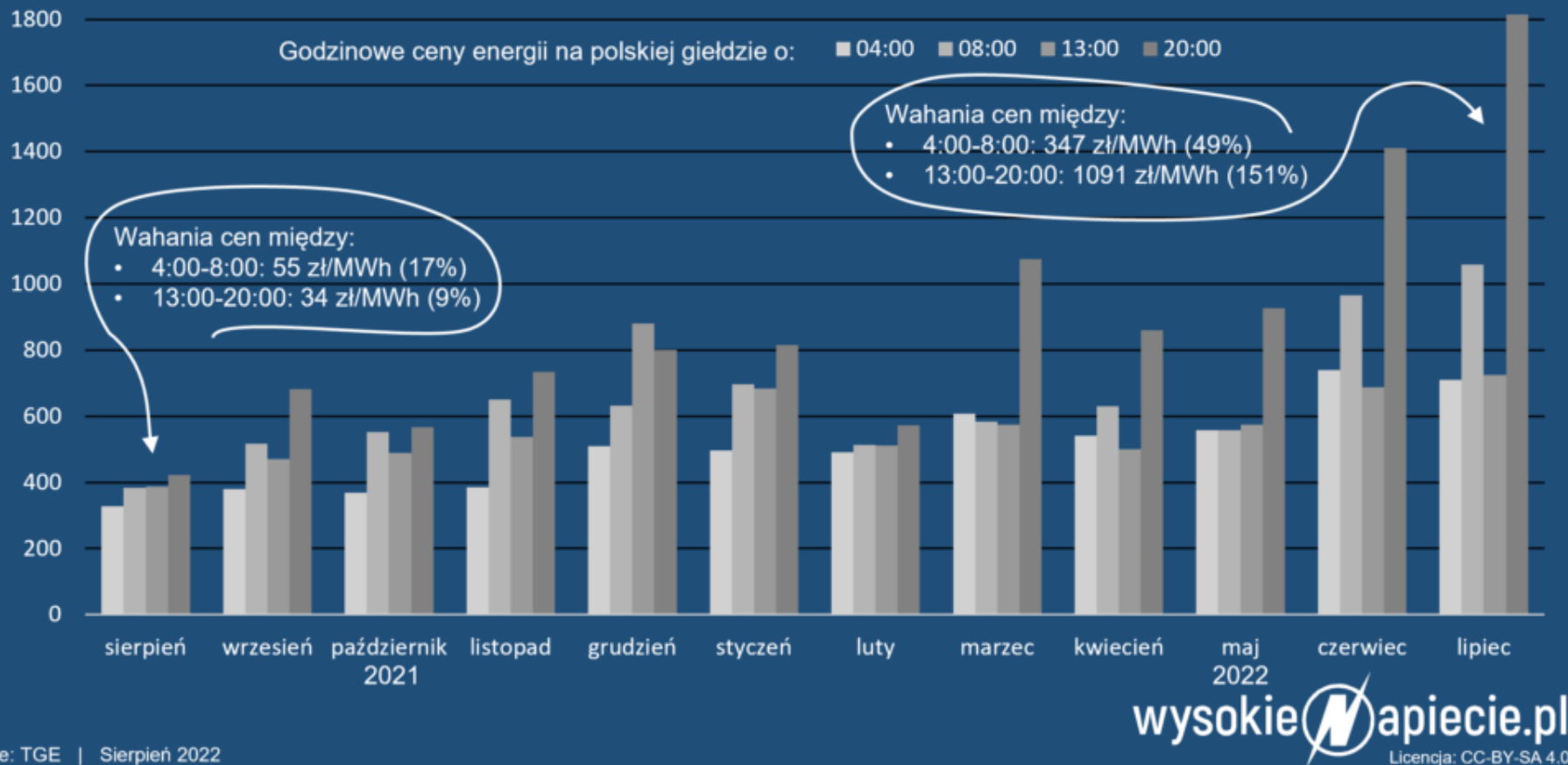
Magazyny energii dla firm

- Magazyny energii pozwalają przedsiębiorstwom tak kształtować parametry techniczne, aby **urządzenia w lokalnej sieci pracowały zawsze w optymalnych warunkach**, a w przypadku chwilowego dużego wzrostu zapotrzebowania na energię skompensowały tę potrzebę lokalnie z banku energii.
- **Energia elektryczna staje się wirtualną walutą**, z której będziemy mogli korzystać, np. ładując nasz firmowy pojazd elektryczny z wirtualnego portfela, lub sprzedając nadwyżki energii w najkorzystniejszej dla nas taryfie, co przekłada się oczywiście na profity ekonomiczne.
- **Magazyny energii pomagają wyrównywać jakość pobieranej energii elektrycznej**. Nierównomierne napięcie na poszczególnych fazach bardzo źle wpływa na funkcjonowanie maszyn i urządzeń, z których korzysta przedsiębiorstwo. Wykorzystanie magazynów energii pozwala na stabilizację napięcia na poszczególnych fazach, ale nie tylko.
- Wykorzystanie magazynu energii **pozwała na podłączenie zewnętrznych urządzeń do wytwarzania energii**, na przykład agregatów prądotwórczych, co do tej pory nie było takie proste.

Magazyny energii a cena energii

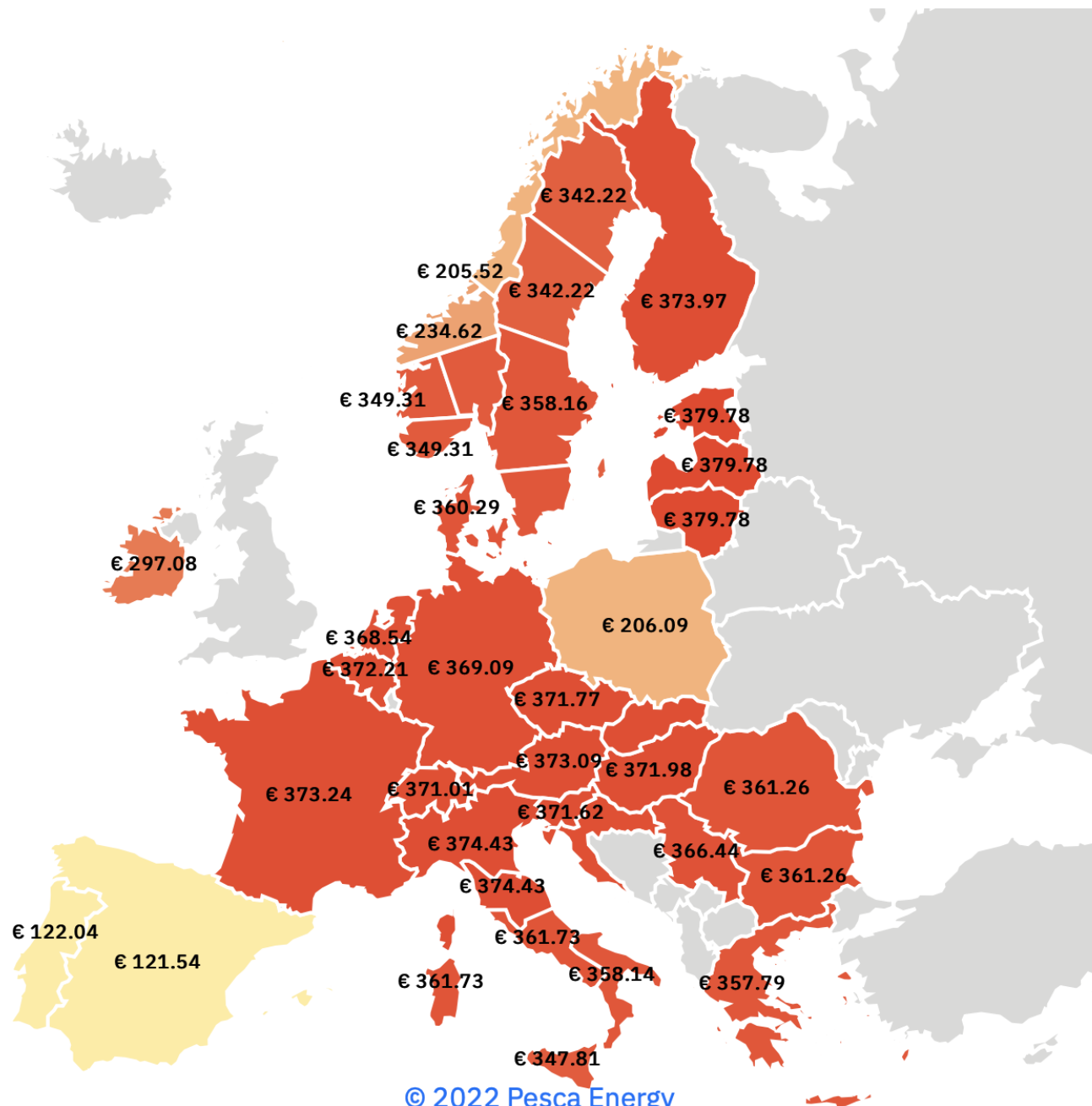
- Korzystając ze zmagazynowanej energii, **przedsiębiorca ma możliwość jej zakupu po niskich cenach** i wykorzystania wtedy, gdy musiałby ją kupić po cenach wyższych.
- Wahania cen energii elektrycznej w ciągu dnia potrafią być olbrzymie! **Różnice dobowe cen mogą wynosić nawet około 300%!**
- **Magazynowanie energii w tych godzinach, w których ceny są stosunkowo niskie, mogą się przedsiębiorcom bardzo opłacać.** Koszty operacyjne związane z energią elektryczną stanowią ich duży udział, szczególnie, gdy w przedsiębiorstwie prowadzone są energochłonne procesy produkcyjne.

Rosnące wahania dobowe cen energii zwiększają atrakcyjność wykorzystania magazynów energii



Magazynując energię nad ranem, można sprzedać ją wieczorem kilkukrotnie drożej. To znacznie zwiększa atrakcyjność małych i wielkoskalowych magazynów energii.

Rynek Dnia Następnego



Wykorzystanie magazynów energii na świecie

- Na początku 2021 roku uruchomiono największy magazyn energii na świecie, znajdujący się w Kalifornii. Bateriajny magazyn energii powstał w Moss Landing w Monterey County, w stanie Kalifornia.
- Obiekt o łącznej pojemności 1200 MWh i mocy 300 MW jest 4,8 razy większy od dotychczasowego największego magazynu energii, liczącego 250 MW/250 MWh, podłączonego przez dewelopera LS Power, funkcjonującego również w tym stanie.
- Dostawcą baterii jest Koncern Tesla, który wprowadził w 2020 roku na rynek magazyny Megapack o pojemności 3 MW.
- Inwestorem przedsięwzięcia jest koncern energetyczny Vistra, notowany na nowojorskiej giełdzie. Koncern zapowiada dalsze inwestycje, które zakończą się w sierpniu 2021 roku. W drugim etapie jednostka zostanie rozbudowana o kolejne 100 MW/400 MWh. Dzięki temu cały obiekt będzie mógł pracować z mocą 400 MW w czasie do 4 godzin.



ENERGY

Tesla's giant Moss Landing Megapack battery storage project: How is it doing now?

Australijska firma Akaysha Energy zamówiła w amerykańskiej firmie Powin dostawę systemu **Super Battery** o mocy **1,9 GWh**.



Zarządzający inwestycjami UBS Asset Management wybrał firmę zajmującą się energią odnawialną, spółkę zależną Canadian Solar, CSI Energy Storage, na **dostawę do 2,6 GWh rozwiązań akumulatorowych** dla swojego portfela projektów magazynowania energii w Ameryce Północnej.



Wykorzystanie magazynów energii w Europie

- W Europie systematycznie rośnie rynek magazynów energii elektrycznej. Według raportu SolarPower Europe, w 2019 roku na Starym Kontynencie zainstalowano bateryjne, domowe magazyny energii o łącznej pojemności 745 MWh – jest to wzrost o 57% w porównaniu do 2018 roku.
- W samych Niemczech zainstalowano domowe urządzenia o łącznej pojemności 496 MWh.
- W tym zestawieniu na kolejnych pozycjach uplasowały się: Włochy (89 MWh), Wielka Brytania (38 MWh), Austria (37 MWh) i Szwajcaria (20 MWh).
- Według SolarPower Europe, mimo epidemii w 2020 roku został odnotowany ponowny wzrost inwestycji i przybyło instalacji o łącznej pojemności 810 MWh. W 2022 roku przekroczony ma zostać próg 1 GWh zainstalowanych domowych magazynów w skali rocznej, a w 2024 roku ich łączna pojemność ma osiągnąć 7,2 GWh.

Wykorzystanie magazynów energii w Polsce

- Według danych Polskiej Izby Magazynowania Energii, istniejące u nas stacjonarne, bateryjne magazyny energii dysponują łączną mocą na poziomie 32 MW.
- Jak można przeczytać na rządowej stronie Ministerstwa Klimatu i Środowiska: Według szacunków PIME obecnie w Polsce działa około 7 tys. przydomowych magazynów (z czego w 2021 r. przybyło ok. 2 tys. instalacji) o łącznej mocy 27,5 MW i pojemności ok. 55 MWh.
- Nadal to za mało by spełnić unijne regulacje dotyczące tego, by 2% łącznej mocy w polskiej energetyce zainstalowane było w magazynach energii (łącznie we wszystkich technologiach magazynowania energii powinno być to ok. 5 GW mocy).



Magazyn energii w Cieszanowicach

- Przykładem takiej instalacji jest magazyn należący do spółki Griffin Group Energy. Ta spółka wraz ze szwajcarskim producentem magazynów energii Leclanche uruchomiła kolejny wielkoskalowy magazyn energii dla operatora systemu dystrybucyjnego w Polsce.
- Magazyn energii jest w stanie zapewnić 3MW mocy w obu kierunkach pracy w sieci energetycznej Tauron Dystrybucja 110kV.



Magazyn energii w Cieszanowicach

Magazyn Energii posiada szereg różnych funkcjonalności w trzech strategiach sterowania (trybach pracy):

- automatyczna/ręczna kontrola PQ
- tryb pracy wyspowej
- wygładzanie mocy (dostępne obiekty do wygładzania: dwa pola odpływowe SN, FW Lipniki).

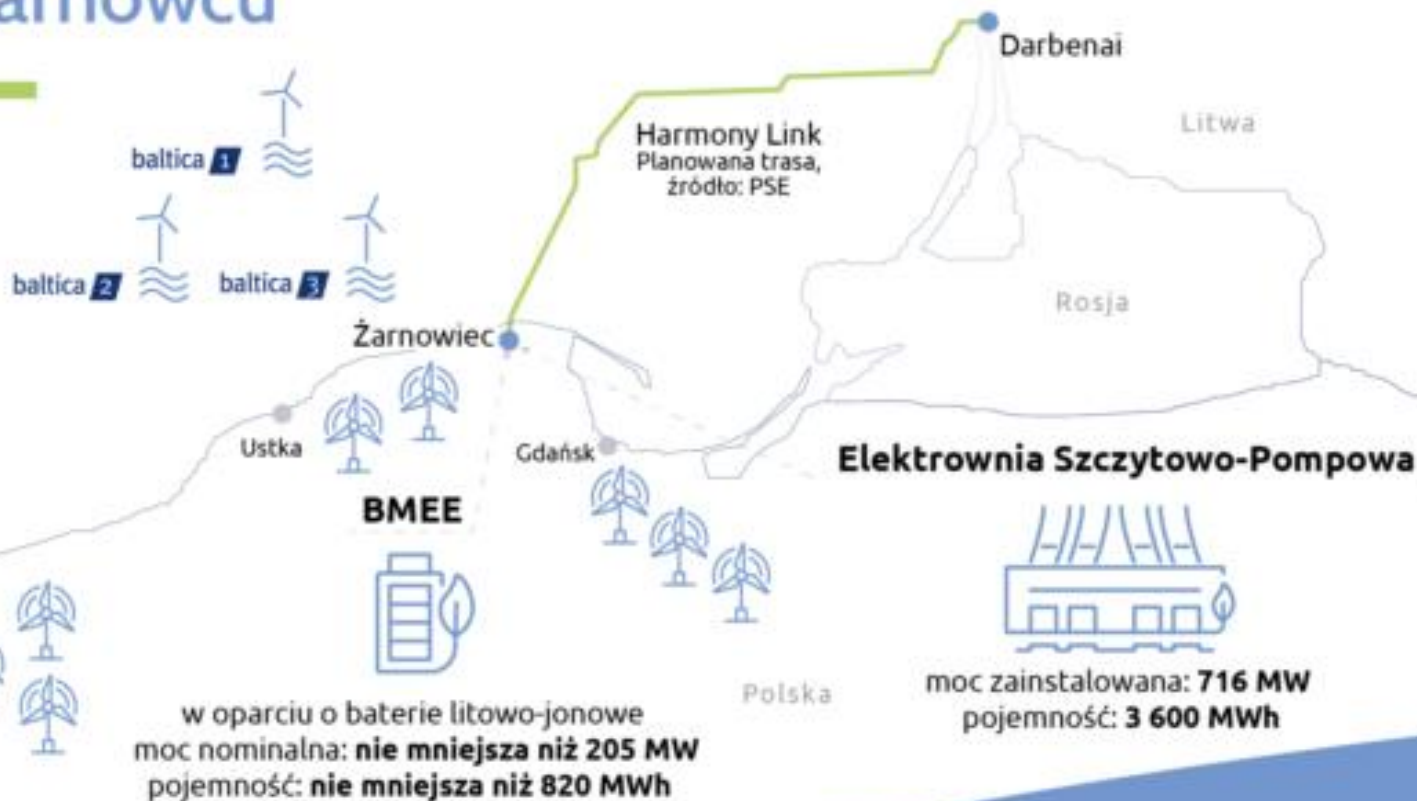


Magazyn energii 110 MW

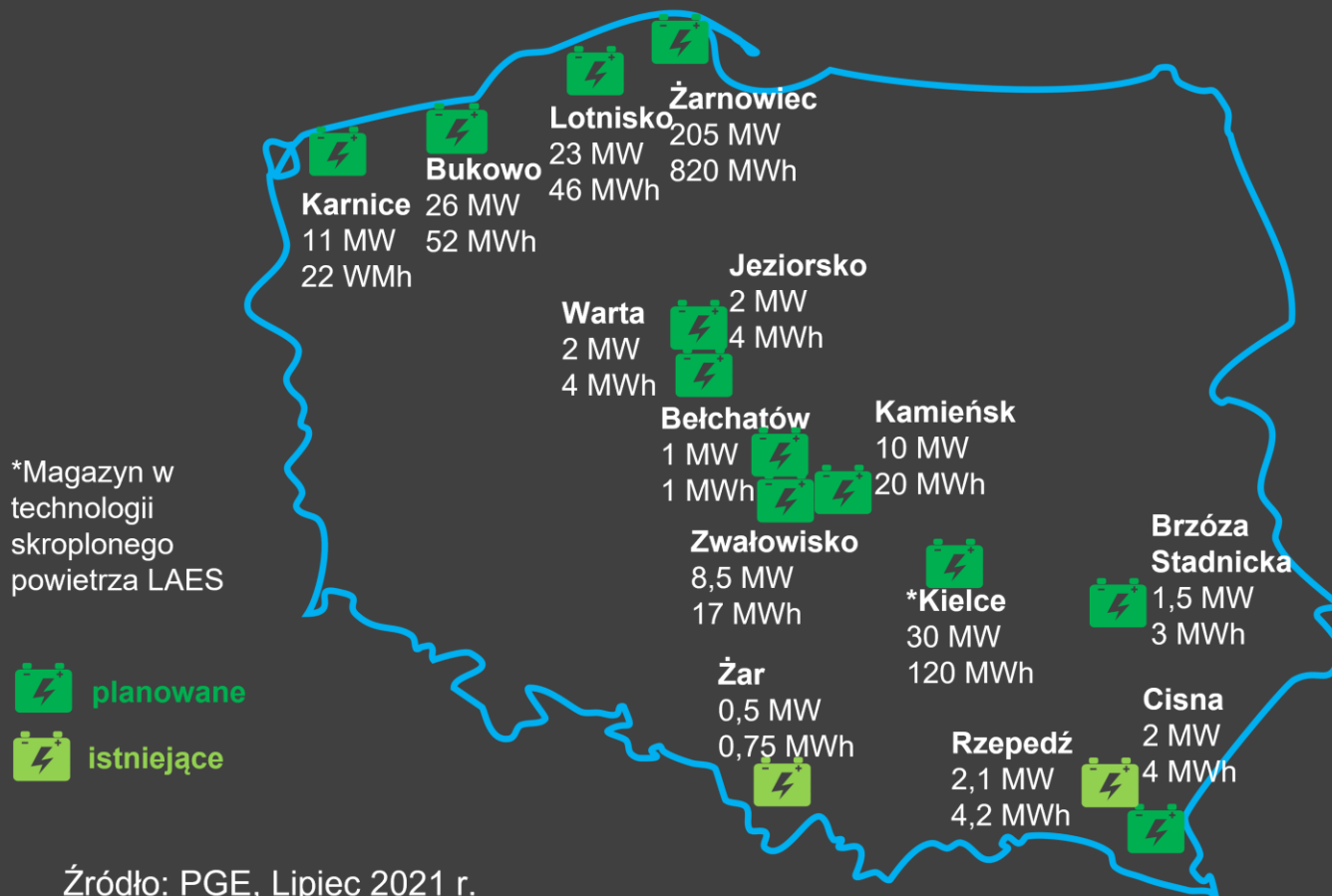
- **Green Capital S.A. otrzymało warunki przyłączenia na projekt przemysłowego magazynu energii o mocy 110 MW do sieci przesyłowej PSE. Będzie to jedna z największych instalacji tego typu w Europie oraz trzecia pod względem wielkości w Polsce**
- Spółka Green Capital S.A. zrealizuje magazyn energii o mocy 110 MW. Rynek magazynów energii rozpędza się. Firma na terenie gminy Rymanów planuje budowę przemysłowego magazynu energii. Spółka uzyskała już decyzje administracyjne w tym warunki przyłączenia o mocy 110 MW. Wartość budowy wyniesie około 850 mln zł. Realizacja inwestycji przewidziana jest na rok 2025.

Grupa energetyczna PGE zamierza zbudować największy bateryjny magazyn energii w Europie. Ten obiekt powstanie w Polsce.

Baterijny Magazyn Energii Elektrycznej (BMEE) w Żarnowcu



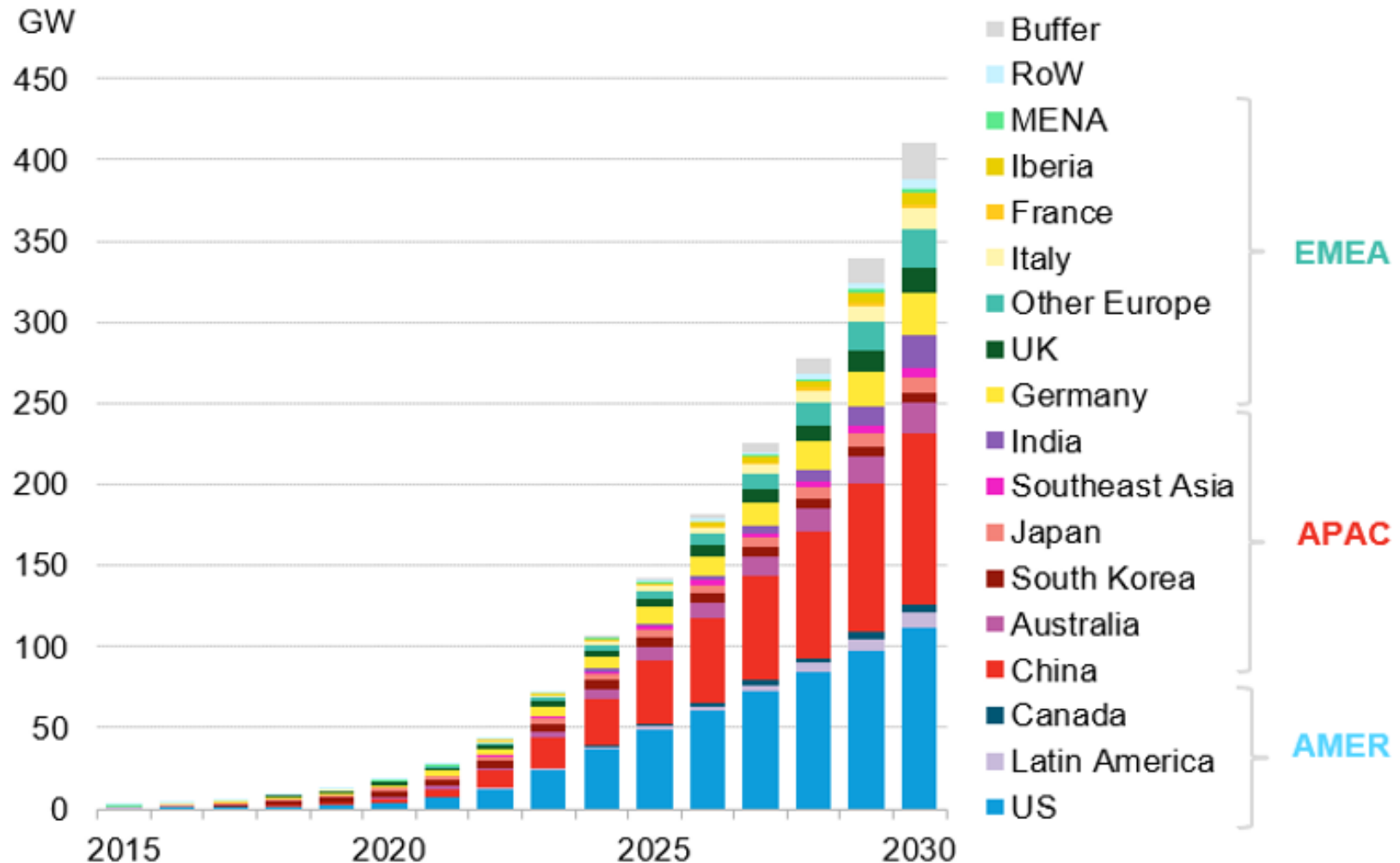
Nowe magazyny energii PGE



Projektów badawczych nad magazynami energii w Polsce nie brakuje. **Głównym celem spółek energetycznych jest stabilizacja sieci i współpraca z OZE. W planach są już też znacznie większe inwestycje w magazyny energii, które mogłyby startować w aukcjach OZE oraz rynku mocy.**

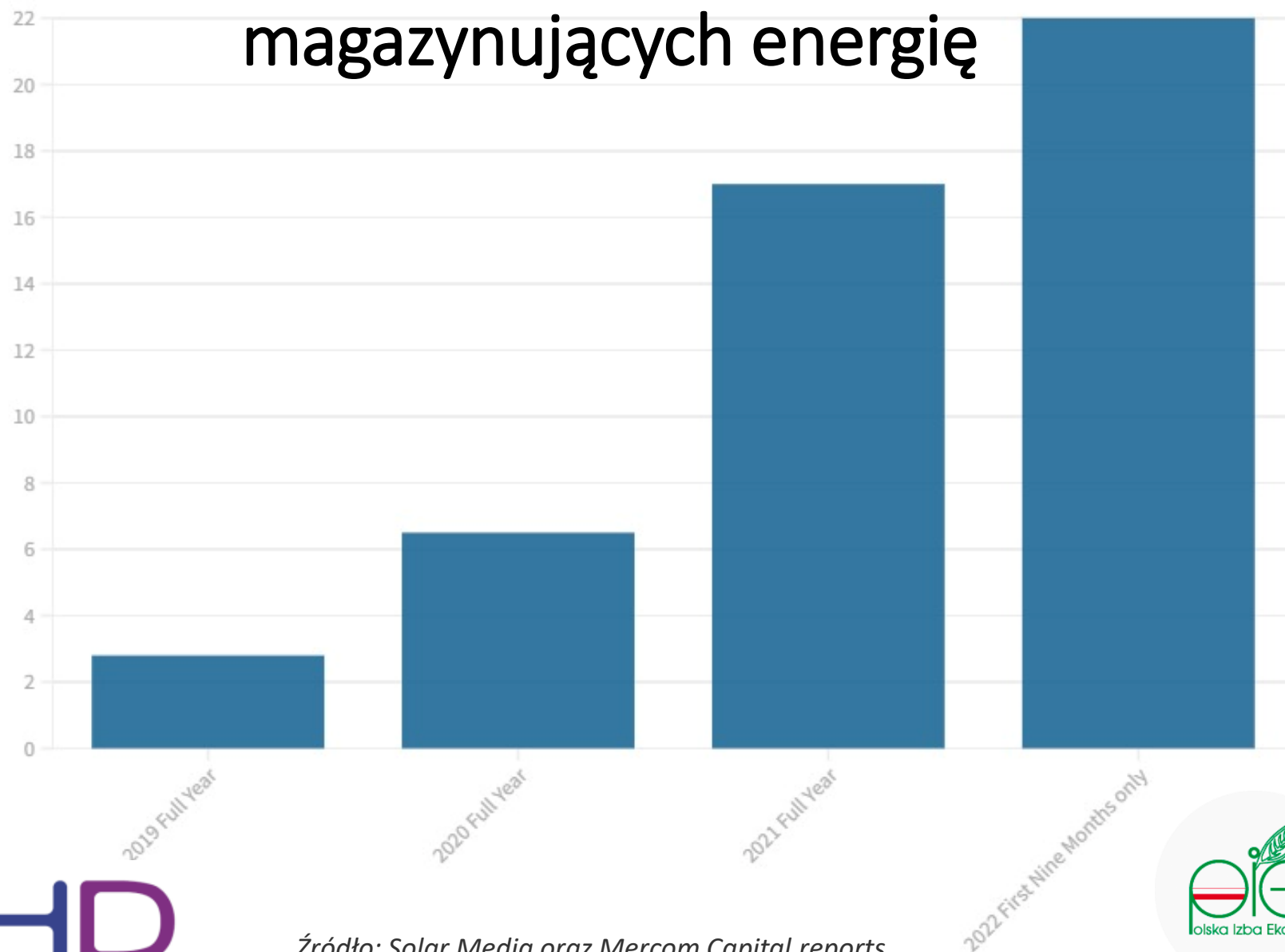
Instalacje do magazynowania energii skumulowanej na świecie

Figure 1: Global cumulative energy storage installations, 2015-2030



Source: BloombergNEF. Note: "MENA" refers to the Middle East and North Africa; "RoW" refers to the rest of the world.

Finansowanie korporacyjne dla firm magazynujących energię



Źródło: Solar Media oraz Mercom Capital reports

**Magazyn energii (np. modułowy) to nie sam produkt.
Trzeba go traktować zawsze jako część większego systemu.**



Magazyny energii w Polsce do 2040 r.*

26 tys.

łączna liczba magazynów energii

69 mld zł

zwiększenie produkcji krajowej

33 mld zł

przyrost wartości dodanej

Wg raportu “Wpływ rozbudowy infrastruktury magazynów energii na rozwój gospodarczy w Polsce - prognoza do 2040 r.”, AGH i PSME

*dane na podstawie raportu “Wpływ rozbudowy infrastruktury magazynów energii na rozwój gospodarczy w Polsce - prognoza do 2040 r.”, AGH i PSME

empower innovations

Transformacja energetyczna zmierza w kierunku magazynowania energii, zarówno lokalnie jak i globalnie.

Dziękuję za uwagę