



Bruksela, dnia 9.1.2023 r.  
COM(2023) 1 final

**SPRAWOZDANIE KOMISJI DLA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY,  
EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I KOMITETU  
REGIONÓW**

**Sprawozdanie techniczne JRC pt. „Ocena potencjału efektywności energetycznej  
w zakresie wytwarzania, przesyłu i magazynowania energii elektrycznej”**

{SWD(2023) 1 final}

**SPRAWOZDANIE KOMISJI DLA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO, RADY,  
EUROPEJSKIEGO KOMITETU EKONOMICZNO-SPOŁECZNEGO I KOMITETU  
REGIONÓW**

**Sprawozdanie techniczne JRC pt. „Ocena potencjału efektywności energetycznej  
w zakresie wytwarzania, przesyłu i magazynowania energii elektrycznej”**

**Streszczenie sprawozdania technicznego JRC pt. „Ocena potencjału efektywności  
energetycznej w zakresie wytwarzania, przesyłu i magazynowania energii elektrycznej”**

W sprawozdaniu przedstawiono, stosując podejście nietechniczne, wyniki oceny przeprowadzonej w celu oszacowania potencjału efektywności energetycznej w zakresie konwersji, przemiany, przesyłu i magazynowania energii elektrycznej.

Sprawozdanie opiera się na wytycznych określonych w art. 24 ust. 13 dyrektywy 2012/27 w sprawie efektywności energetycznej, zmienionej dyrektywą 2018/2002, uwzględniając trzy główne filary możliwego rozwoju efektywności energetycznej, a mianowicie paliwa konwencjonalne, magazynowanie oraz przesył prądu stałego wysokiego napięcia (HVDC). W dokumencie opisano zatem te trzy główne rozwiązania technologiczne koncentrujące się na efektywności energetycznej w celu zbadania możliwych do uzyskania oszczędności. W sprawozdaniu zawarto przegląd obecnych poziomów efektywności oraz elementów wymagających poprawy, a także przybliżony szacunek możliwych oszczędności energii pierwotnej na szczeblu europejskim; przeanalizowano najpierw oddzielnie poszczególne rozwiązania technologiczne, a następnie w ostatnim rozdziale przedstawiono wnioski i ranking.

W **rozdziale 2** zaprezentowano wyniki dotyczące przyjętej technologii i oceny efektywności elektrowni ciepłych, w szczególności w odniesieniu do konwencjonalnych elektrowni na paliwa kopalne (węgiel, gaz, ropę naftową), uzupełnione o wybrane dane statystyczne na temat efektywności, zużycia, mocy produkcyjnych itp. W sprawozdaniu opisano obecne i przyszłe poziomy efektywności, w tym szacunki potencjalnych oszczędności energii pierwotnej przy założeniach związanych z obecnie przyjętą polityką dekarbonizacji.

Powody, dla których efektywność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych nie jest badana, mają zasadniczo charakter ekonomiczny. Koszty inwestycji (CapEx) zdecydowanie przeważają w strukturze kosztów najpowszechniejszych instalacji wytwórczych, podczas gdy koszty eksploatacji (OpEx) ograniczają się do kwestii utrzymania, ponieważ operatorzy nie muszą ponosić kosztów paliwa. W rezultacie efektywność konwersji wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, choć interesująca z technicznego punktu widzenia, nie była przedmiotem aktywnego badania, a literatura naukowa jest dość ograniczona. Podobne ustalenia dotyczą wytwarzania energii jądrowej: w większości działających reaktorów jądrowych tylko 30–35 % energii cieplnej wytworzonej w wyniku rozszczepienia jest przekształcane w energię elektryczną, natomiast pozostała część ulega rozproszeniu w środowisku jako ciepło odpadowe. Odsetek ten został jedynie nieznacznie poprawiony w ostatnich dziesięcioleciach. Struktura kosztów wytwarzania energii jądrowej,

nawet jeśli nie jest identyczna, to kształtuje się dość podobnie jak w przypadku energii odnawialnej: większość kosztów to koszty CapEx (budowa i demontaż obiektów), natomiast koszt paliwa (zazwyczaj wzbogaconego uranu) stanowi jedynie niewielką część całkowitych kosztów wytwarzania; również w tym przypadku kwestia jest słabo zbadana, ponieważ priorytet stanowi poprawa bezpieczeństwa i skrócenie czasu przestoju na potrzeby tankowania i konserwacji. Niektóre projekty przyszłych reaktorów „Generation IV” są opracowywane pod kątem większej efektywności, ale do tej pory istnieją jedynie prototypy.

W **rozdziale 3** opisano kilka różnych rodzajów magazynowania dostępnych dla systemów elektrycznych, wraz z wyjaśnieniem dojrzałości technologicznej, przedstawiając jednocześnie więcej szczegółów na temat tych technologii, które oferują lepsze – obecne i przyszłe – perspektywy (elektrownie szczytowo-pompowe, baterie, sprężone powietrze, koła zamachowe). Chociaż sprawozdanie przedstawia oceny sprawności całkowitej, należy wziąć również pod uwagę, że trudno jest przeprowadzić bezpośrednie porównanie pod względem efektywności między alternatywnymi rozwiązaniami w zakresie magazynowania, które mogą zostać wykorzystane do rozwiązania bardzo różnych kwestii technicznych. W sprawozdaniu wyjaśniono na przykład, że nie jest (jeszcze) możliwe wykorzystywanie superkondensatorów do obsługi dużej ilości energii; każdy problem techniczny powinien być rozwiązywany poprzez właściwą kategorię systemów magazynowania, w ramach której należy oczywiście zastosować najbardziej efektywną technologię. Główne przesłanie jest takie, że technologie magazynowania są interesujące nie dlatego, że pozwalają na bezpośrednie oszczędności energii pierwotnej, lecz ze względu na to, że umożliwiają włączenie energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii (OZE) do systemów elektroenergetycznych, zwiększając tym samym efektywność systemu jako całości.

W **rozdziale 4**, poświęconym przesyłowi HVDC, wyciągnięto podobne wnioski: poprawa efektywności systemów przesyłowych, która jest już bardzo wysoka (ok. 98 %) i zbliża się do granic fizycznych, nie stanowi odpowiedniego rozwiązania. Przesył HVDC jest interesujący, ponieważ umożliwia przekazywanie energii w warunkach, w których systemy HVAC nie byłyby ani technicznie, ani ekonomicznie opłacalne, i dotyczy to w szczególności kabli podmorskich, które umożliwiają integrację energii wiatrowej z dużych morskich farm wiatrowych, co prowadzi do pośredniej oszczędności energii pierwotnej. W rozdziale tym opisano zatem główne cechy systemów HVDC i przedstawiono warunki pracy prowadzące do osiągnięcia najlepszej efektywności, a także zwrócono uwagę na możliwe przyszłe zastosowania w kontekście europejskim. Rzeczywista poprawa efektywności odbywa się faktycznie pośrednio, tj. poprzez poprawę integracji odnawialnych źródeł energii i minimalizację ograniczeń; kwestie te, podobnie jak integracja systemu, odpowiedź odbioru i zapotrzebowanie na energię, nie są jednak zasadniczo objęte zakresem analizy.

W **rozdziale 5** przedstawiono wnioski z przeprowadzonej oceny potencjału każdej technologii w odniesieniu do efektywności energetycznej. W miarę możliwości, przy uproszczonych założeniach, dokonano kwantyfikacji realistycznych oszczędności, pokazując potencjał poprawy w zakresie oszczędności energii pierwotnej.