KOMISJA
EUROPEJSKA

Bruksela, dnia 21.9.2026 r.
COM(2026) 500 final

SPRAWOZDANIE KOMISJI DLA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY

w sprawie efektywności energetycznej centrów przetwarzania danych w UE

Spis treści

1. WPROWADZENIE 2

2. OCENA DOSTĘPNYCH DANYCH DOTYCZĄCYCH ZRÓWNOWAŻONEGO CHARAKTERU CENTRÓW PRZETWARZANIA DANYCH W UE 4

2.1. Kompletność i jakość dostępnych danych dotyczących zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych w UE 4

2.2. Ocena efektywności energetycznej i zrównoważonego charakteru europejskich centrów przetwarzania danych 6

2.2.1. Ocena efektywności zużycia energii w europejskich centrach przetwarzania danych 7

2.2.2. Ocena efektywności zużycia wody w europejskich centrach przetwarzania danych 9

2.2.3. Ocena współczynnika ponownego użycia energii w europejskich centrach przetwarzania danych 10

2.2.4. Ocena współczynnika energii odnawialnej w europejskich centrach przetwarzania danych 12

3. KOLEJNE KROKI I WNIOSKI USTAWODAWCZE Z MYŚLĄ O BARDZIEJ ZRÓWNOWAŻONYM SEKTORZE CENTRÓW PRZETWARZANIA DANYCH 13

3.1. Uproszczenie i udoskonalenie systemu sprawozdawczości 14

3.2. Wniosek dotyczący ustanowienia wspólnego unijnego systemu oceny centrów przetwarzania danych 15

3.3. Wniosek dotyczący ustanowienia minimalnych norm efektywności dla centrów przetwarzania danych 16

3.4. Ocena wykonalności przejścia na sektor centrów przetwarzania danych o zerowej emisji netto 19

4. PODSUMOWANIE 20

1. WPROWADZENIE

Sektor technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) jest jednym z najszybciej rozwijających się sektorów w Europie i na świecie. W 2024 r. centra przetwarzania danych w UE zużyły 68 TWh energii elektrycznej[1]. Oczekuje się, że do 2030 r. zużycie to wzrośnie o do poziomu 114 TWh[2] i osiągnie 3,2 % zapotrzebowania na energię elektryczną w UE[3]. Prognozy te można skorygować w górę, biorąc pod uwagę dynamiczny rozwój powstających usług i technologii cyfrowych, przyspieszone przyjmowanie sztucznej inteligencji[4] oraz zobowiązanie UE do stania się wiodącym kontynentem sztucznej inteligencji[5].

Komisja przyjęła akt w sprawie rozwoju chmury i AI[6], aby wesprzeć cel, jakim jest wzmocnienie suwerenności technologicznej UE, w tym poprzez zwiększenie zdolności obliczeniowych oraz wspieranie rozwoju i wdrażania sztucznej inteligencji na terytorium Unii, a także aby przyczynić się do bardziej zrównoważonego rozkładu geograficznego zdolności obliczeniowych. Utrzymanie zdolności strategicznych w obszarach, w których potrzebna jest suwerenność technologiczna, jest bardzo ważne, ale wiąże się również z wyzwaniami. Rozwijający się sektor centrów przetwarzania danych stanowi wyzwanie pod względem dostępności energii, dostępności sieci energetycznych, emisji dwutlenku węgla i zasobów środowiskowych, takich jak woda.

W odpowiedzi w strategii cyfrowej UE[7] podkreślono, że potrzebne są wysoce energooszczędne i zrównoważone centra przetwarzania danych, i zaapelowano o środki na rzecz przejrzystości w odniesieniu do śladu środowiskowego tego sektora. Również w raporcie Draghiego[8] zwrócono uwagę na kluczowe znaczenie efektywności dla konkurencyjności europejskiego przemysłu. Przez ograniczenie zużycia energii, a tym samym zmniejszenie kosztów operacyjnych, przedsiębiorstwa mogą ponownie inwestować w badania i rozwój, umiejętności i miejsca pracy i w efekcie zwiększać konkurencyjność Europy.

13 czerwca 2025 r. Komisja odnowiła swoje zobowiązanie na rzecz efektywności energetycznej i przedstawiła plan działania na rzecz efektywności energetycznej[9], w którym określono 10 obszarów priorytetowych, nadając kierunek działaniom UE w zakresie efektywności energetycznej. Plan działania ma na celu usprawnienie wdrażania unijnych przepisów dotyczących efektywności energetycznej oraz ułatwienie i umożliwienie większego wykorzystania środków i projektów w zakresie efektywności energetycznej. Jednym z

---

1 https://www.iea.org/reports/key-questions-on-energy-and-ai.

2 https://www.iea.org/reports/key-questions-on-energy-and-ai.

3 https://electricity-data.eurelectric.org/electricity-demand.html.

4 https://www.iea.org/reports/energy-and-ai.

5 https://digital-strategy.ec.europa.eu/pl/library/ai-continent-action-plan.

6 Wniosek dotyczący rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającego ramy środków wzmacniających europejski ekosystem chmury i sztucznej inteligencji, COM(2026) 502 final, https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/proposal-cloud-and-ai-development-act-cada.

7 https://commission.europa.eu/publications/european-commission-digital-strategy_pl.

8 Draghi, M. (2024), „Przyszłość europejskiej konkurencyjności – strategia konkurencyjności dla Europy". https://commission.europa.eu/document/97e481fd-2dc3-412 d-be4c-f152a8232961_en.

9 https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/new-impetus-energy-efficiency_pl.

kluczowych rezultatów tego planu działania jest pakiet dotyczący efektywności energetycznej centów przetwarzania danych, którego częścią jest niniejsze sprawozdanie.

W 2007 r. UE ustanowiła kodeks postępowania w sprawie efektywności energetycznej centrów danych[10], aby wspierać dobrowolną poprawę efektywności centrów przetwarzania danych przez wskazywanie najlepszych praktyk i poziomów referencyjnych efektywności dla operatorów. Dyrektywa (UE) 2023/1791 (wersja przekształcona dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej)[11] obejmuje środki mające na celu promowanie energooszczędnych i zrównoważonych centrów przetwarzania danych. W art. 12 dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej zobowiązano państwa członkowskie do nałożenia na centra przetwarzania danych znajdujące się na ich terytorium obowiązku publikowania informacji na temat ich efektywności energetycznej i zrównoważonego charakteru. Powierzono w nim również Komisji zadanie utworzenia unijnej bazy danych zawierającej te informacje w celu promowania większej przejrzystości. W marcu 2024 r. Komisja przyjęła rozporządzenie delegowane (UE) 2024/1364, w którym określono pierwszy zestaw kluczowych wskaźników efektywności i wskaźników zrównoważonego charakteru, które operatorzy centrów przetwarzania danych mają zgłaszać.

Zgodnie z art. 12 ust. 5 dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej w niniejszym sprawozdaniu dokonano oceny dostępnych danych dotyczących efektywności energetycznej i zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych na podstawie informacji przekazanych do unijnej bazy danych. W oparciu o tę analizę w sprawozdaniu przeanalizowano potrzebę wprowadzenia kolejnych środków na rzecz poprawy zrównoważonego charakteru sektora, w tym ustanowienia minimalnych norm efektywności.

Dane przekazywane do bazy danych obejmują informacje na temat raportującego centrum przetwarzania danych (np. nazwa, właściciel i operator, rodzaj), informacje na temat funkcjonowania raportującego centrum przetwarzania danych, wskaźniki dotyczące energii i zrównoważonego rozwoju (np. zużycie energii, zużycie wody, ponownie wykorzystane ciepło odpadowe, zużycie energii ze źródeł odnawialnych), wskaźniki zdolności w zakresie ICT oraz wskaźniki ruchu danych zgodnie z rozporządzeniem delegowanym (UE) 2024/1364.

Komisja zleciła opracowanie badania dotyczącego pomocy technicznej[12] w celu wsparcia analizy wykorzystanej w niniejszym sprawozdaniu. Opublikowano sprawozdania

[10] https://e3p.jrc.ec.europa.eu/en/groups/data-centres-code-conduct.

[11] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1791 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie efektywności energetycznej oraz zmieniająca rozporządzenie (UE) 2023/955 (wersja przekształcona) (Dz.U. L 231 z 20.9.2023, s. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2023/1791/oj).

[12] „Wsparcie techniczne na rzecz wdrażania art. 12 ust. 5 dyrektywy 2023/1791 w sprawie efektywności energetycznej i zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych”: https://www.borderstep.org/projekte/eudcear/.

techniczne[13,14,15] zawierające szczegółową analizę zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych w UE oraz ocenę obowiązujących ram regulacyjnych i potrzeby wprowadzenia i wykonalności kolejnych środków. W ramach działań konsultacyjnych na potrzeby tego badania zorganizowano serię warsztatów i wywiadów, w których uczestniczyła zróżnicowana grupa zainteresowanych stron, w tym państwa członkowskie, oraz przedstawiciele sektora centrów przetwarzania danych, środowiska akademickiego i społeczeństwa obywatelskiego.

Inne rezultaty pakietu dotyczącego efektywności energetycznej centrów przetwarzania danych obejmują przyjęcie rozporządzenia delegowanego (UE) 2026/7000[16] ustanawiającego wspólny unijny system oceny zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych oraz rozpoczęcie konsultacji publicznych w sprawie ustanowienia minimalnych norm efektywności dla centrów przetwarzania danych. Pakiet uzupełnia „Strategiczny plan działania na rzecz cyfryzacji i sztucznej inteligencji w sektorze energii", (COM(2026) 501 final)[17] oraz wniosek Komisji dotyczący aktu w sprawie rozwoju chmury i AI (COM(2026) 502 final), inicjatywy ustawodawcze mające na celu zwiększenie zdolności Europy w zakresie przetwarzania w chmurze i sztucznej inteligencji oraz promuje cyfryzację europejskiego systemu energetycznego i lepszą integrację systemów energetycznych i cyfrowych w Unii.

2. OCENA DOSTĘPNYCH DANYCH DOTYCZĄCYCH ZRÓWNOWAŻONEGO CHARAKTERU CENTRÓW PRZETWARZANIA DANYCH W UE

2.1. Kompletność i jakość dostępnych danych dotyczących zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych w UE

Zgodnie z art. 12 ust. 1 dyrektywy (UE) 2023/1791 państwa członkowskie muszą wymagać, aby właściciele i operatorzy każdego znajdującego się na ich terytorium centrum przetwarzania danych o zapotrzebowaniu zainstalowanej infrastruktury informatycznej na energię elektryczną wynoszącym co najmniej 500 kW podawali do wiadomości publicznej informacje określone w załączniku VII do tej dyrektywy. Rozporządzeniem delegowanym (UE) 2024/1364 wprowadzono unijną bazę danych dotyczącą centrów przetwarzania danych i określono kluczowe wskaźniki efektywności, które operatorzy centrów przetwarzania danych

---

[13] Komisja Europejska: Dyrekcja Generalna ds. Energii, AIT, Borderstep i EY, „Ocena efektywności energetycznej i zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych w UE – pierwsze sprawozdanie techniczne", Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/3168794.

[14] Komisja Europejska: Dyrekcja Generalna ds. Energii, AIT, Borderstep i EY, „Ocena kolejnych kroków mających na celu promowanie efektywności energetycznej i zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych w UE, w tym ustanowienie ogólnounijnego systemu oceny – drugie sprawozdanie techniczne", Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/0828045.

[15] Kamiya, G. i Bertoldi, P., „Zużycie energii w centrach przetwarzania danych i sieciach łączności szerokopasmowej w UE", Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg, 2024, doi:10.2760/706491.

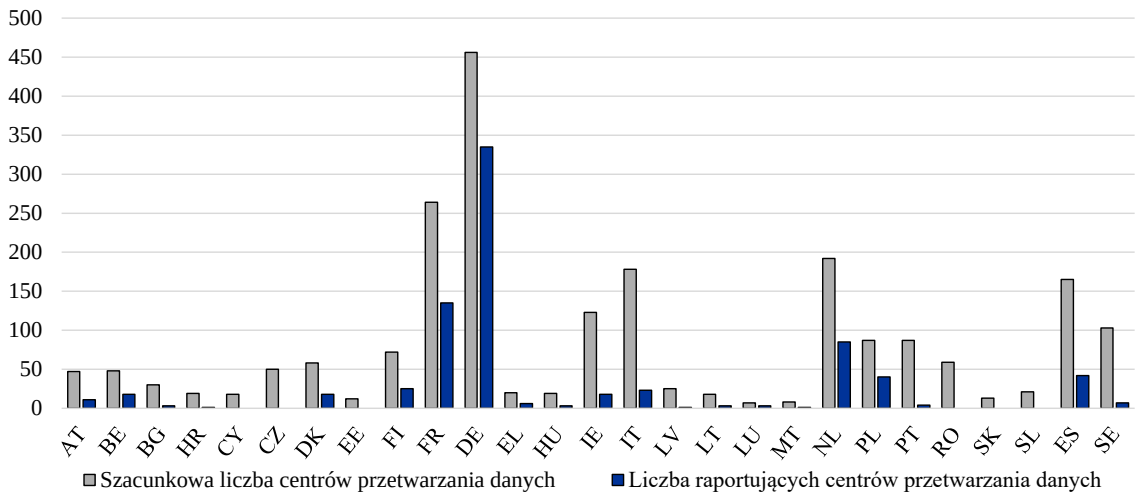
[16] Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2026/7000 uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1791 i zmieniające rozporządzenie delegowane (UE) 2024/1364 w odniesieniu do ustanowienia wspólnego unijnego systemu oceny centrów przetwarzania danych.

[17] Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Strategiczny plan działania na rzecz cyfryzacji i sztucznej inteligencji w sektorze energii", COM(2026) 501 final, https://energy.ec.europa.eu/publications/strategic-roadmap-digitalisation-and-ai-energy-sector_en.

mają zgłaszać – po raz pierwszy do 15 września 2024 r., następnie do 15 maja 2025 r. i później co roku. Poniższa ocena obejmuje dane zgłoszone za pierwszy okres sprawozdawczy (maj–wrzesień 2024 r.). W ramach badania dotyczącego pomocy technicznej dokonano przeglądu zarówno kompletności, jak i jakości zgłoszonych danych[18]. Wszystkie dane zanonimizowane, aby uniknąć ujawnienia danych osobowych, danych przedsiębiorstwa lub danych dotyczących lokalizacji zgodnie z art. 5 ust. 5 rozporządzenia delegowanego (UE) 2024/1364.

W pierwszym okresie sprawozdawczym dane zgłosiło 770 centrów przetwarzania danych, co stanowi około 36 % szacunkowej łącznej liczby centrów przetwarzania danych w UE objętych obowiązkiem sprawozdawczym[19]. Sześć państw członkowskich nie zgłosiło żadnych centrów przetwarzania danych, a pięć państw członkowskich zgłosiło mniej niż trzy centra przetwarzania danych, co daje ograniczony obraz sektora w tych regionach.

Rys. 1 – Szacunkowa łączna liczba raportujących centrów przetwarzania danych i liczba raportujących centrów przetwarzania danych w podziale na państwa członkowskie UE[20]



Biorąc pod uwagę złożoność ekosystemu centrów przetwarzania danych i brak publicznie dostępnych danych na ten temat, próba ta dostarcza już cennych spostrzeżeń i stanowi istotny punkt wyjścia do identyfikacji dominujących tendencji w sektorze. W nadchodzących okresach sprawozdawczych przewiduje się wzrost liczby przekazywanych danych, ponieważ wiedza na

[18] Komisja Europejska: Dyrekcja Generalna ds. Energii, AIT, Borderstep i EY, „Ocena efektywności energetycznej i zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych w UE – pierwsze sprawozdanie techniczne”, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/3168794.

[19] Aby oszacować liczbę centrów przetwarzania danych w Europie i w poszczególnych krajach, które powinny przekazywać dane do unijnej bazy danych, na etapie konsultacji skorzystano z wielu źródeł, w tym z komercyjnych baz danych i informacji przekazanych przez stowarzyszenia krajowych centrów przetwarzania danych i zainteresowane strony z sektora. Szacunkowa łączna liczba obejmuje centra przetwarzania danych o zapotrzebowaniu na energię elektryczną wynoszącym co najmniej 500 kW i centra przetwarzania danych o zapotrzebowaniu na energię elektryczną powyżej krajowych progów sprawozdawczości (np. centra przetwarzania danych o zapotrzebowaniu na energię elektryczną wynoszącym powyżej 300 kW w Niemczech muszą zgłaszać swoje dane).

[20] Komisja Europejska: Dyrekcja Generalna ds. Energii, AIT, Borderstep i EY, „Ocena efektywności energetycznej i zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych w UE – pierwsze sprawozdanie techniczne”, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/3168794, s. 23.

temat systemu sprawozdawczości rośnie, a operatorzy mają czas na dostosowanie się do nowych procesów regulacyjnych i zebranie niezbędnych danych. Komisja wzywa jednak państwa członkowskie do pełnego i szybkiego wdrożenia art. 12 dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej i przyspieszy egzekwowanie przepisów, aby zapewnić przyszły wzrost liczby raportujących ośrodków przetwarzania danych na potrzeby wsparcia przyszłych analiz i umożliwienia bardziej świadomego kształtowania polityki. Komisja wzywa też operatorów ośrodków przetwarzania danych do wypełniania obowiązków sprawozdawczych.

Aby wesprzeć wdrażanie i zwiększyć przejrzystość Komisja wspiera operatorów przez publiczne udostępnianie podręcznika użytkownika, przewodnika dla zgłaszających oraz często zadawanych pytań i wytycznych[21]. W tym kontekście w drugim okresie sprawozdawczym Komisja otrzymała już wstępne dane od co najmniej o 30 % większej liczby centrów przetwarzania danych. Dane te zostaną przeanalizowane w kolejnym sprawozdaniu przygotowywanym obecnie przez Komisję.

W odniesieniu do pierwszego okresu sprawozdawczego przeprowadzono ocenę jakości danych[22] w celu zweryfikowania wiarygodności, dokładności i spójności zgłoszonych wskaźników oraz zapewnienia rzetelności kolejnych analiz i interpretacji. Ogólnie rzecz biorąc, 70,1 % zgłoszonych danych uznano za wiarygodne, co oznacza, że w przypadku odnośnych wskaźników zgłoszono spójne dane liczbowe. Ponieważ jednak centra przetwarzania danych nie zawsze zgłaszały pełny zestaw kluczowych wskaźników efektywności w pierwszym okresie sprawozdawczym, liczba punktów danych różni się w zależności od wskaźnika. Niespójności te należy wyeliminować przez dalszą walidację i zaangażowanie zainteresowanych stron, a także przez doprecyzowanie definicji wskaźników i metodyki ich pomiaru. Ma to zasadnicze znaczenie dla poprawy wiarygodności zbioru danych i zapewnienia dokładniejszego obrazu zużycia energii i wody w ekosystemie centrów przetwarzania danych w UE.

2.2. Ocena efektywności energetycznej i zrównoważonego charakteru europejskich centrów przetwarzania danych

Ocena efektywności energetycznej i zrównoważonego charakteru opiera się na obliczeniu czterech wskaźników[23]: efektywności zużycia energii (PUE), efektywności zużycia wody (WUE), współczynnika ponownego użycia energii (ERF) i współczynnika energii odnawialnej (REF). Obliczeń dokonuje się z wykorzystaniem zatwierdzonych danych zgłoszonych za pierwszy okres sprawozdawczy.

[21] Efektywność energetyczna centrów przetwarzania danych: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-directive_pl#energy-performance-of-data-centres.

[22] Procesy weryfikacji obejmowały kontrole krzyżowe wskaźników w celu identyfikacji niespójności i usunięcia wartości wykraczających poza oczekiwane zakresy dla każdego wskaźnika. Oczekiwane zakresy wyznaczono na podstawie wkładu ekspertów, sektorowych poziomów odniesienia i źródeł zewnętrznych.

[23] Te cztery wskaźniki określono w załączniku III do rozporządzenia delegowanego (UE) 2024/1364.

2.2.1. Ocena efektywności zużycia energii w europejskich centrach przetwarzania danych

Centra przetwarzania danych są w dużym stopniu uzależnione od energii, przede wszystkim energii elektrycznej, niezbędnej do funkcjonowania serwerów, pamięci, sieci, systemów chłodzenia oraz innych systemów pomocniczych. Energia elektryczna stanowi zazwyczaj ponad 90 % bezpośredniego zużycia energii przez centrum przetwarzania danych[24].

PUE, definiowana jako stosunek całkowitego zużycia energii przez obiekt do zużycia energii przez sprzęt informatyczny, jest kluczowym miernikiem efektywności energetycznej centrów przetwarzania danych. Określa ona, ile dodatkowej energii potrzeba na utrzymanie systemów innych niż informatyczne. Niższa wartość PUE oznacza wyższą efektywność, przy czym wartości te zazwyczaj mieszczą się w zakresie od 1,0 (wartość teoretycznie idealna, w przypadku której każda jednostka energii jest wykorzystywana przez sprzęt informatyczny) do 2,0 lub więcej w mniej efektywnych obiektach. W praktyce wartości poniżej 1,2 uznaje się za doskonałe, wartości od 1,2 do 1,5 za dobre, natomiast wartości powyżej 1,5 wskazują na potrzebę poprawy. PUE może zmieniać się na przestrzeni lat pod wpływem czynników wewnętrznych (np. optymalizacji lub wykorzystania) oraz zewnętrznych (np. warunków pogodowych).

W 2024 r. średnia zgłoszona PUE centrów przetwarzania danych w UE wyniosła 1,36[25]. Dla porównania średnia globalna PUE w 2023 r. wyniosła 1,58[26], podczas gdy Stany Zjednoczone zgłosiły poprawę średniej krajowej do poziomu 1,4[27], a Chiny dążą do osiągnięcia średniej PUE poniżej 1,5 do końca 2025 r.[28]

Średnia dla UE maskuje znaczne różnice w obrębie kontynentu, krajowe wartości PUE wahają się bowiem od 1,15 do 1,66 (rys. 2)[29]. Wyniki te wskazują na dysproporcje w poziomach

---

[24] Komisja Europejska, „Analiza zazieleniania przetwarzania w chmurze oraz usług i sieci łączności elektronicznej: w kierunku neutralności klimatycznej do 2050 r.", 2022. Dokument dostępny na stronie: https://digital-strategy.ec.europa.eu/pl/library/study-greening-cloud-computing-and-electronic-communications-services-and-networks-towards-climate.

[25] Ponadto dane gromadzone i monitorowane w ramach europejskiego kodeksu postępowania w sprawie efektywności energetycznej centrów danych wskazują, że średnia PUE centrów przetwarzania danych uczestników (ponad 400 w 2024 r., niezależnie od ich rodzaju i wielkości) zmniejszyła się z 1,8 do poniżej 1,3 w latach 2010–2024 (obliczenia JRC).

[26] Uptime Institute, „Globalne wartości PUE: czy ulegają zmianie?" 2023, https://journal.uptimeinstitute.com/global-pues-are-they-going-anywhere/.

[27] Lawrence Berkeley National Laboratory, Raport dotyczący zużycia energii przez centra przetwarzania danych w Stanach Zjednoczonych, grudzień 2024, https://eta-publications.lbl.gov/sites/default/files/2024-12/lbnl-2024-united-states-data-center-energy-usage-report.pdf.

[28] Rada Państwa Chińskiej Republiki Ludowej, „Sprawozdania rządu Chin dotyczące infrastruktury cyfrowej", 24 lipca 2024 r., https://english.www.gov.cn/news/202407/24/content_WS66a0b167c6d0868f4e8e96ba.html.

[29] Średnią PUE oblicza się jako średnią ważoną, przy czym wagę stanowi całkowite zużycie energii przez dany obiekt. W pierwszym okresie sprawozdawczym 681 centra przetwarzania danych zgłosiły wartości PUE uznane za wiarygodne. W pięciu państwach członkowskich mniej niż trzy centra przetwarzania danych przekazały swoje dane, co może skutkować niereprezentatywnymi danymi liczbowymi. Źródło: Komisja Europejska: Dyrekcja Generalna ds. Energii, AIT, Borderstep i EY, „Ocena efektywności energetycznej i zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych w UE – pierwsze sprawozdanie techniczne", Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/3168794, s. 34.

efektywności i różnorodność wyborów rozwiązań technologicznych, ponieważ z analizy danych wynika, że różnice klimatyczne nie są głównym czynnikiem wpływającym na wartości PUE[30]. Mniejsze centra przetwarzania danych (500–1 000 kW) zgłaszają średnią PUE wynoszącą 1,64 − znacznie powyżej średniej − podczas gdy większe centra mają zazwyczaj niższą PUE, ponieważ są często nowsze i korzystają z ekonomii skali pod względem efektywności[31].

Ogólnie rzecz biorąc, większość raportujących centrów przetwarzania danych w UE nadal przekracza typowe docelowe wartości PUE, takie jak wartości określone na przykład przez Niemcy lub w ramach zobowiązania na rzecz paktu na rzecz neutralności klimatycznej ośrodków przetwarzania danych. W niemieckiej ustawie o efektywności energetycznej określono konkretne wartości docelowe PUE dla centrów przetwarzania danych, które w perspektywie długoterminowej wahają się od 1,2 do 1,3. Pakt na rzecz neutralności klimatycznej ośrodków przetwarzania danych, jako inicjatywa samoregulacyjna sektora centrów przetwarzania danych, zobowiązuje operatorów w UE do osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2030 r. oraz wyznacza cel osiągnięcia wartości PUE wynoszącej 1,3 dla nowych centrów przetwarzania danych w chłodnym klimacie i 1,4 w cieplejszych regionach (do 2030 r.)[32]. Chociaż w europejskim kodeksie postępowania w sprawie efektywności energetycznej centrów danych nie określono konkretnych wartości docelowych, zachęca się w nim do ciągłej poprawy PUE poprzez katalog najlepszych praktyk obejmujących chłodzenie, dystrybucję energii elektrycznej, optymalizację pod względem IT i monitorowanie[33]. Wyniki z pierwszego okresu sprawozdawczego wskazują na znaczny potencjał poprawy PUE i efektywności energetycznej w europejskich centrach przetwarzania danych. Osiągnięcie tego celu wymaga dalszej optymalizacji i ukierunkowanych inwestycji w technologie energooszczędne i modernizację infrastruktury. Poprawa PUE nie tylko zwiększa zrównoważony charakter i ogranicza obciążenie sieci, ale także obniża koszty operacyjne dzięki mniejszemu zużyciu energii. Takie usprawnienia mogą zwiększyć konkurencyjność sektora i przyczynić się do zdobycia przez UE pozycji lidera w zakresie zrównoważonych praktyk w globalnej gospodarce cyfrowej.

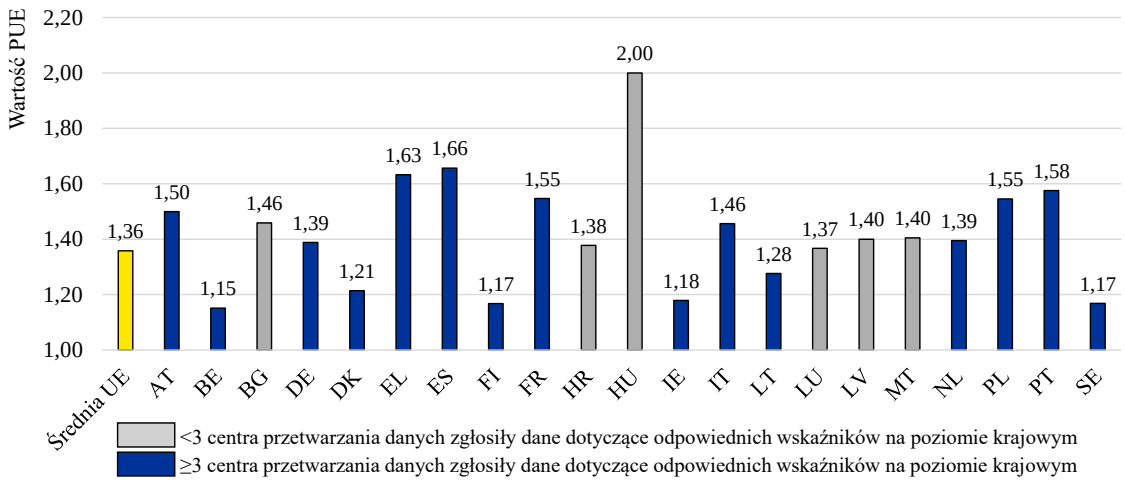
Rys. 2 – Średnia PUE centrów przetwarzania danych w podziale na państwa członkowskie

[30] Komisja Europejska: Dyrekcja Generalna ds. Energii, AIT, Borderstep i EY, „Ocena kolejnych kroków mających na celu promowanie efektywności energetycznej i zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych w UE, w tym ustanowienie ogólnounijnego systemu oceny – drugie sprawozdanie techniczne”, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/0828045.

[31] Uptime Institute, „W analizie potwierdzono, że duże centra przetwarzania danych są w większości bardziej efektywne”, 2024, https://journal.uptimeinstitute.com/large-data-centers-are-mostly-more-efficient-analysis-confirms/.

[32] Pakt na rzecz neutralności klimatycznej ośrodków przetwarzania danych, Grupy robocze. Dokument dostępny na stronie: https://www.climateneutraldatacentre.net/working-groups/.

[33] Acton M., Booth, J. i Paci, D., 2025, „Wytyczne dotyczące najlepszych praktyk na potrzeby europejskiego kodeksu postępowania w sprawie efektywności energetycznej centrów przetwarzania danych”, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg, 2025.



2.2.2. Ocena efektywności zużycia wody w europejskich centrach przetwarzania danych

Zużycie wody w centrach przetwarzania danych zależy przede wszystkim od zastosowanej technologii chłodzenia. Obiekty wykorzystujące systemy chłodzenia oparte na wodzie lub chłodzenie wyparne zużywają znaczne ilości wody, natomiast obiekty wykorzystujące chłodzenie powietrzem lub bezpośrednie chłodzenie cieczą działają przy minimalnym lub zerowym zużyciu wody.

Efektywność wykorzystania wody (WUE), definiowana jako stosunek całkowitego zużycia wody do zużycia energii przez sprzęt informatyczny[34], umożliwia pomiar efektywności wykorzystania wody przez centrum przetwarzania danych. Niższa WUE oznacza większą efektywność wodną, czyli mniejsze zużycie wody na jednostkę zużycia energii przez sprzęt informatyczny.

W 2024 r. średnia zgłoszona WUE centrów przetwarzania danych w UE wyniosła 0,58 (rys. 3)[35]. WUE różni się jednak znacznie w poszczególnych państwach członkowskich i waha się od 0,07 do 1,28. Na to zróżnicowanie wpływają wybory technologiczne, a także warunki klimatyczne, gdyż w chłodniejszych regionach zapotrzebowanie na chłodzenie wodą jest co do zasady mniejsze, natomiast cieplejsze regiony mogą być bardziej zależne od takich systemów chłodzenia. Należy zauważyć, że w niektórych państwach członkowskich dane liczbowe dotyczące WUE są zdominowane przez kilku dużych operatorów posiadających pojedyncze obiekty, które zgłaszają większe zużycie wody. WUE zwykle rośnie wraz z wielkością obiektu, prawdopodobnie ze względu na to, że chłodzenie wyparne rzadko stosuje się w mniejszych

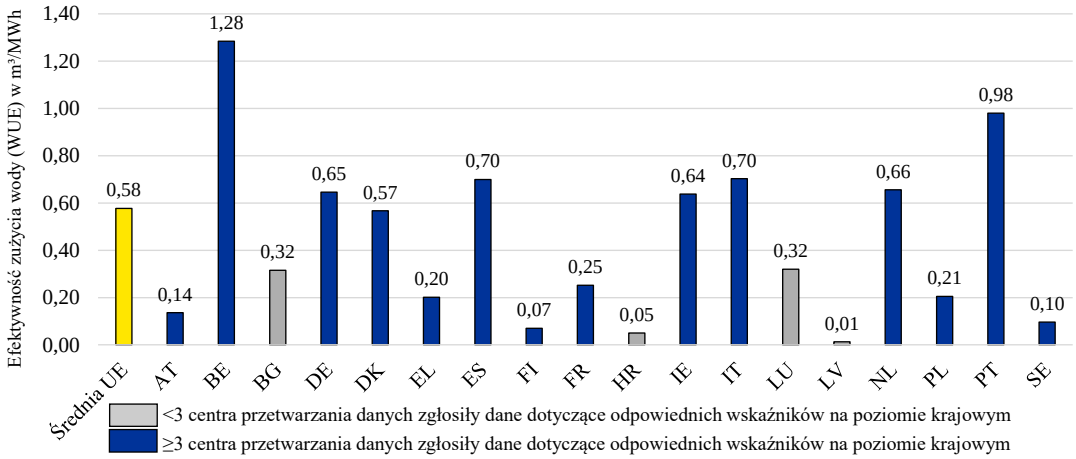
[34] Jednostkę m³/MWh można zastąpić jednostką l/kWh, ale w niniejszym sprawozdaniu stosuje się jednostki zgodne z normą EN 506400-4.

[35] Średnią WUE oblicza się jako średnią ważoną, przy czym wagę stanowi całkowite zużycie energii przez dany obiekt. W pierwszym okresie sprawozdawczym 458 centra przetwarzania danych zgłosiły wartości WUE uznane za wiarygodne. W analizie uwzględniono jedynie centra przetwarzania danych, które zgłosiły całkowite zużycie wody wyższe niż 0 (w związku z tym z wyłączeniem centrów przetwarzania danych wykorzystujących technologie suchego chłodzenia). Źródło: Komisja Europejska: Dyrekcja Generalna ds. Energii, AIT, Borderstep i EY, „Ocena efektywności energetycznej i zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych w UE – pierwsze sprawozdanie techniczne”, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/3168794, s. 39.

obiektach. Zmienność ta uwypukla wyzwania związane z optymalizacją efektywności wykorzystania wody w całym sektorze.

W pierwszym okresie sprawozdawczym większość centrów przetwarzania danych nie osiągnęła docelowej wartości WUE określonej w ramach paktu na rzecz neutralności klimatycznej ośrodków przetwarzania danych i wynoszącej 0,4 m³/MWh (do 2040 r.)[36]. Poprawa efektywności wodnej pozostaje jednak kluczowym priorytetem dla sektora. Odpowiedzialne zarządzanie zasobami wodnymi ma zasadnicze znaczenie dla realizacji długoterminowych celów zrównoważonego rozwoju i zapewnienia efektywnego wykorzystania zasobów w całym sektorze. Obniżenie wartości WUE przynosi szereg korzyści, w tym niższe koszty operacyjne, większe zrównoważenie środowiskowe i mniejszą presję na lokalne zasoby wodne.

Rys. 3 – Średnia WUE centrów przetwarzania danych w podziale na państwa członkowskie



2.2.3. Ocena współczynnika ponownego użycia energii w europejskich centrach przetwarzania danych

Potencjał Europy w zakresie odzysku nadmiaru ciepła z produkcji energii elektrycznej oraz obiektów przemysłowych i komercyjnych jest znaczny. Dotyczy to w szczególności dużych obiektów, w tym nowszych bardzo dużych centrów przetwarzania danych.

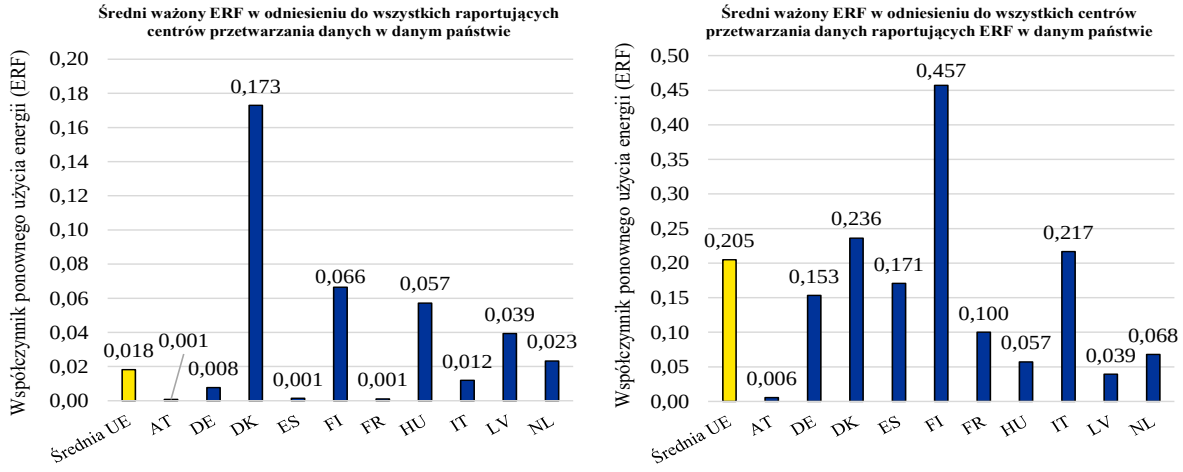
Współczynnik ponownego użycia energii (ERF) definiuje się jako stosunek całkowitego ponownie użytego ciepła odpadowego do całkowitego zużycia energii. Pomaga on ocenić efektywność energetyczną centrów przetwarzania danych dzięki pomiarowi ilości energii użytej ponownie do innych celów poza granicami obiektu. Ponowne użycie energii skutkuje zmniejszeniem zapotrzebowania na energię i wykorzystania paliw kopalnych w okolicy, co sprzyja dostosowaniu działalności centrów przetwarzania danych do zasad zrównoważonego rozwoju obszarów miejskich, gospodarki o obiegu zamkniętym i lepszej integracji z systemem energetycznym. ERF wyraża się jako wartość od 0 do 1, przy czym wartość 1 oznacza, że cała

[36] Pakt na rzecz neutralności klimatycznej ośrodków przetwarzania danych, Grupy robocze, https://www.climateneutraldatacentre.net/working-groups/.

energia zużywana przez centrum przetwarzania danych jest używana ponownie, a ERF równy 0 oznacza brak ponownego użycia energii. W przypadku centrów przetwarzania danych ponowne użycie energii dotyczy głównie ciepła odpadowego, ponieważ praktycznie cała energia elektryczna zużywana przez centrum przetwarzania danych ostatecznie przekształca się w ciepło.

W pierwszym okresie sprawozdawczym tylko 67 centrów przetwarzania danych zgłosiło ponowne użycie ciepła odpadowego. Ograniczone wykorzystanie ciepła odpadowego wynika z szeregu wyzwań, w tym: zróżnicowanego poziomu przygotowania obiektów do jego wykorzystania, konieczności inwestycji w modernizację i przesył ciepła do odbiorców, nieregularnego lub nieodpowiedniego[37] wzorca dostępności ciepła bądź braku odbiorców ciepła. Ze zgłoszonych danych (rys. 4)[38] wynika, że około 1,8 %[39] całkowitej ilości ciepła wytwarzanego przez centra przetwarzania danych jest ponownie wykorzystywane w UE. Mniejsze centra przetwarzania danych osiągają niższe wartości ERF, ponieważ ponowne użycie ciepła odpadowego z mniejszych obiektów jest zazwyczaj nieopłacalne ekonomicznie. Wyniki te wskazują na znaczny potencjał poprawy w przyszłości.

Rys. 4 – Średni ERF centrów przetwarzania danych w podziale na państwa członkowskie



[37] Typowym przykładem jest sytuacja, w której chłodzenie centrów przetwarzania danych w cieplejszych regionach zbiega się z bardzo niskim lub zerowym zapotrzebowaniem na ogrzewanie w budynkach mieszkalnych i biurowych.

[38] Na rys. 4 przedstawiono zarówno średni (ważony) krajowy ERF w odniesieniu do wszystkich centrów przetwarzania danych w państwie, jak i średni (ważony) ERF w odniesieniu do centrów przetwarzania danych zgłaszających wyłącznie wartości ERF. Źródło: Komisja Europejska: Dyrekcja Generalna ds. Energii, AIT, Borderstep i EY, „Ocena efektywności energetycznej i zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych w UE – pierwsze sprawozdanie techniczne”, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/3168794, s. 41.

[39] Rysunek ten może nie być w pełni reprezentatywny dla ponownego wykorzystania ciepła w centrach przetwarzania danych w UE, ponieważ niektóre obliczone wartości wydają się nierealistycznie wysokie, choć nie można ich było jednoznacznie zakwestionować. Ponadto chociaż wiadomo, że w niektórych państwach członkowskich istnieją projekty ponownego użycia ciepła odpadowego, państwa te nie zgłosiły żadnych informacji w tym zakresie odnośnie do centrów przetwarzania danych.

Poprawa ponownego użycia ciepła odpadowego może zwiększyć bezpieczeństwo energetyczne, obniżyć zależność od importowanych paliw kopalnych i złagodzić skutki niestabilnych cen energii. Trudno jest jednak określić wartości docelowe dla ERF, ponieważ ponowne użycie ciepła odpadowego jest możliwe tylko wtedy, gdy istnieje zapotrzebowanie na ciepło odpadowe ze strony lokalnych odbiorców ciepła, a wokół obiektów istnieje lokalna infrastruktura ponownego wykorzystania ciepła odpadowego. Szczególną uwagę należy również zwrócić na wahania klimatyczne i sezonowe, ponieważ zapotrzebowanie na ponowne wykorzystanie ciepła jest niższe w cieplejszych strefach klimatycznych niż w chłodniejszych regionach. Nawet w regionach o wysokim zapotrzebowaniu na ogrzewanie sezonowość popytu pozostaje główną barierą w osiąganiu wysokich wartości wskaźników ponownego użycia ciepła.

2.2.4. Ocena współczynnika energii odnawialnej w europejskich centrach przetwarzania danych

Włączenie czystych źródeł energii w funkcjonowanie centrów przetwarzania danych ma duże znaczenie dla ograniczenia ich śladu węglowego. Jako coraz ważniejsi odbiorcy energii elektrycznej centra przetwarzania danych mogą odegrać kluczową rolę w transformacji systemu energetycznego przez inwestowanie w rozwój i zwiększenie zdolności wytwórczych energii ze źródeł odnawialnych i jądrowej. Dotychczas centra przetwarzania danych zgłaszały jedynie swoje zużycie energii ze źródeł odnawialnych zgodnie z art. 4 rozporządzenia delegowanego (UE) 2024/1364 i załącznikiem III do tego rozporządzenia. Z tego powodu w niniejszym sprawozdaniu przeanalizowano jedynie sprawozdawczość dotyczącą zużycia energii ze źródeł odnawialnych.

Współczynnik energii odnawialnej (REF) definiuje się jako stosunek całkowitego zużycia energii odnawialnej do całkowitego zużycia energii. Pozwala on ocenić udział energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii przez centrum przetwarzania danych. Wyraża się go jako wartość liczbową lub wartość procentową, przy czym współczynnik wynoszący 1 oznacza, że cała zużywana energia pochodzi ze źródeł odnawialnych.

W wielu państwach członkowskich centra przetwarzania danych osiągają bardzo wysoki REF, co przyczynia się do zgłoszonej ogólnounijnej średniej ważonej wynoszącej 0,86 (rys. 5)[40] i wskazuje, że centra przetwarzania danych są już liderami w pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych. Ogólnie rzecz biorąc, większe centra przetwarzania danych osiągają wyższy REF, co przekłada się również na poprawę całkowitego ważonego REF dla sektora. Ponad 70 % zgłoszonych obiektów już teraz pokrywa 100 % swojego zużycia energii elektrycznej energią ze źródeł odnawialnych w ujęciu rocznym. Sygnatariusze paktu na rzecz neutralności klimatycznej ośrodków przetwarzania danych zobowiązali się do pokrycia swojego zużycia energii elektrycznej energią ze źródeł odnawialnych lub energią bezemisyjną w ujęciu

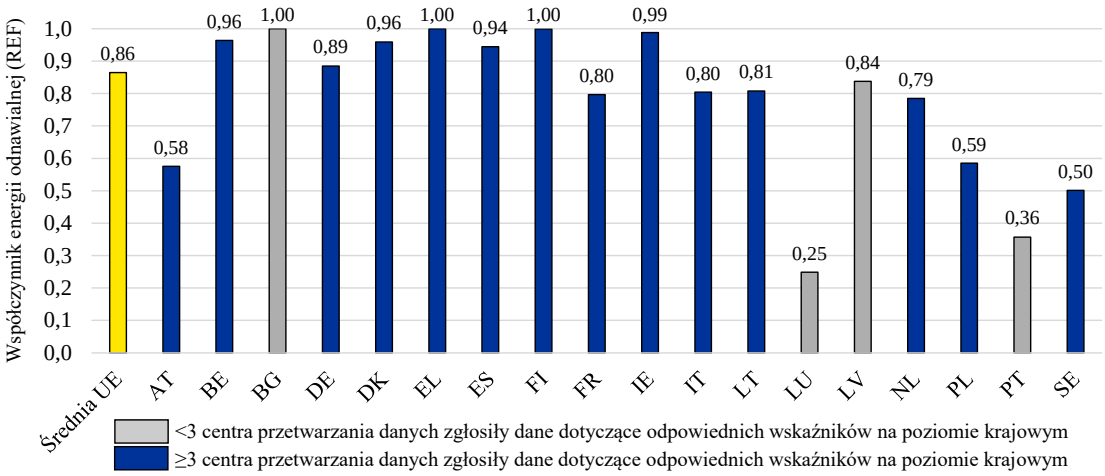
[40] Średni REF oblicza się jako średnią ważoną, przy czym wagę stanowi całkowite zużycie energii przez dany obiekt. W pierwszym okresie sprawozdawczym 584 centra przetwarzania danych zgłosiły wartości WUE uznane za wiarygodne. Źródło: Komisja Europejska: Dyrekcja Generalna ds. Energii, AIT, Borderstep i EY, „Ocena efektywności energetycznej i zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych w UE – pierwsze sprawozdanie techniczne”, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2833/3168794, s. 43.

godzinowym w 75 % do końca 2025 r. i w 100 % do końca 2030 r.[41] Zgłoszone dane sugerują, że dążenie do osiągnięcia REF wynoszącego 1,0 dla wszystkich centrów przetwarzania danych w nadchodzących latach jest realistyczne. Analiza wykazała jednak, że duża część energii ze źródeł odnawialnych pochodzi z umów zakupu energii elektrycznej (PPA) i gwarancji pochodzenia (GO), które niekoniecznie są związane z produkcją lokalną lub nowymi mocami wytwórczymi energii odnawialnej.

W związku z tym w przyszłości należy w coraz większym stopniu zwracać uwagę na pochodzenie (wytwarzanie na miejscu, gwarancje pochodzenia, umowy zakupu energii elektrycznej), technologię, dodatkowość wykorzystywanych odnawialnych źródeł energii, a także dopasowanie podaży i popytu w czasie. Oznacza to również, że − zgodnie z toczącą się dyskusją w ramach protokołu dotyczącego emisji gazów cieplarnianych[42] − istnieje możliwość udoskonalenia definicji współczynnika REF i zakresu, jaki obejmuje.

To samo dotyczy zużycia innych czystych źródeł energii, takich jak energia jądrowa na miejscu lub gwarancje pochodzenia.

Rys. 5 – Średni REF centrów przetwarzania danych w podziale na państwa członkowskie



3. KOLEJNE KROKI I WNIOSKI USTAWODAWCZE Z MYŚLĄ O BARDZIEJ ZRÓWNOWAŻONYM SEKTORZE CENTRÓW PRZETWARZANIA DANYCH

Kompleksowa ocena efektywności energetycznej i wodnej centrów przetwarzania danych, oparta na danych przekazanych do unijnej bazy danych za pierwszy okres sprawozdawczy, pokazuje, że chociaż poczyniono postępy, nadal istnieje znaczny potencjał dalszej poprawy zrównoważonego charakteru sektora. Uwypukla to zarówno konieczność, jak i możliwość wprowadzenia dodatkowych środków promowania zrównoważonej działalności centrów przetwarzania danych w całej Europie. Kluczową rolę w stymulowaniu tych postępów mogą odegrać ramy prawne.

[41] Pakt na rzecz neutralności klimatycznej ośrodków przetwarzania danych, https://www.climateneutraldatacentre.net/working-groups/.

[42] https://ghgprotocol.org/.

W niniejszej sekcji przedstawiono kilka wariantów poprawy zrównoważonego charakteru europejskich centrów przetwarzania danych. Zalecenia te opracowano przez połączenie badania źródeł wtórnych, zaangażowania zainteresowanych stron i analizy ilościowej. W analizie wykorzystano standardy techniczne, obowiązujące prawodawstwo i dobrowolne ramy, by zapewnić dobre dostosowanie wniosków do aktualnej polityki i obecnych tendencji rynkowych. Zaangażowanie zainteresowanych stron, obejmujące ankiety, wywiady, warsztaty i współpracę w ramach grupy ekspertów ds. dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej[43], dostarczyło cennych informacji na temat gotowości sektora i potwierdziło wykonalność proponowanych środków. Dzięki ocenie najlepszych dostępnych technologii zagwarantowano ponadto, że zalecenia są praktyczne i skalowalne oraz uwzględniają różnice regionalne.

3.1. Uproszczenie i udoskonalenie systemu sprawozdawczości

W marcu 2024 r., wraz z przyjęciem rozporządzenia delegowanego (UE) 2024/1364, Komisja ustanowiła unijną bazę danych dotyczących centrów przetwarzania danych oraz system sprawozdawczości do gromadzenia kluczowych wskaźników efektywności dotyczących zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych w Unii Europejskiej.

W ramach bieżących wysiłków na rzecz uproszczenia i harmonizacji inicjatyw politycznych UE system sprawozdawczości[44] poddano ocenie, biorąc pod uwagę informacje zwrotne od operatorów zebrane za pomocą ukierunkowanych wywiadów i ankiet. Celem było zidentyfikowanie mocnych stron i ograniczeń oraz wskazanie możliwości zmiany rozporządzenia delegowanego (UE) 2024/1364 i poprawy obowiązujących ram sprawozdawczości.

Ocena wykazała, że uproszczenie powinno koncentrować się na usunięciu wskaźników, których raportowanie uznaje się za trudne i których wpływ na kolejne kroki jest ograniczony, takich jak wskaźniki przepływu danych, które nie mają bezpośredniego znaczenia przy obliczaniu czterech wskaźników efektywności i zrównoważonego charakteru (PUE, WUE, ERF, REF) lub wszelkich możliwych wskaźników efektywności urządzeń. Ocena wykazała również, że sprawozdawczość można uprościć przez normalizację wskaźników we wszystkich inicjatywach politycznych, aby uniknąć potencjalnych rozbieżności między ramami prawnymi. Na przykład obecną sprawozdawczość dotyczącą „zaopatrzenia w wodę pitną” można zastąpić sprawozdawczością dotyczącą „dopływu wody słodkiej”, harmonizując system ze wskaźnikami stosowanymi w polityce wodnej UE[45,46].

Gromadzenie danych powinno też obejmować w przyszłości zużycie energii jądrowej, ponieważ może ono zapewnić ośrodkom przetwarzania danych duże ilości niskoemisyjnej

---

[43] Grupa ekspertów ds. dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej (E03228).

[44] https://op.europa.eu/pl/publication-detail/-/publication/83be4c3e-5c79-11f0-a9d0-01aa75ed71a1/language-pl.

[45] Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej.

[46] Komunikat Komisji COM(2025) 280 do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów – Europejska strategia odporności gospodarki wodnej.

energii. Ważne jest stosowanie zasady neutralności technologicznej w odniesieniu do niskoemisyjnych źródeł energii, stymulowanie nowych inwestycji w energię niskoemisyjną oraz przyspieszenie przejścia sektora na czystą energię.

Aby zwiększyć dokładność i wiarygodność danych zgłaszanych przez operatorów centrów przetwarzania danych, należy również wprowadzić dodatkowe metodyki i definicje w celu doprecyzowania wymogów sprawozdawczych dla operatorów i zmaksymalizowania odsetka prawidłowych przekazanych danych, co przełoży się na lepsze zrozumienie ekosystemu centrów przetwarzania danych. Ważne byłoby też wdrożenie pewnych kontroli logicznych w ramach interfejsu wejściowego bazy danych oraz promowanie korzystania z certyfikacji monitorowania i sprawozdawczości przez raportujące centra przetwarzania danych.

Duże znaczenie dla skutecznej regulacji ma uwzględnienie zróżnicowanych środowisk, w jakich funkcjonują centra przetwarzania danych. W przyszłości bardziej szczegółowy system sprawozdawczości mógłby obejmować nowe wskaźniki pozwalające na lepsze uwzględnienie kontekstu działalności poszczególnych obiektów, w szczególności dotyczącego lokalnej dostępności wody oraz powiązanych czynników ryzyka związanego z dostawami. Chociaż Atlas ryzyka związanego z wodą[47] opracowany przez Światowy Instytut Zasobów oraz wskaźnik eksploatacji wody plus (WEI+) Europejskiej Agencji Środowiska[48] zawierają już pewną ocenę deficytu wody w UE, konieczne jest dalsze opracowanie ogólnounijnej podstawy dotyczącej sposobu oceny lokalnego wpływu ośrodków przetwarzania danych na środowisko, jak zapowiedziano w strategii odporności wodnej.

Ponadto system sprawozdawczości powinien uwzględniać szczególne wyzwania, przed którymi stoją obiekty kolokacyjne[49], które często mają trudności z uzyskaniem kompletnych operacyjnych kluczowych wskaźników efektywności ze względu na to, że sprzęt informatyczny pozostaje pod kontrolą klientów. Aby rozwiązać ten problem, w wymogach sprawozdawczych należy wziąć pod uwagę wykonalność pozyskiwania przez centra przetwarzania danych od ich klientów.

Co nie mniej ważne, aby jeszcze bardziej wspierać zrównoważony charakter, dobrowolna sprawozdawczość mniejszych centrów przetwarzania danych i centrów przetwarzania danych, które znajdują się na etapie projektowania, mogłaby dodatkowo zachęcać do wzorcowych zachowań w sektorze i promować je, a jednocześnie dostarczać więcej informacji na temat ekosystemu europejskich centrów przetwarzania danych.

3.2. Wniosek dotyczący ustanowienia wspólnego unijnego systemu oceny centrów przetwarzania danych

W art. 12 i art. 33 ust. 3 dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej wymaga się podjęcia dalszych kroków, aby zapewnić przyjęcie i wdrożenie w sektorze centrów przetwarzania

[47] Światowy Instytut Zasobów, „Aqueduct Water Risk Atlas”, https://www.wri.org/applications/aqueduct/water-risk-atlas/.

[48] https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/use-of-freshwater-resources-in-europe-1.

[49] Kolokacyjne centrum przetwarzania danych to współdzielony obiekt, w którym co najmniej jedna organizacja zewnętrzna może wynajmować przestrzeń na swoje serwery i sprzęt do przechowywania danych.

danych bardziej zrównoważonych technologii i praktyk. Rozporządzenie delegowane (UE) 2024/1364 stworzyło już podstawy przez wprowadzenie unijnej bazy danych dotyczących centrów przetwarzania danych oraz systemu sprawozdawczości na potrzeby gromadzenia kluczowych wskaźników efektywności, które mają być stosowane w unijnym systemie oceny. Drugie rozporządzenie delegowane dotyczące ustanowienia wspólnego unijnego systemu oceny zostało przyjęte w ramach pakietu dotyczącego efektywności energetycznej centrów przetwarzania danych.

Aby wspierać przejrzystość i dostarczać informacji na potrzeby lepszego kształtowania polityki i udzielania zamówień na bardziej zrównoważone aktywa i usługi cyfrowe w całej Europie potrzebny jest kompleksowy system oceny. System oceny umożliwi ocenę i promowanie odpowiednich działań w zakresie projektowania lub efektywności, podejmowanych w stosunku do nowych lub istniejących centrów przetwarzania danych, które mogą doprowadzić nie tylko do znacznego zmniejszenia zużycia energii i wody, ale też do większego wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych i innych rodzajów energii niskoemisyjnej, podniesienia efektywności sieci lub do ponownego wykorzystywania ciepła odpadowego w pobliskich instalacjach i sieciach ciepłowniczych.

W oparciu o system sprawozdawczości ustanowiony rozporządzeniem delegowanym (UE) 2024/1364 wskaźniki umieszczone na etykiecie wybrano spośród wskaźników, które są już przekazywane przez operatorów centrów przetwarzania danych do unijnej bazy danych i które uznano za najistotniejsze dla osiągnięcia celów rozporządzenia, przy jednoczesnym poszanowaniu wymogów w zakresie poufności. Progi określono na podstawie analizy danych za pierwszy okres sprawozdawczy oraz informacji zwrotnych od zainteresowanych stron i zgodnie z ustalonymi normami i międzynarodowymi poziomami odniesienia. Wskaźniki i progi będą w przyszłości poddawane przeglądowi w celu dostosowania ich do postępu technologicznego, poprawy skuteczności systemu i dążenia do wyższych standardów w zakresie zrównoważonego charakteru.

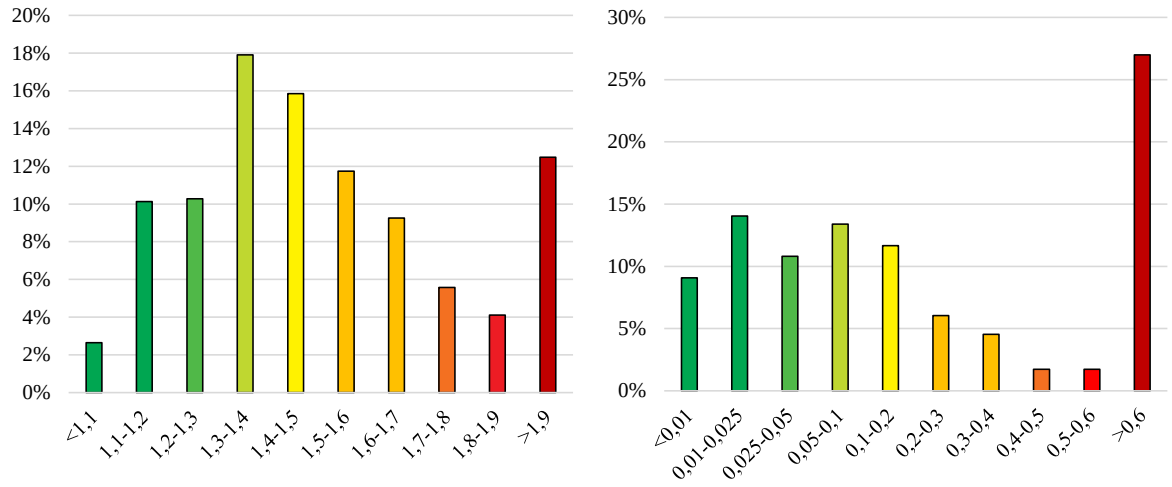
Dzięki wykorzystaniu istniejących danych system oceny nie będzie wiązał się z żadnym dodatkowym obciążeniem dla państw członkowskich i operatorów centrów przetwarzania danych. Automatyzacja w ramach platformy sprawozdawczej umożliwi generowanie etykiet efektywności energetycznej na koniec każdego okresu, co ułatwi spójne i regularne oceny. Aby zapewnić przejrzystość, etykiety będą publicznie dostępne w formie elektronicznej, co zwiększy widoczność śladu środowiskowego centrów przetwarzania danych.

3.3. Wniosek dotyczący ustanowienia minimalnych norm efektywności dla centrów przetwarzania danych

W art. 12 ust. 5 dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej zwrócono się do Komisji o przedłożenie wniosków ustawodawczych mających na celu zwiększenie efektywności energetycznej centrów przetwarzania danych, w tym przez ustanowienie minimalnych norm efektywności. Kompleksowa analiza wykazała, że normy te stanowią ważną okazję do zapewnienia spełnienia określonych poziomów odniesienia w zakresie efektywności energetycznej, zużycia wody i innych kryteriów zrównoważonego charakteru przez wszystkie nowe lub zmodernizowane centra przetwarzania danych w Europie. Z danych z pierwszego

okresu sprawozdawczego (rys. 6 i 7[50]) wynika, że około połowa raportujących centrów przetwarzania danych w Europie przekracza zalecany poziom bazowy PUE wynoszący 1,5 lub zalecany poziom bazowy WUE wynoszący 0,4. Ustalenia te uwidaczniają możliwość poprawy i wprowadzenia dodatkowych środków regulacyjnych, aby pobudzić rozwój całego sektora. Z szacunków Międzynarodowej Agencji Energetycznej (MAE)[51] wynika, że zwiększenie efektywności centrów przetwarzania danych za pomocą środków takich jak minimalne normy efektywności mogłoby przynieść oszczędności energii wynoszące około 65 TWh rocznie na świecie, z czego prawie 20 TWh przypadałoby na Europę.

Rys. 6 i 7 – Rozkład PUE (po lewej) i WUE (po prawej) według danych zgłoszonych za pierwszy okres sprawozdawczy



Ustanowienie minimalnych norm efektywności stanowiłoby trzeci etap podnoszenia zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych, uzupełniający obecne wysiłki na rzecz zwiększenia przejrzystości i rozliczalności za pośrednictwem systemu sprawozdawczości oraz promowania wzorcowych technologii i praktyk za pomocą systemu oceny. Ustanowienie tych norm ma na celu nie tylko stopniowe wycofywanie przestarzałych i nieefektywnych praktyk, ale również poprawę konkurencyjności sektora przez lepsze wykorzystanie energii i wody. Stworzenie wspólnych norm efektywności w UE zapobiegłoby również mnożeniu rozbieżnych krajowych ram prawnych, które tworzą złożone otoczenie regulacyjne i skutkują zróżnicowaniem poziomów efektywności i zrównoważonego charakteru. Ta fragmentacja komplikuje środowisko operacyjne centrów przetwarzania danych i utrudnia płynną ekspansję transgraniczną ze względu na niespójne wymogi w zakresie zgodności. Ponadto brak normalizacji uniemożliwia UE pełne wykorzystanie wspólnych wysiłków na rzecz optymalizacji efektywności energetycznej i zrównoważonego charakteru na większą skalę.

[50] Dyrekcja Generalna ds. Energii, AIT, Borderstep i EY, „Ocena kolejnych kroków mających na celu promowanie efektywności energetycznej i zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych w UE, w tym ustanowienie ogólnounijnego systemu oceny – drugie sprawozdanie techniczne”, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2025 https://data.europa.eu/doi/10.2833/0828045, s. 26.

[51] https://www.iea-4e.org/edna/publications/.

Minimalne normy efektywności powinny określać progi dla kluczowych wskaźników efektywności, takich jak PUE, WUE i REF, lub ich kombinacji, co zapewniłoby osiągnięcie minimalnego poziomu efektywności przez wszystkie centra przetwarzania danych. Progi te powinny być ambitne, ale realistyczne, oparte na zgłoszonych danych dotyczących efektywności, przeglądach ram krajowych i międzynarodowych[52] oraz dostosowane tak, aby uwzględniać różnice w wielkości, dacie powstania, warunkach klimatycznych i lokalizacji centrów przetwarzania danych.

Komisja jest zdecydowana wspierać transformację sektora przez wskazywanie realnych wariantów i rozwiązań[53] , które są zgodne z celami UE w zakresie energii, klimatu i konkurencyjności. Zaangażowanie zainteresowanych stron wykazało gotowość[54] sektora do pracy z wykorzystaniem wskaźników efektywności i wskaźników zrównoważonego charakteru oraz potwierdza wykonalność wniosku. W ramach inicjatywy przewiduje się ustanowienie ram czasowych dla istniejących centrów przetwarzania danych na spełnienie tych norm, a tym samym wspieranie poprawy zrównoważonego charakteru bez utrudniania potrzebnego rozwoju sektora w Europie, co wyrażono w cyfrowej dekadzie Europy[55], Planie działania na rzecz kontynentu sztucznej inteligencji[56] oraz akcie w sprawie rozwoju chmury i AI[57].

W pierwszej kolejności Komisja opublikuje zaproszenie do zgłaszania uwag i ogłosi otwarte konsultacje publiczne, aby jak najdokładniej określić zakres inicjatywy, a następnie przeprowadzi ocenę skutków na potrzeby analizy wariantów strategicznych. Stały dialog z zainteresowanymi stronami i państwami członkowskimi powinien pozwolić dopracować i udoskonalić wniosek regulacyjny, tak aby jego praktyczne wdrożenie było zgodne zarówno z możliwościami sektora, jak i z wymogami środowiskowymi.

---

[52] Takich jak niemiecka ustawa Energieeffizienzgesetz, chińska norma GB 40879-2021 oraz pakt na rzecz neutralności klimatycznej ośrodków przetwarzania danych.

[53] Na przykład Komisja opublikowała ustrukturyzowaną ocenę ilościową 66 najlepszych dostępnych technologii, koncentrującą się na ich znaczeniu, wykonalności i wpływie na funkcjonowanie centrów przetwarzania danych, która zapewnia operatorom tych centrów praktyczny punkt wyjścia dla działań na rzecz poprawy: https://op.europa.eu/pl/publication-detail/-/publication/29aa14ed-a4ba-11f0-a7c5-01aa75ed71a1/language-pl.

[54] Konsultacje z zainteresowanymi stronami potwierdzają praktyczność proponowanych minimalnych norm efektywności: 91 % ankietowanych organizacji zgłosiło, że przyjęło wewnętrzne plany w zakresie zrównoważonego charakteru, a 83 % liczy, że w ciągu pięciu lat uda im się osiągnąć ich cele. Najczęściej realizowane już obecnie cele obejmują energię bezemisyjną (44 %), obniżenie PUE (26 %) i poprawę WUE (22 %). Więcej informacji można znaleźć na stronie: https://op.europa.eu/pl/publication-detail/-/publication/29aa14ed-a4ba-11f0-a7c5-01aa75ed71a1/language-pl.

[55] https://digital-strategy.ec.europa.eu/pl/policies/europes-digital-decade.

[56] Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Plan działania na rzecz kontynentu sztucznej inteligencji, COM(2025) 165 final, https://digital-strategy.ec.europa.eu/pl/library/ai-continent-action-plan.

[57] https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14628-AI-Continent-new-cloud-and-AI-development-act_pl.

3.4. Ocena wykonalności przejścia na sektor centrów przetwarzania danych o zerowej emisji netto

W dokumencie strategicznym pt. „Kształtowanie cyfrowej przyszłości Europy”[58] Komisja Europejska wyznaczyła dla centrów przetwarzania danych i sektora telekomunikacji ambitny cel osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2030 r. Ponieważ prognozowane zużycie energii nadal rośnie, dostosowanie sektora do jasnych celów neutralności klimatycznej staje się coraz ważniejsze.

Osiągnięcie neutralności pod względem emisji dwutlenku węgla przez centra przetwarzania danych wymaga wieloaspektowego podejścia, obejmującego dekarbonizację dostaw energii elektrycznej, synchronizację zużycia energii elektrycznej z okresami jej wytwarzania oraz wykorzystania energooszczędnych technologii. Zachęcanie do stosowania niskoemisyjnych źródeł energii na etykiecie lub w minimalnych normach efektywności może dodatkowo przyczynić się do osiągnięcia tego celu, przy jednoczesnym podejściu neutralnym pod względem technologicznym. Poza bezpośrednimi działaniami operacyjnymi kluczowe znaczenie ma uwzględnienie emisji zarówno na wcześniejszych, jak i na późniejszych etapach łańcucha wartości. Środki takie jak wydłużenie okresu użytkowania sprzętu informatycznego przez naprawę i modernizację, rozwój infrastruktury na terenach zdegradowanych z wykorzystaniem zrównoważonych materiałów oraz wykorzystanie ciepła odpadowego jako zastępującego ogrzewanie oparte na paliwach kopalnych w sieciach ciepłowniczych w znacznym stopniu przyczyniają się do postępów na drodze do sektora neutralnego pod względem emisji dwutlenku węgla. Zasadnicze znaczenie dla osiągnięcia neutralności pod względem emisji dwutlenku węgla przez centra przetwarzania danych ma również instalowanie zrównoważonych systemów chłodzenia i stosowanie zrównoważonych czynników chłodniczych[59].

Chociaż większość europejskich centrów przetwarzania danych może w praktyce osiągnąć zerowe emisje netto w nadchodzących latach, powodzenie zależy od czynników takich jak intensywność emisji dwutlenku węgla z sieci, lokalne ograniczenia dotyczące obiektu i zasoby finansowe. W związku z tym osiągnięcie neutralności klimatycznej należy postrzegać jako cel, który można w dużym stopniu osiągnąć, choć nie jest to pewne dla każdego obiektu.

W związku z tym wprowadzenie szczegółowych regulacji dotyczących neutralności klimatycznej uznaje się jak dotąd za zbędne. Zamiast tego system oceny i proponowane minimalne normy efektywności stanowią zasadnicze kroki w kierunku działalności neutralnej dla klimatu, z możliwością ich przyszłego przeglądu w celu uwzględnienia postępu technologicznego i zwiększonych ambicji dotyczących zrównoważonego charakteru. W podejściu tym utrzymuje się koncentrację na praktycznych ramach ułatwiających sektorowi

[58] Komisja Europejska, „Kształtowanie cyfrowej przyszłości Europy”, COM(2020) 67 final, 19 lutego 2020 r., 22, https://commission.europa.eu/system/files/2020-02/communication-shaping-europes-digital-future-feb2020_en_4.pdf.

[59] W pierwszym okresie sprawozdawczym jedynie 15 % centrów przetwarzania danych, które zgłosiły rodzaj stosowanego czynnika chłodniczego, zadeklarowało stosowanie czynnika o wpływie na globalne ocieplenie poniżej 150 ton ekwiwalentu CO_2.

przejście na poziomy odniesienia neutralne dla klimatu bez nakładania przedwczesnych obciążeń regulacyjnych.

4. PODSUMOWANIE

Ustanowienie systemu sprawozdawczości dla centrów przetwarzania danych w Europie zapoczątkowało szeroko zakrojoną dyskusję wśród wszystkich zainteresowanych stron z sektora publicznego i prywatnego na temat potrzeby i sposobów promowania zrównoważonego charakteru centrów przetwarzania danych. Pierwszy okres sprawozdawczy dostarczył istotnych dowodów i spostrzeżeń na temat obecnego stanu sektora oraz obszarów, w których można dążyć do poprawy. Chociaż niektóre aspekty systemu sprawozdawczości wymagają udoskonalenia, uzyskane dane i konsultacje publiczne przeprowadzone w ciągu roku potwierdziły zasadność wprowadzenia etykiety, która zapewni jeszcze większą przejrzystość, umożliwi prezentowanie zrównoważonych praktyk i skłoni sektor do przyjmowania najlepszych dostępnych technologii. Ponadto wyniki te potwierdzają zasadność koncepcji wykorzystania możliwości poprawy w zakresie oszczędności energii i wody, zwiększenia wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych i innych rodzajów energii niskoemisyjnej, lepszej integracji z systemem energetycznym oraz – w efekcie – zmniejszenia śladu węglowego, które w nadchodzących miesiącach będą dalej badane i oceniane przez Komisję w ramach inicjatywy mającej na celu wprowadzenie minimalnych norm wydajności dla centrów przetwarzania danych w Europie.