

Znaczenie unijnego systemu Level(s) w ocenie aspektów zrównoważonego rozwoju budynków

The importance of the EU Level(s) system in assessing aspects of sustainable development of buildings

prof. dr hab. inż. Dorota Burchart, prof. uczelni (ORCID: 0000-0002-2452-5050), Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej, Politechnika Śląska, prof. dr hab. inż. Krzysztof Schabowicz (ORCID: 0000-0001-6320-9539), Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego, Politechnika Wrocławska

DOI: 10.5604/01.3001.0054.3599

Streszczenie: Budownictwo stanowi jedno z głównych źródeł emisji gazów cieplarnianych, dlatego w sektorze podejmowane są inicjatywy w kierunku ograniczenia wpływu na środowisko i uzyskania neutralności klimatycznej. W pracy przedstawiono system Level(s), który umożliwia wykonanie oceny zrównoważonego rozwoju budynków, uwzględniając priorytetowe cele Komisji Europejskiej w odniesieniu do aspektów środowiskowych, ekonomicznych, jak i społecznych. W pracy wskazano również znaczenie systemu Level(s) w aktualnie opracowanych rozporządzeniach oraz znowelizowanych dyrektywach unijnych dotyczących budownictwa. System Level(s) umożliwia ujednolicenie i uporządkowanie metod oceny aspektów zrównoważonego rozwoju w sektorze budownictwa Unii Europejskiej.

Słowa kluczowe: system Level(s), zrównoważone budynki, emisja gazów cieplarnianych, Komisja Europejska.

Abstract: Construction is one of the main sources of greenhouse gas emissions, which is why the sector is taking initiatives to reduce the impact on the environment and achieve climate neutrality. The work presents the Level(s) system, which enables the assessment of the sustainable development of buildings, taking into account the priority objectives of the European Commission in relation to environmental, economic and social aspects. The work also indicates the importance of the Level(s) system in the currently developed regulations and amended EU directives regarding construction. The Level(s) system enables the unification and ordering of methods for assessing aspects of sustainable development in the European Union construction sector.

Keywords: Level(s) system, sustainable buildings, greenhouse gas emissions, European Commission.

1. Wprowadzenie

W ostatnich kilku latach Komisja Europejska opracowała dokumenty, które wskazują kierunek dla przedsiębiorców wszystkich sektorów Unii Europejskiej w celu ograniczenia wpływu na środowisko. Podejmowane inicjatywy, opracowywane metody, narzędzia stanowią instrumenty, które służą do osiągnięcia dekarbonizacji sektorów i uzyskania neutralności klimatycznej do roku 2050 w Unii Europejskiej. Europejski Zielony Ład [1] jest strategią, której głównym celem jest uzyskanie zasobooszczędnej i konkurencyjnej gospodarki o zerowym poziomie emisji gazów cieplarnianych netto do 2050 r. Nowa Dyrektywa Unii Europejskiej z 2022 roku o raportowaniu w zakresie zrównoważonego rozwoju [2] (CSRD – *Corporate Sustainability Reporting Directive*) jest jednym z istotnych elementów, który podkreśla znaczenie informacji na temat aspektów środowiskowych do uzyskania neutralności klimatycznej. Zgodnie z dyrektywą CSRD wprowadzony jest wymóg ujawniania informacji z zakresu ochrony

środowiska, społecznej odpowiedzialności i ładu korporacyjnego (ESG – *Environmental, Social responsibility, corporate Governance*). ESG stanowi jeden z kluczowych elementów zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw również z branży budowlanej. Dotychczas w wielu krajach w sektorze budownictwa stosowane są komercyjne systemy, które umożliwiają ocenę wybranych aspektów zrównoważonego rozwoju. Każdy z tych systemów ma swoją metodykę, założenia i wskaźniki, dlatego nie ma możliwości ich porównania. Zgodnie z wytycznymi Komisji Europejskiej w najbliższych latach będzie obowiązek wykonywania analiz cyklu życia oraz zrównoważonego rozwoju budynków w krajach UE, dlatego istotne jest przygotowanie się do tego procesu.

Celem pracy jest analiza systemu unijnego Level(s), w odniesieniu do istniejących systemów oceny zrównoważonego rozwoju, które są wykorzystywane do analiz budynków w Polsce. Przedstawiono również znaczenie systemu Level(s) w ocenach budynków zgodnie z aktualnymi dokumentami Komisji Europejskiej.

Rys. 1. Makrocele i wskaźniki zgodnie z systemem unijnym Level(s)

1. Emisje gazów cieplarnianych w całym cyklu życia budynku	• Charakterystyka energetyczna budynku na etapie użytkowania • Współczynnik globalnego ocieplenia w cyklu życia
2. Zasobooszczędność i założenia gospodarki o obiegu zamkniętym w cyklu życia materiałów	• Przedmiot robót, materiałów i trwałości • Odpady i materiały z budowy i rozbiórki • Projektowanie uwzględniające możliwości adaptacji i renowację • Projektowanie uwzględniające rozbiórkę
3. Efektywne korzystanie z zasobów wodnych	• Zużycie wody na etapie użytkowania
4. Zdrowe i wygodne pomieszczenia	• Jakość powietrza w pomieszczeniach • Czas poza zakresem komfortu cieplnego • Komfort związany z oświetleniem i widocznością • Akustyka i ochrona przed hałasem
5. Przystosowywanie się do zmiany klimatu i odporność na tę zmianę	• Ochrona zdrowia i komfortu cieplnego użytkowników • Zwiększone ryzyko ekstremalnych zdarzeń pogodowych • Zrównoważone odwadnianie
6. Zoptymalizowane koszty i wartość w całym cyklu życia	• Koszty całego cyklu życia • Czynniki tworzenia wartości i czynniki ryzyka

2. Unijny system oceny Level(s)

W sektorze budownictwa ważną inicjatywą Komisji Europejskiej jest opracowany system oceny Level(s). Został on opracowany przez Wspólne Centrum Badawcze (JRC – Joint Research Centre) [3]. Level(s) jest systemem unijnym służącym do analizy i oceny aspektów zrównoważonego rozwoju budynków. Obejmuje strategiczne priorytety dla sektora budownictwa, które są wyrażone w sześciu makrocelach (rys. 1), w ramach obszarów takich jak: energia, woda, materiały, gospodarowanie odpadami, jakość powietrza w pomieszczeniach i ryzyka klimatyczne. Do oceny poziomu zrealizowania poszczególnych makrocelów służy szesnaście wskaźników. System Level(s) umożliwia raportowanie wskaźników środowiskowych na różnych poziomach inwestycji budowlanej: etap projektowania (poziom 1), etap wykonawczy (poziom 2), działalność operacyjna (poziom 3) [3]. Podstawowym zakresem Level(s) jest poprawa charakterystyki środowiskowej budynków uwzględniając wpływ na środowisko na każdym etapie cyklu życia. System Level(s) może służyć różnym podmiotom, między innymi inwestorom, architektom, projektantom i generalnym wykonawcom oraz zarządcom obiektów budowlanych. System Level(s) służy do wykonywania analizy środowiskowej oceny cyklu życia budynku uwzględniając wytyczne zgodnie z normą EN 15978 [13]. Level(s) wykorzystuje podejście uwzględniające cały cykl życia budynku od fazy wyrobu,

budowy, użytkowania, końca życia aż do fazy dotyczącej potencjału ponownego wykorzystania, czyli obciążeń poza granicami systemu. W ramach systemu Level(s) opracowane jest narzędzie do obliczenia i analizy – *The Calculation and Assessment Tool* (CAT), które umożliwia wykonanie oceny poszczególnych makrocelów dla budynków. Zastosowanie wskaźników zrównoważonego rozwoju zgodnie z systemem Level(s) rekomendowane jest w raporcie Komisji Europejskiej JRC „Model oceny cyklu życia budynków” z roku 2018 [5]. Pierwszy cel systemu dotyczy ograniczania emisji gazów cieplarnianych w całym cyklu życia budynków oraz charakterystyki energetycznej budynku na etapie użytkowania. Ten obszar analizuje dwa rodzaje śladu węglowego: operacyjnego śladu węglowego oraz wbudowanego śladu węglowego. Zgodnie z systemem Level(s) emisje gazów cieplarnianych na każdym etapie cyklu życia powinny obejmować źródła kopalne, źródła biogeniczne oraz użytkowanie gruntów i zmiany użytkowania gruntów. W analizach zakłada się wpływ na emisje gazów cieplarnianych związany z wykorzystywaniem 1 m² wewnętrznej powierzchni użytkowej rocznie w referencyjnym okresie badania wynoszącym 50 lat [6]. Wskaźnik uwzględnia emisje na wszystkich etapach cyklu życia budynku i jest jedynym instrumentem polityki Unii Europejskiej, który uwzględnia wszystkie etapy cyklu życia budynku w zakresie monitorowania śladu węglowego. Drugi cel systemu Level(s) obejmuje działania związane

z gospodarką o obiegu zamkniętym, która polega między innymi na odpowiedzialnym gospodarowaniu odpadami, ograniczeniu marnotrawstwa i strat materiałowych oraz optymalizacji procesów technologicznych. Cel trzeci związany jest z działaniami w kierunku zmniejszenia zużycia wody w cyklu życia budynku. Kolejny cel obejmuje dobrostan użytkowników budynków i uwzględnia aspekty jakości powietrza w pomieszczeniach, komfortu termicznego i wizualnego. Cel piąty obejmuje wprowadzanie niezbędnych zmian związanych z innowacjami technologicznymi, materiałowymi oraz zmianami w infrastrukturze budynku. Cel

ostatni systemu Level(s) dotyczy analizy i oceny cyklu życia budynków oraz efektywności ekonomicznej [3].

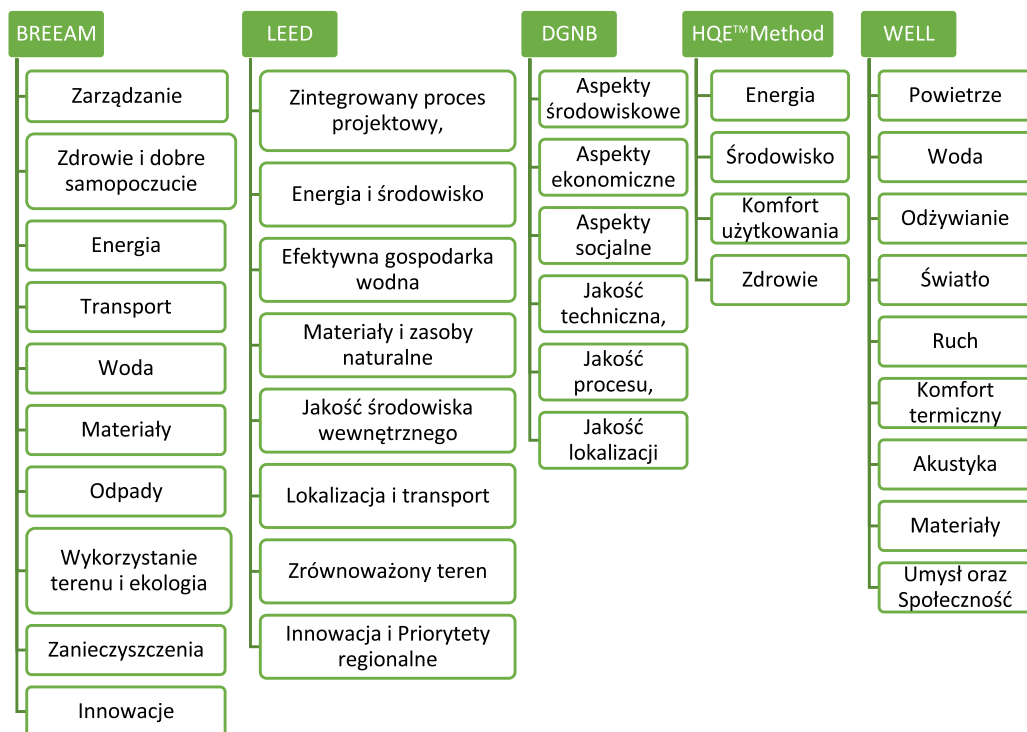
3. Analiza porównawcza systemów oceny aspektów zrównoważonego rozwoju budynków

W oparciu o przegląd literatury [7–12] przeprowadzono analizę porównawczą systemów oceny aspektów zrównoważonego rozwoju budynków GBRS (*Green Building Rating Systems*), które są stosowane w Polsce. Należą do nich: BREEAM, LEED, DGNB, HQE, WELL Building Standard® (tab. 1). Stosowanie

Tabela 1. Systemy certyfikacji do oceny aspektów zrównoważonego rozwoju budynków

Logo	System	Pełna nazwa	Miejsce opracowania	Rok wprowadzenia	Odpowiedzialna organizacja
	BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology	Wielka Brytania	1990	Building Research Establishment (BRE)
	LEED	Leadership in Energy and Environmental Design	Stany Zjednoczone	1998	Green Building Council (US GBC)
	DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen	Niemcy	2008	German Sustainable Building Council (DGNB)
	HQE™Method	Haute Qualité Environnementale	Francja	1996	Association pour la Haute Qualité Environnementale (ASSOHQE).
	WELL	WELL Building Standard	Globalnie	2014	The International WELL Building Institute (IWBI); World GBC

Rys. 2. Kategorie i obszary uwzględnione w ocenie zgodnie z poszczególnymi systemami



tych systemów certyfikacji jest dobrowolne. Każdy z tych systemów posiada zbiór określonych wskaźników oceny oraz inne kategorie oceny aspektów zrównoważonego rozwoju (rys. 2). W Polsce do najczęściej używanych systemów certyfikacji do oceny budynków należą BREEAM oraz LEED.

W oparciu analizy porównawcze systemów oceny zrównoważonego rozwoju w budownictwie stwierdzono, że systemy certyfikacji obejmują różne fazy cyklu życia budynku oraz stosują różne wskaźniki oceny oraz różne kategorie oceny zrównoważonego rozwoju.

W kilku krajach UE istnieją już wymagania prawne dotyczące analizy emisji gazów cieplarnianych w całym cyklu życia (WLC), które obejmują emisje gazów cieplarnianych z etapu produkcji wyrobów budowlanych, transportu, procesów budowlanych oraz czynności po wyłączeniu budynków z eksploatacji (rozbiórka, transport i przetwarzanie/usuwanie odpadów). Najbardziej rozwinięte krajowe metody oceny odnośnie WLC są opracowane w Danii, Finlandii, Francji, Holandii oraz Szwecji [12]. Analiza metod oceny stosowanych w tych krajach wykazała, że każda z tych metod ma inne założenia i obszar analizy, w tym granice systemu analizy, dlatego nie ma możliwości porównania wskaźników uzyskanych poszczególnymi metodami. Ze względu na to, że systemy oceny budynków stosują różne założenia, zakres analizy i metody oceny, w pracy zaproponowano system Level(s), który umożliwi ujednolicenie tych kwestii i uporządkowanie. Dzięki zastosowaniu metody Level(s), możliwe będzie porównanie wyników analiz poszczególnych aspektów zrównoważonego rozwoju, co obecnie jest niemożliwe, ze względu na różnice w stosowanych systemach. Zastosowanie Level(s) umożliwi wprowadzenie standaryzacji w ocenach zrównoważonego rozwoju w budynkach.

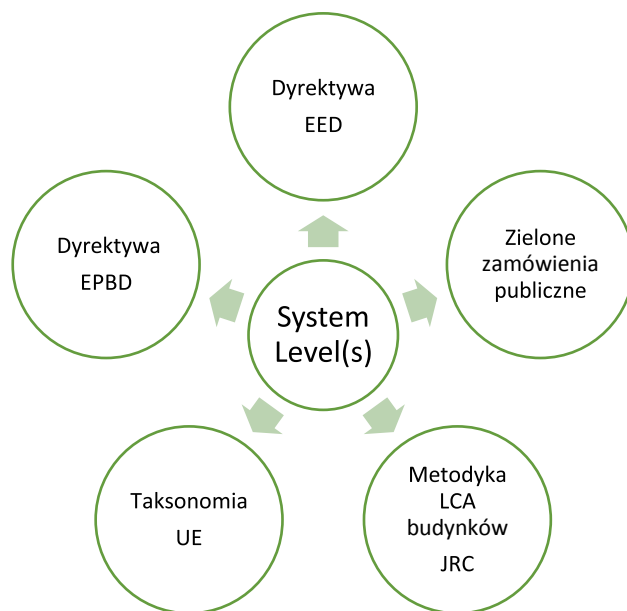
Analiza poszczególnych systemów oceny, wykazała, że każdy system wykorzystuje inne kategorie, dlatego nie ma możliwości porównania uzyskanych wskaźników przez poszczególne systemy. Stosowane dotychczas metody nie uwzględniają wytycznych gospodarki o obiegu zamkniętym, co wiąże się z uwzględnieniem ostatniego etapu w cyklu życia budynku, co jest możliwe przy zastosowaniu Level(s). Level(s) nie jest systemem, który umożliwia uzyskanie certyfikatu, jednak kategorie ocen w nim przedstawione zawierają priorytetowe obszary dla Unii Europejskiej. Jest to system rekomendowany przez Komisję Europejską do wykonywania oceny aspektów zrównoważonego rozwoju. System Level(s) obejmuje wspólne ramy oceny efektywności budynków w zakresie zrównoważonego rozwoju, jednoczące europejski sektor budownictwa. Level(s) może być wykorzystany do oceny budynków uwzględniając cały cykl życia budynku zarówno na etapie projektowania, jak i eksploatacji, renowacji do rozbiórki budynku, gdzie uwzględnia się ponowne wykorzystanie materiałów. Dzięki temu, że obejmuje podejście cyklu życia umożliwia wykonanie oceny zarówno na etapie budowy, jak i końca

życia, co pozwala na uwzględnienie wytycznych gospodarki o obiegu zamkniętym i wytyczenie kierunku efektywnego wykorzystania zasobów naturalnych. Dzięki temu system ten służyć może do wspierania decyzji przez projektantów, architektów, deweloperów, firmy budowlane, producentów wyrobów budowlanych, inwestorów i właścicieli nieruchomości.

4. System Level(s) w dokumentach Unii Europejskiej

Odniesienie do wskaźników systemu oceny Level(s) można znaleźć w kilku dokumentach i dyrektywach unijnych (rys. 3).

Zastosowanie systemu Level(s) do oceny budynku jest określone w dyrektywie w sprawie efektywności energetycznej (EED – *Energy Efficiency Directive*) [13], zgodnie z którą obliczanie współczynnika ocieplenia globalnego w cyklu życia budynku należy wykonywać według wytycznych normy EN 15978 [4] i wskazano, że zakres elementów budynku i wyposażenia technicznego jest określony w jednym z wskaźników systemu Level(s) w ramach pierwszego celu: „Współczynnik globalnego ocieplenia w cyklu życia”.



Rys. 3. Odniesienie systemu Level(s) w dokumentach Unii Europejskiej

Odniesienie do systemu Level(s) można również znaleźć w Dyrektywie w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD – *Energy Performance of Buildings Directive*) [14], gdzie podkreślono istotę wskaźników określonych w ramach systemu Level(s) i normy EN 15978. Zgodnie z dyrektywą EPBD budynki odpowiadają za 40% zużycia energii końcowej w Unii i za 36% jej emisji gazów cieplarnianych związanych z energią, a jednocześnie 75%

budynków w Unii jest nadal nieefektywnych energetycznie. Budynki oraz elementy i materiały budowlane odpowiadają za emisje gazów cieplarnianych przed okresem eksploatacji, w jego trakcie i po jego zakończeniu. Należy zatem stopniowo uwzględniać emisje w całym cyklu życia budynków, zgodnie z unijną metodologią, w tym określoną w ramach systemu Level(s), poczynwszy od nowych budynków, a następnie budynków poddawanych renowacji, w odniesieniu do których państwa członkowskie powinny ustanowić cele w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych w całym cyklu życia. Wskaźnik ocieplenia globalnego w całym cyklu życia wskazuje na ogólny wkład budynku w emisje, które prowadzą do zmiany klimatu. Wyraża on zarówno emisje gazów cieplarnianych wbudowane w materiały budowlane, jak i bezpośrednie i pośrednie emisje gazów cieplarnianych na etapie użytkowania. Świadczenie charakterystyki energetycznej budynku powinno dostarczać informacji odnośnie efektywności energetycznej oraz charakterystyki środowiskowej w cyklu życia budynku, w tym zalecenia odnośnie wskaźnika emisji gazów cieplarnianych w cyklu życia. W dyrektywie EPBD wskazano iż, zbieranie i przechowywanie danych dotyczących emisji operacyjnych i wbudowanych oraz współczynnika globalnego ocieplenia w cyklu życia budynku powinno być wykonywane w oparciu o wskaźniki w ramach systemu Level(s). W znowelizowanej dyrektywie przedstawiono ogólnie metodykę obliczania współczynnika globalnego ocieplenia w cyklu życia nowych budynków [14].

System Level(s) jest również uwzględniony w wymaganiach dotyczących budynków według kryteriów taksonomii Unii Europejskiej. Do technicznych kryteriów kwalifikacji zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Unii Europejskiej dla budownictwa należą [15]:

- istotny wkład w łagodzenie zmian klimatu,
- adaptacja do zmian klimatu,
- zrównoważone wykorzystywanie i ochrona zasobów wodnych i morskich,
- przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym,
- zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola,
- ochrona i odbudowa bioróżnorodności i ekosystemów.

Rozporządzenie to określa, że zgodność inwestycji budowlanych z zasadą „nie czyni znaczącej szkody” (DNSH – *Do No Significant Harm*) oceniana będzie w odniesieniu do powyższych sześciu celów środowiskowych. Zgodnie z wytycznymi Komisji Unii Europejskiej w przypadku budowy nowych budynków w kategorii „Istotny wkład w łagodzenie zmian klimatu” określone są techniczne kryteria kwalifikacji. W przypadku budynków o powierzchni przekraczającej 5000 m² oblicza się współczynnik globalnego ocieplenia w cyklu życia budynku wzniesionego w ramach robót budowlanych w odniesieniu do poszczególnych etapów cyklu życia oraz przedstawia się go inwestorom i klientom na żądanie. Wskazano, iż dobór danych, określenie scenariuszy i obliczenia przebiegają zgodnie z normą EN 15978, natomiast zakres

elementów budowlanych i wyposażenia technicznego odpowiadających powinien zakreślić zdefiniowanemu we wspólnym unijnym systemie Level(s) dla wskaźnika globalnego ocieplenia w cyklu życia budynku.

System Level(s) może również stanowić podstawę przeglądu unijnych kryteriów dotyczących zielonych zamówień publicznych [16] dotyczących budynków biurowych odnośnie emisji śladu węglowego w całym cyklu życia budynku. Zielone zamówienia publiczne (GPP – *Green Public Procurement*) stanowią proces, w ramach którego instytucje publiczne starają się uzyskać towary, usługi i roboty budowlane, których oddziaływanie na środowisko w trakcie ich cyklu życia jest mniejsze w porównaniu do towarów, usług i robót budowlanych o identycznym przeznaczeniu, jakie zostałyby zamówione w innym przypadku [17, 18]. Uwzględnienie kwestii środowiskowych w zamówieniach wpisuje się w realizację głównych celów związanych z aspektami środowiskowymi Unii Europejskiej, jak: racjonalne gospodarowanie zasobami, poprawa stanu wód, powietrza i gleby oraz realizacja założeń gospodarki o obiegu zamkniętym. Budownictwo zostało uznane przez Urząd Zamówień Publicznych (UZP) jako obszar priorytetowy, dla którego należy podejmować inicjatywy w pierwszej kolejności. Jednym z kryterium Zielonych zamówień publicznych w kontekście Europejskiego Zielonego Ładu jest kalkulacja kosztów cyklu życia dla budynków w oparciu o przepisy Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 23 listopada 2021 r. w sprawie metody kalkulacji kosztów cyklu życia budynków oraz sposobu przedstawiania informacji o tych kosztach (Dz.U. 2021 r., poz. 2276).

System Level(s) wspiera również zrównoważoną renowację budynków poprzez uwzględnienie najważniejszych aspektów zrównoważonego rozwoju. Organizacja JRC opracowała dla Komisji Europejskiej dokumenty odnośnie zastosowania systemu Level(s) do oceny renowacji budynków [19]. Projektanci i architekci mogą także podczas pracy nad projektem renowacji skorzystać z kilku celów i wskaźników Level(s), aby ograniczyć jej wpływ na środowisko, zmaksymalizować poprawę charakterystyki środowiskowej oraz przedłużyć okres eksploatacji budynku. System Level(s) jest rekomendowany przez Komisję Europejską do stosowania w wykonywaniu analiz wskaźników zrównoważonego rozwoju, gdyż obejmuje priorytetowe obszary działań i inicjatyw w Unii Europejskiej:

- umożliwia ocenę wskaźników zrównoważonego rozwoju zarówno budynków biurowych, jak i mieszkalnych,
- uwzględnia podejście cyklu życia do budynków, co jest obecnie jednym z najważniejszych elementów w ocenach w przypadku sektorów, które powodują wysokie emisje gazów cieplarnianych,
- opracowane wskaźniki systemu Level(s) mogą stanowić źródło informacji w zakresie emisji śladu węglowego w całym cyklu życia budynku,
- obejmuje wskaźniki oceny związane z gospodarką o obiegu zamkniętym,

- umożliwia wykonanie wskaźnika wyczerpywania wody – jednego z najistotniejszych celów zrównoważonego rozwoju (SDG – *Sustainable Development Goals*),
- umożliwia wykonanie oceny zarówno na etapie koncepcyjnym, jak i w czasie renowacji budynków,
- uwzględnia aspekty społeczne, które stanowią istotny element oceny przedsięwzięć budowlanych,
- umożliwia wykonanie analiz ekonomicznych z zastosowaniem podejścia cyklu życia poprzez zastosowanie analizy kosztów cyklu życia budynków,
- służy do wspierania podejmowania decyzji odnośnie poprawy efektywności zarówno ekonomicznej, jak i środowiskowej przedsięwzięć budowlanych,
- stanowi ujednolicony system w zakresie zrównoważonego rozwoju budownictwa w krajach UE.

5. Podsumowanie

Obecnie istnieje wiele metod oraz systemów oceny aspektów zrównoważonego rozwoju w sektorze budownictwa, jednak metody te różnią się między sobą założeniami, granicami systemu, zastosowaną jednostką odniesienia oraz ocenianymi kategoriami oceny. To powoduje, że nie ma możliwości porównania wyników uzyskanymi zgodnie z poszczególnymi metodami, czy systemami. W kilku krajach Unii Europejskiej opracowywane już są krajowe metody analiz środowiskowych z zastosowaniem analizy cyklu życia, jednak każda z tych metod również ma inne założenia i jest nieporównywalna z innymi. Dlatego uwzględniając fakt, że w najbliższej przyszłości wykonywanie analiz cyklu życia i zrównoważonego rozwoju budynków będzie obowiązkowe, w niniejszej pracy zaproponowano system Level(s), który umożliwia wykonanie oceny zrównoważonego budynku uwzględniając priorytetowe cele Unii Europejskiej w odniesieniu do aspektów zarówno środowiskowych, ekonomicznych, jak i społecznych. W pracy wskazano również znaczenie systemu Level(s) w aktualnie opracowanych rozporządzeniach oraz znowelizowanych dyrektywach unijnych dotyczących budownictwa. Stwierdzono, że w Polsce od lat stosowane są komercyjne systemy wielokryterialnych ocen budynków, które umożliwiają uzyskanie certyfikatów. Główna zaleta systemu Level(s) w porównaniu do istniejących komercyjnych systemów polega na tym, że system jest ogólnodostępny i umożliwia wykonanie analiz zgodnie z aktualnymi dokumentami Komisji Europejskiej. System pozwoli na unifikację i uporządkowanie stosowanych metod i uzyskanych wskaźników oceny i umożliwi wykonanie analizy porównawczej budynków biurowych i mieszkalnych. Dzięki zastosowaniu systemu Level(s) możliwa jest optymalizacja efektywności budynku uwzględniając aspekty zrównoważonego rozwoju, w podziale na kategorie: ocena wpływu na środowisko, dobrostan użytkowników, zmiana klimatu, koszty i wartość inwestycji. Level(s) służy do oceny najistotniejszych priorytetowych obszarów w budownictwie i dlatego powinien być

włączany do metod wykorzystywanych w krajach Unii Europejskiej, dzięki czemu umożliwi wykonywanie analiz porównawczych uzyskanych wyników, co dotychczas jest niemożliwe. Włączenie systemu Level(s) do oceny aspektów zrównoważonego rozwoju w sektorze budownictwa Unii Europejskiej jest uzasadnione z wielu powodów, co wykazano w niniejszej pracy.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Realizacja Europejskiego Zielonego Ładu, www.europa.eu, dostęp: 04.12.2023
- [2] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. w sprawie zmiany rozporządzenia (UE) nr 537/2014, dyrektywy 2004/109/WE, dyrektywy 2006/43/WE oraz dyrektywy 2013/34/UE w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju
- [3] Dodd N., Cordella M., Traverso M., Donatello S., Level(s) – A common EU framework of core sustainability indicators for office and residential buildings: Parts 1 and 2, EUR 28899 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-76914-6, doi:10.2760/827838, JRC109285
- [4] PN-EN 15978:2012: Zrównoważone obiekty budowlane. Ocena środowiskowych właściwości użytkowych budynków. Metoda obliczania
- [5] Gervasio H., Dimova S., Model for Life Cycle Assessment (LCA) of buildings, EUR 29123 EN, Publications Office of the European Union, 2018, ISBN 978-92-79-79973-0, doi:10.2760/10016, JRC110082
- [6] European Commission, Directorate-General for Environment, Level(s), Putting whole life carbon into practice, Publications Office of the European Union, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2779/79139Mi>
- [7] Ming S., Bon-gang H., Green building rating systems: Global reviews of practices and research efforts, *Sustainable Cities and Society* 39, 2018
- [8] Braulio-Gonzalo M., Jorge-Ortiz A., Bovea M. D., How are indicators in Green Building Rating Systems addressing sustainability dimensions and life cycle frameworks in residential buildings? *Environmental Impact Assessment Review*, 95, 2022
- [9] López C. D., Carpio M., Martín-Morales M., Zamorano M., A comparative analysis of sustainable building assessment methods, *Sustainable Cities and Society* 49, 2019
- [10] Pawłowski K., Podworska P., Małkowski R., Budownictwo zrównoważone – projektowanie i realizacja – cz. I, *Inżynier Budownictwa* 12/2023
- [11] Certyfikacje wielokryterialne, <https://plgbc.org.pl/dostęp:12.12.2023>
- [12] Burchart D., Schabowicz K., Wyzwania środowiskowe dla budownictwa w kontekście nowych wymagań Komisji Europejskiej, *Przegląd budowlany* 11–12/2023
- [13] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1791 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie efektywności energetycznej oraz zmieniająca rozporządzenie (UE) 2023/955
- [14] Poprawki przyjęte przez Parlament Europejski w dniu 14 marca 2023 r. w sprawie wniosku dotyczącego Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (COM(2021)0802, <https://www.europarl.europa.eu/dostęp:13-12-2023>)
- [15] Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) 2021/2139 z dnia 4 czerwca 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 poprzez ustanowienie technicznych kryteriów kwalifikacji służących określeniu warunków, na jakich dana działalność gospodarcza kwalifikuje się jako wnosząca istotny wkład w łagodzenie zmian klimatu lub w adaptację do zmian klimatu, a także określeniu, czy ta działalność gospodarcza nie wyrządza poważnych szkód względem żadnego z pozostałych celów środowiskowych
- [16] Green Public Procurement Criteria and Requirements, <https://green-business.ec.europa.eu/dostęp:12-12-2023>
- [17] Burchart-Korol D., Znaczenie zielonych zamówień publicznych na przykładzie inwestycji budowlanych i transportu, *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej, Budownictwo* 25, 2019
- [18] Podręcznik dotyczący zielonych zamówień publicznych, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg, 2016
- [19] European Commission, Directorate-General for Environment, Level(s), What's in it for building renovations? Publications Office of the European Union, 2023, <https://data.europa.eu/doi/10.2779/441079>