

## Porównanie podejścia do zarządzania zasobami wodnymi w budynkach z wykorzystaniem systemów certyfikacji LEED, WELL oraz BREEAM

Comparison of the approach to water resources management in buildings using the LEED, WELL and BREEAM certification systems

TOMASZ STANKOWSKI

DOI 10.36119/15.2023.3.4

W niniejszym opracowaniu dokonano przeglądu najbardziej popularnych w Polsce systemów certyfikacji budynków pod kątem redukcji negatywnego wpływu na środowisko naturalne – LEED, WELL oraz BREEAM. Porównano rzeczono systemy certyfikacji pod kątem zarządzania zasobami wodnymi w budynkach, wnioskując, że systemy certyfikacji LEED oraz BREEAM skupione są swoim zakresem głównie na aspektach ilościowych oraz technicznych, a system WELL na zarządzaniu parametrami chemicznymi oraz biologicznymi wody. Na podstawie dostępnych opracowań prawnych oraz naukowych dokonano przeglądu szans i zagrożeń dla rozwoju systemów certyfikacji budynków w Polsce.

*Słowa kluczowe: zielone budownictwo, certyfikacja budynków, LEED, WELL, BREEAM;*

This study reviews the most popular building certification systems in Poland in terms of reducing the negative impact on the natural environment – LEED, WELL and BREEAM. Certification systems were compared in terms of managing water resources in buildings, concluding that the LEED and BREEAM certification systems are focused mainly on quantitative and technical aspects, and the WELL system on the management of chemical and biological parameters of water. On the basis of available legal and scientific studies, the opportunities and threats for the development of building certification systems in Poland were reviewed.

*Keywords: green buildings, buildings certification, LEED, WELL, BREEAM;*

### Wprowadzenie

Według ogólnodostępnych danych [1] współczynnik dostępności wody w Polsce wynosi 1 600 [m<sup>3</sup>/rok/mieszkańca], podczas gdy w Europie współczynnik ten wynosi 4 500 [m<sup>3</sup>/rok/mieszkańca], a średnia światowa w zakresie tej wielkości to już 6 000 [m<sup>3</sup>/rok/mieszkańca]. Zapotrzebowanie człowieka na wodę zogniskowane jest nie tylko wokół koniecznego procesu nawadniania organizmu, ale także z zapewnieniem potrzeb bytowych, w tym potrzeb sanitarnych oraz higienicznych. Biorąc pod uwagę wyżej wymienione aspekty, nasuwa się wniosek wskazujący, że wiele potrzeb związanych z eksploatacją zasobów wodnych przez człowieka realizowanych jest wewnątrz budynków. Stąd też zasadnym wydaje się być podjęcie tematyki zarządzania zasobami wodnymi właśnie w obiektach budowlanych.

### Opis przedmiotu badań

W dalszej części artykułu przybliżono zasady certyfikacji obiektów budowlanych w systemach certyfikacji LEED, WELL oraz BREEAM. Kolejno skupiono się na omówieniu każdego z systemów pod kątem zarządzania zasobami wodnymi. Na koniec, przy wykorzystaniu metody selekcji, porównano ze sobą wymagania poszczególnych systemów w kontekście certyfikacji oraz podjęto rozważania dotyczące szans oraz zagrożeń dla systemów certyfikacji budynków LEED, WELL oraz BREEAM w Polsce.

### System certyfikacji LEED

System certyfikacji budynków LEED (ang. Leadership in Energy and Environmental Design) został opracowany w swojej pierwszej wersji w roku 1998 przez USGBC (ang. The U.S. Green Building

Council). Początkowo rzeczony system certyfikacji stosowany był głównie w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, jednak w miarę swojego rozwoju i popularyzacji, znalazł zastosowanie w innych państwach. Obecnie (stan na maj 2022 roku), aktywny certyfikat LEED posiada ponad 95 tysięcy obiektów zlokalizowanych w 144 państwach. W Polsce zarejestrowano 354 projekty kiedykolwiek certyfikowane w systemie LEED. Spośród tych projektów 245 posiada aktywne certyfikaty.

Dany obiekt budowlany może otrzymać certyfikat LEED w czterostopniowej skali ocen:

- Certified* – ocena uzyskana wtedy, gdy obiekt ma od 40 do 49 punktów (ang. *credits*),
- Silver* – ocena uzyskana wtedy, gdy obiekt ma od 50 do 59 punktów,
- Gold* – ocena uzyskana wtedy, gdy obiekt ma od 60 do 79 punktów,

d. *Platinum* – ocena uzyskana wtedy, gdy obiekt ma powyżej 80 punktów.

Należy podkreślić, że samo zdobycie punktów nie jest wystarczające do uzyskania certyfikacji – konieczne jest jeszcze wypełnienie wymagań obowiązkowych (*ang. prerequisites*). Aby więc wypełnić oczekiwania certyfikacji, obiekt budowlany musi spełnić wszystkie wymagania obowiązkowe w kategoriach oraz zdobyć minimalną liczbę punktów – 40.

Dokonując certyfikacji budynku należy ponadto wybrać szczegółowy zakres certyfikacji, który zależy jest m.in. od przeznaczenia budynku oraz fazy jego cyklu życia (budynek nowy lub już istniejący).

#### Kategorie certyfikacji w systemie LEED

Wspomniane wcześniej punkty otrzymać można w następujących kategoriach, w których poszczególne wymagania powinny zostać zrealizowane przyczyniając się do redukcji negatywnego wpływu obiektu budowlanego na środowisko (ze względu na brak polskiego tłumaczenia standardu, dla chęci zachowania spójności i jednoznaczności przekazu pisemnego w nomenklaturze kategorii posłużono się nazwami w języku angielskim):

- a. *Integrative process (IP)* – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 1. Kategoria traktuje o zastosowaniu procesu integracyjnego dla prowadzenia projektu budowlanego;
- b. *Localization and Transportation (LT)* – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 16. Kategoria traktuje o uwzględnieniu wpływu na środowisko w zakresie lokalizacji projektu oraz działań transportowych;
- c. *Sustainable Sites (SS)* – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 10. Kategoria traktuje o minimalizacji negatywnego wpływu budynku na otoczenie;
- d. *Water Efficiency (WE)* – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 11. Kategoria traktuje o efektywnym zarządzaniu zasobami wodnymi;
- e. *Energy and Atmosphere (EA)* – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 33. Kategoria traktuje o efektywnym zarządzaniu energią oraz minimalizacji emisji gazów cieplarnianych;
- f. *Materials and Resources (MR)* – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 13. Kategoria traktuje o minimalizacji zużycia materiałów i zasobów w cyklu życia budynku;
- g. *Indoor Environmental Quality (IQ)* – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 16. Kategoria traktuje o dbałości o środowisko wewnętrzne budynku,

h. *Innovation (I)* – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 6. Kategoria traktuje o promocji innowacji,

i. *Regional Priority* – maksymalna liczbę punktów do zdobycia – 6. Kategoria traktuje o uwzględnieniu wpływu budynku na lokalne wyzwania związane z ochroną środowiska.

#### Szczegółowe wymagania systemu certyfikacji LEED w kontekście zarządzania zasobami wodnymi

Zarządzanie zasobami wodnymi w systemie certyfikacji LEED wyszczególnione jest w dwóch obszarach:

- a. Zrównoważone sąsiedztwo – wyszczególniony jest aspekt dotyczący zarządzania wodą opadową polegający na opracowaniu strategii zbierania i ponownego wykorzystania wody deszczowej w celu zmniejszenia ilości spływu z terenu (maksymalna liczba punktów w kategorii – 3);
- b. Efektywne zarządzania zasobami wodnymi – pełna kategoria certyfikacji która skupia się na:
  - a. Redukcji zewnętrznego wykorzystania wody – przede wszystkim na potrzeby irygacyjne (wymaganie obowiązkowe) oraz rozwinięcie wymagań obowiązkowych w zakresie (maksymalnie 2 punkty);
  - b. Redukcji wewnętrznego wykorzystania wody – przede wszystkim poprzez wykorzystanie efektywnych urządzeń wodnych – obniżenie zużycia w kontekście podanych benchmarków (wymaganie obowiązkowe) oraz rozwinięcie wymagań obowiązkowych w zakresie (maksymalnie 6 punktów);
  - c. Opomiarowanie zużycia wody na poziomie budynku – (wymaganie obowiązkowe) oraz rozwinięcie systemu opomiarowania na poszczególne sekcje podliczników (opcja dodatkowa – maksymalnie 1 punkt).
  - d. Wykorzystanie wież chłodniczych – opcjonalnie (maksymalnie 2 punkty).

Dotychczasowe badania nad efektami utrzymania certyfikacji LEED dla obiektu budowlanego wskazują jego wysoką skuteczność w zakresie oszczędności energii – według [3] oraz [4] certyfikowane w rzeczonym standardzie budynki zużywają średnio 18-39 % mniej energii na jednostkę powierzchni niż ich konwencjonalne odpowiedniki. Dowiedziano ponadto [5], że utrzymanie certyfikatu LEED może podnieść cenę najmu nieruchomości o niemal

że 20 %. W kwestii skuteczności systemu LEED w zakresie zarządzania wodnymi, dotychczas przeprowadzone badania nie są jednoznaczne, wskazując przypadki, gdy certyfikacja przyniosła redukcję zużycia wody [6] oraz przypadki, gdy takiego wyniku nie zaobserwowano [7].

#### System certyfikacji WELL

System certyfikacji WELL, którego pełna nazwa to: The WELL Building Standard™ (version 2) to kolejny system certyfikacji budynków opracowany w 2014 roku przez International WELL Building Institute (IWBI). Według stanu z maja 2022 r. certyfikowane zostało ponad 34 tysiące obiektów budowlanych na całym świecie, w tym 162 projekty w Polsce.

Podobnie jak w systemie certyfikacji LEED, system WELL posiada wymagania obowiązkowe, które należy wypełnić, aby pozytywnie przejść certyfikację (*ang. prerequisites*) oraz dodatkowe punkty, które można zdobyć, aby osiągnąć wyższą ocenę certyfikacji. Wyszczególnia się następujące stopnie oceny:

- a. *WELL Bronze* – ocena uzyskana wtedy, gdy obiekt ma od 40 do 49 punktów;
- b. *WELL Silver* – ocena uzyskana wtedy, gdy obiekt ma od 50 do 59 punktów;
- c. *WELL Gold* – ocena uzyskana wtedy, gdy obiekt ma od 60 do 79 punktów;
- d. *WELL Platinum* – ocena uzyskana wtedy, gdy obiekt ma powyżej 80 punktów;

#### Kategorie certyfikacji w systemie WELL

W zakres certyfikacji WELL wchodzi następujące kategorie wpływu budynku na środowisko [10]:

- a. *Air* – kategoria związana z zapewnieniem odpowiedniej jakości powietrza – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 18;
- b. *Water* – kategoria związana z zapewnieniem odpowiedniej jakości wody wykorzystywanej w budynku – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 14;
- c. *Nourishment* – kategoria związana z zapewnieniem dostępu do zdrowej żywności oraz napojów na terenie budynku – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 16;
- d. *Light* – kategoria związana z zapewnieniem właściwego poziomu oświetlenia w budynku – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 18;
- e. *Movement* – kategoria związana z zapewnieniem ergonomicznych korytarzy oraz obiektów komunikacyjnych wewnątrz budynku – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 21;

- f. *Thermal Comfort* – kategoria związana z zapewnieniem komfortu cieplnego w budynkach – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 16;
  - g. *Akustyka* – kategoria związana z zapewnieniem optymalnego komfortu akustycznego budynku – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 18;
  - h. *Materials* – kategoria związana z minimalizacją zużycia materiałów i zasobów – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 16;
  - i. *Mind* – kategoria związana z zapewnieniem komfortu psychicznego użytkowników budynku – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 19;
  - j. *Community* – kategoria związana z zapewnieniem dostępu do podstawowej opieki medycznej oraz budowaniu kultury zdrowia (*ang. culture of health*) – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 41;
  - k. *Innovation* – kategoria związana z innowacjami wspierającymi tworzenie zrównoważonego środowiska wewnętrznego budynku – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 28;
- Przedstawione wyżej punkty stanowią maksymalną liczbę punktów dostępnych w kategorii, jednak należy podkreślać, że część punktów działa opozycyjnie do siebie tzn., otrzymanie punktów w określonej podgrupie danej kategorii uniemożliwia otrzymanie punktów w innej podgrupie.

#### Szczegółowe wymagania systemu certyfikacji WELL w kontekście zarządzania zasobami wodnymi

Wymagania systemu certyfikacji WELL w zakresie zarządzania zasobami wodnymi zogniskowane są wokół aspektów chemicznych oraz sanitarnych wykorzystania wody w budynkach. Aspekty certyfikacyjne obejmują:

- a. Weryfikacja wskaźników jakości wody – wymaganie podstawowe oraz dodatkowe punkty (1) – kontrola mętności oraz bakterii z grupy coli;
- b. Zapewnienie odpowiedniej jakości wody do spożycia – wymaganie podstawowe oraz dodatkowe punkty (3) – kontrola m.in. stężenia arsenu, kadmu, miedzi, ołowiu, rtęci itp.;
- c. Podstawowe zarządzanie wodą – wymaganie podstawowe – okresowa kontrola mętności, pH; bakterii z grupy coli, wolnego chloru oraz – w przypadku wody do spożycia (3 punkty) – TDS (Total Dissolved Solids), arsenu, ołowiu, miedzi, benzenu, azotanów;
- d. Promocja wody do spożycia – wymaganie opcjonalne (1 punkt) – zapewnienie dystrybutorów wody do spożycia;
- e. Zarządzanie wilgocą – wymaganie opcjonalne (3 punkty) – opracowanie

strategii minimalizujących obecność wody w miejscach niepożądanych;

- f. Wsparcie higieniczne – wymaganie opcjonalne (4 punkty) – wyposażenie łazienek w akcesoria wspierające potrzeby higieniczne użytkowników;
- g. Ponowne wykorzystanie wody nieprzydatnej do spożycia – wymaganie opcjonalne w formie pilotażu tzw. „beta” (2 punkty) – stworzenie planu dla ponownego wykorzystania wody nieprzydatnej do spożycia.

#### System certyfikacji BREEAM

BREEAM (*ang. Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) to system certyfikacji budynków powstały w roku 1990. Opiera się on na wykorzystaniu norm europejskich, dlatego zdecydowanie bardziej popularny jest na Starym Kontynencie niż chociażby system LEED – oparty w dużej mierze na normach oraz benchmarkach amerykańskich.

W ramach certyfikacji BREEAM wyróżnia się 5 poziomów oceny:

- a. Pass – ocena uzyskana wtedy, gdy obiekt ma od 30 do 44 punktów;
- b. Good – ocena uzyskana wtedy, gdy obiekt ma od 45 do 54 punktów;
- c. Very good – ocena uzyskana wtedy, gdy obiekt ma od 55 do 69 punktów;
- d. Excellent – ocena uzyskana wtedy, gdy obiekt ma od 70 do 84 punktów;
- e. Outstanding – ocena uzyskana wtedy, gdy obiekt ma powyżej 85 punktów.

#### Kategorie certyfikacji w systemie BREEAM

W zakres certyfikacji BREEAM wchodzi następujące kategorie wpływu budynku na środowisko [11]:

- a. *Management* – kategoria ma za zadanie zachęcić do przyjmowania praktyk zrównoważonego zarządzania w związku z projektowaniem, budową oraz oddaniem budynku do użytkowania – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 21;
- b. *Health and wellbeing* – kategoria ma za zadanie zachęcić do wzrostu komfortu, bezpieczeństwa oraz redukcji negatywnego wpływu na zdrowie użytkowników budynku – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 25;
- c. *Energy* – kategoria promująca wykorzystanie rozwiązań skutkujących podwyższeniem efektywności energetycznej – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 37;
- d. *Transport* – kategoria opisująca wymagania dla ograniczenia negatywnego wpływu budynku na środowisko w wyniku działań transportowych – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 13;
- e. *Water* – kategoria traktująca o efektywnym wykorzystaniu zasobów wod-

nych – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 10;

- f. *Materials* – kategoria traktująca o zmniejszeniu wpływu materiałów budowlanych na środowisko – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 12;
- g. *Waste* – kategoria traktująca o zarządzaniu odpadami podczas budowy oraz korzystania z budynku – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 10;
- h. *Land use and ecology* – kategoria promująca zrównoważone wykorzystanie terenu oraz ochronę bioróżnorodności – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 10;
- i. *Pollution* – kategoria traktuje o zarządzaniu zanieczyszczeniami m.in.: świetlnym oraz hałasem – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 13;
- j. *Innovation* – kategoria promująca innowacje w redukcji negatywnego wpływu budynku na środowisko naturalne – maksymalna liczba punktów do zdobycia – 10;

#### Szczegółowe wymagania systemu certyfikacji BREEAM w kontekście zarządzania zasobami wodnymi

Wymagania systemu certyfikacji BREEAM zbliżone są do tych opisanych wymaganiami LEED i obejmują:

- a. Zarządzanie zużyciem wody przeznaczonej do celów sanitarnych poprzez użycie efektywnych urządzeń, zarządzanie wodą opadową oraz wodą „szarą” (5 punktów),
  - b. Opomiarowanie zużycia wody – aby otrzymać punkty certyfikacji w tym wymaganiu (1 punkt) należy zbudować system opomiarowania wody umożliwiający efektywne nią zarządzanie;
  - c. Detekcja wycieków wody w budynku i przeciwdziałanie im – aby otrzymać punkty certyfikacji (do 3 punktów) należy stworzyć system umożliwiający detekcję i przeciwdziałanie wyciekom wody w instalacji wodnej w budynku.
- Powyższe kryteria przedstawione zostały ogólnie, a ich konkretne zastosowanie zależy jest m.in. od fazy cyklu życia, w której znajduje się budynek podczas certyfikacji.

Według [12] system certyfikacji BREEAM należy do tych najbardziej skomplikowanych, ale jednocześnie jest takim, na który jest największe zapotrzebowanie na rynku europejskim.

#### Porównanie standardów certyfikacji budynków w zakresie zarządzania zasobami wodnymi

Poniżej dokonano próby porównania standardów certyfikacji LEED, WELL oraz BREEAM w kontekście zarządzania zasobami wodnymi. Tworząc zestawienie,

zebrano wszystkie kryteria oceny dotyczące szeroko pojętej gospodarki wodnej opisane przez dany standard.

Analiza pozycji wyszczególnionych w tabeli 1 prowadzi do wniosku, że systemy certyfikacji LEED oraz BREEAM poruszają te same aspekty zarządzania zasobami wodnymi w budynku. Koncentrują się w tej materii na aspektach ilościowych, w szczególnej mierze związanymi z efektywnością wykorzystania wody w obiekcie (osiągnięcie danego efektu użytkowego przy wykorzy-

**Tabela 2 Wykaz szans i zagrożeń dla rozwoju systemów certyfikacji budynków w Polsce**  
**Table 2 List of opportunities and threats for the development of building certification systems in Poland**

SZANSE	ZAGROŻENIA
Regulacje stawiające coraz wyższe wymagania budynkom w zakresie poszanowania środowiska, wyrażone w Polsce m.in. poprzez zastrzegające się Warunki Techniczne [8]	Dodatkowe wyzwania oraz koszty związane z certyfikacją, w tym często konieczność posłużenia się zewnętrznym konsultantem
Ograniczone zasoby naturalne – nie tylko te związane z paliwami, ale także z dostępem do wody [1]	Słaby system edukacji oraz promocji dotyczących systemów certyfikacji wyrażony niską dostępnością szkoleń oraz kursów w języku polskim
Potencjalnie większa wartość rynkowa nieruchomości posiadającej certyfikat poświadczający redukcję negatywnego wpływu na środowisko [5]	Ograniczenia certyfikacyjne dla budynków już istniejących – szczególnie tym z niepełną dokumentacją techniczną oraz przestarzałymi systemami dystrybucji wody oraz ciepła
Wzrost świadomości ekologicznej wśród użytkowników oraz właścicieli nieruchomości [9]	

**Tabela 1 Porównanie standardów certyfikacji budynków w zakresie zarządzania zasobami wodnymi**  
**Table 1 Comparison of building certification standard for water resource management**

SYSTEM CERTYFIKACJI	LEED	WELL	BREEAM
ZARZĄDZANIE WODĄ DO SPOŻYCIA W BUDYNKU	X	X	X
ZARZĄDZANIE WODĄ OPADOWĄ	X		X
PODANE BENCHMARKI NA URZĄDZENIA ZUŻYWAJĄCE WODĘ	X		X
ZARZĄDZANIE ŚCIEKAMI (W TYM WODĄ SZARĄ)	X		X
PROMOCJA OPIOMIAROWANIA ZUŻYCIA WODY	X		X
ZARZĄDZANIE PARAMETRAMI CHEMICZNYMI I BIOLOGICZNYMI WODY		X	

staniu jak najmniejszej ilości wody). Z tego powodu, systemy certyfikacji LEED oraz BREEAM, w opinii autora niniejszego opracowania, nazwać można konkurencyjnymi w stosunku do siebie w przedstawionym zakresie. Wspomniane podobieństwo wymagań w zakresie certyfikacji w systemie LEED oraz BREEAM jest widoczne także w innych elementach objętych certyfikacją, np. w zagadnieniach związanych z wykorzystaniem energii czy też materiałów. Można zatem wnioskować, że dla podmiotu decydującego się na certyfikację budynku pod kątem szeroko rozumianego zrównoważonego rozwoju, wystarczające będzie uzyskanie wybranego certyfikatu w systemie LEED lub BREEAM. Zdobycie jednocześnie certyfikatu w systemie LEED oraz BREEAM przez dany budynek wydaje się bowiem mając z celem ze względu na konieczność certyfikowania tych samych elementów co najmniej dwa razy, a także dodatkowymi kosztami, które musiałyby zostać alokowane na dwa procesy certyfikacji.

### Szanse i zagrożenia dla rozwoju systemów certyfikacji budynków w Polsce

Poniżej zestawiono szanse oraz zagrożenia dla rozwoju systemów certyfikacji budynków w Polsce. Zestawienie przygotowano w oparciu o analizę wymagań poszczególnych systemów certyfikacji oraz przeglądu wybranych opracowań prawnych oraz naukowych.

Zdefiniowanie, szczególnie na poziomie Unii Europejskiej, coraz bardziej rygorystycznych wymagań dotyczących redukcji negatywnego wpływu budynków na środowisko jest solidnym impulsem, mogących upowszechnić systemy certyfikacji budynków pod kątem zrównoważonego rozwoju

w Polsce [13]. Na czas publikacji niniejszego opracowania, nie zidentyfikowano jednak żadnych zapisów świadczących o tym, że którykolwiek ze wspomnianych systemów certyfikacji (LEED, BREEAM, czy WELL) będzie w ramach przywołanych regulacji wskazany jako obowiązkowy do stosowania. Prowadzi to do wniosku, że samo tworzenie otoczenia prawnego sprzyjającego zrównoważonemu rozwojowi może okazać się niewystarczające, aby upowszechnić rzeczne systemy certyfikacji budynków w Polsce. Konieczne wydaje się być zwiększenie dostępności do wiedzy w zakresie uzyskania i utrzymania certyfikatu, co powinno być realizowane przez podmioty będące autorami poszczególnych systemów certyfikacji, a także firmy doradcze.

### Podsumowanie

Zagraniczne systemy certyfikacji budynków takie jak LEED, WELL oraz BREEAM należy zakwalifikować do produktów zyskujących popularność na rynku polskim. Rosnąca świadomość ekologiczna najemców, wzrastająca liczba regulacji środowiskowych sprawiają, że posiadanie certyfikatu poświadczającego redukcję negatywnego wpływu budynku na środowisko może stać się bardzo istotne zarówno dla właścicieli jak i najemców nieruchomości. Przegląd systemów certyfikacji budynków w kontekście zarządzania zasobami wodnymi wykazał, że systemy LEED oraz BREEAM zdecydowanie bardziej koncentrują się na aspektach ilościowych oraz technicznych a system WELL na aspektach jakości chemicznej oraz biologicznej wykorzystywanej w budynku wody. Zatem należy postawić wniosek, że połączenie systemu certyfikacji LEED lub BREEAM z certyfikacją WELL zapewniłoby holistyczne podejście

do kwestii zarządzania zasobami wodnymi. Należy podkreślić, że wniosek powyższy sformułowany wyłącznie dla kwestii dotyczących zasobów wodnych.

### BIBLIOGRAFIA

- [1] [www.gov.pl/web/szusza/szusza](http://www.gov.pl/web/szusza/szusza)
- [2] A. Togay Koralturk – „LEED Green Associate V4 Exam Complete Study Guide (Second Edition)”; ISBN-10:0994618018; ISBN-13: 978-0994618016;
- [3] Guy R. Newsham, Sandra Mancini, Benjamin J. Birt – „Do LEED Certified buildings save energy? Yes, but...”; Energy and Buildings, Volume 41, Issue 8; DOI 10.1016/j.enbuild.2009.03.014;
- [4] John H. Scofield – „Another look at 2019 energy benchmarking data for LEED-certified buildings in Washington”; Journal of Building Engineering, Volume 45; DOI 10.1016/j.job.2021.103544;
- [5] Weilin Li, Guanyu Fang, Liu Yang – „The effect of LEED certification on office rental values in China”; Sustainable Energy Technologies and Assessments, Volume 45; DOI 10.1016/j.seta.2021.101182;
- [6] Basel Elkhaery, Peiman Kaimehr, Ryan Doczy – „Benefits of retrofitting school buildings in accordance to LEED v4”; Journal of Building Engineering, Volume 33; DOI 10.1016/j.job.2020.101798
- [7] Kaifang Luo, John H. Scofield, Yueming Qiu – „Water savings of LEED-certified buildings” – Resources, Conservation and Recycling, Volume 175; DOI 10.1016/j.resconrec.2021.105856
- [8] Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 31 stycznia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie; Dz.U. 2022 poz. 248
- [9] Agnieszka Kwiatek, Maja Skiba – „Świadomość ekologiczna młodych ludzi” – Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej; DOI: 10.17512/znpcz.2017.4.2.10
- [10] WELL V2TM – Dynamic. Resilient. Validated – „The next version of the WELL Building Standard – opracowanie ogólnodostępne
- [11] BREEAM International New Construction 2016 Technical Manual; Document reference: SD233; Issue 2.0.
- [12] Iuri Abreu Saraiva Freitas, Xingxing Zhang – „Green building rating systems in Swedish market – A comparative analysis between LEED, BREEAM SE, GreenBuilding and Miljöbyggnad”; Energy Procedia, Volume 153, DOI: 10.1016/j.egypro.2018.10.066
- [13] Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the energy performance of buildings (recast) (COM/2021/802 final), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0802> (dostęp: 20.02.2023)