

Analiza wytycznych certyfikacji zrównoważono- -ekologicznej na podstawie użytkowanych budynków

Inż. Marlena Hagedorn, dr inż. Barbara Ksit – promotor,
Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu, Politechnika Poznańska

1. Wprowadzenie

Zrównoważone budownictwo to takie, które opiera się na budowaniu zgodnie z naturą, porusza zagadnienia takie jak środowisko, społeczeństwo i ekonomię. Budynki zrównoważone powinny bazować na zmniejszeniu m.in. zużycia materiałów budowlanych, zużycia energii, wykorzystaniu przestrzeni, zużycia zasobów naturalnych, na ponownym wykorzystaniu przestrzeni czy materiałów, na korzystaniu z materiałów z recyklingu czy też odzysku surowców oraz na pozyskiwaniu energii. Wszystkie te działania mają na celu zminimalizowanie negatywnego wpływu na środowisko naturalne, podjęcie działań przeciwko zmianom klimatu, zredukowanie kosztów eksploatacji budynku, ulepszenie warunków do życia i pracy oraz wypełnienie międzynarodowych zobowiązań dotyczących celów klimatycznych.

2. Zarys historyczny certyfikacji

W Polsce pierwsze zapisy w Konstytucji RP pojawiły się w 1997 roku i dotyczyły kierowania się przez Rzeczpospolitą Polskę zasadą zrównoważonego rozwoju. Kolejnym etapem było w 2000 roku ogłoszenie przez Sejm RP strategii zrównoważonego rozwoju – Polska 2025. Ważnym wydarzeniem było wstąpienie Polski do Unii Europejskiej w 2004 roku.

W 2001 roku odbyło się w Polsce pierwsze krajowe seminarium na temat zrównoważonego budownictwa. Następnie rozszerzono ustawę Prawo budowlane o zagadnienie związane ze zrównoważonym budownictwem. W 2002 roku odbyła się konferencja naukowo-techniczna w Mągrowie. W 2004 roku w Warszawie miała miejsce pierwsza międzynarodowa konferencja, której głównym tematem było zrównoważone budownictwo. W 2008 roku Polski Komitet Normalizacyjny powołał komitet techniczny do opracowania metody oceny nowych i istniejących obiektów budowlanych. W 2010 roku wprowadzono rozporządzenie dotyczące

pomocy w rewitalizacji budynków w ramach zrównoważonego rozwoju dla obszarów zdegradowanych. W odniesieniu do Rady Unii Europejskiej z 2006 roku w Polsce Instytut Techniki Budowlanej wskazał kierunek zrównoważonego rozwoju w budownictwie. Na świecie druga połowa lat 90. ubiegłego wieku była bardzo efektywnym czasem pod względem zrównoważonego budownictwa. W 1998 roku podczas Światowego Kongresu Budownictwa przyjęto deklarację Agenda 21 on Sustainable Construction. Również w 1998 roku w Kanadzie odbyła się międzynarodowa konferencja dotycząca zrównoważonego budownictwa. W 1999 roku został opublikowany raport pt. Agenda 21 on Sustainable Construction. Kolejne debaty miały miejsce w 2000 roku w Holandii podczas The International Conference Sustainable Building. W 2001 roku w dyrektywie UE dotyczącej energetycznej sprawności budynków określono standardy certyfikacji nowo wznoszonych budynków. W 2006 roku Rada UE przedstawiła odnowioną strategię UE trwałego rozwoju. W 2010 roku przez Europejski Komitet Normalizacyjny zostały opublikowane zapowiedzi dalszych zmian oraz zdefiniowano potrzeby dla wyrobów budowlanych. W 2011 roku w raporcie okresowym Inicjatywy Rynków Pionierskich poruszono temat zrównoważonego budownictwa 11 inicjatyw realizacji. Wprowadzenie nowych wytycznych w zakresie zrównoważonego budownictwa było początkiem wielu zmian na rynku budowlanym [2].

W 2015 roku w na konferencji w Paryżu 195 krajów, w tym Polska, przyjęło porozumienie w dziedzinie klimatu dotyczące ograniczenia emisji CO₂ oraz złagodzenia zmian klimatycznych [3].

3. Charakterystyka systemów ekologicznych

3.1. Breeam

Breeam (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) to system pochodzący z Wielkiej Brytanii, a jednostką zarządzającą jest Building Research

Establishment [5]. Może on być stosowany do nowych obiektów Breeam New Construction, do istniejących obiektów Breeam In-Use, dla renowacji i wykończeń Breeam Refurbishment & Fit-Out, Breeam Communities oraz dla projektów urbanistycznych i infrastrukturalnych Breeam Infrastructure. Dla budynków nowo powstających dostępny jest dwuetapowy proces certyfikacji. Na początku sprawdzany jest etap projektowany, a następnie weryfikację przechodzi budynek po otrzymaniu na niego pozwolenia na użytkowanie. Certyfikacja może podlegać tylko powierzchni wspólnych lub dla całego obiektu. System oceny opiera się na warunkach obowiązkowych do spełnienia oraz warunków dodatkowych. Do zagadnień ocenianych należy 10 kategorii: energia, zdrowie i dobre samopoczucie, innowacje, zagospodarowanie terenu, materiały, zarządzanie, zanieczyszczenie, transport, odpady i woda. Liczba uzyskanych punktów przeliczana jest na udział procentowy [5]. Certyfikat można uzyskać na 5 poziomach. Pierwszym z nich za uzyskanie minimum 30% jest poziom Pass, kolejnym przy 45% poziom Good, za 55% Very Good, przedostatnim już poziomem za 70% jest Excellent i najwyższym certyfikatem do uzyskania jest Outstanding powyżej 85%. Przy całym procesie certyfikacji uczestniczy licencjonowany Asesor [4].

3.2. DGNB

DGNB (*Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen*) to niemiecki system certyfikacji. Powstał w 2008 roku i funkcjonuje już w 21 krajach, w tym w Polsce [4]. System certyfikacji jest podzielony na obiekty indywidualne oraz kompleksy.

Do obiektów indywidualnych należą istniejące budynki biurowe, nowo budowane budynki biurowe, budynki mieszkalne jednorodzinne, wielorodzinne, budynki opieki zdrowotnej, budynki edukacji i szkolnictwa, hotele, budynki handlowe, budynki publiczne, takie jak stadiony i sale widowiskowe, budynki przemysłowe, przebudowa wnętrz [7]. W celu przygotowania budynku do certyfikacji konieczne jest zatrudnienie profesjonalnego audytora [8]. Ocenianych jest sześć grup kryteriów, należą do nich: jakość ekonomiczna, społeczna i kulturalna, techniczna, środowiskowa, jakość procesu i lokalizacji. Na każdą z tych kategorii składają się kolejne wymagania. Warunkiem koniecznym ubiegania się o certyfikację jest spełnienie dwóch warunków obowiązkowych. Pierwszy z nich dotyczy maksymalnej wartości organicznych związków w pomieszczeniach, która wynosi 120 g/m². Drugim warunkiem jest przystosowanie obiektu dla osób niepełnosprawnych

na wszystkich przestrzeniach wspólnych. Po spełnieniu warunków obowiązkowych certyfikat DGNB można uzyskać na czterech poziomach. Najniższym z nich jest poziom brązowy, który zapewniony jest przy 35% spełnionych warunkach opcjonalnych. Po uzyskaniu 50% przysługuje poziom srebrny, 65% złoty, a najwyższym prestiżowym poziomem za uzyskanie 80% jest poziom platynowy [8].

3.3. HQE

HQE (*Haute Qualité Environnementale*) jest systemem pochodzącym z Francji i w 2012 roku został rozpowszechniony na terenie międzynarodowym [3]. Certyfikacja HQE obejmuje zarówno obiekty nowo budowane, jak i istniejące oraz modernizowane. Pod względem funkcji budynku ma zastosowanie dla obiektów biurowych, handlowych, mieszkaniowych i użyteczności publicznej. Założenia ukierunkowane są na człowieka poprzez optymalizację światła dziennego, przystosowanie widoków, kontrolowanie jakości powietrza czy zastosowanie antyalergicznym materiałów. Poza tym zakłada się optymalizację kosztów oraz energii poprzez zastosowanie odpowiednich systemów [9]. Na certyfikat, podobnie jak we wcześniej omawianych systemach, składają się warunki obowiązkowe i opcjonalne do spełnienia. Kryteria oceny podzielone zostały na cztery kategorie podstawowe i należą do nich: środowisko, energia i oszczędności, komfort oraz zdrowie i bezpieczeństwo. Kategorie zostały podzielone w sumie na 14 podkategorii. Pod pierwszą kategorią znajduje się wybór działki, materiały, plac budowy, gospodarka odpadami, pod drugą – energia, woda, utrzymanie, do kolejnej należy komfort termiczny, akustyczny wizualny i zapachowy, a do ostatniej kategorii zalicza się jakość przestrzeni, jakość powietrza oraz jakość wody [5]. Za spełnienie założeń podstawowych można uzyskać certyfikat HQE Pass, za zdobycie 1–4 gwiazdek dodatkowych przysługuje HQE Good, w zakresie 5–8 gwiazdek HQE Very Good, przy uzyskaniu 9–11 gwiazdek HQE Excellent, a najwyższym poziomem powyżej 12 gwiazdek jest HQE Exceptional.

3.4. Green Building Standard

Green Building Standard (GBS) to polski certyfikat, który jako jedyny został uznany przez Ministerstwo Środowiska. System ten został opracowany przez Ogólnokrajowe Stowarzyszenie Wspierania Budownictwa Zrównoważonego (OSWBZ) oraz został uznany za system wspierający certyfikację Well [10]. GBS skierowany jest do budynków komercyjnych, takich jak galerie handlowe, biura i budynki użyteczności publicznej zarówno do

obiektów nowo projektowanych, gruntownie zmodernizowanych lub istniejących [11]. Elementem wyróżniającym ten certyfikat jest możliwość wykonania analizy obiektu pokazującej efekty zastosowanych elementów certyfikacji. Kryteria oceny obejmują cztery zestawy kategorii. Pierwszym z nich jest komfort użytkowników i jakość środowiska wewnętrznego, w którego zakres zalicza się komfort cieplny, jakość powietrza, komfort wizualny oraz akustyczny. Kolejnym kryterium jest energia, w którego skład wchodzi zużycie oraz koszty eksploatacyjne. Trzecim zagadnieniem są udogodnienia pod względem zdrowia, infrastruktury, komfortu oraz żywienia. Ostatnim kryterium jest zrównoważone zarządzanie budynkiem, należy do niego edukowanie najemców oraz obsługi [5]. Proces oceny budynku następuje za pomocą audytora [11].

3.5. Well







Well (*Well Building Standard*) jest amerykańskim systemem podobnie jak Leed stworzonym przez USGBC (*US Green Building Council*). Jednostką zarządzającą jest International WELL Building Institute [3]. System ten różni się od pozostałych omawianych w tym opracowaniu, ponieważ jego głównym celem nie jest ochrona środowiska, lecz zdrowie i samopoczucie użytkowników. Można powiedzieć, że jest uzupełnieniem systemu Leed czy Breeam. System certyfikacji Well dedykowany jest budynkom nowym lub istniejącym, dla wnętrz nowych lub istniejących oraz dla budynków nowych wykonanych w standardzie Core and Shell [5]. W celu uzyskania certyfikatu należy spełnić wymogi podstawowe, o poziomie certyfikacji decyduje liczba zdobytych punktów dodatkowych. Druga odsłona systemu Well v2 zwraca uwagę na dziesięć kategorii oceny, należą do nich powietrze, woda, pożywienie, światło, ruch, komfort termiczny, dźwięk, materiały, umysł i społeczność. Na każdą z tych kategorii składają się warunki obligatoryjne i opcjonalne. Celem sprawdzanych kryteriów są: powietrze, woda, pożywienie, światło, aktywność fizyczna, komfort termiczny, dźwięk, materiały, umysł, społeczność oraz innowacje [12]. Do przeprowadzenia procesu certyfikacji można skorzystać z pomocy akredytowanego doradcy, natomiast audytor ocenia złożoną dokumentację [3]. Ciekawym elementem procesu certyfikacji Well są przeprowadzane wizyty kontrolne co 3 lata przez audytorów, aby potwierdzić jakość założonego systemu [13]. Certyfikat można uzyskać na 3 poziomach. Pierwszy z nich to Silver, za spełnienie wymogów podstawowych. Przy zdobyciu dodatkowo 40% wymogów opcjonalnych przysługuje poziom Gold. Najwyższym możliwym do uzyskania jest

poziom Platinum, za aż 80% punktów dodatkowych poza obligatoryjnymi [5].

3.6. System Leed

Amerykański certyfikat Leed (*Leadership in Energy and Environmental Design*) ma swoje zastosowanie zarówno do nowo budowanych budynków, jak i już istniejących. Można wyróżnić podział certyfikatu ze względu na rodzaj budynku: Building Design and Construction (BD+C) ma swoje zastosowanie dla obiektów nowo powstających, dla budynków w systemie core&shell, szkół, opieki zdrowotnej oraz szpitali, Homes – dla obiektów mieszkalnych, Interior Design and Construction (ID+C) dla wnętrz handlowych i komercyjnych, Building Operations and Maintenance (O+M) dla obiektów pod względem utrzymania i eksploatacji, Neighborhood Development (ND) dla danej okolicy [8]. Warunkami otrzymania certyfikatu jest spełnienie wytycznych obligatoryjnych, natomiast o poziomie certyfikacji decyduje liczba zdobytych punktów z warunków opcjonalnych, tzw. kredytów. Certyfikat Leed można zdobyć na 4 poziomach w zależności od liczby uzyskanych punktów. Maksymalnie można zdobyć 110 pkt oprócz warunków obligatoryjnych, za które jest 0 punktów. Najniższy poziom, jaki można uzyskać, to Atestowany dla obiektów, które uzyskały 40–49 punktów, kolejnym jest srebrny za 50–59 punktów, następnie złoty za 60–79 punktów i najwyższy poziom to platynowy dla budynków, które zdobyły powyżej 80 punktów. Proces uzyskania certyfikatu podzielony jest na dwie

Tabela 1. Tabela porównawcza systemów [1]

Nazwa	Poziomy certyfikacji	Instytucja certyfikująca	Maksymalna ilość punktów	Minimum pkt. potrzebnych do uzyskania certyfikatu
	5	BRE	100%	30%
	3	DGNB	100%	50%
	5	Cenway	16 gwiazdek	Spełnienie założeń podstawowych
	1	OSWBZ	30 pkt.	Spełnienie założeń podstawowych
	3	IMBI	Podstawowe + 100% dodatkowych	Spełnienie założeń podstawowych
	4	USGBC	110 pkt.	40 pkt.

części. Pierwszy z nich wiąże się z dokumentacją projektową, a drugi z etapem wykonawczym obiektu [4].

3.7. Zestawienie systemów certyfikacji

Systemy certyfikacji przedstawiono w tabeli 1.

4. Studium przypadku

4.1. Opis wybranych budynków

Malta House

Malta House zlokalizowany jest w Poznaniu i w 2018 roku otrzymał certyfikat LEED 2009 na poziomie platynowym [14]. Dodatkowym certyfikatem jest EU Green-Building. Budynek ma pięć kondygnacji nadziemnych i dwie podziemne (rys. 1). Całkowita powierzchnia najmu wynosi 15 700 m² [15].

Maraton

Centrum Biurowo-Uslugowe Maraton zlokalizowane jest w Poznaniu (rys. 2). W 2017 roku otrzymało certyfikat Leed na najwyższym poziomie platynowym z wynikiem 81 punktów [14]. Dodatkowym atutem jest uzyskany certyfikat „Obiekt bez barier”. Biurowiec składa się z 6 kondygnacji nadziemnych i 2 kondygnacji podziemnych o łącznej powierzchni do najmu 25 000 m² [15].

Nowy Rynek budynek B

Nowy Rynek budynek B jest budynkiem biurowym znajdującym w Poznaniu (rys. 3). Nowy Rynek budynek B został certyfikowany na najwyższym platynowym poziomie Leed w 2019 roku z 86 uzyskanymi punktami [14]. Ponadto Budynek B uzyskał certyfikat polski Green Building Standard [16]. Nowy Rynek budynek B składa się z 5 kondygnacji nadziemnych i 2 podziemnych, a całkowita powierzchnia wynosi 23 500 m² [15].

4.2. Opis metodyki

W niniejszej analizie wszystkie trzy obiekty otrzymały certyfikat Leed v2009. Analizę obiektów, przedstawionych w niniejszej pracy, przeprowadzono w taki sam sposób. Przyjęto, że liczba punktów uzyskana podczas certyfikacji jest maksymalną liczbą punktów na czas obecny, jaką ten budynek może zdobyć. Natomiast pozycje, których nie było możliwości sprawdzić, nie zostały brane pod uwagę oraz maksymalną liczbę punktów odpowiednio zmniejszono o wartości danych pozycji. Punkty za wybrane zagadnienia, które można otrzymać jednorazowo, zostały przyznane jako liczba odpowiadająca liczbie podczas certyfikacji budynku. Podobnie punkty za systemy, których nie

było podczas certyfikacji, nie zostały przyznane również podczas analizy.



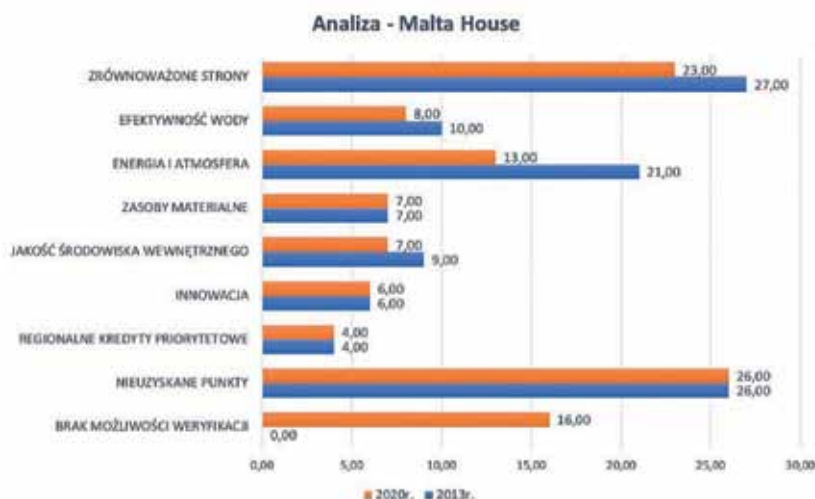
Rys. 1. Budynek Malta House [1]



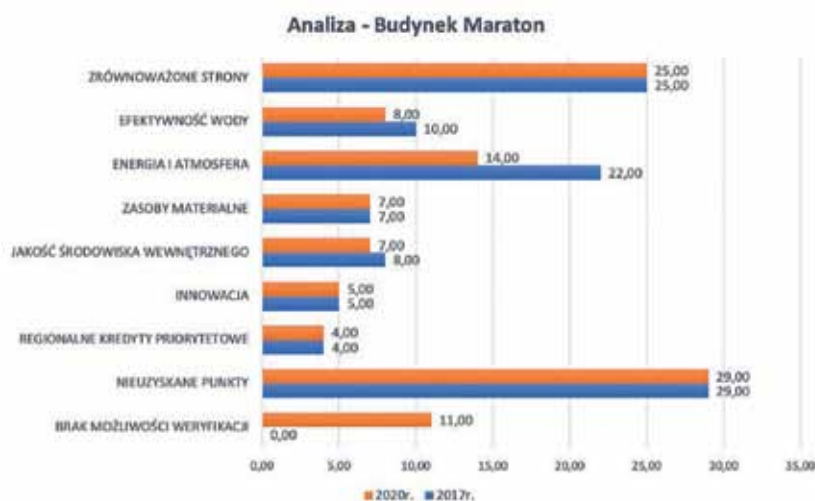
Rys. 2. Budynek Maraton w Poznaniu [1]



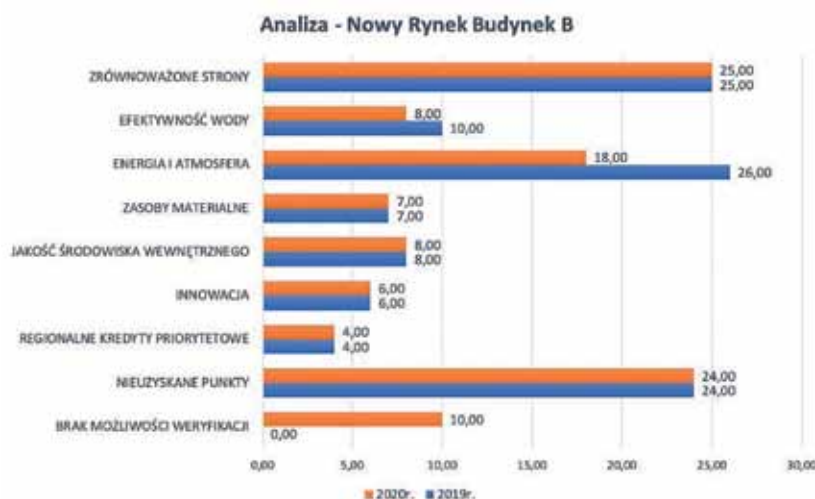
Rys. 3. Nowy Rynek Budynek B [1]



Rys. 4. Budynek Malta House – wyniki analizy



Rys. 5. Budynek Maraton – wyniki analizy



Rys. 6. Budynek Nowy Rynek budynek B – wyniki analizy

5. Analiza

Wszystkie trzy budynki otrzymały sumarycznie zbliżoną liczbę punktów, lecz różniły się w poszczególnych kategoriach. Wyniki analizy budynków pokazały, że wszystkie systemy, które zastosowano podczas certyfikacji nadal funkcjonują w budynkach. Dowodzi to, że każdy z budynków wymaga indywidualnego podejścia do procesu certyfikacji, lecz wiek nie ma wpływu na aktualny poziom zastosowanych systemów pod względem ilościowym z zakresu certyfikacji ekologicznej.

6. Podsumowanie

Wszystkie trzy analizowane budynki otrzymały certyfikat Leed v2009 na poziomie platynowym. Budynek Malta House otrzymał go w 2013 roku z wynikiem 84 punktów, Maraton w 2017 roku z wynikiem 81 punktów, a Nowy Rynek budynek B w 2019 roku z wynikiem 86 punktów. Pierwszą kategorią, w której budynki zostały zweryfikowane, to „Zrównoważone strony”. Budynek Malta House otrzymał 27 na 28 punktów, Maraton 25 na 28 punktów oraz Nowy Rynek budynek B również otrzymał 25 na 28 możliwych do uzyskania punktów. Kolejną kategorią jest „Efektywność wody”, za którą wszystkie trzy budynki otrzymały 8 na 10 punktów. Następnym zagadnieniem jest „Energia i atmosfera”. Budynek Malta House otrzymał 13 na 21 punktów, budynek Maraton 14 na 22 punkty, natomiast Nowy Rynek budynek B 18 na 26 punktów. Kolejną kategorią są „Zasoby materialne”, za które wszystkie trzy budynki otrzymały 7 na 7 punktów. Wszystkie kredyty w tej kategorii są jednorazowo przyznawane. Następną kategorią jest „Jakość środowiska wewnętrznego”, za którą budynek Malta House otrzymał 7 na 9 punktów, Maraton 7 na 8 punktów, a Nowy Rynek budynek B 8 na 8 punktów. Za kategorie „Innowacje” oraz „Regionalne

kredyty priorytetowe, nie weryfikowano systemów, gdyż punkty przyznawane są indywidualnie. Budynek Malta House otrzymał odpowiednio 6 i 4 dodatkowe punkty za te dwa zagadnienia, Maraton 5 i 4 oraz Nowy Rynek budynek B również 6 i 4 dodatkowe punkty. W przypadku budynku Malta House dla 16 punktów nie było możliwości weryfikacji, czy zastosowane systemy nadal funkcjonują w budynku. Dla budynku Maraton takich punktów było 11, a dla Nowego Rynku budynek B zastosowanych systemów za 10 punktów nie było możliwości weryfikacji. Do uzyskania maksymalnej liczby punktów, podczas procesu certyfikacji, budynkowi Malta House brakowało 26 punktów, budynkowi Maraton 29 punktów, natomiast budynkowi Nowy Rynek B brakowały 24 punkty.

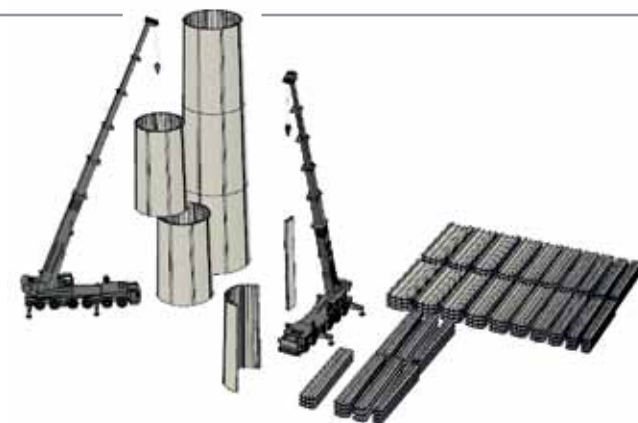
Wszystkie trzy budynki otrzymały sumarycznie zbliżoną liczbę punktów, lecz różniły się w poszczególnych kategoriach. Wyniki analizy budynków pokazały, że wszystkie systemy, które zastosowano podczas certyfikacji nadal funkcjonują w budynkach, a kategorii z upływem lat nadal obejmują te same płaszczyzny weryfikowania.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Hagedorn M., Analiza wytycznych certyfikacji zrównoważono-ekologicznej na podstawie projektowanych i użytkowanych budynków, Politechnika Poznańska, Praca dyplomowa inżynierska, promotor dr inż. B. Ksit, 2021
- [2] Błaszczyński T., Ksit B., Dyzman B., Budownictwo zrównoważone z elementami certyfikacji energetycznej, DWE, 2012
- [4] Błaszczyński T., Ksit B., Grzegorzczak L., Nowa certyfikacja energetyczna budynków jak element budownictwa zrównoważonego, WPP, 2018
- [3] Praca zbiorowa pod redakcją S. Firląga, Zrównoważone budynki biurowe, PWN, wydanie I, Warszawa, 2018
- [4] USGBC Member Approved November 2008, Leed 2009 for New construction and Major Renovations
- [5] http://www.pas4u.eu/uploads/plik/CERTYFIKATY_014.pdf (dostęp 13.10.2020 r.)
- [6] <https://www.breeam.com> (dostęp 13.10.2020 r.)
- [7] <https://plgbc.org.pl> (dostęp: 10.10.2020 r.)
- [8] <https://www.ecosquad.pl> (dostęp 10.10.2020 r.)
- [9] <https://budownictwo.dekra.pl/zrownowazone-budownictwo/certyfikacja-hqe.html> (dostęp: 11.10.2020 r.)
- [10] <https://g4e.pl/2020/05/green-building-standard-gbs-uznany-w-certyfikacji-well-building-standard/> (dostęp: 12.10.2020 r.)
- [11] <http://greenbuildingstandard.eu> (dostęp: 12.10.2020 r.)
- [12] <https://v2.wellcertified.com/v/en/concepts> (dostęp 07.10.2020 r.)
- [13] <https://www.bzg.pl/node/1623> (dostęp 07.10.2020 r.)
- [14] <https://www.usgbc.org> (dostęp 17.10.2020 r.)
- [15] <https://www.skanska.pl> (dostęp 17.10.2020 r.)
- [16] <http://nowyrynekb.greenbuildingstandard.eu/certyfikat/> (dostęp: 12.10.2020 r.)

Drewniane wieże elektrowni wiatrowych

Tegoroczny okres zimowy w południowej Szwecji charakteryzował się zwiększonym zużyciem energii elektrycznej. Jak informowała telewizja, w tej sytuacji zachodziła konieczność przesyłania energii z północnej części kraju. Okazało się jednak, że związane z tym straty i koszty są nieopłacalne w porównaniu do kosztów importu z sąsiednich rejonów, takich jak Polska i Dania. Oczywiście w tej sytuacji aktualne się stały plany dalszej rozbudowy elektrowni wiatrowych na terenie całego kraju. Istotne jest jednak opracowanie takich technicznych rozwiązań, które pozwolą na stosunkowo łatwą realizację tych zamierzeń. Budowa o wysokości kilkudziesięciu metrów stalowych wież, a następnie ich transportowanie w całości w trudnych warunkach drogowych na wybrane stanowiska jest sprawą kłopotliwą i kosztowną. W tej sytuacji podjęte zostały próby, czy możliwe jest zastosowanie do tego celu drewna zamiast stali. Jak informuje szwedzka firma Modvion w Goeteborgu, wybudowana została pierwsza doświadczalna wieża tego rodzaju o wysokości 30 m na wyspie Björkö. W roku 2022 planowane jest zbudowanie pierwszej drewnianej konstrukcji o wysokości 110 m, lecz już o przeznaczeniu produkcyjnym. Według informacji firmy Modvion zaletą tego rozwiązania jest



możliwość montażu wieży z prefabrykowanych laminowanych drewnianych elementów dostarczanych na plac budowy, co zdecydowanie obniży koszty transportu, a także koszt produkcji w porównaniu do stali. Na podstawie informacji z Modvion AB

Doc. dr inż. Wojciech Roszak, Szwecja