



Zużycie energii w budynkach biurowych

Raport

SKANSKA

 **CUSHMAN &
WAKEFIELD**

**GO4
ENERGY**

Spis treści

1. Wprowadzenie	6
2. Idee przewodnie raportu	9
3. Opis i cel badania	10
4. Metodyka i sposób pozyskania danych	11
5. Analiza porównawcza na podstawie ankiet	12
6. Analiza porównawcza oparta na modelu energetycznym budynku	18
7. Wyniki badania	24
8. Komentarze do raportu	26
9. Partnerzy projektu	32



”Najpierw my kształtujemy budynki, a później one kształtują nas.

Winston Churchill



Arkadiusz Rudzki
Dyrektor zarządzający Skanska Property Poland

Nasze budynki biurowe są efektem wspólnej pracy specjalistów z bardzo wielu dziedzin. Dzięki temu możemy podejść do ich tworzenia wielowymiarowo i mieć pewność, że będą służyły zarówno komfortowi i zdrowiu pracowników, jak też będą naturalnie wpisywały się w charakter i potrzeby społeczności, w których powstają. Ponad tym wszystkim stawiamy troskę o środowisko, czyli tak naprawdę o nasze otoczenie i przyszłość. Przejawia się ona między innymi w dbałości o wysoką efektywność energetyczną budynków i komfort ich użytkowników. Wybudowany według takich zasad zielony budynek jest też bez wątpienia dobrą inwestycją – gwarantuje wysoką jakość i utrzymanie wartości w długiej perspektywie czasowej.



Zuzanna Paciorkiewicz MRICS
Partner, Dział Zarządzania Nieruchomościami Cushman & Wakefield

Biurowce charakteryzują się coraz bardziej skomplikowaną strukturą techniczną i zaawansowaniem konstrukcyjnym zainstalowanych systemów, stąd niezwykle istotne jest wszechstronne podejście do ich eksploatacji oraz dostępu do pełnych danych. Profesjonalne zarządzanie budynkiem ma kluczowe znaczenie dla jego efektywności energetycznej w fazie eksploatacji. Jednak nie ona jest celem samym w sobie. Kluczową rolą zarządcy jest tak optymalizować zużycie energii, aby nie zmniejszyć komfortu funkcjonowania użytkownika w budynku.



Tomasz Augustyniak MRICS, CCIM
Partner, CEO, Go4Energy

Kluczem do oceny jakości eksploatacji powinna być szczegółowa analiza zużycia mediów i pracy poszczególnych systemów danej nieruchomości, która pozwala przygotować kompleksowy plan zarządzania energią, dopasowany do charakterystycznych cech nieruchomości i wymagań użytkowników ją osób. Niezwykle cennymi procesami uzupełniającymi zarządzanie nieruchomościami są działania typu GreenFM zapewniające bieżącą analizę pracy systemów, weryfikację poprawności funkcjonowania instalacji, jak również wskazania możliwości ograniczania ponoszonych kosztów eksploatacyjnych.

1. Wprowadzenie

Liczne inwestycje zrealizowane w ciągu ostatnich kilkunastu lat zmieniają polskie miasta w nowoczesne, europejskie metropolie. Innowacyjna architektura, rozwijająca się infrastruktura drogowa, handlowa, gastronomiczna i kulturalno-rozrywkowa sprawiają, że miasta stają się coraz bardziej atrakcyjnym miejscem zarówno do życia codziennego, pracy, jak i spędzania wolnego czasu.

Wraz ze zmianą stylu życia i zachowań konsumenckich, ewolucją tradycyjnego modelu pracy, postępem technologii informatycznych oraz rosnącymi wymaganiami mieszkańców i użytkowników zmienia się podejście do planowania oraz budowy przestrzeni miejskiej.

Budynki projektuje się obecnie zgodnie z zasadami zrównoważonej urbanistyki, której celem jest wykreowanie przyjaznych przestrzeni publicznych – z dostępem do lokalnych usług, miejsc pracy i terenów zielonych.

Ze względu na rosnące znaczenie funkcjonalno-kompozycyjne budynków biurowych coraz większą rolę w kształtowaniu tkanki urbanistycznej zaczyna odgrywać właśnie tego rodzaju zabudowa. Możliwości konstrukcyjne, technologiczne i materiałowe pozwoliły na zróżnicowanie struktury wewnętrznej budynków, co umożliwiło przystosowanie ich do pełnienia wielu funkcji. Współczesne obiekty biurowe zawierają pomieszczenia o różnym charakterze, takie jak: hole i recepcje, atria, serwerownie, maszynownie, garaże, pomieszczenia biurowe, sale konferencyjne, restauracje, lokale handlowo-usługowe. Każde z nich wymaga odrębnego systemu

gwarantującego zróżnicowany poziom komfortu i bezpieczeństwa. Aby wszystkie te elementy stanowiły spójną i dobrze funkcjonującą całość, w budynkach biurowych należy zastosować zaawansowane systemy automatycznej regulacji i sterowania – BMS (*Building Management System*), które w niektórych przypadkach uzupełnione zostają o funkcjonalności pozwalające na zarządzanie zużyciem energii, czyli systemy BEMS (*Building Energy Management Systems*). Ich podstawową funkcją jest zapewnianie właściwych parametrów środowiska wewnętrznego (komfortu użytkowników) przy racjonalnym zużyciu energii.

Obecnie propagowana jest idea budownictwa biurowego opartego na cechach użytkowych (*Performance Based Building*), w którym ocena otrzymanego poziomu komfortu dla użytkownika jest podstawą weryfikacji poprawności zastosowanych w budynku rozwiązań architektoniczno-budowlanych. Poza atrakcyjną formą, nowoczesnymi rozwiązaniami przestrzeni oraz pełniejszym doбором materiałów budowlanych niezbędne jest zaprojektowanie, wykonanie i eksploataowanie zaawansowanych rozwiązań zapewniających użytkownikom odpowiednie warunki pracy, m.in. systemów wentylacji, klimatyzacji i ogrzewania (HVAC), oświetlenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej, zintegrowanych systemów automatycznej regulacji i sterowania.

Najważniejszym celem nie jest już więc inwestowanie wyłącznie w działania przynoszące największe oszczędności, ale zapewnienie równowagi między czynnikiem ekonomicznym a wygodą i zdrowiem pracowników (np. optymalizacja oświetlenia, wentylacji i klimatyzacji). Ze względu na to, że definicja komfortu użytkowników budynku biurowego ulega stałemu poszerzaniu, oczekuje się od autorów rozwiązań instalacyjnych

uwzględnienia zagadnień zużycia energii i jej kosztów oraz zestawienia kosztów inwestycyjnych i eksploatacji systemów na oczekiwanym, optymalnym poziomie. Spełnienie powyższych wymagań jest możliwe tylko dzięki ścisłej współpracy pomiędzy inwestorem, architektem, konstruktorem, inżynierem instalacyjnym, zarządcą oraz najemcą.

Wraz z dynamicznym rozwojem sektora budynków – największym użytkownikiem energii w Europie, zużywającym 40% energii końcowej – coraz większego znaczenia nabiera kwestia jej racjonalnego wykorzystania.

„Sektor budownictwa odpowiada za 9% europejskiego PKB – bezpośrednie zatrudnienie znajduje w nim 18 milionów osób. Renowacje i modernizacje zwiększające efektywność energetyczną dają prawie dwa razy większą wartość niż budowa nowych obiektów, a MŚP wnoszą ponad 70% wartości dodanej w sektorze budynków”.

Zmiana do Dyrektywy 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, Bruksela, 30.11. 2016

Niemal 75% budynków charakteryzuje się niską efektywnością energetyczną. W sektorze tym występuje więc nadal znaczny potencjał w zakresie opłacalnych oszczędności energii. Zwiększenie poziomu jakości i efektywności renowacji budynków jest największym wyzwaniem na nadchodzące dziesięciolecie.

Wdrożenie Dyrektywy 2010/31/UE spowodowało konieczność opracowania

charakterystyki energetycznej budynku na etapie projektu oraz sporządzenia świadectwa charakterystyki energetycznej na etapie oddawania budynku do użytkowania. W Polsce szczególnie nacisk, od strony prawnej, był dotychczas położony na racjonalizację zużycia energii w budynku, zwłaszcza na etapie projektowym. Negatywną konsekwencją takiej jednowymiarowej analizy budynku może być jednak dążenie do ograniczania się do tylko jednego czynnika (energii) kosztem pozostałych (np. jakości środowiska wewnętrznego). Niezbędna okazała się więc zmiana metody oceny budynków na taką, która pozwalałaby na ich analizę wielokryteriową. Do najważniejszych należy zaliczyć ocenę pod kątem zgodności z zasadami zrównoważonego rozwoju.

Certyfikacja taka zakłada, że budynki będą miały zarówno optymalnie wysoki poziom środowiska wewnętrznego, jak i mniejszy negatywny wpływ na środowisko naturalne. Aby umożliwić porównywanie budynków pod kątem realizacji tych założeń, zdefiniowano na świecie kilkadziesiąt systemów certyfikacji.

W Polsce największe zainteresowanie inwestorów zyskały systemy LEED™ oraz BREEAM®. Umożliwiają one bowiem podkreślenie wysokiej jakości całych budynków na etapie projektowania, wykonawstwa i eksploatacji (np. LEED BD+C, BREEAM International NC), przez co są szczególnie pożądane przez inwestorów. Ich ważnym uzupełnieniem są systemy dedykowane najemcom (np. LEED ID+C, BREEAM RFO). W przypadku budynków istniejących, w których zarządzanie jest ponadstandardowe, cenne wydają się certyfikaty potwierdzające wysoką jakość obsługi (np. LEED O+M, BREEAM In-Use).



2. Idee przewodnie raportu

Najważniejszym celem rozwiązań zastosowanych w budynkach biurowych jest zapewnienie właściwej jakości środowiska wewnętrznego gwarantującego użytkownikom komfort przy jak najbardziej efektywnym zużyciu energii.

Zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju należy dążyć do zachowania równowagi między czynnikiem ekonomicznym a komfortem i zdrowiem użytkownika.

Tylko ciągła i ścisła współpraca wszystkich zaangażowanych stron: inwestora, najemcy, architekta, inżyniera, firmy monitorującej i zarządcy już od etapu projektowania pozwoli na osiągnięcie rzeczywistego niskiego zużycia energii w całym cyklu życia nieruchomości.

Miarą właściwego projektu, wykonawstwa, ale także wysokiej jakości eksploatacji mogą być certyfikaty zrównoważonego budownictwa np. LEED i BREEAM.



3. Opis i cel badania

Badanie zostało przygotowane i przeprowadzone w okresie od 1 czerwca 2016 r. do 17 października 2016 r. na podstawie danych o zużyciu energii pochodzących z 2015 r. przez partnerów projektu: Skanska Property Poland, Cushman & Wakefield i Go4Energy. Celem badania była ocena rzeczywistego zużycia energii i ciepła w funkcjonujących budynkach biurowych w Polsce.

Kryteria oceny

- zużycie energii przez danego użytkownika w zależności od stosowanych procesów technologicznych,
- porównanie wielkości zużycia energii w budynkach wykorzystywanych przez różnych najemców,
- wpływ certyfikacji na uzyskiwane oszczędności,
- porównanie zużycia energii w funkcjonującym budynku w stosunku do założeń projektowych i prognoz energetycznych,
- oszacowanie oszczędności w zużyciu energii przez budynki biurowe wzniesione w ostatnich latach w Polsce,
- ocena skuteczności działań zmierzających do racjonalizacji zużycia energii podjętych przez inwestora (projekt) i zarządcę (eksploatacja),
- ocena trwałości budynków pod kątem energetycznym.

Zestawienie budynków

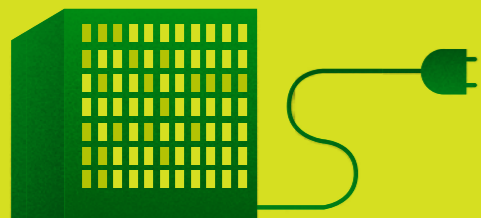
Badaniem zostało objętych 20 budynków biurowych. Wybór obiektów został dokonany na podstawie danych będących w posiadaniu partnerów projektu oraz możliwości technicznych opracowanej metodyki.

Wszystkie opisywane budynki znajdują się w obrębie dużych miast: Gdańsk (1), Kraków (1), Łódź (2), Poznań (1), Warszawa (12), Wrocław (3).

Część analizowanych budynków posiadała certyfikaty zrównoważonego budownictwa:

- 8 budynków – certyfikat LEED CS; w tym 2 na poziomie Gold, 6 na poziomie Platinum,
- 8 budynków – certyfikat BREEAM; w tym 5 certyfikat dla budynków istniejących BREEAM In Use, 3 BREEAM NC, z czego 2 na poziomie Very Good i 1 Excellent.

Obiekty znajdują się w różnych strefach klimatycznych Polski – były więc projektowane dla odmiennych parametrów obliczeniowych zarówno dla okresu letniego, jak i zimowego.



4. Metodyka i sposób pozyskania danych

Zaprezentowana metodyka stanowi nowe podejście do zagadnień analiz zużycia energii w budynku biurowym. Jest to pierwsze w Europie tak szczegółowe i dokładne badanie, gdyż zawiera zarówno elementy tradycyjnego pozyskania danych (ankiety, wywiady) i ich analizy (zestawienie danych i wyznaczenie wskaźników), jak i elementy nowatorskie:



Pilotażowe wykorzystanie metody delfickiej

przedstawienie wyników analizy zewnętrznej grupie dodatkowych ekspertów posiadających dogłębną wiedzę i doświadczenie w wybranym zakresie, co uwiarygodniło przedstawione dane.

Analiza porównawcza w oparciu o model energetyczny budynku

wraz z wyznaczeniem eksploatacyjnego modelu referencyjnego oraz pomiarów zarejestrowanych w systemie BMS.

Sporządzenie raportów GreenFM poszczególnych budynków

zapewniających uzyskanie wiarygodnych danych (na podstawie comiesięcznych analiz zużywanego energii w budynku tworzony jest ranking zużycia energii w odniesieniu do zużycia prognozowanego, analizowane jest wykorzystanie budynku oraz wskazywane są działania mające na celu wspomaganie działu technicznego poprzez sugerowane kierunki zmian i modernizacji).

Niniejsza metodyka stanowi praktyczną realizację zamierzeń zaprezentowanych 30 listopada 2016 r. w propozycji zmian w Dyrektywie 2010/31/UE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie charakterystyki energetycznej budynku. Zapisane w niej wytyczne pozwalają państwom członkowskim na wprowadzenie systemów ciągłego monitorowania, analizowania i dostosowania zużycia energii i wykonywania na bieżąco analiz porównawczych efektywności energetycznej budynku, co w znacznym stopniu zostało wykorzystane już w niniejszym badaniu.

Po raz pierwszy wykorzystano metodykę oceny zużycia energii w budynku z uwzględnieniem odmiennego charakteru zużywanej energii przez użytkowników/najemców.

5. Analiza porównawcza na podstawie ankiet

Pierwszym etapem badań było pozyskanie informacji o budynkach oraz zastosowanych w nich rozwiązaniach budowlanych, systemach, wyposażeniu technicznym, źródłach ciepła, chłodu i energii elektrycznej. Niniejsze dane zebrano za pomocą badań ankietowych.

W ramach projektu porównaliśmy zużycie energii elektrycznej i ciepła w budynkach pod kątem ich wieku, zróżnicowanej powierzchni, udziału powierzchni najmu w powierzchni całkowitej, liczby osób wykorzystujących powierzchnię najmu, izolacyjności cieplnej okien, izolacyjności cieplnej ścian zewnętrznych, parametrów szkła zastosowanego w budynku oraz pod kątem zainstalowanych systemów.

Analiza wykazała:

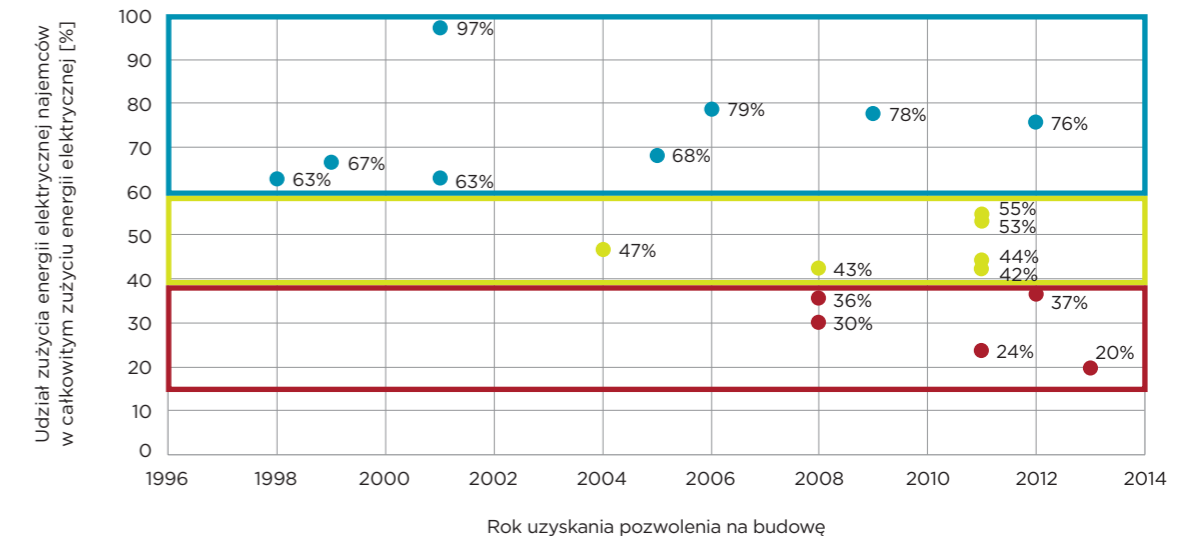
- korelację pomiędzy wiekiem budynków a parametrami obudowy budynków – współczynnikami przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych i okien oraz współczynnikiem „g” dla okien,
- racjonalne stosowanie odzysku ciepła w systemach wentylacji w większości budynków (poza jednym),
- zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w budynkach nowszych, choć wskazano także budynki o odmiennym zużyciu energii wynikającym z dużego udziału zużycia energii elektrycznej przez użytkowników/najemców.



Udział zużycia energii elektrycznej najemców w bilansie budynku

Na bazie przeprowadzonych analiz określiliśmy udział energii elektrycznej zużywanej przez najemców w bilansie całkowitego zużycia energii elektrycznej przez budynek. Wartość średnia przy wielkościach skrajnych 20% i 97% wyniosła 55%.

Udział zużycia energii elektrycznej przez najemców w całkowitym zużyciu energii elektrycznej

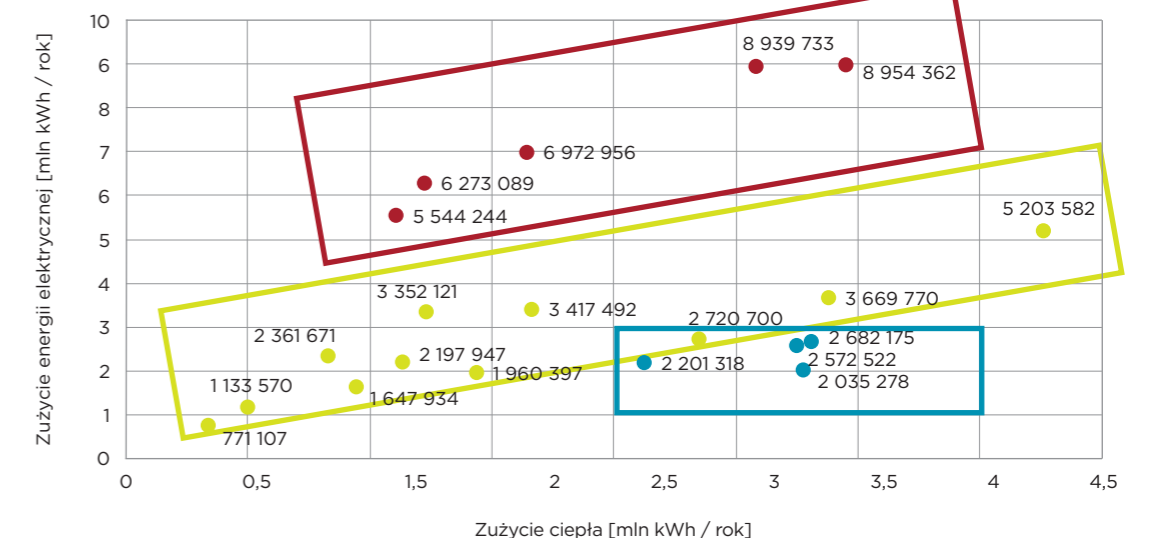


Analiza wskazała na znaczący udział energii elektrycznej zużywanej przez najemców, w całkowitym zużyciu energii elektrycznej budynków, co miało wpływ zarówno na ich bilans energetyczny, jak i na pracę systemów HVAC.

Rzeczywista charakterystyka energetyczna budynku – energia elektryczna a ciepło

Kolejnym krokiem było zestawienie budynków pod kątem ich rzeczywistej charakterystyki energetycznej bilansującej dwa podstawowe parametry energetyczne – zużycie ciepła i zużycie energii elektrycznej.

Zużycie energii elektrycznej vs. zużycie ciepła



- Budynki o zdecydowanie wyższym zużyciu energii elektrycznej w stosunku do zużycia ciepła
- Budynki, w których zużycie energii elektrycznej i ciepła jest proporcjonalne
- Budynki o stosunkowo niskim zużyciu energii elektrycznej w stosunku do zużywanego ciepła

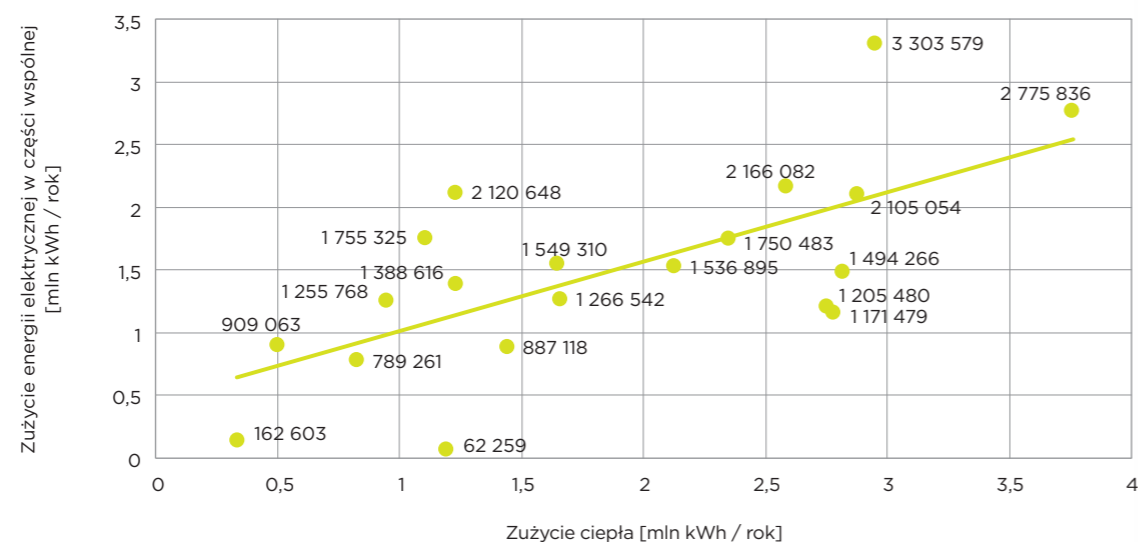
Biorąc pod uwagę charakterystykę energetyczną budynku i zaobserwowany wcześniej znaczący procent udziału zużycia energii elektrycznej przez użytkowników, zdecydowaliśmy wyłączyć w naszej analizie zużycie energii elektrycznej przez najemców.

Wyodrębnienie wartości energii elektrycznej zużywanej przez najemców pozwoliło na uszczegółowienie charakterystyki energetycznej budynków. Widoczna jest korelacja pomiędzy zużyciem ciepła a zużyciem

energii elektrycznej (poza procesowej). Po raz kolejny można zauważyć znaczenie wpływu użytkowników na obraz zużycia energii przez budynek.

Ponieważ ważnym elementem współczesnego budownictwa stała się certyfikacja budynków pod kątem zgodności z zasadami zrównoważonego rozwoju, w ramach projektu postanowiliśmy dokonać analizy najważniejszych wskaźników energetycznych budynków w kontekście posiadanego przez nie certyfikatu.

Zużycie energii elektrycznej w części wspólnej vs. zużycie ciepła



Porównanie budynków certyfikowanych i niecertyfikowanych

Średnie zużycie energii elektrycznej w odniesieniu do powierzchni całkowitej w przypadku budynków posiadających certyfikat (142 kWh/m^2) było porównywalne z budynkami nieposiadającymi certyfikatu (144 kWh/m^2).

Średnie zużycie energii elektrycznej było zgodne z wynikami innych analiz (ok. 160 kWh/m^2), zaprezentowanych w raporcie „Koszty operacyjne budynków biurowych” opracowanym przez Biznes dla Klimatu, obejmującym funkcjonowanie 48 budynków biurowych w 2014 roku.

Odnosząc zużycie energii elektrycznej do powierzchni całkowitej, trudno znaleźć jednoznaczną zależność pomiędzy rodzajem certyfikatu, jego stopniem a niższym zużyciem energii elektrycznej.

Analiza wykazała zmniejszone o 26% zużycie ciepła w budynkach posiadających certyfikat w stosunku do budynków niecertyfikowanych.



Rola użytkownika / najemcy

W dalszej części dokonaliśmy analizy wpływu użytkowników na całkowity bilans energetyczny budynków.

W pierwszym etapie określiliśmy średnie zużycie energii elektrycznej na potrzeby najemców w odniesieniu do powierzchni najmu w kontekście certyfikatu budynku. W przypadku budynków posiadających certyfikat (150 kWh/m²) było ono porównywalne z budynkami nieposiadającymi certyfikatu (159 kWh/m²).

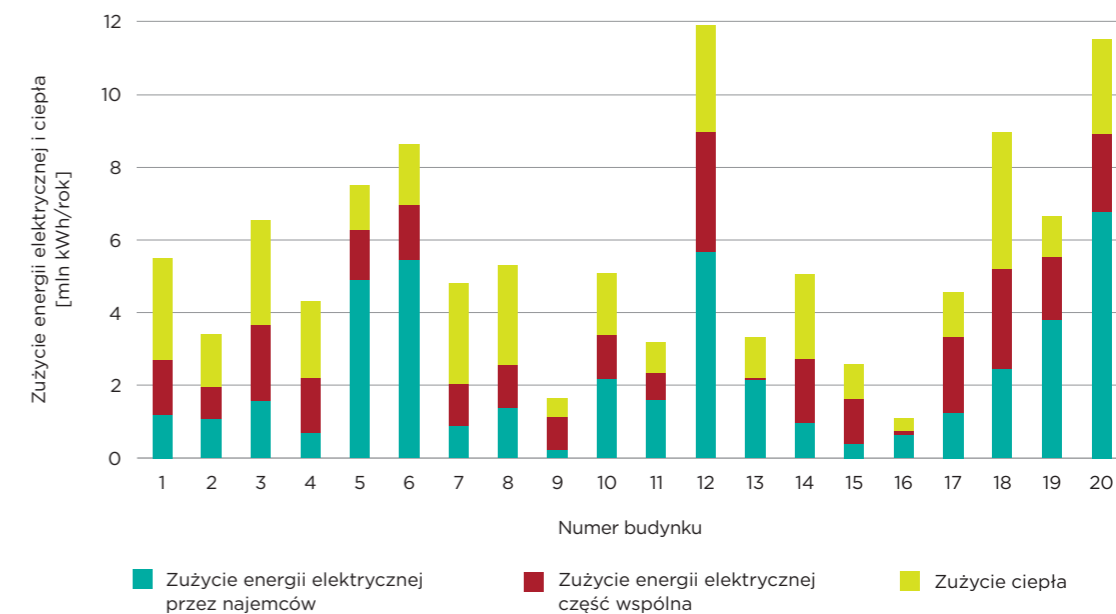
Trudno więc znaleźć jednoznaczną zależność pomiędzy certyfikatem, jego stopniem a wzmiankowanym współczynnikiem. Co więcej, w poszczególnych grupach budynków

o najwyższych poziomach certyfikacji (BREEAM Excellent i LEED Platinum) znalazły się obiekty o najwyższych wskaźnikach w grupie. Konieczne okazało się bardziej precyzyjne przeanalizowanie wpływu użytkowników na bilans energetyczny budynków.

- Zużycie energii elektrycznej w budynkach certyfikowanych i niecertyfikowanych było podobne.
- Przy niewielkiej liczbie próby nie można wskazać na jednoznaczne zależności pomiędzy rzeczywistym zużyciem energii elektrycznej a certyfikatem posiadanym przez budynek (zarówno co do jego rodzaju, jak i uzyskanego poziomu).



Rozkład zużycia energii elektrycznej i ciepła

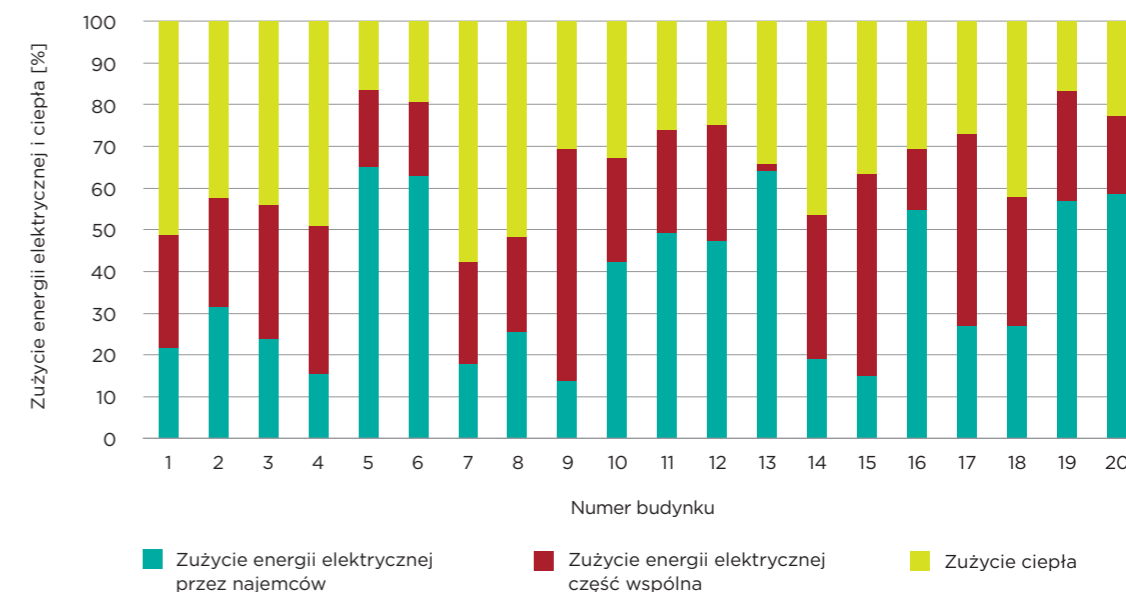


Szczegółowa analiza zużycia energii elektrycznej przez najemców (kolor niebieski), przez pozostałe składowe budynku (kolor czerwony) oraz zużycie ciepła (kolor żółto-zielony) wyraźnie wskazała na duże zróżnicowanie zużywanej energii i ciepła pomiędzy poszczególnymi elementami.

Analiza wskazała na duże zróżnicowanie udziału energii elektrycznej zużywanej przez użytkowników w całkowitym bilansie energetycznym budynku (od 14% do 65% całkowitego zużycia energii i ciepła w budynku).

W związku z tym należało opracować bardziej złożoną metodę analizy, która pozwoliłaby na wydzielenie profilu energetycznego najemców z profilu budynku, czyli oddzielenie zagadnień związanych ze zużyciem energii zależnym od najemcy od tych, na które ma wpływ i za które odpowiada inwestor/właściciel. W tym celu zastosowaliśmy analizę porównawczą opartą na modelu energetycznym budynku.

Rozkład zużycia energii elektrycznej i ciepła - udziały procentowe



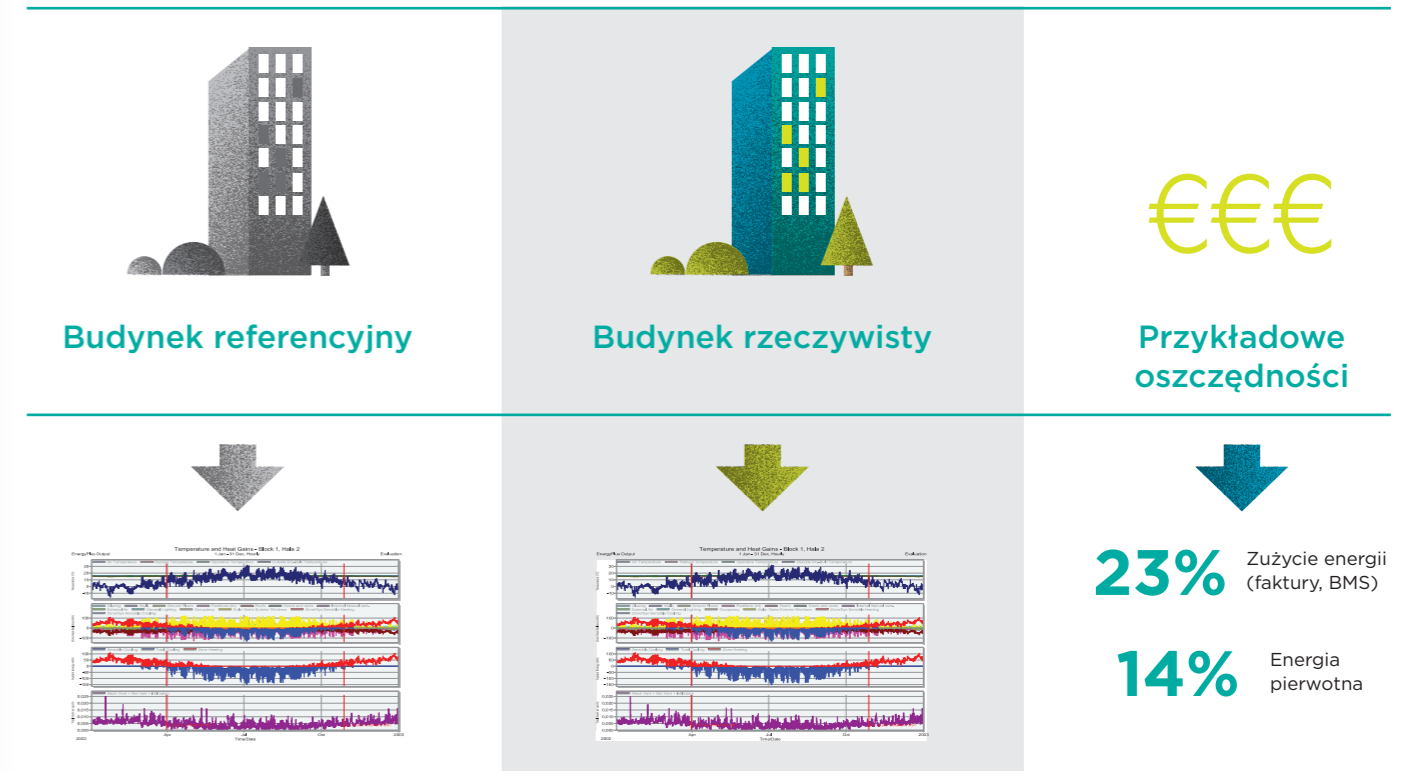
6. Analiza porównawcza oparta na modelu energetycznym budynku

Na podstawie ankiety energetycznej, w której ankietowani, np. zarządcy budynków lub działy techniczne, zostali poproszeni o podanie informacji dotyczących danego budynku, stworzono uproszczony model energetyczny każdego z obiektów, dla których opracowano również model referencyjny, czyli taki, który przy uwzględnieniu niezmiennego kształtu i funkcjonalności mógłby zostać wzniesiony z zachowaniem aktualnych minimalnych wymagań prawnych. Następnie dokonano porównania zużycia energii przez budynek rzeczywisty i referencyjny.

Pozwoliło to na opracowanie zniwelowania różnic związanych z różnym funkcjonowaniem energetycznym budynków, za co w głównej mierze odpowiada zużycie energii na potrzeby użytkowników obiektu, i wyliczenie rzeczywistych oszczędności.

Modelowanie energetyczne na etapie projektowym jest standardem. Może być przeprowadzone w formie uproszczonej (np. obliczenia do charakterystyki energetycznej) lub bardziej złożonej (np. obliczenia do modeli energetycznych LEED, BREEAM).

Metodyka modelowania zużycia energii w oparciu o analizę porównawczą



Proces *commissioningu* umożliwia dopasowanie modeli energetycznych do rzeczywistego poziomu zużycia energii na wstępnym etapie eksploatacji.

W badaniu wdrożyliśmy innowacyjną koncepcję analizy podziału zużywanej energii na etapie eksploatacji w oparciu o modelowanie energetyczne.

ANALIZA ZUŻYCIA ENERGII model vs. rzeczywiste zużycie energii w budynku

ANALIZA ZUŻYCIA ENERGII model

Etap przedprojektowy

Projekt budowlany

Dokumentacja przetargowa

Projekt wykonawczy

Charakterystyka energetyczna budynku

ANALIZA ZUŻYCIA ENERGII model

Wykonawstwo

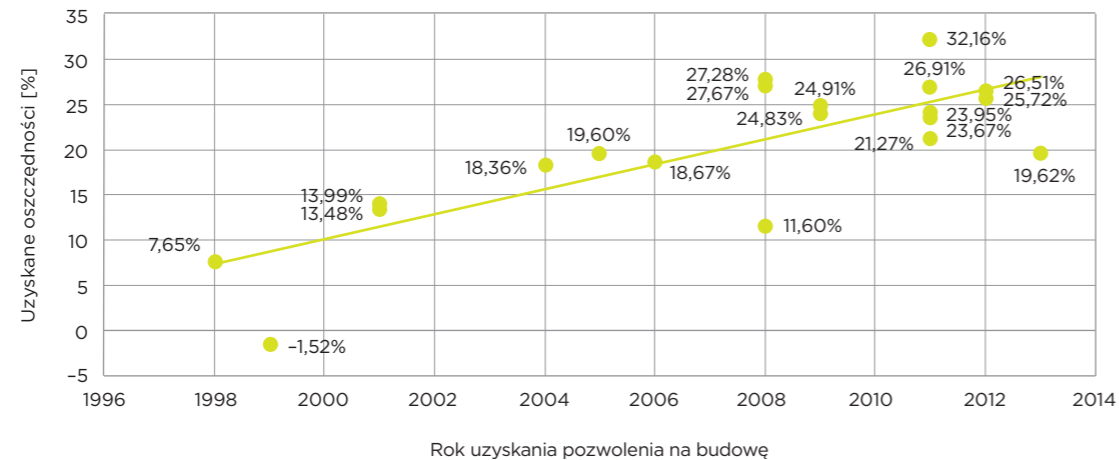
Odbiory

Eksploatacja

Świadectwo charakterystyki energetycznej

Analiza pozwoliła nam na bardziej szczegółową ocenę rzeczywistej charakterystyki efektywności energetycznej budynku.

Uzyskane oszczędności dla budynków rzeczywistych



Pierwszym etapem analizy wyników było przedstawienie uzyskanych oszczędności w kontekście wieku budynku.

Zestawienie wyników zweryfikowanego i poddanego walidacji modelu z budynkiem referencyjnym wykazało korelację pomiędzy oszczędnościami wynikającymi z przyjętych w budynku rozwiązań materiałowych i instalacyjnych a wiekiem budynku.

Największy potencjalny obszar do oszczędzania energii wykazały budynki wykonane w ciągu ostatnich 6 lat. Oszczędności te sięgają 32%, co dowodzi opłacalności korzystania z zastosowanych na etapie projektowym i wykonawczym rozwiązań, niezależnie od użytkownika/najemcy.

Uzyskane wyniki wskazują na wysoki potencjał, jakim dysponują opisywane nowe budynki. Oznacza to bowiem, że oszczędzają one ponad 30% energii i ciepła w stosunku do aktualnych minimalnych wymagań prawnych. Może to oznaczać wymierne oszczędności eksploatacyjne (sięgające nawet 500 000 zł rocznie przy dużej skali obiektu) w stosunku do budynku, w którym nie dokonano by na etapie projektu i wykonawstwa zastosowania podwyższonych standardów energetycznych.

Dla budynków starszych (w tym niemal 18-letnich) potencjał ten jest mniejszy, ale wciąż (poza 1 obiektem) wykazują dodatnie oszczędności, co oznacza, że rzeczywista charakterystyka energetyczna przewyższa minimalne aktualne wymagania energetyczne.

Kolejnym krokiem było przeanalizowanie uzyskanych oszczędności w kontekście wieku budynku i posiadanego przez obiekt certyfikatu.



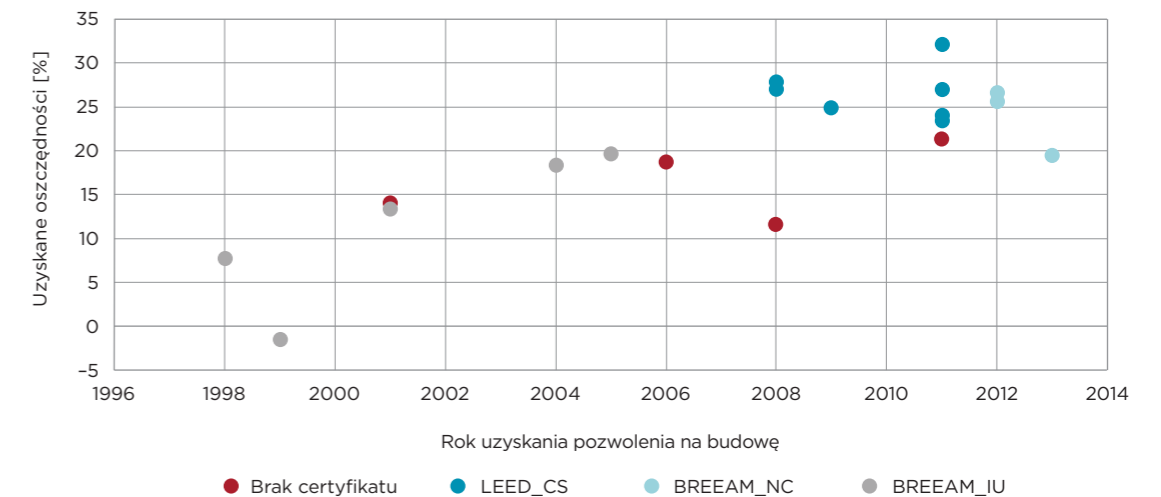
Analiza budynków pod kątem uzyskanych oszczędności w kontekście wieku budynku oraz posiadanego certyfikatu:

- Różnice pomiędzy budynkami są na tyle niewielkie, że trudno jest jednoznacznie wskazać na istnienie zależności pomiędzy certyfikacją budynku, stopniem certyfikatu a oszczędnością energetyczną budynku.
- Budynki posiadające „pełne” certyfikaty, a więc takie, które zakładały wdrożenie wszystkich procesów od początku procesu projektowania, uzyskują wyższy poziom oszczędności – średnio 26% wobec średniej dla całego badania 20% (BREEAM NC, LEED CS).
- Budynki posiadające certyfikaty „In Use” posiadają w większości ponadnormatywne oszczędności, co gwarantuje niemal

zawsze (poza 1 budynkiem) większą energooszczędność w stosunku do budynków w tym samym wieku (BREEAM In Use). Może to wynikać z wdrożenia procedur zapewniających racjonalne zarządzanie istniejącą substancją budynkową wymaganych certyfikatem, jednak różnice są na tyle małe, że trudno jest jednoznacznie wykazać niniejszą zależność.

- Budynki nieposiadające certyfikatu wypadają nieco gorzej w stosunku do pozostałych, choć nadal wykazują dodatni wskaźnik oszczędności, co powinno stanowić dla ich właścicieli potwierdzenie, że budynki te pod względem zużycia energii starzej się w relatywnie niskim stopniu.

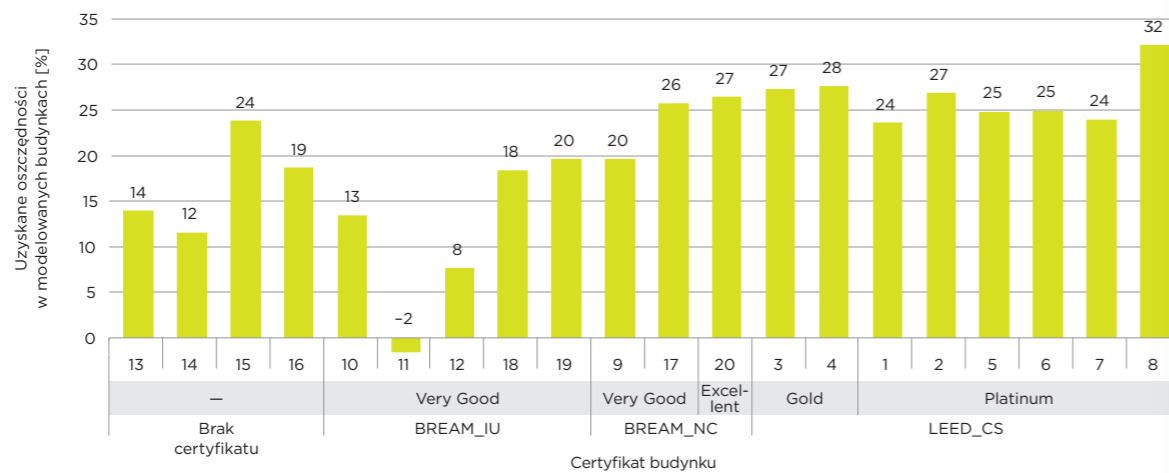
Uzyskane oszczędności dla budynków rzeczywistych w kontekście certyfikatu i wieku budynku



Analiza budynków pod kątem uzyskanych oszczędności w kontekście posiadanego certyfikatu:

- Poziom certyfikacji nie wpływa znacząco na uzyskiwane oszczędności. W przypadku BREEAM NC budynek na poziomie Excellent osiągnął co prawda lepszy wynik niż budynki certyfikowane na poziomie Very Good, jednak różnice są na tyle niewielkie, że nie pozwalają na jednoznaczną ocenę tego rezultatu. W przypadku budynków certyfikowanych systemem LEED CS nie wykazano przewagi budynków o wyższym stopniu certyfikacji - Platinum - nad budynkami posiadającymi certyfikat Gold.
- Na wynik w certyfikacji budynków pod kątem zrównoważenia energetycznego mają wpływ poszczególne składowe, co może oznaczać, że budynki potencjalnie lepsze w ocenie wielokryteriowej nie zawsze muszą osiągnąć lepsze wyniki w kontekście energetycznym.

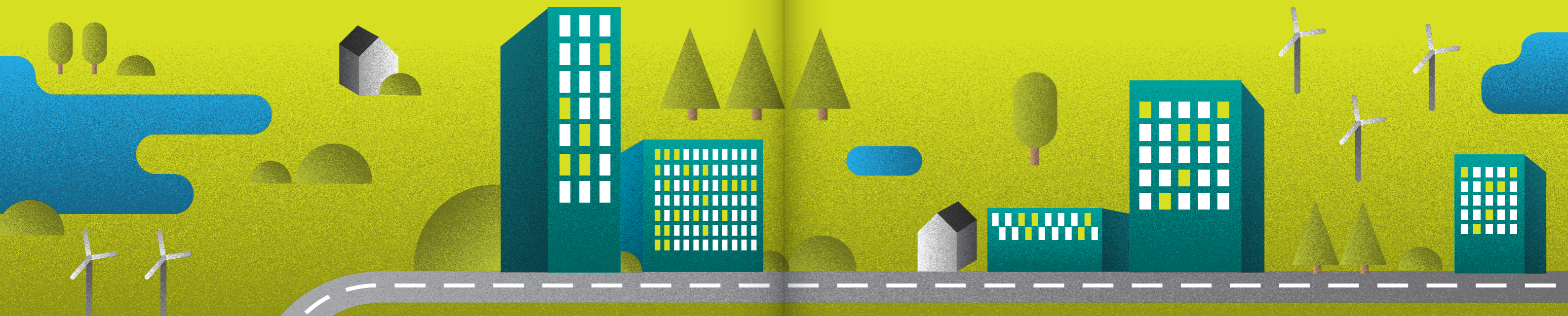
Uzyskane oszczędności dla budynków rzeczywistych w kontekście certyfikatu



7. Wyniki badania

- Decydujący wpływ na projektowaną charakterystykę energetyczną budynku ma świadomy inwestor. Wspierając się systemami certyfikacji, może on uzyskać ponad 30% oszczędności energii na etapie eksploatacji oznaczające w wybranym przypadku zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych nawet o 500 000 zł rocznie.
- Budynki certyfikowane na etapie eksploatacji mają ograniczone możliwości oszczędzania energii ze względu na zastaną strukturę budynku, lecz dzięki wdrożeniu procesów właściwego zarządzania infrastrukturą techniczną mogą racjonalizować zużycie energii i przynosić oszczędności finansowe.
- Budynki certyfikowane w trybie pełnego certyfikatu mają wyższy potencjał oszczędzania energii ze względu na wdrożenie procesów od początku procesu inwestycyjnego.

- Cennymi elementami uzupełniającymi zarządzanie nieruchomościami stają się wdrożenia procesów o działaniu ciągłym, typu GreenFM, zapewniające bieżącą analizę pracy systemów, weryfikację poprawności funkcjonowania instalacji, jak również wskazania możliwości ograniczania ponoszonych kosztów eksploatacyjnych. Są one także dobrym źródłem informacji do analiz porównawczych bazujących na niniejszej metodyce.
- Duży wpływ na zużycie energii przez budynek mają użytkownik i używana przez niego energia elektryczna, co wynika z różnego charakteru i specyfiki najemcy oraz wykorzystywanych procesów technologicznych. Udział energii elektrycznej zużywanej przez najemców w całkowitym bilansie energetycznym budynku wahał się od 14% do 65%.
- Niniejsza analiza ma charakter projektu otwartego. Jednym z rezultatów badania jest propozycja stworzenia mechanizmu umożliwiającego analizę kolejnych budynków zgodnie z zaprezentowaną metodyką. W ten sposób można by stworzyć dynamicznie rozwijający się proces analizy rynku nieruchomości biurowych w Polsce. Zaproponowano koordynację niniejszego projektu Ogólnokrajowemu Stowarzyszeniu Wspierania Budownictwa Zrównoważonego (OSWBZ).



8. Komentarze do raportu

SKANSKA

W Skanska działamy w oparciu o doświadczenia zdobyte na gruncie polskim oraz zespołów naszej firmy z różnych krajów na świecie. Jesteśmy organizacją, która cały czas się uczy. Nasze projekty biurowe realizowane są z myślą o tworzeniu lepszego społeczeństwa. Chcemy, żeby były ponadczasowe i innowacyjne. W codziennej pracy skupiamy się na wartości dodanej, jaką nasze budynki biurowe oferują partnerom biznesowym. Rozmawiamy z naszymi kontrahentami i słuchamy ich potrzeb. Analizujemy wszystkie błędy, żeby unikać ich powtarzania. Zebrane informacje zwrotne pozwalają nam budować projekty coraz lepsze, również od strony technicznej. Dodatkowo, dzięki unikalnej formule wspólnej pracy zespołu Skanska zarówno po stronie inwestora, jak i generalnego wykonawcy – mamy wyjątkową możliwość wspólnej nauki i wykorzystywania wiedzy z poprzednich projektów.

Dzięki naszemu ponad 20-letniemu doświadczeniu w realizacji wysokiej klasy budynków biurowych, mieliśmy możliwość gromadzenia danych eksploatacyjnych i sprawdzenia, jak te budynki funkcjonują w czasie pracy. Zrównoważone podejście do projektowania, procesu budowlanego i komfortu użytkowników stały się znakomitą bazą do podjęcia kolejnych kroków i wdrożenia pomysłów, które budują wartość naszych produktów.

Na przestrzeni lat zauważyliśmy istotną rolę zarządców nieruchomości oraz obsługi technicznej w procesie podnoszenia wartości i zapewnienia niezawodności każdej kolejnej inwestycji biurowej. Ich codzienna praca, analizowanie i wyciąganie wniosków wpływają na jeszcze bardziej trafny wybór rozwiązań technicznych w naszych nowych projektach.

W celu weryfikacji założeń projektowych oraz ich faktycznego funkcjonowania w praktyce, potrzebowaliśmy pełnej analizy działania zrealizowanych budynków w porównaniu z innymi referencyjnymi budynkami biurowymi w Polsce. Okazało się, że na rynku nie ma dostępnych analiz, do których mogliśmy porównać zbierane przez nas dane.

Potrzeba ta sprawiła, że razem z naszymi partnerami – Go4Energy i Cushman & Wakefield, zdecydowaliśmy się na przygotowanie pełnej analizy, która objęła różne budynki funkcjonujące na polskim rynku biurowym, o różnej charakterystyce oraz różnym wieku i specyfikacji środowiskowej. Jako lider zrównoważonego budownictwa, którego projekty potwierdzone są certyfikatami LEED – dzięki niniejszemu badaniu mamy możliwość realnego sprawdzenia, jak parametry

założone przy projektowaniu i modelowaniu certyfikacji wpływają na rzeczywiste zużycie mediów, przy stałym założeniu, że utrzymany jest odpowiedni komfort środowiska wewnętrznego.

Zanim powstało badanie wiedzieliśmy, że nasze rozwiązania dostarczają wysokiego komfortu użytkownika. Chcieliśmy jednak sprawdzić, jak te rozwiązania wpłynęły na zużycie mediów i jak bardzo są zbieżne z założeniami certyfikacji i modeli energetycznych, które – jak wiemy – tworzone są na etapie projektowania. Wiedzieliśmy, że konieczna jest długofalowa współpraca między właścicielem i zarządcą budynku, ale jak wykazało szczegółowe badanie – kluczowy w tym procesie jest również najemca. To właśnie działalność najemców w bardzo dużym stopniu wpływa na wiele parametrów eksploatacyjnych danego obiektu, a do tej pory nie było to brane pod uwagę przy projektowaniu modeli energetycznych. Wiedza, uzyskana dzięki temu raportowi, pozwoli naszym ekspertom ds. zarządzania wartością budynków wejść na jeszcze wyższy

poziom współpracy z zarządcami i obsługą techniczną, a naszym zespołem projektowym przygotowywać coraz lepsze budynki biurowe. Wiedza, którą uzupełniliśmy dzięki raportowi, pozwala nam na świadome tworzenie budynków nowej generacji, nowoczesnych projektów biurowych wpisujących się w ideę smart city. Nasze projekty biurowe powstają dzięki doświadczeniu zespołu Skanska i naszych partnerów biznesowych. Chcemy się z Wami tą wiedzą podzielić.

Arkadiusz Rudzki

Dyrektor zarządzający Skanska Property Poland





Firma Cushman & Wakefield jako jeden z najważniejszych dostawców usług zarządzania nieruchomościami komercyjnymi na świecie angażuje się w inicjatywy służące wprowadzaniu i realizacji zasad zrównoważonego rozwoju. Wzięliśmy udział w tym badaniu, gdyż chcieliśmy lepiej poznać mechanizmy wpływające na parametry zużycia energii w różnych budynkach i możliwości ich racjonalizacji z pozycji zarządcy. Analizie zostało poddanych łącznie 20 obiektów w Polsce, w tym również budynki biurowe zarządzane przez naszą firmę.

Dzięki nowatorskiej metodzie modelowania energetycznego i oryginalnemu spojrzeniu na zagadnienia zużycia energii przez budynki biurowe dowiedliśmy, że oprócz potencjału samego budynku liczy się przede wszystkim końcowy użytkownik, który ma decydujący wpływ na bilans zużycia energii. Modelowanie stało się dla nas także znakomitym narzędziem do porównania zużycia energii w różnych budynkach, niezależnie od rodzaju użytkownika. Do tej pory benchmark budynków był utrudniony i nieprecyzyjny, gdyż nie wyodrębniano działalności najemców z gospodarki energetycznej budynku. Dzięki badaniu wiemy teraz, gdzie i jak powinniśmy poszukiwać sposobów optymalizacji zużycia energii. Co ważne, pozyskiwanie i przetwarzanie danych o gospodarce energetycznej w budynkach będzie prawdopodobnie w niedalekiej przyszłości obowiązkiem wymaganym przez regulacje wynikające z prawa unijnego.

Poprzez odpowiednie działania z zakresu *facility management* możemy identyfikować obszary, w których zużycie energii jest nieracjonalne i wprowadzać odpowiednie korekty pracy systemów lub modernizacje. Standardową procedurą wdrażaną i egzekwowaną przez Cushman & Wakefield jest pełen monitoring zużycia energii elektrycznej i ciepłej wraz z jego analizą oraz zestawieniem z danymi historycznymi. Przykładamy również wielką wagę do kwestii edukacji najemców i wprowadzania racjonalnych modeli zachowań w zakresie korzystania z energii.

Firma Cushman & Wakefield jako zarządca ponad 30 budynków biurowych kładzie nacisk na bieżącą weryfikację stanu systemów

i rekomenduje właścicielom niezbędne modernizacje. Wiele budynków biurowych w Polsce wkracza w okres, w którym analiza zużycia technicznego części instalacji i zdobycze postępu technologicznego jednoznacznie wskazują na potrzebę, a nawet konieczność przeprowadzenia gruntownych modernizacji. Ma to miejsce na przykład w odniesieniu do instalacji HVAC, czyli jednego z najbardziej energochłonnych systemów. Wymiana głównych urządzeń na nowocześniejsze lub rozbudowa automatyki sterującej pozwalają znacząco podnieść efektywność energetyczną całych systemów i pozytywnie wpłynąć na bilans energetyczny budynku. Nawet najlepsze zarządzanie pracami konserwacyjnymi instalacji nie zapobiegne konieczności poniesienia kosztów inwestycji modernizacyjnych – może tylko oddalić je w czasie. Chcemy również dowieść, że racjonalne modernizacje w odpowiednim wieku budynku umożliwią osiągnięcie realnych oszczędności przy zachowaniu niezmiennego stopnia komfortu.

Nasze badanie ma charakter pionierski i jest dla nas podstawą do stworzenia właściwych narzędzi do bieżącej, efektywnej kontroli nad gospodarką energetyczną budynków oraz pełniejszego wykorzystania dostępnych instalacji. Naszą ambicją jest kontynuowanie analiz na większej próbie budynków w oparciu o stworzoną metodykę, aby móc precyzyjnie analizować rynek nieruchomości biurowych w Polsce. Jesteśmy przekonani, że raport będzie interesującą i użyteczną publikacją dla właścicieli budynków i inwestorów, wykazującą, iż właściwe działania z zakresu *property* i *facility management* są kluczowe dla utrzymania wysokiego poziomu efektywności energetycznej budynków oraz optymalizacji kosztów eksploatacyjnych.

Zuzanna Paciorkiewicz MRICS

Partner, Dział Zarządzania Nieruchomościami
Cushman & Wakefield



Charakterystyka energetyczna budynków i efektywność energetyczna stały się wiodącym tematem współczesnego budownictwa. Działania zmierzające do racjonalizacji zużycia energii w budynkach muszą jednak spełniać podstawowe kryterium, jakim jest zdrowie i komfort pracy użytkowników. Dlatego też coraz ważniejsze staje się wspomaganie inwestora już na etapie projektowym poprzez modelowanie energetyczne, wybór optymalnych rozwiązań materiałowych i instalacyjnych. Z naszych doświadczeń wynika, że uzupełnienie tych działań procesami wspomagającymi projektowanie zintegrowane poprzez opracowanie planu *commissioningu* pozwala skutecznie zoptymalizować efektywność energetyczną na etapie projektowania i wykonawstwa. Stanowi to szczególnie ważne zagadnienie w kontekście oceny budynku pod kątem zrównoważenia energetycznego. Prowadzone przez nas procesy wdrożenia LEED i BREEAM na etapie projektowania pozwoliły bowiem na pełne wykorzystanie potencjału budynku oraz wprowadziły racjonalizację techniczną i energetyczną.

Z naszego doświadczenia wynika, że pierwsze dwa lata po oddaniu budynku do użytkowania decydują o rzeczywistej charakterystyce energetycznej. To właśnie wtedy dzięki procesom *commissioningu* możliwe jest nie tylko wykrycie nieprawidłowości w działaniu systemów, ale przede wszystkim dopasowanie poszczególnych rozwiązań do rzeczywistego wykorzystania obiektu oraz optymalizacja pracy instalacji budynkowych. Efekt, który zostanie uzyskany, w dużej mierze zależy od współpracy pomiędzy właścicielem, zarządcą a użytkownikiem. Płaszczyzną takiej współpracy staje się proces GreenFM, w którym poprzez rejestrację wszystkich kluczowych elementów mających wpływ na zużycie energii w budynku i ich bieżącą weryfikację uzyskuje się optymalizację funkcjonowania budynku. Wiąże się z nią zmniejszone zużycie mediów i energii, co przekłada się na obniżenie kosztów eksploatacji.

Nasze podejście do zarządzania budynkiem znalazło odzwierciedlenie w opracowywanych aktualnie unijnych dyrektywach, które w ciągu najbliższych lat powinny zostać przyjęte także

w Polsce. Jest to szczególnie ważne, gdyż rozwój systemów oceny budynków na etapie eksploatacji (LEED O+M i BREEAM In-Use) pozwala na ocenę oraz racjonalne zarządzanie budynkiem, dzięki czemu możliwe jest nie tylko zmniejszenie kosztów eksploatacji i ryzyka technicznego, lecz także ograniczenie ewentualnego negatywnego wpływu budynku na środowisko naturalne. Poprawa efektywności energetycznej oraz zapewnienie zdrowego, przyjaznego i komfortowego środowiska wewnętrznego dla użytkownika – główny cel naszych działań – już teraz stały się przedmiotem oceny budynków reprezentowanym przez systemy WELL i polski Green Building Standard.

Świadomość powyższych procesów kształtujących przyszłość budownictwa na świecie skłoniła nas, wraz z liderami rynku nieruchomości w Polsce, do udziału w badaniu aktualnego stanu budynków biurowych. Przeprowadzone analizy wskazały na sygnalizowane powyżej znaczenie roli użytkowników w rzeczywistej charakterystyce zużycia energii w budynku. Powyższe obserwacje dały podstawę do opracowanej w ramach projektu nowej metody oceny budynków, dzięki której nastąpiło oddzielenie charakterystyki budynku od zużycia energii na potrzeby najemców. Niniejsza metoda potwierdziła, że nawet starsze budynki dzięki właściwej eksploatacji nadal mogą wykazywać ponadnormatywną efektywność energetyczną. Jeśli zatem na etapie projektowania oraz eksploatacji zostaną zachowane podstawowe założenia budownictwa zrównoważonego, możliwe jest utrzymanie zarówno wysokiej jakości środowiska wewnętrznego, jak i racjonalnego zużycia energii. Niniejszy raport, podsumowujący zdobyte przez nas doświadczenie i wyniki przeprowadzonych analiz, stanowi więc jedno z ważnych narzędzi wspomagających proces wdrażania zrównoważenia energetycznego.

Tomasz Augustyniak MRICS, CCIM
Partner, CEO, Go4Energy



9. Partnerzy projektu

SKANSKA

Skanska Property Poland jest innowacyjnym deweloperem zielonych budynków biurowych, które tworzą doskonałe środowisko dla rozwoju biznesu, są zdrowe i komfortowe dla ich użytkowników i dobrze wpisują się w otaczającą je tkankę miejską. Firma działa w Polsce od 1997 roku. Projekty Skanska Property Poland to najwyższej jakości powierzchnie biurowe w doskonałych lokalizacjach, poddawane certyfikacji w systemie LEED. Firma jest obecna na siedmiu rynkach w Polsce: w Warszawie, Wrocławiu, Poznaniu, Łodzi, Krakowie, Katowicach i Trójmieście. Została uznana deweloperem roku w prestiżowych konkursach 2016 CEEQA Awards, CEE Investment & Green Building Awards 2015 oraz otrzymała tytuł „ESSA Green Developer of the Year” podczas gali CIJ Awards 2015.

Zapraszamy do odwiedzin profilu spółki na portalu <https://www.linkedin.com/company/skanska-property-poland>



Waldemar Olbryk

Waldemar Olbryk jest dyrektorem zarządzającym funkcji wsparcia dla biznesu Skanska w Polsce. Ekspert w dziedzinie B2B i budowania relacji biznesowych. Od blisko 20 lat działa w obszarze inwestycji i nieruchomości – zarówno po stronie inwestora, w takich firmach jak BP, Apsys, Philips i Skanska, jak i w departamentach zajmujących się utrzymaniem inwestycji. Specjalizuje się we wdrażaniu innowacyjnych rozwiązań w biznesie i wspieraniu zmian w jego otoczeniu. Do zespołu Skanska dołączył w 2008 roku. Trzy lata później objął funkcję prezesa zarządu Skanska Property Poland – jako pierwszy Polak na tym stanowisku. Ukończył ekonomię na Uniwersytecie Łódzkim oraz studia MBA prowadzone wspólnie przez Uniwersytet Łódzki i College of Maryland. Posiada również tytuł Profesjonalnego Menadżera Projektu według standardu Project Management Institute.



Artur Wysocki

Artur Wysocki pełni funkcję koordynatora ds. zarządzania nieruchomościami w Skanska Property Poland. Jest odpowiedzialny za weryfikację oraz rekomendację rozwiązań projektowych w zakresie instalacji budynkowych. Artur Wysocki posiada dziesięcioletnie doświadczenie w branży dewelopersko-budowlanej. Od 2006 roku współpracował ze Skanska jako konsultant zewnętrzny. Trzy lata później dołączył do zespołu zarządzającego nieruchomościami dostarczonymi przez spółkę. Obecnie do jego zadań należy m.in. wsparcie techniczne inwestycji, kontrola jakości i zawartości dokumentacji projektowej oraz prac budowlanych, współpraca z firmami z zakresu Facility Management, a także analiza kosztów eksploatacyjnych wybranych obiektów i wsparcie procesu certyfikacji środowiskowej. Jest absolwentem inżynierii środowiskowej na Politechnice Warszawskiej.



Cushman & Wakefield jest wiodącą na świecie firmą świadcząca usługi na rynku nieruchomości komercyjnych. Wspiera klientów w podejmowaniu decyzji wpływających na sposób, w jaki ludzie pracują, robią zakupy i spędzają wolny czas. Dogłębna znajomość rynków lokalnych oraz globalna perspektywa naszych 43 tysięcy pracowników w ponad 60 krajach, a także wykorzystanie unikalnej platformy nowoczesnych rozwiązań, pozwalają inwestorom na optymalizację wartości nieruchomości. Cushman & Wakefield należy do grupy największych firm doradczych na rynku nieruchomości komercyjnych na świecie. Jej przychody są szacowane na 5 mld USD. Do najważniejszych usług świadczonych przez firmę należą pośrednictwo w wynajmie powierzchni, kompleksowe zarządzanie nieruchomościami, obsługa transakcji na rynkach kapitałowych, zarządzanie obiektami (C&W Services), globalna obsługa najemców, zarządzanie inwestycjami i aktywami (DTZ Investors) oraz usługi w zakresie realizacji projektów i inwestycji deweloperskich, reprezentacji najemców, wyceny i doradztwa.

Więcej informacji na stronie www.cushmanwakefield.com oraz na Twitterze: @CushWake



Zuzanna Paciorkiewicz

Zuzanna jest Partnerem w Cushman & Wakefield. Jest licencjonowanym Zarządcą Nieruchomości i członkiem RICS. Posiada wieloletnie doświadczenie w branży nieruchomości komercyjnych, w szczególności obiektów biurowych. Obecnie kieruje 34-osobowym zespołem specjalistów, zarządzającym ponad 900 tys. m kw. powierzchni komercyjnej, w imieniu międzynarodowych funduszy, jak i prywatnych inwestorów oraz deweloperów. Jest odpowiedzialna za procesy uruchamiania nowych budynków, przygotowania budynków do sprzedaży oraz wdrażania proekologicznych i innowacyjnych rozwiązań.



Grzegorz Dąbrowski

Grzegorz jest licencjonowanym Zarządcą Nieruchomości oraz licencjonowanym Asesorem BREEAM IN-USE w Cushman & Wakefield. Jest absolwentem Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Białostockiej i studiów podyplomowych Zarządzania Nieruchomościami i Wyceny Nieruchomości na Politechnice Warszawskiej. Grzegorz odpowiada za zarządzanie trzema budynkami biurowymi w Warszawie. Od początku kariery jest zaangażowany we wdrażanie zasad zrównoważonego rozwoju w budynkach komercyjnych i koordynację certyfikacji „green building”.



Wojciech Lipniowiecki

Wojciech jest Starszym Kierownikiem Technicznym w Dziale Zarządzania Nieruchomościami w Cushman & Wakefield. Posiada ponad 18-letnie doświadczenie w zakresie konserwacji i zarządzania technicznego budynków komercyjnych, w szczególności biurowców i centrów handlowych. Do jego obowiązków należy pozyskiwanie usług firm trzecich dla zarządzanych nieruchomości oraz koordynowanie postępowań ofertowych. Wojciech nadzoruje też proces oddawania obiektów do użytku od strony technicznej, a także przeprowadza wewnętrzne audyty jakości w zarządzanych nieruchomościach.



Go4Energy świadczy profesjonalne usługi doradcze i szkoleniowe w zakresie racjonalnego wykorzystania energii w budynkach. W oparciu o najnowocześniejsze narzędzia obliczeniowe (m.in. symulacje oraz modelowanie) oferuje analizy zużycia energii w budynku, komfortu termicznego użytkowników, oświetlenia dziennego, jakości środowiska wewnętrznego. Współpracuje z wieloma inwestorami, właścicielami budynków, projektantami, wykonawcami oraz firmami zarządzającymi budynkami. Firma posiada licencję BRE (Building Research Establishment) do prowadzenia procesu certyfikacji BREEAM. Jest członkiem USGBC (U.S. Green Building Council). Wspiera ideę zrównoważonego rozwoju oraz bierze udział w pracach nad doskonaleniem systemu certyfikacji LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).

Więcej informacji na stronie www.g4e.pl



Tomasz Augustyniak

Partner i dyrektor zarządzający firmy Go4Energy. Pomysłodawca i Prezes Ogólnokrajowego Stowarzyszenia Wspierania Budownictwa Zrównoważonego (OSWBZ) wspomagającego działalność edukacyjną w zakresie budownictwa ekologicznego i energooszczędnego. Pomysłodawca i współtwórca certyfikatu Green Building Standard – nowatorskiego systemu certyfikacji budynków, w którym promuje się komfort użytkowników i wysoki poziom środowiska wewnętrznego przy poszanowaniu idei racjonalnego zużycia energii. Członek CCIM (od 2007 r.) oraz RICS (od 2008 r.). Posiada akredytację BREEAM ACCREDITED PROFESSIONAL (BREEAM AP). Zarządca nieruchomości (licencja od 2005 r.). Absolwent Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej.



Piotr Bartkiewicz

Partner w firmie Go4Energy. Autor, konsultant i wykonawca projektów w zakresie zarządzania energią w budynkach oraz zrównoważonego budownictwa. Adiunkt na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej. Specjalizuje się w zagadnieniach związanych z komputerowym wspomaganie projektowania systemów budynkowych, modelowaniem energetycznym, zarządzaniem informacją o budynku (BIM) oraz symulacjami CFD. Posiada również szeroką wiedzę na temat procesów daylightingu, commissioningu oraz certyfikacji budynków LEED, BREEAM, GBC i analiz LCA. Aktywnie uczestniczy w działaniach międzynarodowych stowarzyszeń takich jak IBPSA czy ASHRAE. Jest członkiem Sekcji Głównej Ciepłownictwa, Ogrzewnictwa, Wentylacji i Inżynierii Atmosfery w PZITS oraz współzałożycielem OSWBZ. Angażuje się w projekty Unii Europejskiej (Intelligent Energy Europe – IDES EDU, Performance Based Building – PeBBu, STEP i KODnZEB).



Robert Iliński

Energy Modeling Manager w firmie Go4Energy. Odpowiada za koordynację i prowadzenie usług GreenFM. Zajmuje się tworzeniem modeli numerycznych budynków wykorzystując nowoczesne programy symulacyjne. Przeprowadza analizy zużycia energii, komfortu cieplnego, wentylacji naturalnej oraz dostępu światła dziennego dla budynków biurowych na potrzeby certyfikacji BREEAM oraz LEED. Ponadto, zajmuje się oceną poprawności działania systemów BMS na potrzeby procesu commissioningu. Absolwent Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej.

Kontakty

Skanska Property Poland

Al. Jana Pawła II 17
00-854 Warszawa

T: +48 22 653 84 00
E: info@skanska.pl
www.skanska.pl

Cushman & Wakefield

Metropolitan
Pl. Piłsudskiego 1
00-078 Warszawa

T: +48 22 820 20 20
E: info.poland@cushwake.com
www.cushmanwakefield.pl

Go4Energy

ul. Łucka 18/127
00-845 Warszawa

T: +48 500 129 506
E: biuro@g4e.pl
www.g4e.pl

