

Mgr Maria Bajak

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
ORCID: 0000-0003-4769-7696
e-mail: bajakm@uek.krakow.pl

Agata Tabor

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
ORCID: 0000-0002-0009-2190
e-mail: agatatabor12@gmail.com

Kamil Pawłowski

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
ORCID: 0000-0003-0483-921X
e-mail: camil1999@gmail.com

Rynkowe aspekty zrównoważonego budownictwa na przykładzie budynku The Crystal

Market aspects of sustainable construction on the example of The Crystal building

Streszczenie

Obecnie dążenie do praktycznej realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju coraz częściej wyznacza kierunki działań instytucji rynkowych, a przede wszystkim wdrażanych przez nie innowacji. Organizacje te przykładają szczególną wagę nie tylko do optymalizacji procesów produkcji i dystrybucji, ale także do funkcjonalności i efektywności budynków, w których mieszczą się ich biura czy sklepy. Warto podkreślić, że budowle mogą realizować założenia potrójnego fundamentu — przyczyniając się do osiągania przez instytucje rynkowe celów o charakterze ekonomicznym, społecznym i środowiskowym. Współczesna organizacja przy okazji budowy swojej fabryki czy biurowców powinna zwracać uwagę nie tylko na atrakcyjność wizualną budynku, ale także jego funkcjonalność, niskie koszty utrzymania, przydatność społeczną oraz minimalizację negatywnego wpływu na środowisko naturalne. Głównym celem artykułu jest przedstawienie idei zrównoważonego rozwoju w budownictwie na przykładzie budynku The Crystal oraz wskazanie korzyści rynkowych wynikających z zastosowania tego typu rozwiązań. Szczególną uwagę skupiono na profitach o charakterze ekonomicznym, społecznym i środowiskowym. W ramach prowadzonej analizy posłużono się metodą studium przypadku, bazując na wykorzystaniu danych wtórnych. Na podstawie przeprowadzonych rozważań ustalono, że budynek The Crystal wyróżnia się nie tylko unikatowym wizualnie projektem, ale również jest on integralnym elementem swojego otoczenia. Może służyć jako inspiracja dla innych organizacji, które pragną praktycznie realizować założenia koncepcji zrównoważonego rozwoju.

Słowa kluczowe

zrównoważone budownictwo, potrójny fundament, zrównoważony rozwój, architektura ekologiczna, smart buildings

Abstract

Nowadays, striving for practical implementation of the sustainable development concept more and more often determines the directions of market institutions' activities and, above all, the innovations they implement. These organisations pay special attention not only to the optimisation of production and distribution processes, but also to the functionality and efficiency of the buildings in which their offices or shops are located. It is worth pointing out that buildings can fulfil the triple bottom line concept — contributing to achieving economic, social and environmental goals by market institutions. A modern organisation, when building its factory or office buildings, should pay attention not only to the visual attractiveness of the building, but also to its functionality, low maintenance costs, social usefulness and minimising negative impact on the natural environment. The main aim of the article is to present the features that meet the requirements of sustainable development on the example of The Crystal building and to indicate the market benefits resulting from the use of this type of solutions. Particular attention was paid to economic, social and environmental profits. As part of the analysis, the case study method was used, based on the use of secondary data. Based on the considerations, it was found that The Crystal building is distinguished not only by its visually unique design, but also it is an integral part of its surroundings. It can serve as an inspiration for market institutions that strive to deliver more sustainable products.

Keywords

sustainable construction, triple bottom line, sustainable development, ecological architecture, smart buildings

JEL: M30, O31, Q55, Q56



Wprowadzenie

Jako dwie podstawowe funkcje instytucji rynkowych należy wskazać marketing oraz innowacje (Drucker, 1973). Ich wdrażanie jest konieczne, aby zapewnić przedsiębiorstwu przetrwanie na rynku (Jasiński, 2020). Szczególnie istotnym trendem w tym obszarze jest tworzenie udoskonaleń zgodnych ze zrównoważonym rozwojem. Dla wielu instytucji rynkowych to właśnie on wskazuje kierunek prowadzenia działalności gospodarczej, politycznej, społecznej oraz ekologicznej. Światowa Komisja ds. Środowiska i Rozwoju, zwana też Komisją Brundtland, definiuje go jako rozwój, „który zaspokaja potrzeby obecnego pokolenia, nie naruszając zdolności przyszłych pokoleń do zaspokojenia ich potrzeb” (Omri i Mabrouk, 2020, s. 2, tłumaczenie własne). Zrównoważony rozwój wyznacza również trendy w architekturze i designie. Przemysł budowlany jest bowiem jednym z kluczowych w kontekście poprawy jakości życia społeczeństwa. Zgodnie z szacunkami odpowiada on za ok. 40% zużycia energii, 30% emisji dwutlenku węgla, a także 40% produkcji odpadów stałych (Nasereddin i Price, 2021). Rozwój technologiczny, podatność na innowacje, duży potencjał rozwojowy sektora budowlanego oraz zwiększona świadomość społeczna przyczyniły się do podjęcia działań dążących do realizacji założeń zrównoważonego rozwoju. Projektowanie w sposób odpowiedzialny opiera się na ograniczeniu lub całkowitym uniknięciu wyczerpywania się kluczowych zasobów, wśród których można wyróżnić energię, wodę, ziemię oraz surowce, co wspomaga zapobieganiu degradacji środowiska poprzez infrastrukturę budowlaną w trakcie ich cyklu życia. Działania te wspierają tworzenie środowisk, w których żyje się komfortowo, bezpiecznie oraz produktywnie (WBDG Sustainable Committee, 2014). Koncepcja zrównoważonego budownictwa stanowi więc sposób lepszego dostosowywania działań, procesów oraz praktyk budowlanych pod względem ekonomicznym, społecznym oraz środowiskowym (Oke i in., 2019, s. 3247).

Głównym celem artykułu jest przedstawienie cech spełniających wymogi zrównoważonego rozwoju na przykładzie budynku The Crystal oraz wskazanie korzyści rynkowych wynikających z zastosowania tego typu rozwiązań. Szczególną uwagę skupiono na profitach o charakterze ekonomicznym, społecznym i środowiskowym. Ponadto pobocznym celem artykułu jest wskazanie znaczenia komunikacji marketingowej promującej zrównoważone innowacje zastosowane w badanym obiekcie. Ze względu na specyfikę prowadzonych rozważań posłużono się metodą studium przypadku. Wykorzystuje się ją w celu wyjaśnienia przyczyn, uwarunkowań i rezultatów zjawisk, jak również sposobów funkcjonowania obiektów oraz procesów poprzez ich szczegółowy opis (Matejun, 2012).

Na potrzeby prowadzonej analizy opracowano następujące pytania szczegółowe:

- Czym kierowano się podczas budowy The Crystal?
- Jakie ekologiczne rozwiązania zastosowano w budynku?
- W jaki sposób budowla realizuje założenia zrównoważonego rozwoju?
- Jakie są przesłanki rynkowe wdrożenia zrównoważonych rozwiązań w The Crystal?
- Dlaczego ważne jest promowanie rozwiązań zastosowanych w obiekcie?

Na kanwie przeprowadzonej analizy ustalono, że budynek The Crystal stanowi niezależny, samowystarczalny i ekologiczny budynek, współgrający z przestrzenią miejską, który może przyczynić się do szerszego wypromowania zrównoważonych rozwiązań.

Rynkowe przesłanki zrównoważonego rozwoju

Współcześnie jednym z największych wyzwań stojących przed gospodarką jest wypracowanie bardziej zrównoważonych metod. Z rynkowego punktu widzenia konieczne jest dążenie do zapewnienia takich rozwiązań, które będą stanowiły wartość dla konsumenta, a jednocześnie będą sprzyjać minimalizacji negatywnego wpływu biznesu na środowisko naturalne (Wilczak, 2019, s. 16). Opierają się one między innymi na ograniczeniu zużycia zasobów naturalnych oraz produkowanych odpadów i zanieczyszczeń. Dlatego też zrównoważony rozwój można określić jako rozwój oszczędny (Kamionka, 2010, s. 28). Zrównoważona optymalizacja procesów i gospodarowania zasobami wpływa bowiem w długim okresie na minimalizację ponoszonych kosztów. W krótkim okresie jest to jednak czynnik, który może stanowić barierę w implementacji zrównoważonych rozwiązań. Jest to związane z wyższym kapitałem początkowym, który w przypadku budownictwa jest o ok. 2–7% wyższy niż koszt mniej zrównoważonych budynków. Wpływa to na negatywne nastawienie w stosunku do początkowych nakładów i stanowi jedno z wyzwań w dostarczaniu odpowiedzialnych produktów (Yang, 2017). Warto jednak wskazać, że rozwiązania wpisujące się w koncepcję zrównoważonego rozwoju skupiają się m.in. na osiągnięciu efektywności energetycznej, a początkowe koszty są równoważone przez długofalowe korzyści (Szruba, 2021). Jednocześnie ze względu na kwestie związane ze środowiskiem rynek bezsprzecznie jest nastawiony na zrównoważony rozwój. Zmiany w kierunku ekologicznych działań przestają być trendem, a stają się normą. Biznesowe uzasadnienie podejmowania odpowiedzialnych praktyk wy-

nika z wykorzystania możliwości innowacyjnych, eksploracji nowych rynków i zdobywania w nich udziału (Broman i Robert, 2017).

Warto również zauważyć podwójne znaczenie zrównoważonego rozwoju z punktu widzenia instytucji rynkowych. Z jednej strony jest to dążenie do minimalizacji negatywnego wpływu biznesu z pobudek altruistycznych, z drugiej zaś jest to opłacalna strategia biznesowa nakierowana na uzyskanie przewagi konkurencyjnej w atrakcyjnym segmencie konsumentów o proekologicznym nastawieniu, którzy przedkładają kwestie środowiskowe ponad cenę (Kamiński, 2019, s. 4). Zrównoważone działania mogą być komunikowane otoczeniu rynkowemu poprzez (Pabian, 2013, s. 14):

- **informowanie** — transmisja komunikatów dotyczących podejmowanych aktywności ekologicznych i społecznych,
- **nakłanianie** — wskazywanie na zrównoważony charakter oferowanych produktów i usług oraz zachęcanie do ich zakupu,
- **przypominanie** — odwoływanie się do wartości wyznawanych przez konsumentów i łączenie ich z realizowanymi działaniami,
- **wzmocnianie** — zintensyfikowanie relacji z otoczeniem poprzez wspólne zaangażowanie na rzecz społeczeństwa i środowiska.

W efekcie konsument jest angażowany w dialog z organizacją, co wpływa pozytywnie na popyt, a następnie oddziałuje na podaż (Wasilik, 2014, s. 71). W praktyce oznacza to, że najpierw instytucja rynkowa pobudza odpowiedzialne działania nabywców, którzy z kolei dzięki swoim świadomym wyborom wywierają wpływ na jej dalsze zrównoważone zachowania (Zasuwa, 2019, s. 15).

Realizacja idei zrównoważonego budownictwa w oparciu o koncepcję potrójnego fundamentu

Z punktu widzenia instytucji rynkowych istotną kwestią wydaje się problem zrównoważonego budownictwa. Współczesna organizacja przy okazji budowy swoich oddziałów powinna przykładać szczególną wagę do ich funkcjonalności, niskich kosztów utrzymania, przydatności społecznej oraz minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko naturalne. Założenia te ściśle korespondują z realizacją koncepcji potrójnego fundamentu (ang. triple bottom line), opracowaną przez J. Elkingtona w 1994 r., która osadza zrównoważony rozwój na trzech filarach, obejmujących zysk, ludzi i planetę (Agrawal i Singh, 2019, s. 2). Filary te stanowią podstawę realizacji koncepcji zrównoważonego budownictwa, która jest wyznacznikiem realizacji projektu z punktów widzenia (Mazur-Wierzbička, 2014, s. 138–140):

1. **Ekonomicznego (zysk)** — poprzez wdrażanie rozwiązań efektywnych i oszczędnych. Z filarem tym wiążą się w głównej mierze koszty ponoszone w wyniku inwestycji, które powstają w trakcie całego cyklu życia budynku, takie jak:

- a. koszty postawienia budynku — zakup i uzbrojenie terenu, wykonanie projektu, materiałów i technologii użytych w trakcie budowy, dokumentacji, opłat notarialnych oraz ubezpieczenia,
- b. koszty użytkowania obiektu — rozliczenia mediów (woda, prąd, ogrzewanie, ścieki, odpady) oraz utrzymania (sprzątanie, konserwacja oraz modernizacja),
- c. koszty rozbiórki budynku — prace wyburzeniowe, wywóz gruzu, utylizacja i ponowne przeznaczenie odpadów.

W wyniku zastosowania efektywniejszych rozwiązań technologicznych w budownictwie możliwe jest osiągnięcie znaczących oszczędności użytkowania budynku przez cały cykl jego życia. Szczególne znaczenie ma dbanie o redukcję materiałochłonności oraz energochłonności, aby obniżyć wskazane koszty.

2. **Społecznego (ludzie)** — wskutek dbania o zdrowie oraz komfort użytkowników, a także podnoszenia ergonomii budynku. Priorytetowy charakter dla tej płaszczyzny ma troska o ochronę zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników, jak również wygoda użytkowania oraz estetyka powierzchni. Do mierzalnych elementów omawianego filaru można zaliczyć:

- a. aprobatę projektu — akceptacja oraz zadowolenie użytkowników wpływa na jakość korzystania z budowli i przyczynia się do podnoszenia jej wartości,
- b. dostępność budynku — podnosi użyteczność obiektu dla osób mających specjalne potrzeby, takich jak na przykład ludzie z niepełnosprawnościami, starsze osoby czy dzieci, w efekcie wpływając na pozytywne postrzeganie konstrukcji,
- c. wpływ na zdrowie użytkowników — optymalizacja temperatury, naświetlenia, akustyki, przepływu powietrza, eliminacja materiałów i rozwiązań negatywnie wpływających na mikroklimat budowli oraz zastosowanie środków i technologii, które optymalizują środowisko budynku.

3. **Środowiskowego (planeta)** — przez zmniejszanie negatywnego wpływu budynków na klimat oraz środowisko naturalne. Obejmuje takie działania jak:

- a. zwiększanie efektywności energetycznej — uzyskiwanie oszczędności energii oraz zdolność do jej magazynowania, a także wykorzystywanie źródeł energii odnawialnej,
- b. ochrona zasobów naturalnych — ograniczanie zużycia surowców oraz odpadów i zanie-



czyszczeń, efektywna gospodarka wodna, redukcja zanieczyszczeń wód gruntowych oraz powierzchniowych, recykling materiałów budowlanych, zmniejszanie emisji dwutlenku węgla do atmosfery,

- c. stosowanie ekologicznych rozwiązań — innowacyjne technologie i materiały budowlane, zwiększanie metrażu przestrzeni o charakterze biologicznie czynnym (powierzchnie zielone poziome oraz pionowe).

Realizacja wskazanych założeń w praktyce może się przyczynić do zmian w sposobie myślenia o budownictwie przez instytucje rynkowe i skierowania zainteresowania biznesu w stronę inteligentnych, zrównoważonych, wydajnych i zintegrowanych budowli wspieranych przez rozwiązania cyfrowe (smart buildings). Budowle te mają charakter innowacyjny, co pociąga za sobą wyznaczanie przez nie sektorowych standardów technologicznych, a także zmiany zachodzące w strukturze rynku. Przede wszystkim muszą one jednak zdobyć rynkowe uznanie, co wymaga demonstracji korzyści płynących z propozycji wartości. Zgodnie z ideą potrójnego fundamentu wdrożenie rozwiązań wpisujących się w koncept zrównoważonego budownictwa wiąże się z zapewnieniem wartości w obszarze środowiska, społeczeństwa oraz ekonomii. Tworzenie wartości dla obu stron rynku — podażowej i popytowej to proces, który stanowi element zarówno działalności innowacyjnej, jak i marketingowej (Jasiński, 2020). Na drodze procesu dąży się do zapewnienia rozwiązań, które będą stanowić odpowiedź na zidentyfikowane potrzeby otoczenia wewnętrznego i zewnętrznego przedsiębiorstwa, i w rezultacie stanowić realne udogodnienie oraz wartość dodaną.

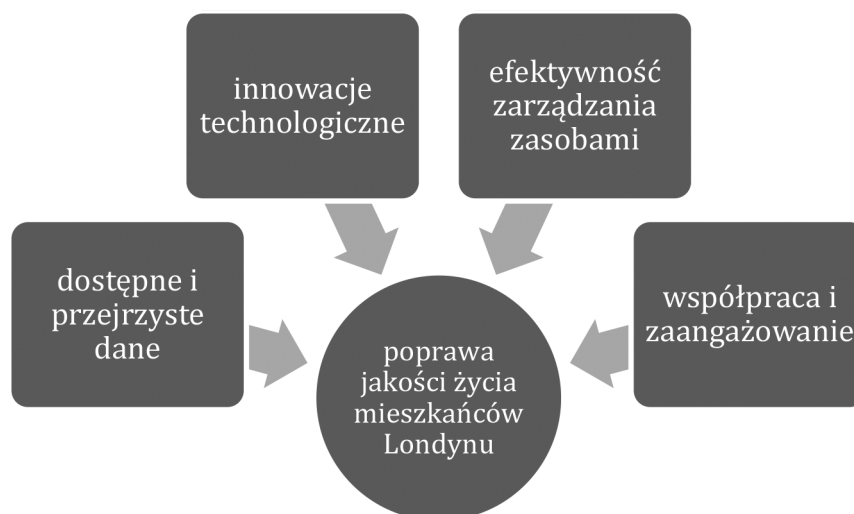
The Crystal — przedstawienie projektu

Budynek The Crystal znajduje się w Londynie. Pełni funkcję centrum konferencyjnego, powierzchni biurowej globalnej elektrowni inżynierijnej Siemens oraz miejsca największej na świecie wystawy poświęconej tematyce zrównoważonego rozwoju miast. Obiekt został otwarty w 2012 roku przez firmę Siemens jako niezależne globalne centrum debaty na temat zrównoważonego życia w aglomeracjach i rozwoju (The Crystal, 2021). Projekt wykonali Jim Eyre i Chris Wilkinson wraz z zespołem swoich architektów zatrudnionych w należącej do nich firmie WilkinsonEyre. Budynek po ukończeniu otrzymał oceny BREEAM¹ Outstanding i LEED² Platinum, stając się pierwszą budowlą na świecie, która została wyróżniona najwyższymi ocenami w obu wymienionych systemach klasyfikacji infrastruktury. Przyznane cer-

tyfikaty poświadczają innowacyjność zastosowanych rozwiązań i wskazują na ich zgodność z koncepcją zrównoważonego rozwoju. Wyróżnienie The Crystal w obu systemach świadczy o ważnej pozycji w strukturze rynku sektora budownictwa. Co więcej, wskazuje to na istotność wdrożonych technologii i udogodnień w kontekście wyznaczania standardów odpowiedzialnych rozwiązań budowlanych.

Przez innowację rozumie się m.in. skalę zmian w strukturze rynku, np. w zachowaniu podmiotów obecnych na rynku, co w przypadku rozwiązań będących eko-innowacjami pozwala na kształtowanie odpowiedzialnych postaw wśród otoczenia The Crystal. Podobnie jak w przypadku innych produktów i usług tego typu, innowacje techniczne wymagają skutecznego marketingu (Jasiński, 2011). Jest to szczególnie ważne w przypadku rozwiązań zrównoważonych, których promowanie jest istotne z punktu widzenia ekonomii, społeczeństwa i ekologii. W tym kontekście innowacja w marketingu jest definiowana jako subiektywne odczucie konsumenta wobec nowego produktu lub niepowtarzalnego zastosowania na rynku wcześniej nieodkrytej innowacji (Kotler, 1994, s. 222). Pełna użyteczność innowacji jest równoważna użyciu wszystkich instrumentów marketingu-mix (Jasiński, 2011, s. 94–98). Z rynkowego punktu widzenia muszą one więc odpowiadać oczekiwaniom klienta oraz określonej orientacji przedsiębiorstwa (Pilarczyk, 2011). Taki też kierunek obrano przy projektowaniu obiektu The Crystal, zwracając uwagę na jego funkcjonalność oraz symbiozę z otoczeniem. Obiekt ten stanowi samowystarczającą, samodzielną budowlę, będącą jednocześnie integralną częścią miasta, zbudowaną w oparciu o plany rozwojowe Londynu. Zgodnie z założeniem inwestorów miał się wpisywać w koncepcję smart city, wdrażaną w mieście. Przedstawiciele władz miejskich są bowiem zdeterminowani, by rozwijać inteligentny Londyn, koncentrując się na otwartej wymianie danych i standaryzacji w zakresie modernizacji infrastruktury oraz innowacji (Anthopoulos, 2017, s. 139–140). Inicjatywa Smart London stanowi długofalowy projekt, koncentrujący się na czterech podstawowych elementach (rysunek 1). Również położenie The Crystal zostało szczegółowo przemyślane. Bezpośrednio sąsiaduje z linią brzegową Tamizy oraz węzłem komunikacji publicznej. Obok obiektu znajdują się stanowiska postojowe dla rowerów, a także piętnaście punktów ładowania dla samochodów elektrycznych oraz jeden punkt szybkiego ładowania. Dzięki temu do budowli można z łatwością dotrzeć przy wykorzystaniu inteligentnych urządzeń mobilnych, które również stanowią jedną z części składowych smart city. Budynek został posadowiony na zdegradowanym obszarze przemysłowym. Grunt z terenu inwestycji został poddany obróbce przed budową i odzyskany.

Rysunek 1. Smart London — podstawowe elementy koncepcji



Źródło: london.gov.uk (2021). *Smart London Plan*. https://www.london.gov.uk/sites/default/files/smart_london_plan.pdf (26.05.2021).

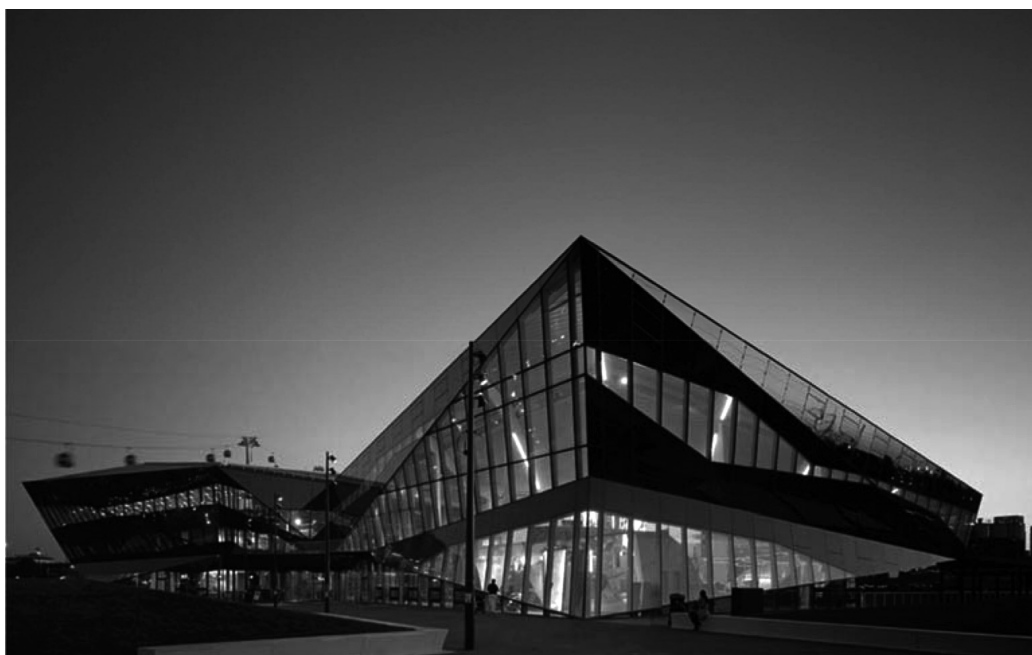
Praktyczne wdrażanie koncepcji zrównoważonego budownictwa na przykładzie The Crystal

Budynek The Crystal wyróżnia się charakterystyczną szklaną bryłą (rysunek 2). Ramy szkieletu konstrukcji, w których osadzono szklane elementy, zostały wykonane z twardych materiałów pozyskanych z recyklingu (The Crystal, 2021). W okładzinie wykorzystano sześć różnych rodzajów szkła o wysokiej izolacji. Mają one różny stopień przezroczystości. Szkło odblaskowe umieszczono na pochyłonych do tyłu ścianach celem odbijania promieni słonecznych. Szkło przezroczyste wykorzystano na wewnętrznych powierzchniach skierowanych w stronę ziemi (WilkinsonEyre, 2021). W efekcie w budowni utrzymywane jest odpowiednie doświetlenie nawet w miesiącach zimowych oraz optymalna temperatura w miesiącach letnich. Dodatkowo do prawie każdej przestrzeni w budynku dociera naturalne światło dzienne, co przyczynia się do minimalnego wykorzystania sztucznego oświetlenia. Nadmiar uzyskanej energii cieplnej jest magazynowany, a po zużyciu — w 60% ponownie odzyskiwany. Rozwiązanie to sprawia, że The Crystal jest całkowicie samowystarczalny pod względem termicznym. Również energia elektryczna jest oszczędzana przez budynek, który dostosowuje moc do aktualnych warunków wewnętrznych i zewnętrznych. Jest ona pozyskiwana przez budowlę między innymi za pomocą paneli fotowoltaicznych pokrywających 2/3 dachu budynku. Drugą część zadania stanowi teren zielony, będący siedliskiem flory i fauny. Ogród znajdujący

na dachu wchłania wodę deszczową, która następnie jest uzdatniana poprzez filtrację oraz dezynfekcję z użyciem światła ultrafioletowego i wykorzystywana w budynku. Recyklingowi poddawana jest również woda szara. Przed użyciem jest ona przepuszczana przez zbiornik biologiczny z dwiema strefami oczyszczania (anoksydacyjna i tlenowa) oraz dwa filtry o długiej żywotności (membranowy i węglowy). Oczyszczona woda szara jest wykorzystywana do irygacji oraz spłukiwania w toaletach (The Crystal, 2015). Obieg wody jest niemal zamknięty — pozyskiwana i uzdatniana jest woda deszczowa, zużyta jest recyklingowana i ponownie używana. Oznacza to wysoką samowystarczalność. Jedyne 10% użytkowanej wody pozyskuje się ze źródeł zewnętrznych, z sieci publicznej (isglt.com, 2021). Konstrukcja budowli sięga głęboko pod powierzchnię ziemi. Budynek został wyposażony w gruntowe pompy ciepła, które pompują wodę przez rury. W głąb ziemi sięga 199 rur o łącznej długości 17 km i maksymalnej głębokości do 150 m. Woda o różnej temperaturze jest następnie mieszana w celu osiągnięcia optymalnej ciepłoty dopasowanej do aktualnych warunków termicznych. Gdy dni są ciepłe, zimna woda jest przepuszczana przez belki w suficie (wznoszące się gorące powietrze dociera do schłodzonej powierzchni, ochładza się i opada w dół), zaś w chłodne dni rozgrzana woda przepływa przez rury pod podłogą (The Crystal, 2015).

Szczegółowo zaplanowane zostało również wnętrze budynku. Znajduje się w nim ponad 3500 sensorów i czujników zbierających dane. Ponadto informacje są uzupełniane przez zewnętrzną stację pogodową. Połączone systemy umożliwiają kontro-

Rysunek 2. Sylwetka The Crystal



Źródło: WilkinsonEyre (2021). *WilkinsonEyre Projects — The Crystal*. <https://www.wilkinsoneyre.com/projects/the-crystal> (28.05.2021).

lę i inteligentne zarządzanie ogrzewaniem, klimatyzacją, systemami wentylacyjnymi, oświetleniem, stacją pogodową, systemem fotowoltaicznym, pompami ciepłymi, pozyskaniem wody i jej recyklingiem oraz systemem sygnalizacji pożarowej i ewakuacji. Zużycie poszczególnych surowców jest dokładnie kontrolowane i pozwala z niezwykłą dokładnością określić czas, miejsce oraz cel poboru. Dane mogą zostać zestawione z wydajnością innych budynków oraz analizowane w celu określenia mocnych i słabszych stron konstrukcji. W efekcie budowla może w pełni realizować zasadę reduktywno-responsywną, czyli maksymalnie ograniczać zapotrzebowanie na energię i nieustannie adaptować się do aktualnych warunków (rysunek 3). Całościowy koszt samowystarczalnego budynku wyniósł około 48,7 mln dolarów przy powierzchni 22.300 m² (designbuild-network.com, 2021).

Zestawienie budynku The Crystal z koncepcją potrójnego fundamentu. Znaczenie budowli w wymiarze gospodarczym, społecznym i ekologicznym

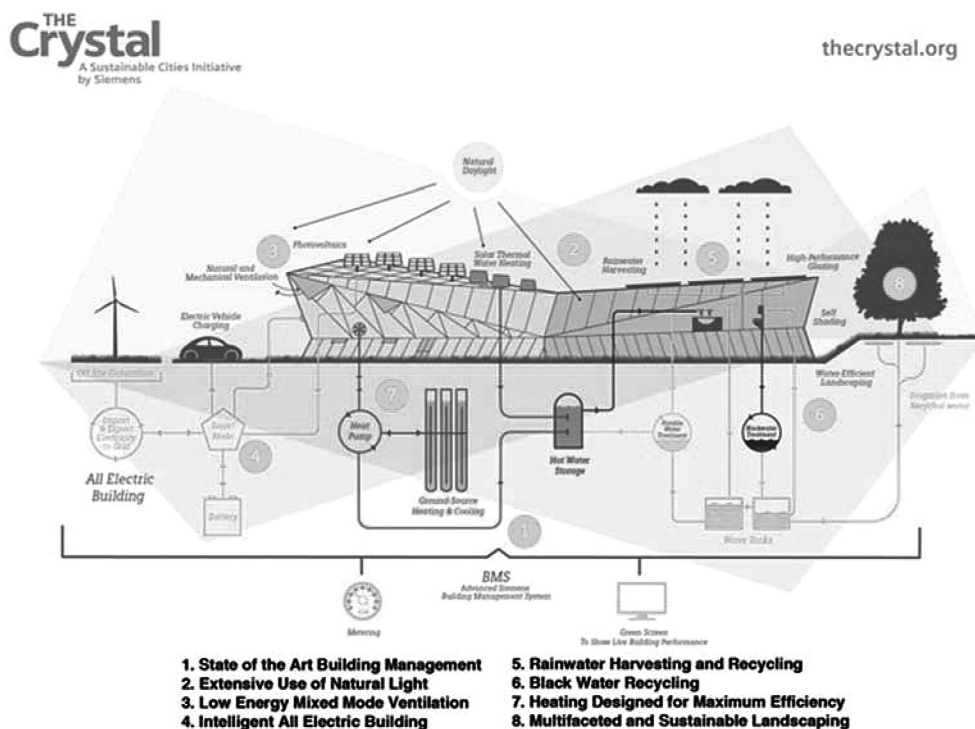
Obecnie technologia otwiera przed architekturą niespotykane dotychczas możliwości tworzenia budowli, które są oszczędne, funkcjonalne i przyjazne środowisku. Wszystkie te działania wpisują się w architekturę zrównoważoną, która współdziała w trzech aspektach zrównoważonego rozwoju: spo-

łecznego, ekologicznego i ekonomicznego (Kamionka, 2012, s. 19). Wielowymiarowość rozwiązań zastosowanych w budynku The Crystal sprawia, że znajduje się on pośród najbardziej zrównoważonych budowli na świecie (tabela 1).

Poza licznymi usprawniającymi, proekologicznymi rozwiązaniami The Crystal wyróżnia pełniąca funkcja. Obiekt ten jest miejscem dyskusji oraz nauki na temat wyzwań, z jakimi zmagają się miasta w swoich działaniach na rzecz klimatu. Można więc stwierdzić, że budowla odpowiada zasadom zrównoważonego rozwoju i potrójnego fundamentu z punktu widzenia:

1. **Ekonomicznego (zysk)** — zdolność do samodzielnego uzyskania energii za pośrednictwem paneli solarnych oraz gruntowej pompy ciepła umożliwia całkowite wyeliminowanie opłat za ogrzewanie. Wykorzystanie szkła solarnego w fasadach budynku, a także odpowiednie zaprojektowanie bryły sprawiło, że prawie każda przestrzeń w budynku ma dostęp do naturalnego światła dziennego, a budynek dostosowuje się do zewnętrznych warunków termicznych. W rezultacie oznacza to minimalne zapotrzebowanie na sztuczne światło, co przekłada się na małe zużycie energii elektrycznej. Ponadto najnowsze technologie zwiększają wydajność budynku i ograniczają koszty jego użytkowania.
2. **Społecznego (ludzie)** — adaptacja budynku do bieżących warunków sprawia, że jego konstrukcja zapewnia maksymalny komfort dla odwiedzających, a dodatkowo czujniki nieustannie

Rysunek 3. The Crystal — ekologiczne rozwiązania



Źródło: Bruns, A. (2011). *Olympian Ideals*. <https://siteselection.com/theEnergyReport/2011/nov/sustainability.cfm> (22.05.2021).

monitorują kluczowe parametry budynku, optymalizując ich wydajność. Dodatkowo jest on miejscem największej wystawy dotyczącej przyszłości miast, która ma charakter edukacyjny.

3. **Środowiskowego (planeta)** — ekologiczny punkt widzenia przyświecał projektowi jeszcze przed jego powstaniem. Już przy okazji przygotowywania gruntu pod budowę podjęto działania w celu jak najlepszego zagospodarowania pozyskanych surowców. Konstrukcja została stworzona z materiałów w dużej mierze pochodzących z recyklingu. Również wszelkie zastosowane rozwiązania mają za zadanie ograniczyć negatywny wpływ budowni na środowisku oraz jej samowystarczalność. Ważnym elementem jest także kształcenie odwiedzających na temat zrównoważonego rozwoju oraz rozwiązań zastosowanych w budynku w celu ich rozpowszechniania.

The Crystal, poprzez realizację założeń wszystkich trzech filarów zrównoważonego rozwoju, łączy w swojej działalności aspekt funkcjonalności wdrożonych innowacji z panującymi obecnie trendami rynkowymi. Obiekt stanowi odpowiedź na oczekiwania otoczenia stawiane dobrom materialnym, stosując nowoczesne technologie zapewniające satysfakcję interesariuszom — zarówno na płaszczyźnie ekonomicznej, jak i społecznej oraz środowiskowej. Zaimplementowane rozwiązania były tworzone z myślą o potrzebach obecnych

i przyszłych pokoleń, co wskazuje na istotną rolę budynku w strukturze rynku. Tym większą, że obiekt prowadzi aktywną komunikację na temat wdrożonych technologii, zachęcając inne instytucje do ich stosowania.

Znaczenie zrównoważenia The Crystal z rynkowego punktu widzenia

Głównym celem, który przyświecał powstaniu The Crystal, było promowanie idei zrównoważonego rozwoju, a więc prowadzenie komunikacji marketingowej z otoczeniem. Budynek ma bowiem inspirować inne instytucje rynkowe do troski o społeczeństwo i środowisko naturalne. W tym kontekście wspomniana innowacyjność techniczna The Crystal może być traktowana jako produkt wchodzący w skład narzędzi marketingu-mix. Tajniki technologiczne stosowanych rozwiązań są dystrybuowane zainteresowanym organizacjom, które wykorzystują je u siebie i rozwijają. Ceną, jaką w tym wypadku płać instytucje, jest wymiana know-how oraz dalsze udoskonalanie pomysłów na własny koszt. Jednak w przypadku The Crystal najbardziej istotną rolę ze wszystkich narzędzi marketingowych odgrywa promocja innowacji z obszaru zrównoważonego rozwoju. To właśnie

ona stanowiła jedną z głównych przesłanek powstania budowli. Komunikacja marketingowa na temat odpowiedzialnych produktów czy procesów wspomaga wdrożenie, utrzymanie i pozytywny odbiór ekoinnowacji w otoczeniu rynkowym. Informuje również interesariuszy o ich skuteczności w obliczu wyzwania, jakim jest przejście w kierunku rozwiązań ograniczających negatywny wpływ na środowisko naturalne. Dlatego też wiedza na temat rozwiązań stosowanych w budowlach jest szeroko udostępniana, a dodatkowo w jej środku znajduje się wystawa przybliżająca kwestie zrównoważonego rozwoju. Obiekt ten wykorzystuje więc swoje zrównoważenie do budowania relacji z otoczeniem, co jest komunikowane poprzez:

- **informowanie** — przekazywanie danych dotyczących stosowanych rozwiązań oraz ich efektywności,
- **nakłanianie** — zachęcanie do odwiedzenia budynku i zapoznania się z wykorzystanymi w nim technologiami, a także z samą koncepcją zrównoważonego rozwoju,

- **przypominanie** — odwoływanie się do filarów zrównoważonego rozwoju, przedstawianie praktycznych efektów podjętych działań,

- **wzmacnianie** — integrowanie się z otoczeniem i społecznością, zaangażowanie w inicjatywy o charakterze społecznym i środowiskowym.

Z punktu widzenia organizacji działających na rynku ważną kwestią jest nie tylko ochrona otoczenia i komunikowanie o tym, ale również oszczędność osiągnięta w wyniku zastosowania innowacyjnych rozwiązań. S. Flejterski (2009) zwraca uwagę, że zrównoważony rozwój powinien dążyć do osiągnięcia efektywności ekonomicznej wraz z zachowaniem środowiska naturalnego i równowagi społecznej. Budowla The Crystal stanowi odpowiedź na powyższe postulaty (tabela 1). Obiekt nie zużywa żadnych paliw kopalnych, które są szkodliwe dla środowiska, a jednocześnie jest samowystarczalny pod kątem energetycznym. Budynek został zaprojektowany tak, aby oszczędzać energię elektryczną i ciepłą oraz wodę. Rozwiązania te uzupełniają nowe technologie. W obiekcie

Tabela 1. Elementy obiektu wpływające na zrównoważenie The Crystal

Element	Wymiar
Naturalne oświetlenie	<ul style="list-style-type: none"> ● obiekt posiada szyby zespolone wypełnione argonem, które wykazują wysoką termoizolacyjność ● jedynie 30% energii słonecznej jest przepuszczane przez fasadę szklaną, co sprawia, że budynek się nie przegrzewa ● naturalne światło dociera niemal do całej przestrzeni budynku, co minimalizuje użycie sztucznego oświetlenia
Zrównoważony transport	<ul style="list-style-type: none"> ● obiekt znajduje się 2 minuty pieszo od stacji kolejowej ● dla rowerów przewidziane jest 66 miejsc parkingowych ● przy budynku jest 15 punktów przeznaczonych do ładowania e-pojazdów
Woda	<ul style="list-style-type: none"> ● woda deszczowa zbierana z dachu jest magazynowana w podziemnym zbiorniku o pojemności 30 m³ i ponownie wykorzystywana ● kolektory słoneczne podgrzewają 80% wody ● woda do spłukiwania wody jest w całości pobierana z własnych zasobów ● obieg wody w budynku jest w 90% zamknięty
Elektryczność	<ul style="list-style-type: none"> ● 20% energii jest produkowane przez baterie słoneczne ● emisja dwutlenku węgla jest o 70% niższa w porównaniu do innych obiektów biurowych na terenie Londynu ● budynek w 100% zasilany energią elektryczną
Ogrzewanie i chłodzenie	<ul style="list-style-type: none"> ● budynek jest w pełni samowystarczalny pod kątem gospodarki cieplnej ● pełne wykorzystanie ekologicznych źródeł energii do ogrzewania: pompa ciepła i baterie słoneczne ● bryła budynku jest skonstruowana tak, żeby ograniczać wahania temperatury spowodowane zmianami w pogodzie
Inteligentne budownictwo	<ul style="list-style-type: none"> ● dane zbierane dotyczące zużycia energii przez 3500 czujników i sensorów są aktualizowane co 15 minut i prezentowane na żywo na wystawie ● na podstawie danych budynek dopasowuje się do aktualnych warunków, co maksymalizuje jego efektywność energetyczną

Źródło: opracowanie własne na podstawie: The Crystal, 2021.

znajduje się 3500 czujników i sensorów zbierających dane (The Crystal, 2015), na bazie których można na bieżąco wprowadzać zmiany zgodne z głównym założeniem zrównoważonego podejścia, czyli zużywania mniejszej ilości energii.

Warto również podkreślić, że innowacje technologiczne realnie przyczyniają się do zapewniania równowagi społecznej wyłącznie wtedy, gdy są tworzone w zgodzie z otoczeniem rynkowym. Z jednej strony zapewnia to możliwość rozwoju i optymalizacji stworzonych innowacji poprzez wprowadzanie nowych produktów i usług. Z drugiej zaś zwiększa siłę i zasięg komunikacji marketingowej na temat stosowanych rozwiązań — organizacja uzyskuje w tym zakresie wsparcie od interesariuszy przedsiębiorstwa oraz rządu (Diepenmaat, Kemp i Velter, 2020). The Crystal realizuje te działania. Nie tylko samodzielnie rozwija technologie, ale również aktywnie edukuje na temat ekoinnowacji oraz podejmuje inicjatywy o charakterze społecznym i środowiskowym. W ten sposób stymuluje zmiany społeczno-kulturowe w kierunku zrównoważonego rozwoju.

Podsumowanie

Koncepcja zrównoważonego rozwoju stanowi sposób na nowoczesne budownictwo z wykorzystaniem potrzeb społecznych. Przedsięwzięcia podejmowane w ramach działalności rynkowej i realizowanych innowacji w sposób znaczący wpływają na środowisko, co w długim okresie przyczynia się do oddziaływania na jakość życia przyszłych pokoleń. Jest to ważny trend rynkowy, który niewątpliwie

nie może być pomijany przez organizacje o różnorodnym charakterze. Zrównoważone podejście do budownictwa przyczynia się do osiągania licznych korzyści o charakterze ekonomicznym, społecznym i środowiskowym, a także może stać się ważnym elementem komunikacji marketingowej budującej pożądany wizerunek danej instytucji.

Jako jeden z wzorowych przykładów zrównoważonych budynków może zostać wskazany opisany w artykule budynek The Crystal. Budowla ta realizuje postulaty, które zostały zalecone podczas Światowego Szczytu Zrównoważonego Rozwoju w Johannesburgu w 2002 r. Założenia tego wydarzenia opierały się między innymi na poprawie efektywności zarządzania zasobami środowiska, zwiększeniu odpowiedzialności społecznej biznesu oraz poprawie energetycznej produkcji i produktów (Kamionka, 2012, s. 18). Zgodnie z niniejszymi założeniami The Crystal dąży do jak najlepszego wykorzystania zasobów i dalekowzrocznego podejścia zarządczego. Budynek ten wpisuje się w zamysł koncepcji potrójnego fundamentu, dzięki wprowadzonym rozwiązaniom ekonomicznym, społecznym oraz środowiskowym. Stanowi on interesujący przykład wykorzystania rozwiązań architektonicznych i nowych technologii w celu równoważenia jego wpływu na otoczenie. Powszechne wprowadzanie standardów budownictwa, które zostały wykorzystane przez The Crystal, wpłynie pozytywnie na współczesny kanon architektoniczny. Przedstawione rozwiązania pełnią nie tylko funkcje estetyczne, ale również wzmacniają aspekty funkcjonalne budownictwa, a także przyczyniają się do świadomego dbania o środowisko, jednocześnie ubogacając komunikację marketingową z otoczeniem.

Przypisy/Notes

¹ Building Research Establishment Environmental Assessment Method (metoda oceny zrównoważenia infrastruktury).

² Leadership in Energy and Environmental Design (system oceny architektury pod kątem efektywności energetycznej i środowiskowej).

Bibliografia/References

- Agrawal, S. i Singh, R. (2019). Analyzing disposition decisions for sustainable reverse logistics: *Triple Bottom Line approach*. *Resources, Conservation and Recycling*, 150. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104448>
- Broman, G. I. i Robert, K.-H. (2017). A framework for strategic sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 140, 17–31. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.121>.
- Bruns, A. (2011). *Olympian Ideals*. <https://siteselection.com/theEnergyReport/2011/nov/sustainability.cfm> (22.05.2021).
- designbuild-network.com. *The Crystal by Siemens*, London. <https://www.designbuild-network.com/projects/the-crystal-by-siemens-london/> (22.05.2021).
- Diepenmaat, H., Kemp, R. i Velter, M. (2020). Why Sustainable Development Requires Societal Innovation and Cannot Be Achieved without This. *Sustainability*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/su12031270>
- Dittwald, A. (2007). Nadeszła epoka „kryształu” czyli rewitalizacja i rozbudowa Królewskiego Muzeum Ontario w Toronto. *Muzealnictwo*, (48).
- Drucker P. (1973). *Management*. New York: Harper & Row.
- Flejterski, S. (2009). Determinanty rozwoju wielkich miast na przykładzie Szczecina. Wielkie miasta, aglomeracje, metropolie. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług*, 529(30).
- ISG Ltd (2021). *Case Study — The Crystal London*. <https://www.isgltd.com/en/who-we-are/sustainability/case-study/sustainability-the-crystal> (12.07.2021).
- Jasiński, A. (2011). Marketing innowacji na rynku dóbr zaopatrzeniowo-inwestycyjnych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług*, 653(69), 93–108. <https://doi.org/10.33141/po.2020.08.02>

- Jasiński, A. (2020). Gdzie innowacja spotyka się z marketingiem. Aspekty teoretyczne. *Przegląd Organizacji*, (8), 12–19.
- Jia, M., Komeily, A., Wang, Y. i Srinivasan, R. S. (2019). Adopting Internet of Things for the development of smart buildings: A review of enabling technologies and applications. *Automation in Construction*, (101), 111–126. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.01.023>
- Kamiński, J. (2019). Zrównoważony marketing w zrównoważonym świecie — cz. 2. *Marketing i Rynek*, (3), 3–16. <https://doi.org/10.33226/1231-7853.2019.3.1>
- Kamionka, L. (2010). Standardy architektury zrównoważonej jako istotny czynnik miasta oszczędnego na przykładzie wybranych programów certyfikacyjnych. *Czasopismo Techniczne. Architektura*, 107(14), 27–38.
- Kamionka, L. (2012). *Architektura zrównoważona i jej standardy na przykładzie wybranych metod oceny*. Kielce: Samodzielna Sekcja „Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej”.
- Kotler, Ph. (1994). *Marketing. Analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola*. Warszawa: Gebethner i Ska.
- Leonidas, A. (2017). Smart utopia VS smart reality: Learning by experience from 10 smart city cases. *Cities*, (63), 128–148. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.10.005>
- london.gov.uk (2021). *Smart London Plan*. https://www.london.gov.uk/sites/default/files/smart_london_plan.pdf (26.05.2021).
- Mazur-Wierzbicka, E. (2014). Ekoinnowacje — istotny element zrównoważonego budownictwa. *Handel Wewnętrzny*, (5), 138–148.
- Nasereddin, M. i Price, A. (2021). Addressing the capital cost barrier to sustainable construction. *Developments in the Built Environment*, (7). <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2021.100049>
- Oke, A., Aghimien, D., Aigbavboa, C. i Musenga, Ch. (2019). Drivers of Sustainable Construction Practices in the Zambian Construction Industry. *Energy Procedia*, 158, 3246–3252. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.01.995>
- Omri, A. i Mabrouk, N. B. (2020). Good governance for sustainable development goals: Getting ahead of the pack or falling behind? *Environmental Impact Assessment Review*, (83). <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106388>
- Pabian, A. (2013). Działalność promocyjna w koncepcji sustainability. *Marketing i Rynek*, (8), 12–17.
- Pilarczyk, B. (2011). Innowacje w komunikacji marketingowej. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. Polskie Towarzystwo Ekonomiczne*, (9), 271–286.
- Szruba, M. (2021). Budownictwo wspiera ekologię. *Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne*, 2(95), 12–30.
- The Crystal (2015). *The Crystal: one of the most sustainable buildings in the world*. <https://www.thecrystal.org/wp-content/uploads/2015/04/The-Crystal-Sustainability-Features.pdf> (28.05.2021).
- The Crystal (2021). *About The Crystal*. <https://www.thecrystal.org/about/> (28.05.2021).
- Wasilik, K. (2014). Trendy w zachowaniach współczesnych konsumentów — konsumpcjonizm a konsumpcja zrównoważona. *Konsumpcja i Rozwój*, 1(6), 66–74.
- Whole Building Design Guide Sustainable Committee (2014). <https://www.wbdg.org/design-objectives/sustainable> (12.07.2021).
- Wilczak, A. (2019). Młodzi dorośli Polacy wobec redystrybucji dóbr używanych. *Marketing i Rynek*, (2), 16–30. <https://doi.org/10.33226/1231-7853.2019.2.2>
- WilkinsonEyre (2021). *WilkinsonEyre Projects — The Crystal*. <https://www.wilkinsoneyre.com/projects/the-crystal> (22.05.2021).
- Yang, D., Vladimirova, D. i Evans, S. (2017). Creating and Capturing Value through Sustainability: the Sustainable Value Analysis Tool A new tool helps companies discover opportunities to create and capture value through sustainability. *Research Technology Management*, 60(3), 30–39. <https://doi.org/10.1080/08956308.2017.1301001>
- Yu, L., Nazir, B. i Wang, Y. (2020). Intelligent power monitoring of building equipment based on Internet of Things technology. *Computer Communications*, 157, 76–84. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2020.04.016>
- Zasuwa, G. (2019). Value preferences and consumer sustainable choices. *Marketing i Rynek*, (1), 14–29. <https://doi.org/10.33226/1231-7853.2019.1.2>

Mgr Maria Bajak

Absolwentka studiów magisterskich na kierunku Marketing i Komunikacja Rynkowa, asystent w Katedrze Marketingu na Uniwersytecie Ekonomicznym w Krakowie. Realizowane przez nią badania są skupione wokół wątków wykorzystania nowych technologii w komunikacji marketingowej oraz społecznej odpowiedzialności biznesu.

Kamil Pawłowski

Absolwent studiów licencjackich na kierunku Administracja, student studiów licencjackich na kierunku Turystyka i Rekreacja. Jego zainteresowania naukowe są skupione wokół aspektów transportowych, zwłaszcza transportu kolejowego.

Agata Tabor

Studentka studiów magisterskich na kierunku Marketing i Komunikacja Rynkowa. Absolwentka studiów inżynierskich na Akademii Górniczo-Hutniczej oraz studiów licencjackich na Uniwersytecie Ekonomicznym w Krakowie. Obszar jej zainteresowań badawczych obejmuje tematykę mediów społecznościowych i ich wpływ społeczny, szeroko pojęty e-marketing, ekologię oraz społeczną odpowiedzialność biznesu.

Mgr Maria Bajak

A graduate of MA studies in the field of Marketing and Market Communication, assistant at the Department of Marketing at the University of Economics in Krakow. Her research focuses on the use of new technologies in marketing communication and corporate social responsibility.

Kamil Pawłowski

Graduate of the Bachelor's degree in Administration, student of the Bachelor's degree in Tourism and Recreation. His scientific interests are focused on transport aspects, especially rail transport.

Agata Tabor

A student of Master's degree in the field of Marketing and Market Communication. Graduate of engineering studies at AGH University of Science and Technology and Bachelor's degree at Cracow University of Economics. Her research interests include social media and their social impact, e-marketing, ecology and corporate social responsibility.