



Beata Kuc-Słusznia

ORCID <https://orcid.org/0009-0006-5662-9002>

Akademia Nauk Stosowanych w Raciborzu, Instytut Architektury

PROJEKTOWANIE ARCHITEKTONICZNE W KONTEKŚCIE ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU MIASTA. DANIA – TRZY STUDIA PRZYPADKU

Streszczenie (abstrakt): Rozwój zrównoważony w architekturze to podejście, które ma na celu tworzenie budynków i przestrzeni przyjaznych dla środowiska, efektywnych ekonomicznie oraz sprzyjających dobremu samopoczuciu ludzi. W niniejszym artykule przedstawiono trzy realizacje autorstwa duńskiej pracowni BIG (Bjarke Ingels Group) – CopenHill w Kopenhadze, zabudowę mieszkaniową wielorodzinną w Aarhus oraz Duńskie Muzeum Morskie w Helsingør. Wszystkie obiekty, pomimo iż reprezentują różne funkcje, łączy innowacyjne i zrównoważone podejście do rozwiązań architektonicznych i urbanistycznych, które mają na celu minimalizowanie wpływu budynków na środowisko i społeczeństwo, jednocześnie dbając o ich funkcjonalność i estetykę.

Słowa kluczowe: projektowanie zrównoważone, CopenHill, zabudowa mieszkaniowa, Duńskie Muzeum Morskie, architektura i urbanistyka

ARCHITECTURAL DESIGN IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE CITY DEVELOPMENT

Abstract: Sustainable development in architecture is an approach that aims to create buildings and spaces that are environmentally friendly, economically effective and conducive to people's well-being. This article presents three projects by the Danish studio BIG (Bjarke Ingels Group) – CopenHill in Copenhagen, a multi-family housing development in Aarhus and the Danish Maritime Museum in Helsingør. All buildings, although they represent different functions, share an innovative and sustainable approach to architectural and urban solutions that aim to minimize the impact of buildings on the environment and society, while ensuring their functionality and aesthetics.

Keywords: sustainable design, CopenHill, multi-family housing, Danish Maritime Museum, architecture and urban planning

Wstęp

Współczesna architektura i urbanistyka stawiają przed projektantami wiele wyzwań, takich jak zrównoważone projektowanie, efektywne wykorzystanie przestrzeni oraz elastyczność dla przyszłych adaptacji i przekształceń. Duńskie miasta są doskonałym przykładem aktywnego dążenia do zrównoważonego rozwoju przestrzeni zabudowanej i od dawna angażują się w walkę ze zmianami klimatycznymi oraz stawiają na rozwój architektoniczno-urbanistyczny, który jest przyjazny dla środowiska.

CopenHill to unikalny projekt spalarni odpadów i rekreacji, Sneglehusene to modułowa zabudowa mieszkaniowa zintegrowana silnie z otoczeniem, a Duńskie Muzeum Mor-

skie to przykład współczesnego wykorzystania starej infrastruktury przemysłowej z zachowaniem i poszanowaniem historycznego kontekstu otoczenia.

Być jak Dania¹

Kopenhaga oraz inne duńskie miasta są inspiracją dla miast całego świata, które dążą do zrównoważonego rozwoju. Duńskie podejście do architektury i urbanistyki jest przykładem, jak można łączyć miejski rozwój z troską o środowisko naturalne i jakość życia mieszkańców. Do najważniejszych aspektów rozwoju zrównoważonego w projektowaniu architektoniczno-urbanistycznym, które z sukcesem wdrożone zostały w państwie duńskim, zaliczyć można następujące:

- Rozwój transportu publicznego i przyjazność dla rowerzystów – doskonale rozwinięta sieć transportu publicznego wpływa na łatwą dostępność miejsc i obiektów, ale przede wszystkim pomaga ograniczyć emisję gazów cieplarnianych, natomiast liczne ścieżki rowerowe i udogodnienia dla rowerzystów sprawiają, że wielu mieszkańców korzysta z rowerów jako głównego środka transportu, co wpływa nie tylko na poprawę jakości powietrza, ale także zmniejsza zatłoczenie dróg komunikacji kołowej.
- Zieleń – inwestycje w przestrzeń publiczną, parki i tereny rekreacyjne przyczyniają się do prowadzenia zdrowego trybu życia przez mieszkańców i stałej poprawy jakości ich życia. W rozwiązaniach form architektonicznych popularne są zielone dachy i ściany, które pomagają w oczyszczaniu powietrza, poprawie izolacji termicznej i zatrzymywaniu wody deszczowej.
- Inwestycje w źródła energii odnawialnej – energię słoneczną, wiatrową i geotermalną, które przyczyniają się do redukcji emisji dwutlenku węgla.
- Budownictwo energooszczędne – budynki o niskim zużyciu energii, z dobrym poziomem izolacji cieplnej i wykorzystaniem materiałów o niskim wpływie degradacji środowiska. W nowo powstających budynkach wykorzystywane są zaawansowane technologie, takie jak: pompy ciepła, wentylacja z odzyskiem ciepła, panele fotowoltaiczne, inteligentne systemy zarządzania energią.
- Programy ekologiczne – powstają inicjatywy, których celem jest ciągle podnoszenie świadomości ekologicznej i promowanie zrównoważonych nawyków. Prowadzone są programy edukacyjne, zachęcające mieszkańców do zmniejszania zużycia energii i wody oraz dotyczące segregacji odpadów i systemów kompostowania. Także budynki projektowane są z myślą o minimalizacji odpadów i maksymalizacji recyklingu.
- Aspekty społeczne i kulturowe – projektowanie zrównoważone to także myślenie o komforcie użytkowników. Przestrzeń otwarte i zabudowane są często zintegrowane ze sobą, tworząc przyjazne i bezpieczne otoczenie dla różnych grup użytkowników.

¹ Nawiązanie do tytułu książki „Być jak Kopenhaga”, M. Colville-Andersen, *Być jak Kopenhaga. Duński przepis na miasto szczęśliwe*, Wydawnictwo Wysoki Zamek, Kraków 2019.

CopenHill, Kopenhaga

W obliczu rosnących problemów, związanych z emisją gazów cieplarnianych i zanieczyszczeniem powietrza, istnieje coraz większa potrzeba rozwijania zrównoważonych rozwiązań energetycznych. Doskonałym przykładem takiego rozwiązania jest obiekt CopenHill, zlokalizowany w Kopenhadze na terenach przemysłowych. CopenHill, którego budowa została ukończona w 2019 roku, to instalacja łącząca funkcje elektrociepłowni opartej na technologii spalania odpadów komunalnych z kompleksem rekreacyjnym. Takie zespole nie stworzyło unikatowe założenie architektoniczno-urbanistyczne, służące zarówno ludziom jak i przestrzeni miejskiej oraz środowisku. Koncepcja projektowa CopenHill powstała w odpowiedzi na potrzebą rozwiązania problemu zagospodarowania odpadów komunalnych. W 2013 roku kopenhaska gmina Amager Bakke postanowiła wybudować nowy zakład termicznego przekształcania odpadów komunalnych, który miał przyczynić się do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych. Nie zdecydowano się jednak na wybudowanie typowego budynku przemysłowego, będącego jedynie obudową urządzeń technologicznych, postanowiono wykorzystać szansę na stworzenie innowacyjnego obiektu, który nie tylko wpłynie na jakość życia mieszkańców stolicy Danii, ale stanie się także atrakcją turystyczną i stworzy nową jakość w krajobrazie miasta. Elektrociepłownia CopenHill oparta jest na technologii spalania odpadów komunalnych, przy jednoczesnej kogeneracji ciepła grzewczego oraz energii elektrycznej. Równocześnie unika się składowania odpadów na wysypiskach, co ma korzystny wpływ na środowisko. Proces spalania odbywa się w sposób kontrolowany i monitorowany, aby maksymalnie ograniczyć emisję szkodliwych substancji, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami. Rocznie przetwarza się około 440 000 ton odpadów, które dostarczają ciepło do ponad 150 000 domów i prąd dla ponad 60 000 mieszkańców. O wyjątkowości tego obiektu i miejsca decyduje fakt, że oprócz nowoczesnej funkcji przemysłowej promuje aktywny tryb życia i stwarza nową atrakcyjną przestrzeń aktywizującą do spędzania czasu na świeżym powietrzu. Na dachu budynku elektrociepłowni znajduje się kompleks rekreacyjny z wyciągiem narciarskim, trasą zjazdową i parkiem, a na elewacji ścianka wspinaczkowa.

Forma przestrzenno-architektoniczna budynku CopenHill kształtem przypomina graniastosłup, ma 85 metrów wysokości i 41 000 metrów kwadratowych powierzchni, na której rozplanowano funkcję produkcyjną (system podawania paliwa, spalanie w kotle parowym wyposażonym w niezbędne instalacje oczyszczania spalin oraz turbinę parową z urządzeniami pomocniczymi, wytwarzającą ciepło grzewcze oraz energię elektryczną), biurową, edukacyjną oraz sale konferencyjne. Elewacje pokryte są aluminiową kasetonową okładziną, której szachownicowe ułożenie przywołuje skojarzenia z budowlą z gigantycznych klocków, o rozmiarze 3,3 metra szerokości i 1,2 metra wysokości² każdy. Pochyły dach budynku o powierzchni ponad 10 000 metrów kwadratowych został ukształtowany na potrzeby aktywnego wypoczynku – całorocznego pokrytego igielitem stoku narciarskiego, o długości trasy zjazdowej ponad 500 metrów, który zajmuje powierzchnię 9000 metrów

² E. Baldwin, *CopenHill: The story of BIG's Iconic Waste-to-Energy Plant*, https://www.archdaily.com/925966/copenhill-the-story-of-bigs-iconic-waste-to-energy-plant?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all [dostęp: 01.09.2023].

kwadratowych oraz parku o powierzchni około 1000 metrów kwadratowych. Na szczycie budynku znajduje się kawiarnia, strefa cross-fit oraz punkt widokowy, z którego podziwiać można panoramę miasta. Dopelnieniem atrakcji jest przebiegająca wzdłuż fasady ściana wspinaczkowa o wysokości 85 metrów, co czyni ją najwyższą w Europie.

CopenHill jest przykładem realizacji koncepcji hedonistycznego podejścia do zrównoważonego rozwoju w architekturze i równocześnie symbolem dążenia stolicy Danii do stania się pierwszym na świecie miastem, którego celem jest osiągnięcie neutralnej stopy węglowej do 2025 roku. Takie podejście jest niezwykle istotne w kontekście walki ze zmianami klimatycznymi i globalnym ociepleniem³.

II. 1-6. CopenHill, Kopenhaga, Dania



II. 1. Widok na tle zabudowy mieszkaniowej



II. 2. Detal elewacji

³ R. Stach, *Spalarnia CopenHill w Kopenhadze*, „Architektura Murator” 2019, listopad.



Il. 3 i 4. Widok ścianki wspinaczkowej

Il. 5 i 6. Wyciąg narciarski i trasa zjazdowa

Źródło: Il. 1-6, zdjęcia autora, 2022 rok.

Sneglehusene, Aarhus

Założenie architektoniczno-urbanistyczne Sneglehusene to zespół sześciu spiralnie zakrzywionych budynków mieszkalnych o wysokości od jednej do czterech kondygnacji, rozmieszczonych w zieleni wokół sztucznego stawu. Nazwa Sneglehusene w tłumaczeniu z języka duńskiego oznacza „domy ślimaków” i nawiązuje do spiralnego kształtu zabudowy. Kompleks zlokalizowany jest na północ od miasta Aarhus, w nowo powstającej dzielnicy mieszkaniowej (Nye), która została utworzona w ramach projektu rozwoju obszarów miejskich. W drugiej fazie tego projektu mają powstać budynki o funkcji edukacyjnej, handlowej i biurowej⁴. Zespół Sneglehusene jest przykładem nowatorskiego budownictwa modułowego, w skład którego wchodzi 93 mieszkania o powierzchni od 50 do 150 metrów kwadratowych. Do budowy użyto dwóch typów powtarzalnych modułów o wysokości 2,5 oraz 3,5 metra, które ustawiono naprzemiennie, tworząc na elewacji wzór szachownicy z wystającymi i cofniętymi polami. Pola wystające tworzą moduły o wysokości 2,5 metra, a pola cofnięte moduły o wysokości 3,5 metra. Taki zabieg pozwolił na utworzenie balkonów i tarasów. Każde mieszkanie ma przeszklone, na całą wysokość pomieszczenia, dwie przeciwległe ściany. Taka koncepcja zapewnia nie tylko maksymalne nasłonecznienie pomieszczeń mieszkalnych, ale także kontakt z otaczającą przyrodą. Dodatkowo przestrzeń mieszkalna cechuje się elastycznością, która pozwala mieszkańcom na dostosowywanie swojego mieszkania zgodnie z własnymi preferencjami i potrzebami. Elewacje modułów w konstrukcji żelbetowej pokryte są deskami drewna termicznego, ułożonymi w kierunkach poziomym i pionowym, podkreślając tym samym szachownicowy układ modułarny. Żelbet i drewno są także dominującymi materiałami we wnętrzach. Aby zapewnić elastyczność przekształceń wewnątrz mieszkalnych, płynne przewietrzanie i wystarczającą wentylację oraz głębokie wpadanie światła dziennego we wnętrzach zastoso-

⁴ E. Obermoser, *Modular Living Complex by BIG in Aarhus*, https://www.detail.de/de_en/modularer-wohnpark-von-big-in-aarhus [dostęp: 16.02. 2023].

wano tylko minimalną ilość koniecznych ścian działowych. Dachy budynków pokryte są specjalną mieszanką roślinności, która zmieniając kolor w zależności od pory roku ma wpływ na estetykę piątej elewacji, a równocześnie jako zielony dach poprawia bilans energetyczny budynku.

Projekt Sneglehusene jest przykładem nowoczesnego budownictwa modułowego, które łączy funkcjonalność, estetykę i ekologię. Zróżnicowana wysokość budynków zapewnia widoki na otaczający krajobraz. Sztuczny staw wewnątrz założenia to nie tylko miejsce spotkań i rekreacji mieszkańców, lecz przede wszystkim zbiornik, gromadzący wodę deszczową. Staw spełnia rolę w sterowaniu deszczówką, która spływa do niego kanałami wbudowanymi w teren. Po zebraniu w stawie deszczówka poprzez system specjalnej instalacji przekazywana jest do stacji uzdatniania wody w celu jej recyklingu. Wykorzystanie inteligentnego systemu zbierania i ponownego wykorzystania wody deszczowej redukuje zużycie wody z sieci lokalnej o około 40%. Zbierana z całego osiedla woda po oczyszczeniu doprowadzana jest z powrotem do mieszkań, a następnie wykorzystywana ponownie w gospodarstwach domowych głównie do spłukiwania toalet czy prania w pralkach⁵.

Zespół mieszkaniowy Sneglehusene został oddany do użytku w 2022 roku. Inspiracją tego projektu była wcześniejsza udana realizacja biura BIG, Dortheavej Residence, zespół mieszkań socjalnych w Kopenhadze ukończony w 2018 roku⁶.

II. 7-9. Zespół mieszkaniowy Sneglehusene, Aarhus, Dania



II. 7. Widok z lotu ptaka na zespół mieszkaniowy Sneglehusene

⁵ Sneglehsene Housing/BIG, <https://www.archdaily.com/989940/sneglehusene-housing-big> [dostęp: 04.09.2023].

⁶ Homes for All – Dortheavej Residence/ Bjarke Ingels Group, https://www.archdaily.com/903495/homes-for-all-dortheavej-residence-bjarke-ingels-group?ad_source=search&ad_medium=projects tab [dostęp: 11.09.2023].



Il. 8. Widok od strony stawu



Il. 9. Detal elewacji

Źródło: Il. 7 Rasmus Hjortshøj https://www.detail.de/de_en/modularer-wohnpark-von-big-in-aarhus;
Il. 8-9 zdjęcia autora, 2023 r.

Duńskie Muzeum Morskie

Muzeum Morskie w Helsingør zostało oddane do użytku w 2013 r. Obiekt zlokalizowano w suchym doku, który był używany do budowy statków w latach 1918-1983, na terenie nieczynnej, liczącej 60 lat stoczni. Dodatkowym atutem lokalizacji jest niedalekie sąsiedztwo jednego z najważniejszych i najsłynniejszych budynków Danii – zamku Kronborg znanego z szekspirowskiego Hamleta i wpisanego w 2000 roku na listę światowego dziedzictwa UNESCO.

Muzeum ma powierzchnię 17 500 metrów kwadratowych i w całości zostało zaprojektowane pod ziemią wokół ścian suchego doku o wymiarach 150 metrów długości, 25 metrów szerokości i 7 metrów wysokości. Koncepcja projektowa muzeum oparta została na idei zachowania suchego doku jako centralnego elementu ekspozycji i tworzenia przestrzeni muzealnej wokół jego ścian. Przestrzeń muzealna podzielona jest na cztery główne

sekcje tematyczne: Historia Morska Danii, Życie na Morzu, Nawigacja i Handel oraz Przyszłość Morza. Ekspozycja zawiera różne eksponaty, takie jak modele statków, mapy, obrazy, dokumenty, przedmioty codziennego użytku oraz wiele interaktywnych instalacji. Pomędzy muzealnymi galeriami rozpięto trzy dwupoziomowe mosty, przecinające dok w różnych kierunkach. Mosty stanowią skróty komunikacyjne, łączące różne sekcje muzeum oraz zostały włączone w trakty piesze przestrzeni miejskiej. Mają także symboliczne znaczenie połączenia historii z nowoczesnością.

Muzeum zostało zaprojektowane tak, aby tworzyć ciąg doświadczeń dla zwiedzających, którzy mogą poruszać się po muzealnych galeriach w dowolnej kolejności lub skraćć swoją trasę zwiedzania za pomocą mostów. Ponadto muzeum zostało zaplanowane w taki sposób, aby tworzyć kontrast pomiędzy podziemnymi galeriami a przestrzenią otwartą suchego doku, która stanowi centrum ekspozycji i wykorzystywana jest jako przestrzeń wystawiennicza dla dużych eksponatów.



II. 10. Duńskie Muzeum Morskie

Źródło: https://www.archdaily.com/474341/danish-maritime-museum-big-by-hufton-crow/52f3c915ea68f00030-danish-maritime-museum-big-by-hufton-crow-photo?next_project=no.

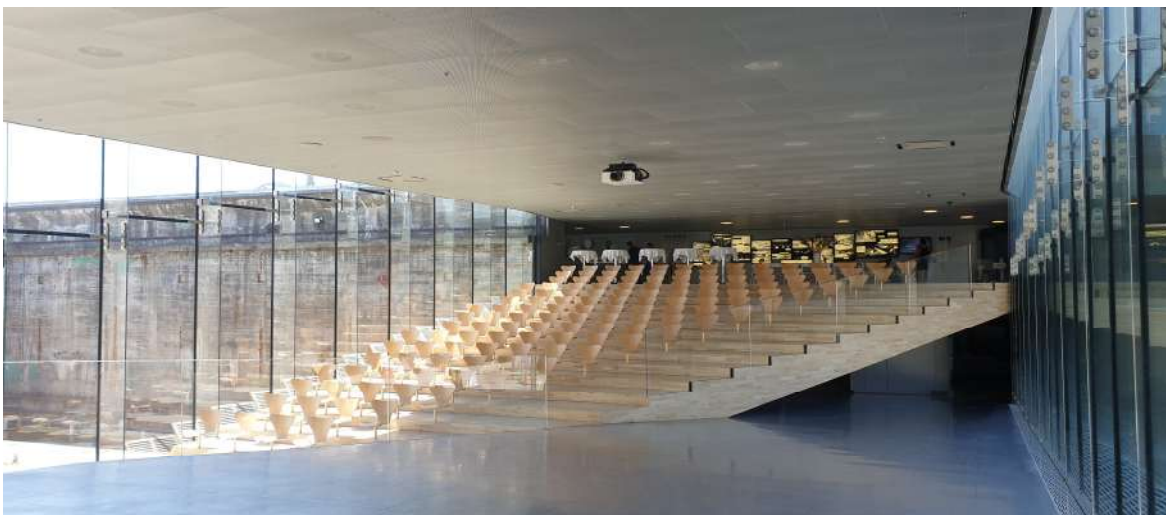
II. 11-13. Muzeum Morskie, Helsingør, Dania.



II. 11. Widok suchego doku z poziomu terenu



II. 12. Wnętrze suchego doku



II. 13. Wnętrze Muzeum – sala audytoryjna

Podsumowanie

Współczesne miasta stoją przed wieloma wyzwaniami, związanymi z szybkim wzrostem populacji, urbanizacją i zmianami klimatycznymi. W odpowiedzi na te wyzwania projektowanie architektoniczne odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu zrównoważonego rozwoju miast. Zrównoważone podejście do projektowania architektonicznego ma na celu minimalizowanie negatywnego wpływu budynków i infrastruktury na środowisko naturalne, poprawę jakości życia mieszkańców oraz tworzenie miejsc przyjaznych dla ludzi i przyrody.

Zrównoważona architektura to podejście projektowe, które uwzględnia trzy główne aspekty zrównoważonego rozwoju: ekologiczny, ekonomiczny i społeczny.

Aspekt ekologiczny koncentruje się na minimalizowaniu wpływu budynków na środowisko naturalne. W tym celu stosuje się strategie takie jak: wykorzystanie odnawialnych

źródeł energii, stosowanie materiałów o niskim wpływie ekologicznym czy projektowanie zielonych dachów i ścian.

Aspekt ekonomiczny odnosi się do długoterminowej rentowności projektów, która obejmuje minimalizowanie kosztów eksploatacji budynków poprzez zastosowanie efektywnych technologii i rozwiązań, inwestowanie w projekty o długim okresie zwrotu, które przyczyniają się do stabilności finansowej miasta, a także wspieranie lokalnej gospodarki poprzez promowanie miejscowych materiałów i usług.

Aspekt społeczny skupia się na tworzeniu przestrzeni, które sprzyjają zdrowiu i dobrobytowi mieszkańców poprzez konstruowanie dostępnych i atrakcyjnych miejsc w przestrzeni publicznej, zapewnienie łatwego dostępu do transportu publicznego i infrastruktury rekreacyjnej, projektowanie dostępnych budynków mieszkalnych.

Przedstawione w artykule budynki są przykładami zrównoważonego podejścia w projektowaniu architektonicznym, chociaż w różny sposób i w różnym kontekście wykorzystują innowacyjne rozwiązania, minimalizujące negatywny wpływ na środowisko i poprawiające jakość życia ludzi.

CopenHill:

- zastosowanie odnawialnych źródeł energii poprzez spalanie odpadów i produkcję energii cieplnej i elektrycznej dla miasta;
- zintegrowanie funkcji przemysłowej i rekreacyjnej w jednym obiekcie poprzez stworzenie na dachu budynku elektrociepłowni sztucznego stoku narciarskiego, ścianki wspinaczkowej, tras biegowych i spacerowych oraz kawiarni na dachu elektrociepłowni;
- poprawa jakości życia mieszkańców poprzez zmniejszenie emisji CO₂ i stworzenie atrakcyjnej przestrzeni publicznej.

Sneglehusene:

- zastosowanie modułowego systemu konstrukcyjnego z elementów prefabrykowanych, które mogą być łatwo montowane i demontowane, tworząc różne konfiguracje mieszkań;
- zapewnienie elastyczności i adaptacyjności budynków do zmieniających się potrzeb i preferencji użytkowników, umożliwiając im personalizację swojej przestrzeni życiowej;
- osiągnięcie niskiego zapotrzebowania na energię dzięki zastosowaniu izolacji termicznej, wentylacji naturalnej i ogrzewania podłogowego, tym samym zmniejszając emisję CO₂ oraz koszty eksploatacyjne.

Duńskie Muzeum Morskie:

- zachowanie historycznego i kulturowego dziedzictwa;
- adaptacja i rozbudowa historycznej przestrzeni do nowoczesnej funkcji;
- połączenie starej i nowej substancji budowlanej oraz otaczającego krajobrazu, tworząc spójną całość przestrzenną.

W kontekście zrównoważonego rozwoju miasta, projektowanie architektoniczne powinno być integrowane z szeroko pojętym planowaniem urbanistycznym, aby stworzyć spójną i zrównoważoną strukturę miejską. Przytoczone przykłady budynków pokazują, że zrównoważone podejście do projektowania architektonicznego i urbanistycznego może przynosić realne korzyści dla mieszkańców i środowiska naturalnego. W miarę rozwoju miast projektowanie architektoniczno-urbanistyczne powinno pozostać integralną częścią strategii zrównoważonego rozwoju.

Bibliografia

1. Baldwin E., *CopenHill: The story of BIG's Iconic Waste-to-Energy Plant*, https://www.archdaily.com/925966/copenhill-the-story-of-bigs-iconic-waste-to-energy-plant?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all [dostęp: 01.09.2023].
2. BIG unveils spiral-shaped modular housing Aarhus, <https://www.dezeen.com/2022/10/03/big-housing-sneglehusene-aarhus-denmark-curved-modular/> [dostęp: 04.09.2023].
3. BIG's modular housing spirals around central pond in Danish sustainable suburb, <https://www.designboom.com/architecture/big-modular-housing-spirals-pond-danish-sustainable-suburb-09-29-2022/> [dostęp: 04.09.2023].
4. Colville-Andersen M., *Być jak Kopenhaga. Duński przepis na miasto szczęśliwe*, Wydawnictwo Wysoki Zamek, Kraków 2019.
5. CopenHill Bjarke Ingels Group https://www.architectmagazine.com/project-gallery/copenhill_o [dostęp: 01.09.2023].
6. CopenHill Energy Plant and Urban Recreation Center/BIG, https://www.archdaily.com/925970/copenhill-energy-plant-and-urban-recreation-center-big?ad_source=search&ad_medium=projects_tab [dostęp: 01.09.2023].
7. Crook L., *BIG opens Copenhill power plant topped with rooftop ski slope in Copenhagen*, <https://www.dezeen.com/2019/10/08/big-copenhill-power-plant-ski-slope-copenhagen/> [dostęp: 01.09.2023].
8. Danish National Maritime Museum, <https://architizer.com/projects/danish-national-maritime-museum/> [dostęp: 07.09.2023].
9. Danish National Maritime Museum, <https://www.archdaily.com/440541/danish-national-maritime-museum-big> [dostęp: 07.09.2023].
10. Obermoser E., *Modular Living Complex by BIG in Aarhus*, https://www.detail.de/de_en/modularer-wohntkomplex-von-big-in-aarhus [dostęp: 16.02.2023].
11. Sneglehsene Housing/BIG, <https://www.archdaily.com/989940/sneglehusene-housing-big> [dostęp: 04.09.2023].
12. Stach R., *Spalarnia Copenhill w Kopenhadze*, „Architektura Murator” 2019, listopad.
13. Uffelen C.van, *Danish Maritime Museum*, [w:] *Re-Use architecture*, Braun Publishing, 2011.

Dane kontaktowe

Beata Kuc-Słusznik, beata.kuc@akademiarac.edu.pl