

Rola kładek pieszych w budowaniu jakości przestrzeni publicznych i środowiska zamieszkania

Role of pedestrian footbridges in enhancing the quality of public spaces and housing environments

Streszczenie

W artykule przedstawiono analizę kształtowania wybranych kładek dla pieszych jako istotnych powiązań integrujących środowisko zamieszkania, stanowiących jednocześnie atrakcyjne elementy przestrzeni publicznych. Obecność kładki pozwala na poszerzenie dostępności pieszej obszarów i funkcji w ramach łączenia różnych rejonów urbanistycznych. W przeciwieństwie do innych rodzajów konstrukcji mostowych, kładki dla pieszych dają możliwość bezpośredniego obcowania z konstrukcją i materiałem, stąd konieczne jest zapewnienie wyższych standardów wykończeniowych i estetycznych niż w przypadku mostu. Analizie poddano 16 europejskich realizacji zróżnicowanych pod względem skali, formy, konstrukcji i roli, jaką pełnią w miastach. Głównym celem badań było wyodrębnienie cech składających się na ich znaczenie w budowaniu jakości przestrzeni publicznych i środowiska zamieszkania. W toku badań oparto się na założeniu, iż rola współczesnych kładek pieszych wykracza poza funkcję komunikacyjną na rzecz kreowania atrakcyjnej przestrzeni. Na podstawie badań wyodrębniono cechy, jakimi powinny charakteryzować się kładki piesze, aby stanowić atrakcyjny element integracji środowiska zamieszkania.

Abstract

This paper presents an analysis of the designs of selected pedestrian footbridges, which serve as important connections that integrate housing environments and are attractive elements of public spaces. The presence of a footbridge enhances pedestrian accessibility to areas and uses by linking different urban regions. Unlike other types of bridge structures, pedestrian footbridges offer the opportunity for direct interaction with the structure and materials, which necessitates higher finishing and aesthetic standards compared to regular bridges.

The analysis covered sixteen European projects, varying in scale, form, structure, and the role they play in cities. The main objective of this research was to identify the features that contribute to their significance in enhancing the quality of public spaces and housing environments. The research was based on the assumption that the role of contemporary pedestrian footbridges extends beyond transport and circulation to include the creation of attractive spaces. Based on the study, the characteristics that pedestrian footbridges should possess to serve as attractive elements in the integration of housing environments were identified.

Słowa kluczowe: kładki piesze, przestrzenie publiczne, środowisko zamieszkania

Keywords: pedestrian footbridges, public spaces, housing environment

Wstęp

Spośród inżynierskich konstrukcji mostowych kładki dla pieszych mają szczególne znaczenie w kształtowaniu przestrzeni publicznych. Kładki, bardziej niż inne obiekty inżynierskie, powinny być efektem holistycznego projektowania: zarówno w kontekście urbanistycznym, architektonicznym, inżynierskim, jak i krajobrazowym. Estetyka ma szczególne znaczenie dla tych obiektów: ma zachęcać ludzi do skorzystania z nich i uczynić prze-mieszczanie się po nich przyjemnym.

Introduction

Among engineering bridge structures, pedestrian footbridges hold a special significance in shaping public spaces. More than other engineering structures, footbridges should be the result of holistic design, considering urban, architectural, engineering, and landscape contexts. Aesthetics play a particularly important role in these structures; they are intended to encourage people to use them and make the experience of crossing them enjoyable.

Pedestrian footbridges are a unique type of bridge.

Kładki dla pieszych to specyficzny rodzaj przeprawy mostowej. Ich lokalizacja początkowo wiązała się z przeprawami przez rzeki, wąwozy i trudno dostępne miejsca w naturalnym krajobrazie, zaś wraz z rozwojem cywilizacji zaczęły służyć do pokonywania arterii komunikacyjnych: torów kolejowych czy tras szybkiego ruchu. Specyficzną grupę kładek stanowią łączniki pomiędzy budynkami, tworzone zazwyczaj w celu optymalizacji połączeń (np. w zakładach przemysłowych, dużych obiektach kultury czy na lotniskach). Idea segregacji ruchu pieszego od kołowego sięga czasów renesansu. Leonardo Da Vinci stworzył model idealnego miasta, w którym ruch kołowy miałby odbywać się na systemie ramp, a piesi poruszałiby się powyżej. Segregację ruchu kołowego i pieszego poprzez wprowadzenie kładek pieszych propagowali między innymi Antonio Sant'Elia, Harvey Wiley Corbett. Szczególny wkład w kształtowanie przestrzeni oparty na podziale wertykalnym wniósł do architektury i urbanistyki Le Corbusier (Curtis, 1994). Swoją popularność kładki dla pieszych zyskały w II połowie XX wieku jako realizacje urbanistycznych idei modernizmu. Lata 60. i 70. to okres szerokiego stosowania takiego rozwiązania komunikacyjnego, zwłaszcza w strefach mieszkaniowych przeciętych przez trasy komunikacyjne. Kładki powstające w tym okresie miały najczęściej konstrukcję żelbetową lub stalową. Nie posiadały wind ani innych udogodnień dla osób z niepełnosprawnościami. Osobną grupę kładek pieszych stanowiły przejścia i łączniki projektowane np. w założeniach kampusów akademickich. Obecnie projektowanie urbanistyczne, którego celem jest podniesienie jakości życia mieszkańców, skupia się na eliminacji utrudnień dla pieszych, będących wynikiem wieloletniego „zachłyśnięcia się” możliwościami realizacji tras szybkiego ruchu i dróg o dużej przepustowości. Problemy podziałów terenów zurbanizowanych sieciami dróg autostradowych, szybkich kolei, a także naturalnymi lub sztucznymi ciekami wodnymi, wymusiły niekolidujące sposoby pokonywania niedostępnych obszarów przez pieszych czy rowerzystów. Do niedawna ruch pieszego, rozumiany jako środek transportu, był uważany za kwestię marginalną. Według projektantów systemów komunikacyjnych powinien on w jak najmniejszym stopniu zakłócać płynny ruch zmotoryzowany. Pieszego był i nadal jest zmuszany do pokonywania skrzyżowań ulic, oczekiwania na zmianę kolejnych świateł i przeciskania się obok zaparkowanych samochodów na wąskich chodnikach. Kładki dla pieszych czy przejścia podziemne, często stanowiły rozwiązania czysto techniczne, swoją skalą i formą nie zachęcając do przejścia. U progu XXI wieku urbaniści i zarządzający miastami dostrzegli, że równouprawnienie, a nawet uprzywilejowanie ruchu pieszego daje wymierne skutki w funkcjonowaniu obszarów miejskich. Ograniczanie ruchu prywatnych samochodów w centrach miast było pierwszym krokiem do przywracania lub tworzenia wysokiej jakości przestrzeni publicznych.

Initially, their locations were associated with crossings over rivers, ravines, and difficult-to-access areas in the natural landscape. However, with the development of civilization, they began to be used to traverse transportation arteries such as railway tracks or highways. A specific group of footbridges serves as connectors between buildings, usually created to optimize connections (e.g., in industrial facilities, large cultural venues, or airports). The idea of separating pedestrian traffic from vehicular traffic dates back to the Renaissance. Leonardo da Vinci envisioned an ideal city model in which vehicular traffic would occur on a system of ramps, while pedestrians would move above. This segregation of vehicular and pedestrian traffic through the introduction of pedestrian footbridges was advocated by figures such as Antonio Sant'Elia and Harvey Wiley Corbett. A significant contribution to the development of spaces based on vertical separation was made by Le Corbusier in the fields of architecture and urban planning (Curtis, 1994).

Pedestrian footbridges gained popularity in the second half of the 20th century as realizations of Modernist urban ideas. The 1960s and 1970s marked a period of widespread use of this transportation solution, especially in residential areas intersected by transportation routes. Footbridges built during this period were most often constructed from reinforced concrete or steel. They lacked elevators or other amenities for people with disabilities. A distinct category of pedestrian footbridges included crossings and connectors designed, for example, within academic campus layouts.

Currently, urban planning aimed at improving residents' quality of life focuses on eliminating obstacles for pedestrians that have resulted from years of excessive enthusiasm for constructing high-speed roads and high-capacity highways. The challenges posed by the division of urban areas by networks of highways, high-speed rail lines, as well as natural or artificial watercourses, have necessitated collision-free methods for pedestrians and cyclists to navigate inaccessible areas. Until recently, pedestrian movement, understood as a mode of transportation, was considered a marginal issue. Transportation system designers believed that pedestrian traffic should minimally disrupt the smooth flow of motorized traffic. As a result, pedestrians have been, and often still are, forced to navigate street intersections, wait for successive traffic lights, and squeeze past parked cars on narrow sidewalks. Pedestrian footbridges and underpasses often served purely technical purposes, with their scale and form doing little to encourage use.

At the dawn of the 21st century, urban planners and city managers recognized that ensuring equality, and even prioritizing pedestrian traffic, brings measurable benefits to the functioning of urban areas. Reducing private car traffic in city centres was the first step towards restoring or creating high-quality public spaces.

CEL, ZAKRES I METODY BADAŃ

Obecnie zauważalne jest rosnące znaczenie roli dobrze zaprojektowanych kładek pieszych w budowaniu jakości współczesnego miejskiego środowiska zamieszkania oraz kreowania przestrzeni publicznych.

Celem badań było określenie cech, jakimi powinny charakteryzować się kładki piesze, które oprócz użytkowych i inżynierskich funkcji sprzyjają podnoszeniu jakości współczesnego miejskiego środowiska zamieszkania oraz kreowaniu atrakcyjnych przestrzeni publicznych. Poprzez analizę różnorodnych przykładów starano się wykazać, że niezależnie od zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych i skali obiektu, można uzyskać interesujące rozwiązania tworzące przestrzenie publiczne i scalające środowisko miejskie.

Wybrane do szczegółowej analizy kładki pozytywnie wpisują się w kontekst przestrzenny miast (co w większości badanych realizacji zostało potwierdzone nagrodami) oraz reagują na wyzwania projektowania zrównoważonego i tzw. kultury budowania (Przesmycka, 2007), propagowanej od początku XXI wieku i odpowiadającej na potrzeby lokalnych społeczności (*Baukulturbericht 2022/23*, 2022). Kryterium wyboru obiektów do szczegółowej analizy stanowiło zintegrowanie z otaczającym miastem, przy jednoczesnym reprezentowaniu odmiennych podejść projektowych architektonicznych i konstrukcyjnych. Obiekty charakteryzują się zróżnicowaną skalą (od niespełna 10 m długości do kilkuset), funkcją (kładki wyłącznie piesze, pieszo-rowerowe, jeden przykład kładki wyłącznie rowerowej) oraz rozwiązaniami materiałowymi.

METODA BADAŃ

Jako metodę badań zastosowano przegląd literatury i baz danych, wybór obiektów referencyjnych realizacji i studium przypadków. Do szczegółowej analizy wybrano 16 kładek, które w szczególny sposób budują przestrzenie publiczne, podnoszące jakość środowiska zamieszkania. Wybrane obiekty analizowano pod kątem lokalizacji, rozwiązań architektonicznych, konstrukcyjno-materiałowych i generowanych powiązań przestrzennych. Zakres badań objął kładki powstałe w XXI wieku w wybranych miastach Europy. Do szczegółowej analizy wybrano kładki powszechnie uznane za udane realizacje (na podstawie przyznanych nagród, wzmianek prasowych lub publikacji naukowych). W tym celu dokonano przeglądu dotychczas uznanych obiektów zgromadzonych w bazach internetowych (np. <https://structurae.net>, przeanalizowano nagrodzone kładki w konkursach inicjatywy wydawców pisma „Bridge Design Engineering” w ramach odbywającej się co 3 lata konferencji Footbridge Awards¹ oraz opisanych w literaturze jako przykłady pozytywnie wpływające na ożywienie stref miejskich (Sarga, 2014). Część badań miała charakter obserwacji uczestniczącej podczas wizji lokalnej (13 z 16 obiektów). Informacje dotyczące parametrów technicznych pozyskiwano ze stron internetowych projektantów lub portali branżowych.

OBJECTIVE, SCOPE, AND RESEARCH METHODS

Currently, there is a growing recognition of the importance of well-designed pedestrian footbridges in enhancing the quality of the contemporary urban living environment and shaping public spaces. The aim of the research was to identify the characteristics that pedestrian footbridges should possess, which, in addition to their utilitarian and engineering functions, contribute to improving the quality of the contemporary urban living environment and creating attractive public spaces. Through the analysis of various examples, an attempt was made to demonstrate that, regardless of the structural solutions and scale of the structure, it is possible to achieve interesting designs that create public spaces and integrate the urban environment.

The footbridges selected for detailed analysis positively integrate into the spatial context of cities, a fact confirmed by awards received by most of the projects studied. These footbridges also address the challenges of sustainable design and the so-called ‘building culture’ (Przesmycka, 2007), which has been promoted since the early 21st century to meet the needs of local communities (*Baukulturbericht 2022/23*, 2022). The criteria for selecting the structures for detailed analysis included their integration with the surrounding urban environment, while also representing different architectural and structural design approaches. The selected footbridges vary in scale (ranging from less than 10 m to several hundred meters in length), function (pedestrian-only, pedestrian-cyclist, and one example of a cyclist-only footbridge), and material solutions.

RESEARCH METHOD

The research method involved a literature and database review, the selection of reference projects, and case studies. Sixteen footbridges were chosen for detailed analysis, each significantly contributing to the creation of public spaces that enhance the quality of the housing environment. The selected footbridges were analysed based on location, architectural solutions, structural and material aspects, and the spatial connections they generate. The scope of the study covered projects completed in the 21st century in selected European cities. The footbridges chosen for detailed analysis are widely recognized as successful projects, based on awards received, mentions in the press, or academic publications.

For this purpose, the research included a review of previously recognized projects collected in online databases (e.g., <https://structurae.net>), an analysis of award-winning footbridges in competitions organized by the editors of ‘Bridge Design Engineering’ as part of the triennial Footbridge Awards¹ conference, and those described in literature as examples positively influencing urban revitalization (Sarga, 2014). Part of the research involved participant observation during site visits (13 of the 16 footbridges). Information regarding technical parameters was obtained from the designers' websites or industry portals.

PRZEGLĄD LITERATURY

Tendencje estetyczne w projektowaniu kładek dla pieszych są przedmiotem zainteresowania badawczego zarówno inżynierów, architektów, jak i urbanistów (Watusiński, 1971; Flaga, Januszkiewicz, Hrabiec, Cichy-Pazder, 2005; Flaga, Januszkiewicz, 2012). Rosnące w ostatnich latach znaczenie estetyki i atrakcyjności wizualnej kładek pieszych jako istotnego czynnika projektowego zostało zauważone przez badaczy poruszających się w różnych kontekstach kulturowych (Jurković, Koški, Lovoković, 2021; Tang, 2018; Salamak, Fross, 2015). Poszczególne aspekty materiałowe, jak np. zastosowanie szkła, opisuje w swoich publikacjach Barbara Stankiewicz (Stankiewicz 2013, 2011), zaś Kazimierz Flaga od lat prowadzi badania na temat powiązania estetyki i poszczególnych ustrojów konstrukcyjnych (Flaga, 2005). Kładki piesze jako szczególne rodzaje konstrukcji mostowych i inżynierskich stały się również rozpoznawalnymi elementami krajobrazu miast, dzięki nazwiskom projektantów, z których najstynniejszym jest ciągle Santiago Calatrava. Szereg publikacji dotyczy fenomenu tego projektanta (Kozłowski 1999; Prokopska 2007, 2012; Wrana 2016). Kładki pieszo-rowerowe jako element programowania transportu publicznego są zarówno elementem rozważań teoretycznych, jak i licznymi studiami przypadku. Wśród tematyki krajowej możemy wymienić kładki w Radomiu (Dębowska-Mróż, Lis, 2017), Uniejowie (Kurzyk, 2020), Krakowie (Saraga, 2014; Flaga, 2011), Lublinie (Karaś, Gnyp, 2021), Rzeszowie (Siwowski, Wysocki 2013). Obecnie dostrzega się wyraźny związek z ożywieniem lokalnego biznesu w strefach miejskich, w których ograniczono lub całkowicie zlikwidowano ruch samochodowy na rzecz pieszego i rowerowego (Pärtel-Peeter, 2017). Aktualne wyniki badań naukowych na ten temat wskazują na dobre przykłady z wielu krajów, w tym i z Polski (Flaga, 2011), wyjaśniając, że ruch pieszy musi być traktowany ze szczególną uwagą, zarówno w projektach z zakresu planowania transportu, rozwoju miast, a także planowania ekologicznego czy polityki zdrowotnej. Większość współczesnych miast boryka się z problemem nierównomiernego rozwoju poszczególnych części (Przesmycka, 2007), a tworzenie kładek pieszych stwarza możliwość połączenia funkcjonujących dotychczas niezależnie obszarów. Powiązania takie w dalszej perspektywie przyczyniają się do zwiększenia dostępności usług, a co za tym idzie – osiągnięcia spójności i równości społecznej. Szczególnie atrakcyjne wizualnie kładki, podobnie jak mosty (Salamak, Fross 2016), stają się często swoistymi „landmarkami”, elementami budującymi nową tożsamość miejsca. Pańtak zauważa, że „kładki dla pieszych wykorzystywane są jako prototypowe rozwiązania konstrukcyjne wzniesione z nowoczesnych materiałów lub z wykorzystaniem innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjnych” (Pańtak, 2015). Jest to możliwe dzięki stosunkowo niewielkim (w porównaniu do klasycznych mostów) wymaganiom obciążeniowym.

KŁADKI PIESZE JAKO ELEMENT INFRASTRUKTURY KOMUNIKACYJNEJ MIAST

Możliwość poruszania się pieszego po wygodnych nawierzchniach i spędzania czasu w atrakcyjnych

LITERATURE REVIEW

Aesthetic trends in the design of pedestrian footbridges have been a subject of research interest for engineers, architects, and urban planners alike (Watusiński, 1971; Flaga, Januszkiewicz, Hrabiec, Cichy-Pazder, 2005; Flaga, Januszkiewicz, 2012). The increasing importance of aesthetics and visual appeal in pedestrian footbridges as a significant design factor has been noted by researchers across various cultural contexts (Jurković, Koški, Lovoković, 2021; Tang, 2018; Salamak, Fross, 2015). Specific material aspects, such as the use of glass, are discussed in publications by Barbara Stankiewicz (Stankiewicz 2013, 2011), while Kazimierz Flaga has conducted long-term research on the relationship between aesthetics and various structural systems (Flaga, 2005). Pedestrian footbridges, as unique types of bridge and engineering structures, have also become recognizable elements of urban landscapes, often associated with notable designers, the most famous of whom is still Santiago Calatrava. Numerous publications have explored the phenomenon of this designer (Kozłowski, 1999; Prokopska, 2007, 2012; Wrana, 2016). Pedestrian and bicycle footbridges, as elements of public transport planning, are subjects of both theoretical consideration and numerous case studies. Within the context of national topics, examples include footbridges in Radom (Dębowska-Mróż, Lis, 2017), Uniejów (Kurzyk, 2020), Kraków (Saraga, 2014; Flaga, 2011), Lublin (Karaś, Gnyp, 2021), and Rzeszów (Siwowski, Wysocki, 2013).

There is a growing recognition of the link between the revitalization of local businesses in urban areas where car traffic has been reduced or eliminated in favour of pedestrian and bicycle traffic (Pärtel-Peeter Pere, 2017). Recent scientific research highlights successful examples from many countries, including Poland (Flaga, 2011), explaining that pedestrian traffic must be given special consideration in transportation planning, urban development, as well as in ecological planning and health policy. Most contemporary cities struggle with uneven development across different areas (Przesmycka, 2007), and the creation of pedestrian footbridges offers the opportunity to connect previously independent zones. In the long term, such connections contribute to improved access to services, thereby promoting social cohesion and equality. Particularly visually appealing footbridges, much like bridges (Salamak, Fross, 2016), often become 'landmarks', elements that help build a new identity for a place.

M. Pańtak observes that 'pedestrian footbridges are used as prototype structural solutions, built from modern materials or incorporating innovative structural designs' (Pańtak, 2015). This is feasible due to the relatively low load-bearing requirements compared to traditional bridges.

PEDESTRIAN FOOTBRIDGES AS AN ELEMENT OF URBAN TRANSPORTATION INFRASTRUCTURE

The ability for pedestrians to move across comfortable surfaces and spend time in attractive public spaces is now considered an important criterion for the quality of a city as a living environment. However,

Tabela 1. Zestawienie podstawowych danych analizowanych obiektów. Oprac. autor

Table 1. Summary of basic data for the structures under study. Compiled by the author

	Nazwa obiektu/ Structure name	Miejsce/ rok powstania/ Location/ year of completion	Projektant/ biuro projektowe/ Designer/ architectural office	Rozwiązania konstrukcyjne i architektoniczne/maksymalna rozpiętość przęsła/ Structural and architectural solutions/maximum span length
1	Parque das Nações	Lizbona/ Lisbon Portugalia/ Portugal 1998 r.	Santiago Calatrava	Konstrukcja mieszana: żelbetowa i stalowa, wykończenie balustrad szkłem. Mixed Construction: Reinforced Concrete and Steel, Finish of Railings with Glass.
2	"Pont Trenca" Tzw. "Broken Bridge"	Sant Celoni Santa Maria de Palautordera, (Hiszpania), Inicjatywa 1996 r. Oddanie do użytkowania 2004 r. Sant Celoni Santa Maria de Palautordera, Spain Initiative from 1996 Opened for use in 2004	Alfa Polaris S.L.	Do istniejącego przęsła kamiennego mostu z XV wieku, zniszczonego podczas wojen napoleońskich dodano nowe prefabrykowane stalowe o konstrukcji skrzyniowej. Wykończenie kładki – drewniane. Rozpiętość 24 m. A new prefabricated steel box-section span was added to the existing stone arch bridge from the 15th century, which was damaged during the Napoleonic Wars. The footbridge is finished with wood. Span: 24 m.
3	Léopold-Sédar- Senghor (dawna Solferino/ former Solferino)	Paryż/ Paris Francja/ France 1999r., 2000r.	Marc Mimram	Wzniesiona na miejscu starego mostu. Konstrukcja metalowa z pojedynczym łukiem bez podparcia w rzece, pokryta egzotycznym drewnem. Rozpiętość 106 m. Built on the site of an old bridge. The structure is a metal construction with a single arch and no support in the river, covered with exotic wood. Span: 106 m.
4	Kładka dla pieszych Simone-de- Beauvoir ("kładka Bercy-Tolbiac")/ Simone-de- Beauvoir ('Bercy- Tolbiac Footbridge')	Paryż/ Paris Francja/ France Konkurs w 1998 roku, budowa do 2006 r./ Architectural competition 1998, completion o 2006	Dietmar Feichtinger Architectes	Most o obrotowym zakotwieniu na podporach, co obniża jego wysokość konstrukcyjną do skal różnic poziomu platformy. Długość łączna 304 m. Centralne przeszło 194 m. Bridge with a rotational anchoring on supports, which reduces its structural height to the scale of platform level differences. Total Length: 304 m Central Span: 194 m.
5	Hringbraut Bridge	Reykjavik Islandia/ Iceland 2003	Studio Granda, Línuhönnun	Kładka o konstrukcji żelbetowej (kablobetonowej). Wykończenie stanowi surowy beton. Długość przęsła 23 m, łączna długość 85,5m. Footbridge with a reinforced concrete (cable-stayed) structure. The finish is raw concrete. Span Length: 23 m. Total Length: 85.5 m.
6	Kew Gardens, kładka nad jeziorem/ Kew Gardens, footbridge over the lake	Londyn, Kew Gardens, 2006 r.	Buro Happold, prof. John Pawson	Konstrukcja zespolona stalowo-żelbetowa. Nawierzchnia pomostu wykonana z granitu, balustrady z brązu. Długość przęsła: 23 m, długość całkowita: 85,5 m. Steel and reinforced concrete composite structure. Bridge surface made of granite, bronze balustrades. Span length: 23 m, total length: 85.5 m.
7	Kładka dla pieszych i rowerzystów/ Footbridge for pedestrians and cyclists	Kopenhaga/ Copenhagen Dania/ Denmark 2008r.	PLOT = BIG + JDS	Jednoelementowa kładka stalowa z elementu U-kształtnej o grubości ok. 30 mm, wykończenie powierzchni – corten/ok. 10 m. Single-element steel footbridge made from U-shaped sections approximately 30 mm thick, with a corten surface finish. Length: Approximately 10 m.
8	Can Gili Footbridge	Granollers Hiszpania / Spain 2001r. /2010 r.	Alfa Polaris S.L.	Charakterystyczna „złamana” stalowa częściowo została prefabrykowana, zaś elementy pomostu i pochylni zostały wykonane na miejscu. Oświetlenie LED zamontowano w balustradach. Rozpiętość 13,9 m. The characteristic 'broken' steel structure was partially prefabricated, while the deck and ramp elements were constructed on-site. LED lighting was installed in the railings. Span: 13.9 m.
9	De tre øer, (Trzy wyspy/ Three islands)	Kopenhaga/ Copenhagen Dania/ Denmark 2013 r.	Open Research Team (ORT)	Konstrukcja pływająca kładka-pomost, stanowiąca poszerzenie przestrzeni publicznej, wykończenie całości – drewno. Powierzchnia łączna 3 elementów: 900 m ² . Floating footbridge-platform, expanding public space, with a complete wooden finish. Total Area of 3 Elements: 900 m ² .
10	Acrobaten	Oslo Norwegia / Norway Proj. 2009/ 2011 r.-2015 r.	L2 Arkitekter AS, Rambøll Norge As,	Posadowiony za pomocą czterech stalowych podpór w kształcie odwróconej litery L, które podtrzymują stalową kratownicę, do której podwieszona jest płyta mostu ze szklaną balustradą. Długość łączna 206 m, centralne przeszło 67 m. Supported by four steel supports in the shape of an inverted L, which hold a steel truss to which the bridge deck with a glass railing is suspended. Total Length: 206 m. Central Span: 67 m.
11	Cykel-slangen' supercyklistier –	Kopenhaga/ Copenhagen Dania/ Denmark 2016 r	DISSING+ WEITLING	Most tylko dla rowerzystów. Fragment założenia „rowerowej super autostrady”. Konstrukcja stalowa. Długość łączna 220 m. A bridge for cyclists only. A fragment of the 'bicycle superhighway' premise. Steel construction. Total Length: 220 m.

	Nazwa obiektu/ Structure name	Miejsce/ rok powstania/ Location/ year of completion	Projektant/ biuro projektowe/ Designer/ architectural office	Rozwiązania konstrukcyjne i architektoniczne/maksymalna rozpiętość przęsła/ Structural and architectural solutions/maximum span length
12	Fuß- und Radwegbrücke über die Rheinstraße	Darmstadt Niemcy/ Germany 2020 r.	Netzwerkarchitekten GmbH TRAGRAUM Partnerschaft Beratender Ingenieure mbB	Konstrukcja stalowa U-kształtna. Obie rampy są wykończone żebrowaną konstrukcją w kolorze matowej szarości, wewnątrz rynny jaskrawoczerwone Rozpiętość przęsła 25 m, długość całkowita 318 m, szerokość 3 m. U-shaped steel construction. Both ramps are finished with a ribbed structure in matte gray, while the interior of the gutter is bright red. Span Length: 25 m Total Length: 318 m Width: 3 m.
13	Lady-Herkomer- Steg	Landsberg am Lech Niemcy/ Germany 2020r. Otwarcie/ Opening 2021 r.	Dkfs Architects	Konstrukcja stalowa w formie dwuprzęsłowego mostu. Filar i przyczółki sztywno połączone z podestami o stalowej konstrukcji o zmiennym przekroju, wykończenie: korten. Długość łączna 132 m. Steel construction in the form of a two-span bridge. The pier and abutments are rigidly connected to steel platforms with a variable cross- section, finished in corten. Total Length: 132 m.
14	MAAT i Museu dos Coches	Lizbona/ Lisbon Portugalia/ Portugal 2021 r.	AL_A (Amanda Levete Architects)	Konstrukcja żelbetowo -stalowa. Projekt kładki był elementem składowym Museum of Art, Architecture and Technology. Długość łączna około 70 m. Reinforced concrete and steel construction. The design of the footbridge was a component of the Museum of Art, Architecture and Technology. Total Length: Approximately 70 m.
15	Kładka Štvanice / Štvanice Footbridge	Praga/ Prague Czechy / Czech Republic 2023 r.	Atelier Brigde Structures, Blank Architekti s.r.o	Wykonana z betonu zbrojonego włóknami UHPFRC. Główna konstrukcja nośna składa się z ciągłej belki żelbetowej ze sprzężeniem podłużnym i przekrojem w kształcie litery H. Długość łączna 299 m. Zastosowanie detalu rzeźbiarskiego. Constructed from Ultra-High Performance Fiber-Reinforced Concrete (UHPFRC). The main load-bearing structure consists of a continuous reinforced concrete beam with longitudinal prestressing and an H-shaped cross-section. Total Length: 299 m. Use of Sculptural Detailing.
16	Trasa - Vila, Loures, do Lizbony, Oeiras i Cascais./ Route – Vila, Loures, to Lisbon, Oeiras and Cascais	Lizbona miasto i region Portugalia Ukończenie całości planowane na 2025 r. Lisboa city and region, Portugal, Completion of the whole is planned for 2025.	Topiaris	Konstrukcja drewniana, częściowo w formie pomostów wzdłuż wybrzeży Tagu. Trasa obejmuje 6 km, w tym 10 mostów, 14 tuneli, cztery mosty widokowe. Wooden construction, partially in the form of walkways along the Tagus River. The route covers 6 km and includes 10 bridges, 14 tunnels, and four viewing platforms.

przestrzeniach publicznych jest obecnie uważane za ważne kryterium jakości miasta rozumianego jako przestrzeni życiowej. Segregacja ruchu pieszego i kołowego jest jednak nadal popularna, choć dostrzega się liczne zagrożenia płynące z takich rozwiązań (m.in. nadmierna prędkość rozwijana przez samochody, niechęć z korzystania z kładek, problemy ich konserwacji i koszty).

W ostatnich latach możemy zaobserwować wzrost liczby realizacji spektakularnych pod względem estetycznym kładek pieszych. Jak zauważa Terri Meyer Boake: „Użyteczne struktury ustępują miejsca tworzeniu inspirowanych, estetycznie prowadzonych konstrukcji, które można uznać za pełniące podwójną rolę ‘mostu’ i ‘dzieła sztuki publicznej’” (Boake, 2016).

Obecnie można zauważyć nowe podejście do projektowania, w którym jakość architektoniczna obiektu inżynierskiego traktowana jest priorytetowo przy spełnianiu wszystkich obowiązujących warunków technicznych i przepisów budowlanych. Chodzenie jest ‘na czasie’. W projektowaniu współczesnych przestrzeni miejskich transport pieszy należy traktować priorytetowo. Coraz więcej miast tworzy strefy spotkań i zamienia miejsca parkingowe i pasy ruchu w szersze chodniki i ścieżki rowerowe lub atrakcyjne place.

Kładki dla pieszych mają być przed wszystkim dostępne i atrakcyjne dla użytkowników, łącząc te miejsca, dla których nie ma innej alternatywy skomunikowania. Kładki

the segregation of pedestrian and vehicular traffic remains popular, despite the numerous risks associated with such solutions (including excessive speeds of vehicles, reluctance to use footbridges, maintenance issues, and costs).

In recent years, there has been an increase in the number of visually spectacular pedestrian footbridges. As Terri Meyer Boake observes: ‘Functional structures are giving way to the creation of inspiring, aesthetically driven constructions that can be considered to serve a dual role as both “bridge” and “public artwork”’ (Boake, 2016).

There is currently a new approach to design in which the architectural quality of engineering structures is given priority while still meeting all technical requirements and building regulations. Walking is ‘in vogue’. In contemporary urban space design, pedestrian transport should be prioritized. More and more cities are creating meeting areas and converting parking spaces and traffic lanes into wider sidewalks, bike paths, or attractive plazas.

Pedestrian footbridges should primarily be accessible and attractive to users, connecting locations where there is no alternative means of transportation. Footbridges are becoming not only communication spaces but also multifunctional public areas: viewing points or meeting places. A noticeable trend is the creation of new elements of place identity through

stają się nie tylko przestrzenią komunikacji, ale wielofunkcyjną przestrzenią publiczną: punktem widokowym czy miejscem spotkań. Zauważalnym zjawiskiem jest tworzenie nowych elementów tożsamości miejsca, dzięki odważnym i estetycznym konstrukcjom inżynierskim, które na trwałe wpiszą się w krajobraz miasta. Obiekty te realizowane często przy dużym nakładzie finansowym mają stanowić element promocji miasta. Rola połączeń pieszych jest szczególnie istotna w realizacji procesów rewitalizacji obiektów i stref historycznych. Kładki piesze sprzyjają również trendowi tworzenia bądź odtwarzania terenów zieleni, minimalizując ingerencję w pokrycie terenu, chroniąc lub przywracając bioróżnorodność obszaru. Badane obiekty wybrano pod kątem różnorodności podjęć do projektowania, jako wspólne kryterium przyjmując ich wysokiej jakości rozwiązania architektoniczne, inżynierskie i rolę integrującą poszczególne strefy miast. Wśród przykładów znajdują się zarówno kładki realizowane w historycznym kontekście krajobrazu kulturowego, jak i w nowo powstających lub rewitalizowanych dzielnicach miast. Dwa z poniższych przykładów stanowią obiekty przebudowywane (obiekt nr 2 i 3). Poniżej przedstawiono zestawienie podstawowych danych analizowanych obiektów.

TENDENCJE ESTETYCZNE W PROJEKTOWANIU KŁADEK DLA PIESZYCH

Podobnie jak mosty, kładki dla pieszych są szczególnym przykładem konstrukcji inżynierskich, w których nie tylko forma i konstrukcja stanowią o estetyce obiektu. Równie istotne znaczenie dla odbioru estetycznego mają innowacyjne rozwiązania techniczne, dekoracje i oświetlenie (Januszkiewicz, Flaga, 2012; Tang, 2018). Szczególnie dużo możliwości plastycznego wyrazu dają konstrukcje stalowe, zarówno w ekspozycji z daleka, jak i z bliska (Boake, 2015). Ten rodzaj materiału (w analogii do betonu architektonicznego) określane jest obecnie jako „stal konstrukcyjna odsłonięta architektonicznie” (AESS Architecturally Exposed Structural Steel), wykonywana jako elementy prefabrykowane, w kontrolowanej środowiskowo hali produkcyjnej (Boake, 2018).

Stosowanie różnych typów stali, w tym kortenowej, kolorystycznie nawiązującej do otoczenia przyrodniczego jest obecnie często wykorzystywane przy wyborze odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych. Ważnym elementem jest odpowiednie wykończenie powierzchni pieszych. Rozwiązania nowoczesnego oświetlenia wkomponowanego najczęściej w elementy balustrad zapewniają właściwe oświetlenie szanujące ochronę ciemnego nieba bez nadmiaru sztucznych iluminacji. Częstym trendem jest zróżnicowanie kolorystyki zewnętrznej kładek i jej wnętrza.

KŁADKI PIESZO-ROWEROWE JAKO ELEMENT PROGRAMOWANIA TRANSPORTU PUBLICZNEGO

Jednym z celów rozwoju zrównoważonego (cel 11.2)² jest zapewnienie do 2030 roku ogólnego dostępu do bezpiecznych, przystępnych cenowo, dostępnych i zrównoważonych systemów transportu, a także poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego, zwłaszcza poprzez rozwój transportu publicznego, ze szczególnym

bold and aesthetically pleasing engineering designs that become permanent features of the city's landscape. These structures, often built with significant financial investment, are intended to promote the city. The role of pedestrian connections is particularly important in the revitalization of historical sites and districts. Footbridges also support the trend of creating or restoring green spaces by minimizing land cover disruption and protecting or restoring local biodiversity.

The structures under study were selected for their diverse design approaches, with a common criterion being their high-quality architectural and engineering solutions and their role in integrating different city zones. Among the examples are footbridges built in historical cultural landscapes as well as those in newly developed or revitalized city districts. Two of the examples below involve remodelled structures (items 2 and 3). The following is a summary of the basic data for the analysed structures.

AESTHETIC TRENDS IN FOOTBRIDGE DESIGN

Similar to bridges, footbridges are a distinctive example of engineering structures where not only the form and structural system contribute to a structure's aesthetics but also factors such as innovative technical solutions, decorations, and lighting play a crucial role in the aesthetic perception (Januszkiewicz, Flaga, 2012; Tang, 2018). Steel constructions, in particular, offer significant opportunities for artistic expression, both from a distance and up close (Boake, 2015). This type of material, analogous to architectural concrete, is currently referred to as 'Architecturally Exposed Structural Steel' (AESS), which is produced as prefabricated elements in an environmentally controlled production facility (Boake, 2018). The use of various types of steel, including corten steel that harmonizes with the surrounding natural environment, is now frequently employed in the selection of suitable construction solutions. An important aspect is the proper finishing of pedestrian surfaces. Modern lighting solutions, often integrated into the elements of railings, provide appropriate illumination while respecting dark sky protection without excessive artificial lighting. A common trend is the differentiation of colour schemes between the exterior and interior of footbridges.

FOOTBRIDGES AND BICYCLE BRIDGES AS ELEMENTS OF PUBLIC TRANSPORT PLANNING

One of the goals of sustainable development (goal 11.2)² is to ensure universal access to safe, affordable, accessible, and sustainable transportation systems by 2030, as well as to improve road safety, particularly through the development of public transportation, with a special focus on the needs of people with limited mobility. In this regard, walking becomes an integral part of the public transport system, a focus of urban policy at the global level (UNECE – The United Nations Economic Commission for Europe). The analysed footbridges connect various functional areas of cities and are present in diverse natural environments.

Tabela 2. Obszary miejskie łączone przez analizowane kładki. Podstawowe dane funkcjonalne. Oprac. autor

Table 2. Urban areas connected by analysed footbridges. Essential functional data. Prepared by the author

	Nazwa obiektu/ Structure name	Lokalizacja względem funkcji obszarów łączonych, nad jakimi kładka przebiega. Charakter krajobrazu kulturowego/ Location Relative to the Function of Connected Areas, and the Character of the Cultural Landscape Over Which the Footbridge Spans
1	Parque das Nações	<p>Dwie równoległe kładki – łączniki piesze pomiędzy dworcem kolejowym Oriente z centrum handlowym. Stanowią integralny element zespołu architektonicznego dworca z nowoczesną zabudową komercyjną, biurową i rozwijającą się mieszkaniową na rewitalizowanych od lat 90. XX wieku terenach peryferyjnych Lizbony.</p> <p>Two parallel footbridges – pedestrian connectors between Oriente Railway Station and the shopping centre. They are an integral part of the architectural ensemble of the station, featuring modern commercial, office, and expanding residential buildings on the revitalized peripheral areas of Lisbon since the 1990s.</p>
2	"Pont Trenca" Tzw. "Broken Bridge"	<p>Połączenie dzielnic oddzielonych od siebie przekopem drogi BV-1432. Dwa obszary mieszkalne, Terra Alta na południowym brzegu i Can Gili na północnym. Can Gili - gęsto zabudowana strefa ze sklepami i usługami komunalnymi, ale bez terenów zielonych, a Terra Alta to obszar miejski o niskiej gęstości zaludnienia, z parkiem miejskim nad rzeką Tondera.</p> <p>Connecting neighbourhoods separated by the BV-1432 road cut. Two residential areas: Terra Alta on the southern bank and Can Gili on the northern bank. Can Gili is a densely built-up area with shops and community services but lacks green spaces, whereas Terra Alta is a low-density urban area with a city park along the Tondera River.</p>
3	Léopold-Sédar-Senghor (dawna Solferino)	<p>Kładka pieszo-rowerowa łączy dwa brzegi Sekwany, Pierwszą i Siódmą dzielnicę Paryża. Łączy tereny Ogrodów Tuileries z reprezentacyjną dzielnicą usługowo-mieszkaniową w rejonie Muzeum Orsay. Obszar śródmieścia Paryża, zabudowa historyczna.</p> <p>The pedestrian and bicycle bridge connects the two banks of the Seine, linking the 1st and 7th arrondissements of Paris. It connects the Tuileries Gardens with the representative mixed-use district around the Musée d'Orsay. This area is in the central part of Paris, characterized by historic architecture.</p>
4	Kładka dla pieszych Simone-de-Beauvoir	<p>Kładka pieszo-rowerowa łączy dwa brzegi Sekwany Dwunastą i Trzynastą dzielnicę Paryża. Obszar zieleni publicznej Parc de Bercy z francuską biblioteką narodową. Obszar śródmieścia Paryża, zabudowa historyczna.</p> <p>The pedestrian and bicycle bridge connects the two banks of the Seine, linking the 12th and 13th arrondissements of Paris. It connects the public green space of Parc de Bercy with the French National Library. This area is in the central part of Paris, characterized by historic architecture.</p>
5	Hringbraut Bridge	<p>Nad trasą szybkiego ruchu (sześciopasmowa autostrada) przylegająca do lotniska krajowego w strefie miejskiej Reykjavíku. Kładka jest elementem nowego systemu ciągów pieszych. Obecnie tereny zielone, częściowo niezagospodarowane wiążące się z usługami szkolnictwa wyższego, planowany przyszły rozwój zabudowy mieszkaniowej i usługowej.</p> <p>The bridge crosses a high-speed road (six-lane highway) adjacent to a national airport in the urban area of Reykjavik. It is part of a new pedestrian network. Currently, the surrounding green spaces are partially undeveloped, associated with higher education services, and planned future residential and commercial development.</p>
6	Kew Gardens	<p>Kładka wzbogaca ofertę ogrodów botanicznych, dając możliwość podziwiania jeziora z nowej perspektywy. Obszar zieleni parkowej, historycznej.</p> <p>The bridge enhances the botanical gardens, offering a new perspective for viewing the lake. It is located in a historically significant parkland area.</p>
7	Kładka dla pieszych i rowerzystów	<p>Kładka łącząca zabudowę mieszkaniową wielorodzinną w dzielnicy Ørestad z osiedlem jednorodzinnych Kolonihavekvarteret. Zlokalizowana nad niewielkim ciekim wodnym – kanałem, przy ciągu pieszo-rowerowym o kameralnym charakterze.</p> <p>The bridge connects multi-family residential buildings in the Ørestad district with the single-family neighborhood of Kolonihavekvarteret. It is situated over a small watercourse—a canal—within a pedestrian and bicycle path of an intimate nature.</p>
8	Can Gili Footbridge	<p>Łączy tereny mieszkaniowe przedmieść z obszarem zieleni publicznej oraz terenami rozwijającymi się. Przebiega nad drogą usytuowaną w znacznym zagłębieniu (około 10 m) uniemożliwiającym dostęp pieszy.</p> <p>The footbridge connects residential suburban areas with public green spaces and developing areas. The bridge spans over a road situated in a significant depression (approximately 10 m deep), which prevents pedestrian access.</p>
9	(De tre øer, (Trzy wyspy)/ (De tre øer, (Three islands)	<p>Na kanale, pod linią kolejki miejskiej. Kładka-wyspa – pływająca przestrzeń publiczna wzbogacająca program funkcjonalny przestrzeni publicznych nowej dzielnicy Ørestad.</p> <p>On a canal, beneath a city railway line. The bridge-island is a floating public space that enhances the functional program of public spaces in the new Ørestad district.</p>
10	Acrobaten	<p>Zlokalizowany nad torami kolejowymi na dworcu głównym w Oslo, łączy obszary Grønland i Bjørvika jako część nowej ulicy Stasjonsallmenningen. Łączy obszar wielofunkcyjnego zespołu o dominującej funkcji biurowej Barcode, będącego fragmentem rewitalizacji wybrzeża.</p> <p>Located over railway tracks at the main train station in Oslo, it connects the Grønland and Bjørvika areas as part of the new Stasjonsallmenningen street. It links a multifunctional complex with a dominant office function, Barcode, which is part of the waterfront revitalization project.</p>
11	Cykel-slangen' supercykelstier –	<p>Pomiędzy centrum handlowym a eleganckim hotelem, rozciągający się od wiaduktu autostradowego do portu.</p> <p>Between a shopping center and a luxury hotel, extending from a highway viaduct to the port.</p>
12	Fuß- und Radwegbrücke über die Rheinstraße	<p>Kładka przy tzw. „wieży Mozarta”, w rejonie centralnego dworca kolejowego, przebiega nad autostradą łącząc intensywnie zurbanizowane obszary usługowe i mieszkaniowe. Wejście stanowi spiralnie zakrzywiona rampa dla rowerzystów i osób poruszających się na wózkach inwalidzkich po obu stronach, podczas gdy piesi mogą wybrać bezpośrednią trasę po schodach.</p> <p>The bridge near the so-called 'Mozart Tower,' in the area of the central railway station, spans over the highway connecting densely urbanized service and residential areas. The entrance features a spiraling ramp for cyclists and wheelchair users on both sides, while pedestrians can opt for a direct route via stairs.</p>

	Nazwa obiektu/ Structure name	Lokalizacja względem funkcji obszarów łączonych, nad jakimi kładka przebiega. Charakter krajobrazu kulturowego/ Location Relative to the Function of Connected Areas, and the Character of the Cultural Landscape Over Which the Footbridge Spans
13	Lady-Herkomer-Steg/ Over the Lech River	Nad rzeką Lech. Łączy stare miasto Landsberg na prawym brzegu z rozwijającym się Katharinenvor o dominującej funkcji mieszkaniowej. W bezpośrednim sąsiedztwie zabytkowa wieża Muterturm z XIX wieku oraz tereny zielone. It connects the old town of Landsberg on the right bank with the developing Katharinenvor, which has a predominant residential function. It is situated near the historic Muterturm tower from the 19th century and green spaces.
14	MAAT i Museu dos Coches	Łączy dzielnicę mieszkaniową Belem z terenem rekreacyjnym nad Tagiem. Kładka przebiega nad trasą szybkiego ruchu i koleją. Po stronie rzeki łączy się z dachem MAAT, obok muzeum elektryczności. It connects the residential district of Belem with a recreational area on the Tagus River. The footbridge runs over the expressway and railroad. On the river side it connects to the MAAT roof, next to the electricity museum.
15	Kładka Štvanice/ Štvanice Footbridge	Łączy tereny rekreacyjne z mieszkaniowymi, przebiegając przez wyspę Štvanice (funkcja rekreacyjna i sportowa, tereny zieleni publicznej. Na prawym brzegu Wltawy zrewitalizowane obszary poprzemysłowe i handlowe, obecnie pełniące funkcje komercyjne, rekreacyjne i kulturalne). It connects recreational and residential areas, running through Štvanice Island (recreational and sports function, public green areas. On the right bank of the Vltava River revitalized post-industrial and commercial areas, now serving commercial, recreational and cultural functions.
16	Trasa - Vila, Loures, do Lizbony, Oeiras i Cascais. route – Vila, Loures, to Lisbon, Oeiras and Cascais	System kładek w ramach projektu The Tagus Estuary Linear Park - trasy pieszo-rowerowej wzdłuż wybrzeży Tagu, w obrębie miasta – jako elementu renaturalizacji wybrzeża. Przebiega nad chronionymi terenami podmokłymi. The footbridge system as part of The Tagus Estuary Linear Park project – a pedestrian and bicycle route along the Tagus coast, within the city – as part of coastal restoration. It passes over protected wetlands.

uwzględnieniem potrzeb osób o ograniczonych możliwościach ruchowych. W tym aspekcie poruszanie się pieszo staje się jednym z elementów zintegrowanego systemu transportu publicznego, co jest omawiane w polityce miejskiej na poziomie ogólnoświatowym (UNECE The United Nations Economic Commission for Europe). Analizowane kładki piesze łączą różne obszary funkcjonalne miast, a także występują w zróżnicowanym środowisku przyrodniczym.

Miastem od lat uchodzącym za najlepiej zorganizowane pod kątem dostępności i jakości przestrzeni publicznych jest Kopenhaga. Od ponad 40. lat konsekwentnie realizowana jest polityka zmniejszania transportu samochodowego poprzez propagowanie chodzenia na piechotę, jazdy rowerem i korzystania z transportu publicznego. Żeby zachęcić mieszkańców do zmiany swoich przyzwyczajęń wprowadza się liczne ograniczenia i utrudnienia dla transportu indywidualnego oraz udogodnienia dla pieszych i rowerzystów. Kładki piesze, pieszo-rowerowe i rowerowe są stałym elementem krajobrazu miasta. Analizowane kładki łączą dzielnicę położoną na wybrzeżu (Islands Brygge) z zachodnią częścią miasta, oraz dzielnicą Ørestad. W 2008 roku oddano do użytkowania kładkę pieszo-rowerową łączącą Kopenhagę z autonomicznym miastem Fredriksberg (leżącym w „centrum” obszaru administracyjnego Kopenhagi, lecz zachowującym autonomię). Kładka stanowi fragment nowej trasy pieszo-rowerowej nad ulicą AAgade. Konstrukcja kosztowała 3 mln euro. Jest ona efektem konkursu wygranego przez pracownię projektową Dissing+Weitling. Kładka jest nowoczesna, skromna i bezpretensjonalna, co doskonale ilustruje aktualne tendencje projektowe. Konstrukcję nośną stanowi pojedynczy dźwigar, do którego umocowana jest pojedyncza kładka o szerokości 5,3 m. Oświetlenie wkomponowano w poręczę. Most powstał na fragmencie „zielonej ścieżki” – jednej z najbardziej uczęszczanych tras rowerowych w mieście, zwanej rowerową autostradą.

Kolejną ciekawą realizacją autorstwa tej samej pracowni jest kładka rowerowa *Bicycle Snake*. Kładka przeznaczona jest przede wszystkim dla rowerzystów, którzy mogą

The city for years regarded as the best organized in terms of accessibility and quality of public spaces is Copenhagen. For more than 40-odd years, it has consistently pursued a policy of reducing automobile transportation by promoting walking, cycling and the use of public transportation. To encourage residents to change their habits, numerous restrictions and impediments to individual transportation are being introduced, as well as structures for pedestrians and cyclists. Pedestrian, pedestrian-bicycle and bicycle bridges are a permanent feature of the city's landscape. The analysed footbridges connect the district located on the coast (Islands Brygge) with the western part of the city, and the Ørestad district.

A pedestrian and bicycle bridge connecting Copenhagen with the autonomous town of Fredriksberg (which lies in the 'centre' of Copenhagen's administrative area, but retains autonomy) was put into service in 2008. The footbridge is part of a new pedestrian and bicycle route over Aagade Street. The structure cost 3 million. It is the result of a competition won by the Dissing+Weitling design studio. The footbridge is modern, modest and unpretentious, which perfectly illustrates current design trends. The load-bearing structure consists of a single girder, to which a single 5.3 m wide footbridge is attached. Lighting is incorporated into the handrails. The bridge was built on a section of the 'green path' – one of the city's busiest bicycle routes, known as the bicycle highway.

Another interesting project by the same studio is the Bicycle Snake footbridge. The footbridge is designed primarily for cyclists, who can move over it relatively quickly. A flowing line adds variety to its course. The footbridge was opened in 2014. It is 4 m wide and about 190 m in length of the bridge itself. A 30 m ramp provides access to the footbridge. The footbridge connects the Fisketorvet shopping centre with the waterfront and the bike path beyond. The distinctive orange surface is made of tinted asphalt. Despite the caveat that the footbridge is intended for cyclists, it is eagerly used by pedestrians due to its attractive architecture and location.



II. 1. Åbuen bridge, Kopenhaga, kładka pieszo-rowerowa pomiędzy Kopenhagą a Fredriksburg. Fot. Leif Jørgensen, <https://www.wikidata.org>, lic. CC BY-SA 4.0, (dostęp: 10.02.2024)

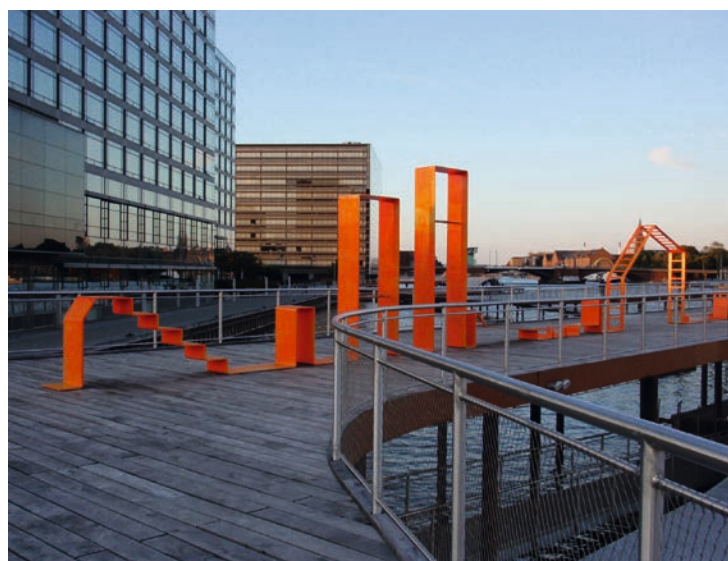
III. 1. Åbuen bridge, Copenhagen, pedestrian and bicycle bridge between Copenhagen and Fredriksburg. Photo by Leif Jørgensen, <https://www.wikidata.org>, lic. CC BY-SA 4.0, (access: 10.02.2024)

przemieszczać się po niej stosunkowo szybko. Płynna linia urozmaica jej przebieg. Kładkę otwarto w 2014 roku. Ma ona 4 metry szerokości i około 190 m długości samego mostu. Wjazd na kładkę umożliwia 30 metrowa rampa. Kładka łączy centrum handlowe Fisketorvet z nadbrzeżem i dalej idącą trasą rowerową. Charakterystyczna pomarańczowa nawierzchnia wykonana jest z barwionego w masie asfaltu. Pomimo zastrzeżenia, że kładka jest przeznaczona dla rowerzystów, chętnie korzystają z niej piesi, co jest spowodowane jej atrakcyjną architekturą oraz lokalizacją.

Kolejne analizowane kładki znajdują się w rozbudowanej się od początku XXI wieku, dzielnicy mieszkaniowo-usługowej Ørestad w Kopenhadze. Jej główną oś kompozycyjno-komunikacyjną stanowi wyniesiona nad sztucznym kanałem linia metra. Nietypowe, piesze kładki i pomosty w formie okręgów zostały usytuowane pod nią w latach 2011- 2013 roku jako elementy wzbogacające przestrzeń publiczną. Kładki swoim wyglądem zachęcają do przemieszczania się: wygodna szerokość trasy, naturalny materiał (drewno) oraz wkomponowane w nie siedziska, tworzą wartość dodaną.

II. 3. Kopenhaga. „Oswojenie” przestrzeni pod wiaduktem za pomocą kładek pieszych tworzących atrakcyjną przestrzeń publiczną oraz elementów rekreacyjnych o rzeźbiarskiej formie. Fot. E. Przesmycka, 2014

III. 3. Copenhagen. 'Taming' the space under the viaduct with pedestrian bridges that create an attractive public space, and recreational elements with a sculptural form. Photo by E. Przesmycka, 2014



II. 2. Bicycle Snake, widok z poziomu kładki, po prawej widok z nadbrzeża, fot. E. Przesmycka, 2014

III. 2. Copenhagen, Bicycle Snake, view from the footbridge level, on the right, view from the waterfront. Photo by E. Przesmycka, 2014

The next footbridges analysed are located in the Ørestad residential and commercial district in Copenhagen, which has been expanding since the beginning of the 21st century. Its main compositional and communication axis is an elevated subway line over



Zupełnie inny charakter ma kładka stanowiąca element powiązania przestrzeni publicznych otaczających budynek wielorodzinno-parkingowy Mountain (proj. BIG) z leżącymi po drugiej stronie kanału zabudowaniami jednorodzinnymi. Jest ona wykonana z jednego elementu stalowego o szerokości 2,5 metra, o przekroju ceowym przerzuconego nad niewielkim kanałem.

Przykładem holistycznego podejścia do kształtowania architektury kładek jest projekt Alfa Polaris S.L. (arch. Xavier Font Solà) mostu Can Gili w Granollers, w Hiszpanii (Font, 2011). Obiekt został zaprojektowany w 2001 roku, a oddany do użytku dopiero w 2010 roku. Łączy tereny mieszkaniowe przedmieść z obszarem zieleni publicznej. Charakterystyczna „przełamana” konstrukcja stalowa dodaje formie dynamiki. Konstrukcja częściowo została prefabrykowana, zaś elementy pomostu i pochylni zostały wykonane na miejscu. Budowa tej kładki spełniała życzenia mieszkańców dwóch dzielnic oddzielonych od siebie przebiegiem drogi BV-1432³. Dwa obszary mieszkalne, Terra Alta na południowym brzegu i Can Gili na północnym, mają odmienny charakter. Can Gili to gęsto zabudowana strefa mieszkaniowa z usługami komunalnymi, ale bez terenów zielonych, a Terra Alta to obszar miejski o niskiej gęstości zaludnienia, z parkiem, ale bez usług.

Ta sama pracownia wykonała, nagrodzony w 2005 roku, projekt renowacji i odbudowy średniowiecznego mostu zniszczonego w trakcie wojen napoleońskich („Pont Trencat”). Kamienny most istnieje jeszcze w miejscu antycznej budowli na trasie przebiegu rzymskiej drogi Roman Via Augustea w Sant Celoni Santa Maria de Palautordera w Hiszpanii (Gonzalez, 1999). Również w tym przypadku zastosowano konstrukcję ze stali trudnordzewiejącej. Jej faktura i barwa doskonale współgrają z pozostałościami kamiennego mostu. Kształt nowej konstrukcji nawiązuje do formy ostrołucznego średniowiecznego mostu. Projektanci nie chcieli zmienić wyglądu mostu, który na trwale wpisał się w lokalny krajobraz. Zdecydowano się na pozostawienie istniejącego przęsła bez zmian (jedynie wzmocnienie i połączenie z nowym przęsłem leżącym nad nim stalowym pomostem). Nowe przęsło o rozpiętości 24 m wykonane zostało jako prefabrykowany łuk o konstrukcji skrzyniowej.

Stosowanie stali, a szczególnie jej kortenowego wykończenia, jest częstym rozwiązaniem materiałowym w sytuacjach związanych ze zlokalizowaniem kładek w kontekście historycznych elementów architektonicznych oraz w środowisku przyrodniczym.

Przykładem udanej koncepcji projektowej powstałej w ramach konkursu planistycznego rozwiązanej w 2016 r. w Landsberg am Lech (Bawaria, Niemcy) jest kładka (Lady- Herkomer-Steg) dla pieszych i rowerzystów nad doliną rzeki Lech, łącząca stare miasto Landsberg z Katharinenvor na drugim brzegu rzeki⁴. Podstawową ideą projektu było wkomponowanie kładki w środowisko naturalne rzeki i jej brzegów. Konstrukcja rozpięta jest nad rzeką w formie dwuprzęsłowego mostu o długości 120 m. Minimalistyczna i elegancka sylwetka kładki jest rezultatem oszczędnego zużycia materiału. Filar i przyczółki są sztywno połączone z podestami o stalowej konstrukcji o zmiennym przekroju trapezowym. W miejscu



II. 4. Kładka stalowa nad kanałem w dzielnicy Ørestad. Fot. E. Przesmycka, 2015

III. 4. Steel footbridge over a canal in Ørestad district. Copenhagen. Photo by E. Przesmycka, 2015



III. 5. Most pieszy Can Gili w Granollers w Hiszpanii autorstwa firmy Alfa Polaris S.L. (arch. Solà). Fot. Xavier Font, źródło: www.archdaily.com/85604/can-gili-footbridge-alfa-polaris/5012d94328ba0d06580000ef-can-gili-footbridge-alfa-polaris-photo, (dostęp: 02.02.2024)

III. 5. Can Gili pedestrian bridge in Granollers, Spain. by Alfa Polaris S.L. (arch. Solà) Photo by Xavier Font source: www.archdaily.com/85604/can-gili-footbridge-alfa-polaris/5012d94328ba0d06580000ef-can-gili-footbridge-alfa-polaris-photo, (access: 02.02.2024)

an artificial canal. Unusual pedestrian footbridges and bridges in the form of circles were located under it in 2011– 2013, as elements enriching public spaces. The footbridges, by their appearance, encourage movement: the comfortable width of the gangway, the natural material (wood) and the seats incorporated into them, create added value.

The footbridge, which is part of the link between the public spaces surrounding the Mountain multifamily and parking building (designed by BIG) and the single-family buildings on the other side of the canal, has a completely different character. It is made of a single 2.5 m wide, channel-section steel element thrown over a small canal. The footbridge, which is part of the link between the public spaces surrounding the Mountain multifamily and parking building (designed by BIG) and the single-family buildings on the other side of the canal, has a completely different character. It is made of a single 2.5 m wide, channel-section steel element thrown over a small canal.

An example of a holistic approach to shaping the architecture of footbridges is the Alfa Polaris S.L. (arch. Xavier Font Solà) design of the Can Gili bridge in



podparcia środkowego mostu biegnącego wzdłuż ścieżki, od strony południowej, utworzono asymetryczną platformę widokową z drewnianymi ławkami, tym samym kreując przyjazną przestrzeń publiczną. Z myślą o zrównoważonym rozwoju jako dominujący materiał konstrukcji zastosowano stal odporną na warunki atmosferyczne, która nie wymaga obróbki antykorozyjnej. Kładka wtapia się znakomicie otaczający krajobraz, minimalizując swoje oddziaływanie na otaczającą przyrodę. Konstrukcja mostu wykonana jest ze stalowego dźwigara skrzynkowego o zmiennym przekroju hermetycznie

II. 7. "Lady Herkomer Steg" w Landsberg nad rzeką Lech, arch. Mayr-Ludescher. Fot. DKFS źródło: <https://dkfs.io/portfolio/lady-herkomer-2/>, (dostęp 02.02.2024)

III. 7. 'Lady Herkomer Steg' in Landsberg on the Lech River, Germany, arch. Mayr-Ludescher. DKFS photo, source: <https://dkfs.io/portfolio/lady-herkomer-2/>, (access: 02.02.2024)



II. 6. Sant Celoni Santa Maria de Palautordera (Hiszpania), most Trencat przed odbudową. Fot. Lo bandit, źródło: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pont_trencat4.jpg, Po prawej, most odbudowany i przebudowany jako kładka piesza. Fot. M. Pou, źródło: https://www.wikidata.org/wiki/Q11942299#/media/File:Pont_trencat_santa_maria_palautordera.jpg (dostęp: 02.02.2024)

III. 6. Sant Celoni Santa Maria de Palautordera, Spain, Trencat bridge before reconstruction. Photo by Lo bandit, source: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pont_trencat4.jpg, On the right, the bridge rebuilt and rebuilt as a pedestrian bridge. Photo by M. Pou, source: https://www.wikidata.org/wiki/Q11942299#/media/File:Pont_trencat_santa_maria_palautordera.jpg (access: 02.02.2024)

Granollers, Spain (Font, 2011). The structure was designed in 2001 and was only put into service in 2010. It connects the residential areas of the suburb with a public green space. The distinctive 'broken' steel structure adds dynamism to the form. The structure was partially prefabricated, while the deck and ramp elements were made on site. The construction of this footbridge fulfilled the wishes of residents of two neighbourhoods separated by the course of the BV-1432 road³. The two residential areas, Terra Alta on the southern shore and Can Gili on the northern shore, have a different character. Can Gili is a densely developed residential area with municipal services but no green space, while Terra Alta is a low-density urban area with a park but no services.

The same studio completed an award-winning project in 2005 to restore and reconstruct a medieval bridge destroyed during the Napoleonic Wars ('Pont Trencat'). The stone bridge still exists on the site of an ancient structure along the route of the Roman road Via Augustea in Sant Celoni Santa Maria de Palautordera, Spain (Gonzalez, 1999). Here, too, a hard stainless steel structure was used. Its texture and colour harmonize perfectly with the remains of the stone bridge. The shape of the new structure follows the form of a medieval bridge with sharp arches. The designers did not want to change the appearance of the bridge, which has become a permanent part of the local landscape. They decided to leave the existing span unchanged (only reinforcing it and connecting it to the new span).

The use of steel, particularly its 'weathering' finish, is a common material solution in situations involving the location of footbridges in the context of historic architectural elements and in the natural environment.

spawanym, monolitycznie połączonym z filarami i przyczółkami. W 2022 roku obiekt ten zdobył nagrodę German Civil Engineering Award, przyznaną za wzorcowe obiekty inżynierskie lub osiągnięcia inżynierskie, które wykazują szczególną innowacyjność i jakość wzornictwa lub świadczą o wzorowym postępowaniu w poprawie historycznych rozwiązań inżynierskich i wnoszą pozytywny wkład w projektowanie przestrzeni publicznej. Nacisk kładziony jest na wysokiej jakości zrównoważone projekty, które w szczególności chronią zasoby przyrodnicze.⁵

Kolejna realizacja mostu pieszego opartego na podobnych wzorcowych zasadach zrównoważonego projektowania powstała w Darmstadt. Łączy on tereny mieszkaniowe ponad trasą szybkiego ruchu. Konieczność jej powstania podyktowana była przede wszystkim względami bezpieczeństwa oraz narastającym ruchem pieszym i rowerowym⁶. Z poziomu terenu może być praktycznie niezauważalna, ponieważ jej U-kształtna, żebrowana konstrukcja stalowa, wsparta na skośnych słupach, dzięki szarej barwie wpisuje się w otoczenie. Inaczej wygląda z poziomu człowieka. Jej „wnętrze” jest pokryte intensywnym czerwonym kolorem. Przebieg kładki w swoim założeniu miał jak najmniej ingerować w istniejący drzewostan⁷. Interesujące rozwiązanie funkcjonalne przewiduje spiralnie zakrzywioną rampę dla rowerzystów i osób poruszających się na wózkach inwalidzkich po obu stronach, podczas gdy piesi mogą wybrać bezpośrednią trasę po schodach.

Przykładem kładki pieszej zaprojektowanej jako element łączący rozwijające się obszary miejskie, wzniesionej

An example of a successful design concept created as part of a planning competition solved in 2016 in Landsberg am Lech (Bavaria, Germany). The implementation element is a footbridge (Lady-Herkomer-Steg) for pedestrians and cyclists over the Lech River valley connecting the old town of Landsberg with Katharinenvor on the other bank of the river.⁴ The basic idea of the project was to integrate the footbridge into the natural environment of the river and its banks. The structure spans the river in the form of a two-span bridge with a length of 120 m. The minimalist and elegant silhouette of the footbridge is the result of economical use of material. The pillar and abutments are rigidly connected to platforms of steel construction with a variable trapezoidal cross-section. An asymmetrical viewing platform with wooden benches was created at the support of the central bridge running along the path, on the south side, thus creating a friendly public space. With sustainability in mind, weather-resistant steel was used as the predominant construction material, which does not require anti-corrosion treatment. The footbridge blends in perfectly with the surrounding landscape, minimizing its impact on the surrounding nature.

The bridge structure is made of a steel box girder with a variable section hermetically welded monolithically connected to the pillars and abutments. In 2022, the structure won the German Civil Engineering Award, given for exemplary engineering structures or engineering achievements that demonstrate particular innovation and quality of design or demonstrate exemplary conduct in improving historic engineering solutions and make a positive contribution to the design of public spaces. The emphasis is on high-quality, sustainable projects that specifically protect natural resources.⁵

Il. 8. Kładka pieszo-rowerowa w Darmstadt, proj. Netzwerkarchitekten Fot. Jörg Hempel, źródło: Fuß- und Radwegebrücke | netzwerkarchitekten, (dostęp 02.02.2024), poniżej widok z poziomu pieszego, źródło: https://de.wikipedia.org/wiki/Fuß-und_Radwegbrücke_am_Mozartturm# (dostęp 02.02.2024)

III. 8. Pedestrian and bicycle bridge in Darmstadt, Germany, designed by Netzwerkarchitekten Photo by Jörg Hempel, source: Fuß- und Radwegebrücke | netzwerkarchitekten, (accessed 02.02.2024), below view from pedestrian level, source: https://de.wikipedia.org/wiki/Fuß-und_Radwegbrücke_am_Mozartturm# (access: 02.02.2024)





II. 9. Po lewej: most Akrobaten, Oslo. Fot. N. Przesmycka, 2017. Po prawej: most Akrobaten w nocy. Fot. Knut Arne Gjertsen, 2013, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=27784411> (dostęp 03.02.2024)

III. 9. Left: Akrobaten bridge, Oslo, Norway. Photo by N. Przesmycka, 2017. Right: the Akrobaten Bridge at night. Photo by Knut Arne Gjertsen, 2013, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=27784411> (access: 03.02.2024)

jako nowy atrakcyjny element przestrzeni, jest most pieszy zwany Akrobaten w Oslo (Norwegia), otwarty w 2011 r. Kładka, przebiegając nad torami kolejowymi, stanowi element projektu rewitalizacji obszarów nadbrzeżnych, powiązując komunikację pieszą strefy dworca głównego, dzielnic Grønland i Bjorvika ze sztandarową realizacją biurowo-mieszkaniowej dzielnicy Barcode (Złowodzki, Zawada-Pęgiel, 2018).

Jest to most o konstrukcji kratownicowej o długości 206 metrów i rozpiętości głównej 67 metrów (proj. L2 Arkitekter i Arkitektfirmaet Snøhetta). Prace nad mostem rozpoczęły się wiosną 2009 roku, a jego oficjalne otwarcie odbyło się 9 kwietnia 2011 roku.⁸ Most jesienią 2011 roku otrzymał nazwę Akrobaten, co nawiązuje do lekkiej konstrukcji. W 2012 roku zdobył pierwszą nagrodę w kategorii mostów pieszych i rowerowych ECCS⁹. Oprócz oczywistego znaczenia komunikacyjnego Akrobaten stanowi swoisty nowy „landmark”. Jest pierwszym elementem, który widzą piesi poruszający się z dworca

II. 10. Kładka Simone-de-Beauvoir, Paryż. Fot. G. Vellut, CC-BY-2.0
Źródło: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Passerelle_Simone-de-Beauvoir_@_Seine_@_Paris_\(28410220012\).jpg#filelinks](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Passerelle_Simone-de-Beauvoir_@_Seine_@_Paris_(28410220012).jpg#filelinks), (dostęp 05.02.2024)

III. 10. Simone-de-Beauvoir footbridge, Paris, France. Photo by G. Vellut, CC-BY-2.0 source: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Passerelle_Simone-de-Beauvoir_@_Seine_@_Paris_\(28410220012\).jpg#filelinks](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Passerelle_Simone-de-Beauvoir_@_Seine_@_Paris_(28410220012).jpg#filelinks), (access: 05.02.2024)



Another pedestrian bridge based, on similar exemplary principles of sustainable design was built in Darmstadt. It connects residential areas above an expressway. The need for its construction was dictated primarily by safety concerns and increasing pedestrian and bicycle traffic.⁶ From ground level, it may be practically unnoticeable, as its U-shaped, ribbed steel structure, supported by slanted columns, blends in with its surroundings thanks to its gray colour. It looks different from the human level. Its ‘interior’ is covered with an intense red colour. The course of the footbridge in its design was to interfere as little as possible in the existing stand of trees.⁷ An interesting functional solution provides for a spiral curved ramp for cyclists and wheelchair users on both sides, while pedestrians can choose a direct route on the stairs. The emphasis is on high-quality, sustainable designs that specifically protect natural resources.

An example of a pedestrian bridge designed to connect developing urban areas, erected as a new attractive element of space, is the pedestrian bridge called Akrobaten in Oslo, Norway, opened in 2011. Running over the railroad tracks, the footbridge is part of a project to revitalize waterfront areas, linking pedestrian transportation of the central station zone, Grønland and Bjorvika districts with the flagship development of the Barcode office and residential district (Złowodzki, Zawada-Pęgiel, 2018). It is a truss bridge with a length of 206 m and a main span of 67 m (designed by L2 Arkitekter and Arkitektfirmaet Snøhetta). Work on the bridge began in the spring of 2009, and its official opening was held on April 9, 2011.⁸ The bridge was named Akrobaten in the fall of 2011, referring to the lightweight structure.

In 2012, it won first prize in the ECCS⁹ pedestrian and bicycle bridge category. In addition to its obvious transportation significance, Akrobaten is a kind of new ‘landmark’. It is the first element seen by pedestrians moving from the station toward the modern Barcode development. It foreshadows the modernity and aesthetic experience that characterizes the new district. An additional attraction is the night-time illumination of the bridge (III. 9).

In presenting the solutions of various types of footbridges, it is impossible to omit footbridges whose

w kierunku nowoczesnej zabudowy Barcode. Stanowi zapowiedź nowoczesności i doznań estetycznych, jakie charakteryzują nową dzielnicę. Dodatkową atrakcją jest nocna iluminacja mostu (il. 9).

Przedstawiając rozwiązania różnego typu kładek pieszych, nie sposób pominąć kładek, których forma zadziwia powściągliwością realizacji w środowisku miejskim zabytkowego centrum. Jako przykład wybrano dwie kładki zlokalizowane w Paryżu. Wśród 39 mostów nad Sekwaną, znajduje się most dla pieszych nazwany kładką Simone-de-Beauvoir (początkowo znany jako „most Bercy-Tolbiac”). Jest to przejście przeznaczone wyłącznie dla osób poruszających się pieszo lub rowerem. W 1998 roku ogłoszono konkurs architektoniczny, który wygrał Dietmar Feichtinger specjalista od projektowania kładek dla pieszych. Realizacja tego przedsięwzięcia trwała osiem lat (2006 otwarcie), (Rice, Boniface, 2006). Kładka łączy brzegi Sekwany – 12 i 13 dzielnicę Paryża. Długość obiektu wynosi 304 metry (Dufлот, Taylor, 2008). Pięć przęseł przecina rzekę bez podparcia w wodzie i łączy się z drogami na wysokim brzegu (bezpośrednio na dziedzińcu biblioteki François-Mitterranda, na lewym brzegu i bezpośrednio z Parc de Bercy, na prawym brzegu).

Kładka dla pieszych Solferino łącząca Quai Anatole-France z Ogrodem Tuilleries została zbudowana w latach 1997-1999 pod kierunkiem inżyniera architekta Marca Mirama na miejscu starego mostu (*Footbridges*, 2014, 128-129). Konstrukcja składa się z pojedynczego, niskiego łuku, bez podparcia w rzece, co daje wrażenie minimalistycznej lekkości. Stalowa konstrukcja kładki pokryta jest egzotycznym drewnem (azobe, łac. *Lophira alata*). Rozwiązanie to obecnie wydaje się dalekie od założeń zrównoważonego rozwoju, ale pokazuje, jakie tendencje panowały w doborze materiałów wykończeniowych rozwiązań przestrzeni publicznych u progu XXI wieku. Wspomniana podłoga okazała się śliska w deszczową pogodę. Most został czasowo zamknięty, a drewno pokryte powłoką antypoślizgową. Architektura obiektu została nagrodzona w prestiżowym konkursie Équerre d'Argent w 1999 roku.¹⁰

form is astonishing in its restrained implementation in the urban environment of the historic centre. Two footbridges located in Paris were chosen as an example. Among the 39 bridges over the Seine, there is a pedestrian bridge called the Simone-de-Beauvoir footbridge (originally known as the 'Bercy-Tolbiac bridge'). It is a crossing designed exclusively for people on foot or by bicycle. In 1998, an architectural competition was announced, which was won by Dietmar Feichtinger, a specialist in pedestrian bridge design. The project took eight years to complete (2006 opening), (Rice, Boniface, 2006). The footbridge connects the banks of the Seine River; the 12th and 13th districts of Paris. The length of the structure is 304 m (Dufлот, Taylor, 2008). Five spans cross the river without support in the water and connect to roads on the high bank (directly to the courtyard of the François-Mitterrand library, on the left bank, and directly to the Parc de Bercy, on the right bank).

The Solferino pedestrian bridge connecting Quai Anatole-France to the Tuilleries Garden was built between 1997 and 1999 under the direction of architect Marc Miram, an engineer, on the site of an old bridge (*Footbridges...*, 2014, 128-129). The structure consists of a single, low arch with no support in the river, which gives the impression of minimalist lightness. The steel structure of the footbridge is covered with exotic wood (*azobe*, Latin for 'Lophira alata'). This solution now seems far from sustainable, but it shows what trends prevailed in the selection of finishing materials for public space solutions at the dawn of the 21st century. The aforementioned floor proved to be slippery in rainy weather. The bridge was temporarily closed and the wood was covered with a non-slip coating. The architecture of the building was awarded in the prestigious Équerre d'Argent competition in 1999.¹⁰

Slightly rarer than steel, pedestrian or bicycle bridge structures made as concrete (reinforced concrete, cable concrete, etc.) are now encountered. The Hringbraut Bridge in Reykjavík, Iceland, designed by Studio Granda (2009)¹¹, shown below, is an example of a walkway over a busy road. The

Il. 11. Kładka dla pieszych Solferino, Paryż. Fot. M. Clabaut, źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/37/P1020432_Paris_I-VII_Pile_Solferino_rwk.JPG, (dostęp 05.02.2024)

Ill. 11. Solferino pedestrian bridge, Paris, France. Photo by M. Clabaut, source: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/37/P1020432_Paris_I-VII_Pile_Solferino_rwk.JPG, (access: 05.02.2024)





II. 12. Hringbraut Bridge w Reykjavíku. Fot. N. Przesmycka, 2016 r.

III. 12. Hringbraut Bridge in Reykjavik, Iceland. Photo by N. Przesmycka, 2016



Nieco rzadziej niż stalowe spotykane są obecnie konstrukcje kładek pieszych czy pieszo-rowerowych wykonane jako betonowe (żelbetonowe, kablobetonowe itp.). Przedstawiony niżej przykład Hringbraut Bridge w Reykjavíku (Islandia), zaprojektowany przez Studio Granda (2009)¹¹, jest przykładem przejścia nad ruchliwą drogą. Prostota rozwiązania architektonicznego i subtelność konstrukcji, doskonale korespondują z surowym krajobrazem. Kładka wykonana została w konstrukcji żelbetonowej (kablobetonowej). Przebiega nad trasą szybkiego ruchu, łączącą miasto z lotniskiem krajowym. Piękna konstrukcja nie jest jednak zbyt często użytkowana; obok niej istnieje skrzyżowanie bezkolizyjne, a natężenie ruchu jest tak małe, że prowokuje do przejścia przez jezdnię. Projekt zdobył nagrodę – Icelandic Concrete Award w 2010 r.¹² Wszystkie elementy stalowe konstrukcji zostały zaprojektowane na Islandii, a wyprodukowano je w Chinach. Nośna konstrukcja pozwoliła na wykonanie możliwie najcieńszej powierzchni. Proste balustrady wykonano ze stali nierdzewnej.

Nowszym obiektem o równie prestiżowej lokalizacji jest kładka dla pieszych Štvanice w Pradze (Czechy), otwarta w 2023 roku. Zaprojektowana przez Bridge Structures i Blank architekti – Petr Tej, Marek Blank, Jan Mourek).

Nowa kładka ma ogromne znaczenie dla udostępnienia wyspy Štvanice, jako ważnego miejsca rekreacji. Dla samochodów dojazd do Štvanic zapewnia most Hlávka v. Jednak dla pieszych takie podejście jest niewygodne. Zasadniczymi ograniczeniami projektu były wymagania ochrony przeciwpowodziowej funkcjonującej w tym miejscu drogi wodnej, a także wymagania dotyczące rozwiązania wejść na kładkę bez barier. Po stronie Holešovic wjazd został wyznaczony na nabrzeżu Bubenské przed bramą na Rynek Praski, od strony Karlína na Wale Rohańskim, z wyjściem na ścieżkę rowerową prowadzącą wzdłuż zapory przeciwpowodziowej, a następnie na planowaną przestrzeń publiczną terenu zabudowy wyspy Rohan. Dostęp do kładki był również wymagany od strony Štvanic, stąd rozwiązanie obiektu w rzucie przypomina literę Y.

Kładka rozpięta jest nad korytem rzeki na szerokości 38 metrów (między Karlínem a Štvanicami) i 149 metrów między Štvanicami a Holešovicami. Nowy most dla

simplicity of the architectural solution and the subtlety of the construction, correspond perfectly with the harsh landscape.

The footbridge is made of reinforced concrete (cable concrete) construction. It runs over an expressway connecting the city with the domestic airport. However, the beautiful structure is not used very often; there is a collision-free intersection next to it, and the traffic volume is so low that it provokes people to cross the road. The project won an award – the Icelandic Concrete Award in 2010.¹² All steel elements of the structure, were designed in Iceland and manufactured in China. The load-bearing design allowed for the thinnest possible surface. The simple balustrades were made of stainless steel.

A newer structure with an equally prestigious location is the Štvanice pedestrian bridge in Prague, Czech Republic, opening in 2023. Designed by Bridge Structures and Blank architekti – Petr Tej, Marek Blank, Jan Mourek). The new footbridge is of great importance for making Štvanice Island accessible as an important recreational destination. For cars, access to Štvanice is provided by the Hlávka v Bridge.

However, for pedestrians, this approach is inconvenient. The main constraints of the project were the requirements of flood protection, a functioning waterway at this location, as well as the requirements for solving the entrances to the footbridge without barriers. On the Holešovice side, the entrance was determined on the Bubenské waterfront in front of the gate to Prague Square, on the Karlín side on the Rohan Embankment, with an exit to the bicycle path leading along the flood control dam and then to the planned public space of the Rohan Island development area. Access to the footbridge was also required from Štvanice, hence the structure's design in plan view resembles the letter Y.

The footbridge spans 38 m over the riverbed (between Karlín and Štvanice) and 149 m between Štvanice and Holešovice. A new pedestrian bridge over the Vltava River in Prague creates a direct connection between the city and Štvanice Island. The elegant design of the pedestrian bridge effectively accommodates pedestrian and bicycle traffic and complements the flow of traffic, blending in with its

pieszych nad Wełtawą w Pradze stwarza bezpośrednio połączenie między miastem a wyspą Štvanice. Elegancka konstrukcja kładki dla pieszych skutecznie dostosowuje się do ruchu pieszych i rowerzystów, uzupełnia płynność ruchu, wtapiając się w otoczenie. Budowa mostu skromnie wpisuje się w panoramę krajobrazu Pragi. Most, wsparty na przyczółkach i filarach, ma rampę prowadzącą na wyspę, odzwierciedlającą jej krawędź. Przęsło końcowe kładki po stronie Holešovic opada, aby płynnie i bez barier połączyć się z poziomym chodnikiem na nasypie. Kładkę wykonano z betonu zbrojonego włóknami (UHPFRC). Wykończenie konstrukcji wykonano poprzez polerowanie powierzchni, co zapewnia jej błyszczący, „kamienny”, elegancki wygląd. Główna konstrukcja nośna składa się z ciągłej belki żelbetowej ze sprężeniem podłużnym i przekrojem w kształcie litery H. Pod względem produkcji i montażu konstrukcja jest mostem segmentowym, składającym się łącznie z 57 prefabrykowanych elementów. Ozdobne uchwyty z brązu z figuralnymi motywami zwierzęcymi na końcach konstrukcji poręczy zostały wykonane przez rzeźbiarza Aleša Hvizdala i dodają artystycznego charakteru w detalu. Zintegrowane oświetlenie podkreśla poręcz. Dodatkowo rzeźba figuralna, autorstwa Jana Hendrycha, zdobi wejście na wyspę Štvanice.

W ostatnich latach powstaje wiele realizacji kładek pieszych powiązanych funkcjonalnie i architektonicznie z obiektami użyteczności publicznej (kultury, sztuki, handlu etc.). Ciekawym przykładem jest aranżacja kładek między nowymi obiektami kultury na wybrzeżu Tagu w Lizbonie. Kładki te pozwalają pieszym i rowerzystom przekraczać bezpiecznie tereny komunikacji kolejowej i drogowej przebiegające wzdłuż wybrzeża. Ta bariera komunikacyjna (droga krajowa N6 wraz z linią kolejową), odgradzająca miasto od rzeki, dopiero od niedawna zaczyna zmieniać swój charakter. Wiąże się to z sukcesywną rewitalizacją obszarów przemysłowych, wprowadzaniem funkcji rekreacyjnych i zazielenianiem wybrzeża. Rewitalizowane budynki przemysłowe usytuowane wzdłuż wybrzeża wymagają nowoczesnych rozwiązań dostępnych tras komunikacji pieszej. Powstanie w 2016

surroundings. The bridge's construction modestly fits into Prague's skyline.

The bridge, supported by abutments and pillars, has a ramp leading to the island, mirroring its edge. The end span of the footbridge on the Holešovice side descends to connect smoothly and without barriers to the level of the sidewalk on the embankment. The footbridge was made of fibre-reinforced concrete (UHPFRC). The structure's finish was made by polishing the surface, giving it a shiny, 'stone', elegant appearance. The main superstructure consists of a continuous reinforced concrete beam with longitudinal prestressing and an H-shaped section. In terms of manufacturing and assembly, the structure is a segmental bridge, consisting of a total of 57 prefabricated elements. The decorative bronze handles with figural animal motifs at the ends of the hand-rail structure were made by sculptor Aleš Hvizdala. Integrated lighting highlights the railing. In addition, a figural sculpture by Jan Hendrych adorns the entrance to Štvanice Island. 'Hvizdala and add artistic flair in the detailing.

In recent years, many pedestrian bridges functionally and architecturally integrated with public and commercial buildings (culture, art, commerce, etc.) have been constructed. An interesting example is the arrangement of bridges between new cultural buildings on the Tagus River waterfront in Lisbon. These bridges allow pedestrians and cyclists to safely cross the railway and road networks that run along the waterfront. This transportation barrier (the N6 national road along with the railway line), which separates the city from the river, has only recently begun to change its character. This is related to the gradual revitalization of post-industrial areas, the introduction of recreational functions, and the greening of the waterfront. The revitalized post-industrial buildings along the waterfront require modern solutions for accessible pedestrian routes. The construction of the Museum of Art, Architecture, and Technology (MAAT) in 2016, along with the nearby Coach Museum and the former power plant (now also a museum), was the

II. 13. Praga, Štvanice, widok ogólny kładki. Fot. P. Vodička, 2023, źródło: https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0tvanick%C3%A1_I%C3%A1vka, lic. CC BY-SA 4.0 (dostęp: 02.02.2024)

III. 13. Praga, Czech Republic, Štvanice, General view of the footbridge. Photo by P. Vodička, 2023, source: https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0tvanick%C3%A1_I%C3%A1vka, lic. CC BY-SA 4.0, (access: 02.02.2024)





Il. 14. Kładka Štvanice z poziomu wejścia, dekoracje rzeźbiarskie, fot. J. Klamo. U dołu: ozdobne zakończenia poręczy. Fot. A. Tesa , Wszystkie fotografie: źródło: https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0tvanick%C3%A1_1%C3%A1vka, lic. CC BY-SA 4.0, (dostęp: 02.02.2024)

Ill. 14. Praga, Czech Republic, Štvanice footbridge from the entrance level, sculptural decorations, photo by J. Klamo. Bottom: decorative ends of the handrails. Photo by A. Tesa , All photos: source: https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0tvanick%C3%A1_1%C3%A1vka, lic. CC BY-SA 4.0, (access: 02.02.2024)

roku budynku Muzeum Sztuki i Architektury (MAAT), Muzeum Powozów obok dawnej elektrowni (dziś także obiektem muzealnym) był przyczynkiem do realizacji kładki dla pieszych łączących tę część nadbrzeża Tagu z dzielnicą Belem.

Analizowana kładka stanowi integralny element kompozycji zespołu muzealnego MAAT (proj. Amanda Levete). Posiada organiczną formę wpisującą się w panoramę wybrzeża. Kładka biegnie skośnie do trójki ulic i równoległej ulicy. Zarówno kształtem, jak i kolorystyką idealnie nawiązuje do formy muzeum i podkreśla także widokowo sąsiadującą przemysłową architekturę muzeum dawnej elektrowni.

Obecnie nowa część nadbrzeża stała się dostępnym, popularnym miejscem spacerowym, gdzie nowoczesny budynek MAAT (Museum of Art, Architecture and Technology) przypominający falę oryginalnym kształtem nawiązuje do żeglarskiej i morskiej historii Portugalii. W pobliżu MAAT znajdują się inne zabytki związane z erą odkryć geograficznych, tj. Muzeum Morskie czy Pomnik Odkryć Geograficznych. Kładka dochodzi do platformy widokowej będącej równocześnie dachem MAAT skąd rozpościera się widok na Tag z jednej strony, a z drugiej na zachodnie dzielnice Lizbony. Płynny przebieg kładki złączony z opływową, półotwartą bryłą zachęca przechodniów do zwiedzania wnętrza instytucji, której celem przede wszystkim jest organizowanie narodowych oraz zagranicznych wystaw dotyczących sztuki współczesnej.

impetus for the construction of a pedestrian bridge connecting this part of the Tagus waterfront with the Belém district.

The analysed footbridge is an integral part of the MAAT museum complex's composition (designed by Amanda Levete). It has an organic form that fits seamlessly into the coastal panorama. The footbridge runs diagonally to the railway tracks and the parallel street. Both in shape and colour, it perfectly complements the form of the museum and also visually highlights the neighbouring industrial architecture of the former power plant, now a museum.

The new part of the waterfront has now become an accessible, popular promenade where the modern MAAT building (Museum of Art, Architecture, and Technology), resembling a wave, with its original shape, reflects Portugal's seafaring and maritime history. Near MAAT, there are other landmarks related to the Age of Discoveries, such as the Maritime Museum and the Monument to the Discoveries. The footbridge leads to a viewing platform, which also serves as the roof of MAAT, offering views of the Tagus River on one side and the western districts of Lisbon on the other.

The flowing shape of the footbridge combined with the streamlined, semi-open body invites passersby to explore the interior, an institution whose primary purpose is to hold national and international exhibitions on contemporary art.



II. 15. Kładka piesza pomiędzy dzielnicą Belem i MAAT w Lizbonie. Widok za dnia i w nocy. Fot. E. Przesmycka, 2023

III. 15. Pedestrian bridge between the Belem districts and MAAT in Lisbon, Portugal. Daytime and nighttime view. Photo by E. Przesmycka, 2023



II. 16. Kładki piesze w dzielnicy Parque das Nações. Fot. E. Przesmycka, 2018

III. 16. Lisbon, Portugal. Pedestrian bridges in the Parque das Nações neighbourhood. Photo by E. Przesmycka, 2018

Lizbona z racji na swoją specyficzną konfigurację terenu daje duże możliwości kreowania nadwieszonych przejść pieszych, także w innych dzielnicach. Po wystawie Expo, tereny nazwane Park Narodów, zostały przekształcone w nowoczesną dzielnicę rekreacyjno-mieszkaniowo-biznesową. Obecnie znajduje się tu kilkanaście kładek lub wyniesionych przejść dla pieszych, o różnym charakterze czy skali. Część infrastruktury Expo '98 pozostała i stanowi teraz atrakcję turystyczną. Otwarto tu Centrum Handlowe Vasco da Gama, Międzynarodowe Targi

Due to its unique terrain configuration, Lisbon offers great potential for creating elevated pedestrian walkways in various districts. After the Expo, the areas known as the Park of Nations were transformed into a modern recreational, residential, and business district. Today, there are several pedestrian bridges or elevated crossings of various character and scale. Some of the Expo '98 infrastructure has been preserved and now serves as a tourist attraction. The Vasco da Gama Shopping Center, the Lisbon International Fair, hotels, office



II. 17. Fragment drogi pieszej między Vila de Xira a Parque das Nações w Lizbonie – system kładek pieszych na terenach okresowo zalewanych. Fot. E. Przesmycka, 2024

III. 17. Pedestrian bridges Route – Vila, Loures, to Lisbon, Oeiras and Cascais, Portugal. Photo by E. Przesmycka, 2024

w Lizbonie, hotele, budynki biurowe i mieszkaniowe. Dworzec kolejowy Oriente, flagowe dzieło Santiago Calatravy, łączy się spójnie szklaną kładką, która pozwala na bezkolizyjne dojście z dworca do handlowego centrum. Innym rozwiązaniem wykorzystania kładek pieszych w mniejszej skali jest zespół biurowców Vidafon, gdzie w interesujący sposób zaprojektowano różnorodne kładki łączące poszczególne fragmenty przestrzeni publicznych zlokalizowanych między budynkami.

W bardziej przyrodniczej części doliny Tagu realizowana jest sukcesywnie nowa trasa pieszo-rowerowa do Vila de Xira (architekt krajobrazu Catarina Viana). „To niezwykle ważna infrastruktura, z punktu widzenia mobilności ludzi i dobrych praktyk zdrowotnych. Z Vila, przez Loures, można teraz udać się do Lizbony, Oeiras i Cascais. Jest to ważne z punktu widzenia mobilności metropolii”¹³. Trasa obejmuje 10 mostów, 14 tuneli i cztery mosty widokowe. Wzdłuż niej zasadzono ponad 1600 drzew i 41 000 krzewów. Większość jej przebiegu to tereny bagniste i zalewowe, co daje niepowtarzalne możliwości obserwacji przyrody, a zarazem wymusza rozwiązania konstrukcyjne opierające się na budowie kładek i pomostów wyniesionych.

W 2017 r. gmina Loures zakończyła pierwszą fazę projektu nabrzeża rzeki Tag, otwierając odcinek między stacją Santa Iria de Azóia a pontonem BP: 740-metrową ścieżkę dla pieszych, która pozwoliła mieszkańcom zbliżyć się do rzeki. Długo oczekiwane połączenie między Vila de Xira a Parque das Nações w Lizbonie zostało ostatecznie otwarte 7 września 2023 roku, po Światowych Dniach Młodzieży¹⁴. Kładka ma konstrukcję drewnianą, a jej nieregularny przebieg wpisuje się w zrenaturalizowane wybrzeże, które z czasem odzyska bardziej przyrodniczy charakter. Kładka daje również możliwość przemieszczania się po tych terenach osobom z niepełnosprawnościami, dla których podmokłe, kamieniste czy piaszczyste obszary nadrzeczne były dotychczas nieosiągalne.



buildings, and residential complexes have all been established here. The Oriente train station, a flagship work by Santiago Calatrava, is seamlessly connected by a glass footbridge that allows for an uninterrupted pedestrian route from the station to the shopping centre.

Another example of using pedestrian bridges on a smaller scale is the Vidafon office complex, where various bridges have been interestingly designed to connect different sections of public spaces located between the buildings.

In the more natural part of the Tagus Valley, a new pedestrian and bicycle route to Vila de Xira is being gradually developed (landscape architect Catarina Viana). ‘This is an extremely important piece of infrastructure in terms of people’s mobility and good health practices. From Vila, through Loures, you can now travel to Lisbon, Oeiras, and Cascais. This is significant for metropolitan mobility’.¹³ The route includes 10 bridges, 14 tunnels, and four viewing bridges. Along it, more than 1,600 trees and 41,000 shrubs have been planted. Most of its path traverses marshy and floodplain areas, offering unique opportunities for nature observation while necessitating construction solutions based on elevated bridges and walkways.

In 2017, the Loures municipality completed the first phase of the Tagus River waterfront project, opening a 740 m pedestrian path between the Santa Iria de Azóia station and the BP pontoon, allowing residents to get closer to the river. The long-awaited connection between Vila de Xira and Parque das Nações in Lisbon was finally opened on 7 September 2023, after World Youth Day.¹⁴ The footbridge has a wooden

Zauważalnym, nowym trendem projektowym jest zwracanie szczególnej uwagi na potrzeby osób z niepełnościami oraz traktowanie kładek pieszych nie tylko jak obiektów inżynierskich, ale pełnoprawnych elementów krajobrazu kulturowego, których projektowanie powinno odbywać się z odniesieniem do zastanego kontekstu, z dbałością nie tylko o efektywną i bezpieczną konstrukcję, ale również o detal architektoniczny. Projektowanie wysokiej jakości kładek pieszych i pieszo-rowerowych jest również szczególnie ważne w osiągnięciu ambitnych planów rozwojowych miast dążących do ograniczenia udziału samochodów osobowych w strukturze komunikacyjnej i kształtowaniu miast w myśl idei „miast 15-minutowych”. Łączenie obszarów funkcjonalnych to skracanie odległości do przebycia podczas codziennych aktywności, integrowanie dzielnic o różnicowanej strukturze społecznej oraz dążenie do spójności miast. To także jedno z szeregu rozwiązań oszczędzających tereny dotychczas niezabudowane na rzecz intensyfikacji zabudowy na terenach już zainwestowanych lub ich przekształcaniu. Wspomniana na początku niniejszego artykułu nowa kultura budowania może dzięki właściwie zaprojektowanym kładkom pieszym wpisać się w nurt „kultury remodelingu”, która pomaga ograniczyć zużycie gruntów za pomocą kreatywnych rozwiązań (*Baukulturbericht 2022/23*, 2022).

Kładki i mosty piesze mogą stać się obiektem do eksperymentowania z użyciem nietypowych dla tego typu konstrukcji materiałów, w dążeniu do osiągnięcia jak najlepszego efektu estetycznego. Przykładem może być kładka Lake Crossing w Kew Garden, nad jeziorem w Królewskich Ogrodach Botanicznych (Londyn), wykonana z granitu i brązu (2006 r, prof. Buro Happold, John Pawson). Most ten ma formę „esowatą”, a jego betonowo-stalowa konstrukcja jest całkowicie ukryta. Do wykończenia

structure, and its irregular path blends into the renaturalized coastline, which over time will regain a more natural character. The bridge also enables people with disabilities to move through these areas, which were previously inaccessible due to the wet, rocky, or sandy riverside terrain.

A noticeable new design trend is paying particular attention to the needs of people with disabilities and treating pedestrian bridges not just as engineering structures but as integral elements of the cultural landscape. Their design should take into account the existing context, focusing not only on creating an impressive and safe structure but also on architectural details. Designing high-quality pedestrian and pedestrian-bicycle bridges is crucial for achieving ambitious urban development plans aimed at reducing the role of personal cars and shaping cities according to the 15-minute city concept. This involves shortening distances for daily activities, integrating neighbourhoods with diverse social structures, and striving for urban coherence. It also represents a solution for conserving previously undeveloped areas by promoting intensified development in already developed areas or transforming existing ones. As mentioned earlier in this article, the new building culture can align with the ‘remodelling culture’, which helps reduce land use through creative solutions (*Baukulturbericht 2022/23*, 2022).

Footbridges and pedestrian bridges can become testbeds for experimentation with the use of materials that are unusual for this type of construction, in an effort to achieve the best possible aesthetic effect. An example is the Lake Crossing footbridge at Kew Garden, over a lake in the Royal Botanic Gardens (London), made of granite and bronze (2006, Prof. Buro Happold, John Pawson).

II. 18. Sackler Crossing, Kew Gardens lake. Fot. PrI42, źródło: https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Kew_Gradens_Sackler_Crossing.jpg, GNU Free Documentation License, dostęp 03.02.2024

III. 18. Sackler Crossing, Kew Gardens lake. London, UK. Photo PrI42, source: https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Kew_Gradens_Sackler_Crossing.jpg, GNU Free Documentation License, access: 03.02.2024



pomostu, użyto granitu. Boki mostu – balustrady wykonano z rozstawionych blisko siebie słupków z brązu. Rozwiązanie to sprawia wrażenie, że w zależności od kąta obserwacji, tworzą one zwartą ścianę, lub delikatną strukturę, umożliwiającą widok na wodę za nimi.

WNIOSKI I PODSUMOWANIE

Zagadnienia związane z estetyką mostów i kładek pieszych (tak ważną w aspekcie kreowania jakości przestrzeni publicznych i środowiska zamieszkania) są przedmiotem zainteresowania badawczego nie tylko architektów, ale również inżynierów (Flaga i in. 2005; Zeyad, Zainab, Saba, 2021; Dębiński i in. 2016). Z. Watusiński już w latach 70. XX wieku sformułował 5 zasad estetyki obiektów mostowych: zasada całości, prostoty formy, czytelności formy, unikania pustki i miarowości formy (Watusiński 1971). Zasady te odnoszą się do percepcji obiektu liniowego. Zasada czytelności formy tłumaczona jest łatwością „skojarzeń jej elementów (które) powinny być łatwo dostrzegalne”, zaś zasada unikania pustki mówi, iż „aby forma mogła wywołać wrażenia estetyczne, musi zaspokajać dążenia poznawcze obserwatora”. Mosty i kładki budzące pozytywne odczucia zyskują swoje mniej lub bardziej formalne nazwy, najczęściej wiążące się ze skojarzeniami obserwatorów (przykładem może być opisany most Akrobaten w Oslo). Badacze zwracają również uwagę na generowanie kosztów, zależne od efektu estetycznego, który inwestorzy „mostów wizytówek” są skłonni ponieść, a dla których nie ma często racjonalnego uzasadnienia (Woodruff, S. and Billington, DP. 2007). Ogólna zasada z punktu widzenia ekonomii projektowania obiektów mostowych mówi, by dążyć do projektowania obiektów możliwie najkrótszych i o jak najmniej skomplikowanej geometrii w planie i profilu. W przypadku kładek dla pieszych zasada ta nie jest ściśle przestrzegana. Możliwa jest większa swoboda w kształtowaniu geometrii konstrukcji, a forma architektoniczna często jest najważniejszą wytyczną projektową (Salamak, 2011). Mniejsze zużycie materiału oraz stosunkowo mała ilość elementów konstrukcyjnych, w stosunku do mostu tradycyjnego, przyczyniają się do zachowania korzystnych wskaźników ekonomicznych również przy bardziej złożonej geometrii konstrukcji.

Współczesne kładki piesze mogą stać się elementami wzbogacającymi miejski krajobraz, nadającymi przestrzeni nową jakość i scalającymi obszary dotychczas funkcjonujące „w oddaleniu”. Po przeprowadzeniu analizy wybranych realizacji nasuwa się wniosek, iż w aspekcie dążenia do integracji struktur miejskich i kreowania wysokiej jakości przestrzeni publicznych kładka piesza powinna posiadać następujące cechy:

1. Lokalizacja w miejscu, w którym możliwe jest wejście na kładkę z poziomu terenu, przy jednoczesnym braku dostępności przejścia w inny sposób. Nawet najlepsza kładka łącząca obszary, które są dostępne również w poziomie terenu, nie będzie użytkowana.
2. Integracja z otoczeniem – skala i forma obiektu oraz jego funkcjonalne powiązanie powinny wpisywać się w zastany kontekst urbanistyczny. Stopień powiązania doceniany jest najczęściej pozytywnymi

The bridge features a ‘S-shaped’ design, with its concrete and steel structure completely hidden. The deck is finished with granite. The sides of the bridge—its railings—are made of closely spaced bronze posts. This design creates the impression of a solid wall or a delicate structure, depending on the viewing angle, allowing for a view of the water behind it.

CONCLUSIONS AND SUMMARY

Issues related to the aesthetics of bridges and pedestrian walkways, which are crucial for shaping the quality of public spaces and living environments, are of research interest not only to architects but also to engineers (Flaga et al., 2005; Zeyad, Zainab, Saba, 2021; Dębiński et al., 2016). Z. Watusiński, as early as the 1970s, formulated five principles of the aesthetics of bridge structures: the principle of unity, simplicity of form, clarity of form, avoidance of emptiness, and proportion of form (Watusiński 1971). These principles relate to the perception of linear structures. The principle of clarity of form is explained as the ease with which elements can be associated and should be easily noticeable, while the principle of avoidance of emptiness states that “for a form to evoke aesthetic impressions, it must satisfy the cognitive aspirations of the observer”. Bridges and walkways that evoke positive feelings often acquire their more or less formal names, usually linked to observers’ associations (e.g., the Akrobaten Bridge in Oslo). Researchers also highlight the cost generation associated with the aesthetic effect, which project owners of ‘signature bridges’ are willing to bear, even when there is often no rational justification for it (Woodruff, Billington, 2007).

The general principle from the perspective of the economics of bridge design is to aim for designing structures that are as short as possible and have the least complicated geometry in both plan and profile. This principle is not strictly followed in the case of pedestrian bridges. There is more freedom in shaping the geometry of the structure, and architectural form often becomes the primary design guideline (Salamak, 2011). Reduced material usage and a relatively small number of structural elements, compared to traditional bridges, contribute to maintaining favourable economic indicators even with more complex geometries.

Contemporary pedestrian bridges can enhance the urban landscape, adding a new quality to spaces and connecting areas that previously functioned ‘in isolation’. After analysing selected examples, the conclusion emerges that, in terms of integrating urban structures and creating high-quality public spaces, a pedestrian bridge should possess the following characteristics:

1. Location where it is possible to enter the foot-bridge from ground level, while the passage is not otherwise accessible. Even the best foot-bridge connecting areas that are also accessible at ground level will not be used.
2. Integration with the Surroundings: The scale, form, and functional connections of the bridge should align with the existing urban context. The

Tabela 3. Tabelaryczne ujęcie cech badanych obiektów. Oprac. autor

Table 3. Tabular summary of the features of the structures. Compiled by the author

Nr analizowanego obiektu/ Structure number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Lokalizacja wejścia z poziomu terenu/ Location of Ground-Level Entrance	±	+	+	+	±	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Integracja z otoczeniem – wpisanie w kontekst/ Integration with the Surroundings – Fit into the Context	+	+	+	+	±	+	±	±	-	-	+	+	++	+	++	+
Jak najmniejsza ingerencja w występujące zasoby przyrodnicze/ As little interference as possible with the natural resources present	-	+	±	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Wysokiej jakości forma architektoniczna / High-quality architectural form	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Ergonomia rozwiązań zachęcająca do wyboru drogi przez kładkę/ Ergonomics of solutions to encourage people to choose the path over the footbridge	±	+	±	+	±	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
Możliwość aktywnej obserwacji z poziomu kładki/ Possibility of active observation from the level of the footbridge	+	+	+	+	±	+	+	-	+	±	-	-	+	+	+	++
Kształtowanie kładki uzależnione od walorów widokowych, dodatkowe elementy wzbogacające funkcję kładki / shaping of the footbridge depending on the scenic qualities, additional elements enriching the function of the footbridge	-	+	+	++	±	+	±	-	+	±	-	-	+	+	+	++
Dbłość o detal, materiał wykończeniowy i oświetlenie / Attention to detail, finishing material and lighting	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+
Punktacja/ score	++ cecha szczególnie ważna/ feature particularly important, + kryterium spełnione/ criterion met, ± kryterium częściowo spełnione/ criterion partially met, - kryterium nie spełnione/ criterion not met															

recenzjami, ocenami w prasie fachowej oraz nagrodami za projekt lub realizację.

- Jak najmniejsza ingerencja w występujące zasoby przyrodnicze (np. minimalizacja liczby podpór w dolinie rzeki, ochrona istniejącej zieleni, ograniczenie zanieczyszczenia światłem przez nadmierne oświetlenie).
- Wysokiej jakości forma architektoniczna – udział architekta w procesie projektowym, nagradzanie w konkursach.
- Ergonomia rozwiązań zachęcająca do wyboru drogi przez kładkę – szczególnie istotne jest kształtowanie miejsc dojścia na pomost, ich wzajemne powiązania, łatwość wejścia.
- Możliwość aktywnej obserwacji z poziomu kładki. Bezpieczne przejście o szerokości umożliwiającej zatrzymanie się w miejscach interesujących widoków (np. przez poszerzenie i miejsca do siedzenia).
- W lokalizacjach atrakcyjnych widokowo kładka może być trasą obiektywnie dłuższą niż wynika to z aspektów komunikacyjnych. Tworzenie dodatkowych atraktorów (np. kiosków, punktów widokowych, siedzisk) sprzyja kreowaniu przestrzeni publicznej kładki.
- Dbłość o detal, materiał wykończeniowy i oświetlenie „w ludzkiej skali”.

Biorąc pod uwagę te czynniki na etapie planowania, projektowania, budowy i realizacji, możliwe jest tworzenie kładek dla pieszych, które nie tylko spełniają swoje

degree of integration is often reflected in positive reviews, assessments in professional journals, and awards for design or implementation.

- The least possible interference with existing natural resources (e.g., minimizing the number of supports in the river valley, protecting existing greenery, reducing light pollution from excessive lighting).
- High quality of architectural form – participation of the architect in the design process, participation and awards in architectural competitions.
- Ergonomics: The design should encourage the choice to use the bridge, focusing on the design of access points, their connections, and ease of entry. Particularly important is the design of access points to the pier, their interconnection, ease of entry.
- Opportunities for Active Observation: The bridge should allow safe passage with enough width to stop and enjoy interesting views, potentially including widening and seating areas.
- Scenic Locations: In visually attractive locations, the bridge may be longer than strictly necessary for connectivity. Adding additional attractions (e.g., kiosks, viewpoints, seating) can enhance the public space of the bridge.
- Attention to Detail: Care should be taken with finishing materials and lighting to ensure they are in ‘human scale’, contributing to a pleasant experience for users.

założenia komunikacyjne, ale również przyczyniają się do podniesienia jakości środowiska zamieszkania i przestroni publicznych. Lokalizacja kładki dla pieszych powinna umożliwiać jak najprostsze z niej skorzystanie. Ideałem byłoby wykorzystanie do jej wykonania naturalnego ukształtowania terenu umożliwiającego bezpośrednio wejście i zejście na jej poziom.

Łączenie poszczególnych części miasta, rozdzielonych barierami naturalnymi lub antropogenicznymi jest w obecnym czasie konieczne jako element spajania środowiska miejskiego. Dzięki kładkom pieszym w wielu miastach „otwierają się” nowe przestrzenie rekreacji lub odzyskiwane są tereny przemysłowe dla celów kulturalnych i rekreacyjnych. Wszystko to przyczynia się do podniesienia jakości przestrzeni publicznych w środowisku zamieszkania.

PRZYPISY/ENDNOTES

- ¹ <https://drogowo-mostowy.pl/kladki-dla-piesznych-nagrodzone-w-konkursie-footbridge-awards-2022/>.
- ² <https://www.globalgoals.org/goals/11-sustainable-cities-and-communities/>.
- ³ www.archdaily.com/85604/can-gili-footbridge-alfa-polaris (dostęp 02.02.2024).
- ⁴ <https://dkfs.io/portfolio/lady-herkomer/> (dostęp 02.02.2024).
- ⁵ <https://mayr-ludescher.com/aktuell-details/items/deutscher-ingenieurbaupreis-2022-erkennung.html> (dostęp 12.02.2024).
- ⁶ Neue Brücke über Rheinstraße wird gebaut (echo-online.de) (dostęp 02.02.2024).
- ⁷ <https://netzwerkarchitekten.de/projekte/fuss-und-radwegebruecke/> (dostęp 02.02.2024).
- ⁸ <https://kosmos.no/4519/kosmopedia/akrobaten-gangbro> (dostęp 03.02.2024).
- ⁹ https://de.wikipedia.org/wiki/Akrobaten#cite_note-5 (dostęp 03.02.2024).
- ¹⁰ https://fr.wikipedia.org/wiki/Prix_de_1%27%C3%89querre_d%27argent (dostęp 05.02.2024).
- ¹¹ <https://www.archdaily.com/18789/hringbraut-bridge-studio-granda> (dostęp 04.02.2024).
- ¹² <http://blog.icelanddesign.is/hringbraut/#sthash.52vz9DvQ.dpuf> (dostęp 02.02.2024).
- ¹³ <https://www.nit.pt/fora-de-casa/na-cidade/loures-inaugura-passadico-com-61-quilometros-sobre-o-sapal-do-rio-tejo> (dostęp 04.04.2024).
- ¹⁴ <https://lisboasecreta.co/passadico-tejo-lisboa-loures-vila-franca-xira/> (dostęp 04.02.2024).

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

- [1] Baukulturbericht 2022/23 (2022). <https://www.aknds.de/aktuelles/fachmeldungen/detail/baukulturbericht-2022-23> (dostęp 06.02.2024).
- [2] Biliszczuk J., Teichgraber M., (2022), Kładki dla pieszych nagrodzone w konkursie Footbridge Awards 2022, „Mosty” 4/2022.
- [3] Boake T., (2015), Architecturally Exposed Structural Steel: Specifications, Connections, Details. Available at: <https://doi.org/10.1515/9783038214830>.
- [4] Boake T.M., (2016), Pedestrian Bridge as Public Art: Detailing in Exposed Steel, ICSA Proceedings, July 2016.
- [5] Boake T.M., (2018), When aesthetics govern: pedestrian bridges and architecturally exposed structural steel, World Steel Bridge Symposium, <https://www.aisc.org/globalassets/nsba/conference-proceedings/2018/2018-wsbs-final-paper-boake.pdf>.
- [6] Dębiński M., Jukowski M., Karaś S., Leniak-Tomczyk A., (2016), Aesthetics of road structures, Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin.
- [7] Dębowska-Mróz M., Lis P., (2017), Kształtowanie przestrzeni transportowej dedykowanej pieszym i rowerzystom jako element poprawy mobilności w miastach, „Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2017, nr 18, 522-527.
- [8] Duflot P., Taylor D., (2008), Fluid viscous dampers: an effective way to suppress pedestrian-induced motions in footbridges, in: Footbridge 2008, Third International Conference, Wrocław.
- [9] Flaga A., (2011), Mosty dla pieszych, WKŁ, Warszawa 2011.
- [10] Flaga K., Januskiewicz K., (2012), Piękno konstrukcji mostowych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
- [11] Flaga K., Januskiewicz K., Hrabiec A., Cichy-Pazder E., (2005), Estetyka konstrukcji mostowych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
- [12] Flaga K., (2006), Estetyka mostów podwieszonych. „GDMT – Geoinżynieria, Drogi, Mosty, Tunele”, nr 4 (11), 2006, 56-59.
- [13] Flaga A., (2011), Mosty dla pieszych. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.

Considering these factors during the planning, design, construction, and implementation stages makes it possible to create pedestrian bridges that not only meet their functional requirements but also enhance the quality of the living environment and public spaces. The location of the pedestrian bridge should facilitate the simplest possible access. Ideally, the natural terrain should be used to enable direct entry and exit to and from the bridge level.

Connecting various parts of a city that are separated by natural or anthropogenic barriers is essential for integrating the urban environment. Pedestrian bridges enable many cities to ‘open up’ new recreational spaces or repurpose post-industrial areas for cultural and recreational uses. All of this contributes to enhancing the quality of public spaces within the living environment.

- ¹ <https://drogowo-mostowy.pl/kladki-dla-piesznych-nagrodzone-w-konkursie-footbridge-awards-2022/>.
- ² <https://www.globalgoals.org/goals/11-sustainable-cities-and-communities/>.
- ³ www.archdaily.com/85604/can-gili-footbridge-alfa-polaris (dostęp 02.02.2024).
- ⁴ <https://dkfs.io/portfolio/lady-herkomer/> (dostęp 02.02.2024).
- ⁵ <https://mayr-ludescher.com/aktuell-details/items/deutscher-ingenieurbaupreis-2022-erkennung.html> (dostęp 12.02.2024).
- ⁶ Neue Brücke über Rheinstraße wird gebaut (echo-online.de) (dostęp 02.02.2024).
- ⁷ <https://netzwerkarchitekten.de/projekte/fuss-und-radwegebruecke/> (dostęp 02.02.2024).
- ⁸ <https://kosmos.no/4519/kosmopedia/akrobaten-gangbro> (dostęp 03.02.2024).
- ⁹ https://de.wikipedia.org/wiki/Akrobaten#cite_note-5 (dostęp 03.02.2024).
- ¹⁰ https://fr.wikipedia.org/wiki/Prix_de_1%27%C3%89querre_d%27argent (dostęp 05.02.2024).
- ¹¹ <https://www.archdaily.com/18789/hringbraut-bridge-studio-granda> (dostęp 04.02.2024).
- ¹² <http://blog.icelanddesign.is/hringbraut/#sthash.52vz9DvQ.dpuf> (dostęp 02.02.2024).
- ¹³ <https://www.nit.pt/fora-de-casa/na-cidade/loures-inaugura-passadico-com-61-quilometros-sobre-o-sapal-do-rio-tejo> (dostęp 04.04.2024).
- ¹⁴ <https://lisboasecreta.co/passadico-tejo-lisboa-loures-vila-franca-xira/> (dostęp 04.02.2024).

- [14] Flaga K., (2005), Wpływ materiału konstrukcyjnego i technik obliczeniowych na kształtowanie i estetykę obiektów mostowych. W: Flaga K., Januskiewicz K., Hrabiec A., Cichy-Pazder E., red. Estetyka konstrukcji mostowych: podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 43-84.
- [15] Flaga K., Średniawa W. (red.), (2003). Projektowanie, budowa i estetyka kładek dla pieszych Kraków: Wydaw. Katedry Budowy Mostów i Tuneli Politechniki Krakowskiej.
- [16] Font X., (2011), Can Gili footbridge over the BV-1432 highway in Granollers, in: 4th International Conference Footbridge 2011, Wrocław.
- [17] Furtak M., (2011), Remont i częściowa odbudowa kładki pieszej przez rzekę Rabę, w perspektywie krajoznawczo-kulturowo-inżynierskiej, „Przestrzeń i Forma” nr 16, 577-588.
- [18] Footbridges. Small is beautiful (2014). Gorazad Humar (ECCE).
- [19] Gonzalez A., (1999), La restauració objectiva. (Mètode SCCM de restauració monumental). Memòria SPAL 1993-1998, Barcelona: Diputació de Barcelona.
- [20] Januskiewicz K., Solkiewicz-Kos N., (2014), Footbridge in town. the structure suspended between the spirit of place and the spirit of time Footbridge, 5th International Conference Footbridges: Past, present & future.
- [21] Jurković Ž., Koški Ž., Lovković D., (2021), Pedestrian Bridges as Elements of the New Spatial Identity of Cities, No. 22, 14-28, <https://doi.org/10.13167/2021.22.2.14>.
- [22] Karaś S., Gnyp K., (2021), Innowacyjna kładka dla pieszych w Lublinie, „Drogownictwo” 3/2021, 77-88
- [23] Kurzyk P., Zmiany dostępności pieszej i rowerem kluczowych przestrzeni publicznych w Uniejowie na przykładzie kładki pieszej na Warcie, „Biuletyn Uniejowski”, tom 9 <http://dx.doi.org/10.18778/2299-8403.09.06.2020>.

- [24] Pańtak M., (2014), Kładki dla pieszych. Cz.1 konstrukcje estetyczne i funkcjonalne – tendencje projektowe, „Builder”, R 18, nr 12, 18-20.
- [25] Pańtak M., (2015), Współczesne kładki dla pieszych, „Inżynier Budownictwa”, 17.08.2015. <https://inzynierbudownictwa.pl/wspolczesne-kladki-dla-pieszych/>.
- [26] Pärtel-Peeter P., (2017), The effect of pedestrianisation and bicycles on local business. Case studies for the Tallinn High Street Project, Future Place Leadership AB | Stockholm | Copenhagen | Helsinki | Tallinn | Reykjavik www.FuturePlaceLeadership.com
- [27] Prokopska A., (2007), Jedność formy i konstrukcji w architekturze mostów Santiago Calatravy. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej z. 44, nr 242, 23-34.
- [28] Prokopska A., (2012), Poetyka stali i szkła w kładce nad Canale Grande, „Świat Szkła” 02/2012.
- [29] Przesmycka E., (2007a), Kultura architektury, „Czasopismo Techniczne”. Architektura, R. 104, z. 6-A, 139–144.
- [30] Przesmycka E., (2007b), Zrównoważona kompozycja współczesnych miast, „Czasopismo Techniczne”. Architektura z. 3-A, 233–240.
- [31] Rice K., Boniface V., (2006), The Simone de Beauvoir Footbridge: Design of an Art Structure, “Revue Construction Metal”, (4), 16–39.
- [32] Salamak M., (2011), Inspirations in footbridge design, 4th International Conference, Footbridge 2011, Wrocław, Poland, 6-8 July.
- [33] Salamak M., Fross K., (2016), Bridges in urban planning and architectural culture, World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium WMCAUS 2016.
- [34] Sarga A., (2014), Wpływ kładki „Bernatka” na strukturę funkcjonalno-przestrzenną krakowskiego Kazimierza i Podgórze, „Przestrzeń i Forma” nr 21, 473–482.
- [35] Siwowski T., Wysocki A., (2013), Okrągła kładka dla pieszych w centrum Rzeszowa. „Inżynieria i Budownictwo”, rok LXIX, nr 7-8, 2013, 387-391.
- [36] Stankiewicz B., (2013), Szkło w konstrukcjach mostowych, „Świat Szkła”, 07-08/2013, 12-15, <https://swiat-szkla.pl/article/7568-szklo-w-konstrukcjach-mostowych>,
- [37] Stankiewicz B., (2011), Szklana kładka dla pieszych w Lizbonie. „Szkło i Ceramika” 5/2011.
- [38] Tang M.-C. (2018), Forms and Aesthetics of Bridges, Engineering, 4(2), 267–276. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.eng.2017.12.013>.
- [39] (UNECE), (2024), Walk 21, 04. 2024, Policy Brief, leading the walking movement, Integrating walking+ public transport, https://unece.org/sites/default/files/2024-04/Walk21%200124%20-%20Walk21%20Intgd%20Walking_Public%20Transport_v8%20FINAL%20version_0.pdf
- [40] Watusiński Z., (1971), O architekturze mostów, PWN, Warszawa.
- [41] Woodruff S., Billington D.P., (2007), Aesthetics and Economy in Pedestrian Bridge Design, International Journal of Space Structures, 22(1):81-89. doi:10.1260/026635107781037310.
- [42] Wrana J., (2016), Estetyka rozwiązań mostowych Santiago Calatravy, „Budownictwo i Architektura”, 169-176.
- [43] Zeyad I., Zainab M., Saba S., (2021), Criteria for designing pedestrian bridges to achieve the aesthetic value in Iraqi cities, Periodicals of Engineering and Natural Sciences (PEN). 9 (4) 715. DOI:10.21533/pen.v9i4.2391.
- [44] Złowodzki M., Zawada-Pęgiel K., (2018), O architekturze budynków biurowych w Oslo. On the Architecture of Offices Buildings in Oslo, Teka Komisji Urbanistyki i Architektury PAN oddział w Krakowie, XLVI (2018), 215–252.
- [45] Zorzenon F., (2014), Footbridges as new urban spaces. A cultural project for contemporary landscape. Edizioni Accademiche Italiane, https://www.academia.edu/36043149/Footbridges_as_new_urban_spaces

ŹRÓDŁA INTERNETOWE/NLINE SOURCES

- [1] www.archdaily.com/85604/can-gili-footbridge-alfa-polaris (dostęp 02.02.2024).
- [2] <https://dkfs.io/portfolio/lady-herkomer/> (dostęp 02.02.2024).
- [3] <https://www.archdaily.com/18789/hringbraut-bridge-studio-granda> (dostęp 04.02.2024).
- [4] <http://blog.icelanddesign.is/hringbraut/#sthash.52vz9DvQ.dpuf> (dostęp 02.02.2024).
- [5] <https://mayr-ludescher.com/aktuell-details/items/deutscher-ingenieurbaupreis-2022-erkennung.html> (dostęp 12.02.2024).
- [6] Neue Brücke über Rheinstraße wird gebaut (echo-online.de) (dostęp 02.02.2024).
- [7] <https://netzwerkarchitekten.de/projekte/fuss-und-radwegebruecke/> (dostęp 02.02.2024).
- [8] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bc/Fuß-_und_Radwegbrücke_DA_Rheinstraße_2020-12-16_15.jpg
- [9] <https://kosmos.no/4519/kosmopedia/akrobaten-gangbro>, (dostęp 03.02.2024).
- [10] https://de.wikipedia.org/wiki/Akrobaten#cite_note-5 (dostęp 03.02.2024).
- [11] https://fr.wikipedia.org/wiki/Prix_de_l%27%C3%89querre_d%27argent (dostęp 05.04.2024).
- [12] <https://www.nit.pt/fora-de-casa/na-cidade/loures-inaugura-passadico-com-61-quilometros-sobre-o-sapal-do-rio-tejo> (dostęp 04.04.2024).
- [13] <https://lisboasecreta.co/passadico-tejo-lisboa-loures-vila-franca-xira/> (dostęp 04.02.2024).