

Oprócz znajomości sztuki inżynierskiej konstrukcja wymagała wizji i odwagi w projektowaniu

Magiczny most Golden Gate

Krzysztof Dąbrowiecki



Cieśnina Golden Gate przed rozpoczęciem budowy mostu w 1933 r., źródło: Muzeum Miasta San Francisco

Podobnie jak Nowego Jorku nie można sobie dzisiaj wyobrazić bez Brooklyn Bridge, tak i San Francisco bez Golden Gate Bridge. Obie konstrukcje stały się symbolem i magnesem turystycznym dla obu tych miast, leżących po przeciwnych stronach rozległego amerykańskiego kontynentu. Budowane w innych okresach, Brooklyn Bridge w latach 1869–1883, Golden Gate Bridge w latach 1933–1937, stanowiły dla inżynierów i budowniczych wyzwanie techniczno-technologiczne o niespotykanej dotychczas skali. Obie konstrukcje wymagały, oprócz znajomości sztuki inżynierskiej, również wizji i odwagi w projektowaniu. Brooklyn Bridge i Golden Gate Bridge, choć różne od siebie pod wieloma względami, to w równym stopniu są fascynujące, magiczne, inspirujące i interesujące pod względem konstrukcyjnym. Oba projekty przekraczały w ówczesnym czasie

techniczne granice i torowały drogę dla realizacji przedsięwzięć, zdawałoby się, niemożliwych.

Ogromnym entuzjastą, zwolennikiem i niestrudzonym promotorem idei budowy mostu nad Golden Gate był Joseph B. Strauss (1870–1938), późniejszy główny inżynier budowy. Idea ta stała się dla Straussa celem i wyzwaniem życiowym. Był pierwszym, który w 1921 r. złożył propozycję budowy mostu. Początkowo, według jego pomysłu, było to rozwiązanie mostu hybrydowego, wspornikowo-wiszącego, później wersja mostu wiszącego projektu Leona S. Moisseiffa (1872–1943). Koncepcja mostu wiszącego, zaproponowana w raporcie przygotowanym dla Straussa w 1925 r. przez tego jednego z najwybitniejszych projektantów mostów wiszących XX w., z małymi modyfikacjami stanowiła później podstawę projektu budowy obecnego mostu Golden Gate. Znakomitym uzupełnieniem zespołu inżynierskiego dla realizacji nowatorskiej wizji Moisseiffa byli Charles A. Ellis (1876–1949), główny projektant mostu i Irving F. Morrow (1884–1952), konsultant architektoniczny.

Charles A. Ellis, zatrudniony w latach 1922–1931 w firmie Strauss Bascula Bridge Company, był profesorem inżynierii konstrukcji i mostów na Uniwersytecie Illinois i, oprócz akademickiego, miał również doświadczenie praktyczne, wyniesione z firm mostowych Dominion Bridge Company i American Bridge Company. Z jego udziałem i przy jego bezpośrednim nadzorze był wykonywany, a następnie skonsultowany z Moisseiffem i zaakceptowany przez

Widok mostu od strony północnej, fot. K. Dąbrowiecki



Wjazd na most od strony San Francisco, fot. K. Dąbrowiecki

komisję projekt mostu Golden Gate. Oto jak w liście do Straussa, Ammanna (inżynier konsultant) i Derletha (inżynier konsultant) oceniał Moisseiff wykonaną przez Ellisa pracę projektową mostu:

„Panowie, zgodnie z naszą umową podczas spotkania Zarządu Inżynierów Konsultantów w Chicago 11 i 12 czerwca 1930, ja i mój personel pod moim kierownictwem uważnie przeegzaminowaliśmy i sprawdziliśmy projekt mostu Golden Gate, przygotowany przez Strauss Engineering Corporation pod kierunkiem Pana Charlesa A. Ellisa. Sprawdziłem również szacunkowe wielkości dla tego projektu oraz szacunkowy koszt. W tym celu Pan Ellis przedłożył mi 41 rysunków razem z fotokopiami jego obliczeń i ocen. [...] Mam tę sposobność wyrazić moje zadowolenie, że praca wykonana przez Pana Ellisa i pod jego kierunkiem personel Strauss Engineering Corporation pokazuje troskliwą rozagę zawartych problemów i przedstawia dobry, wykonalny projekt mostu”¹.

Splot zdarzeń, których genezą były ambicje Straussa i osobiste urazy polegał na tym, że nazwisko Charlesa A. Ellisa nie figuruje ani w końcowym raporcie głównego inżyniera, ani na tablicy budowniczych mostu wiszącej na południowym pylonie. To wielka szkoda, bo pracując ze Straussem przez dziewięć lat, był szefem jego biura projektowego i od początku do niemal zakończenia fazy



Falowe osłony blachowe i stopniowane podparcia portali, fot. K. Dąbrowiecki

projektowania zajmował się mostem Golden Gate. Z tego powodu należało mu się oficjalne uznanie.

Leon S. Moisseiff należał do czołówki budowniczych mostów w latach 20. i 30. XX w.. Przez wprowadzenie nowoczesnej metody obliczania mostów zbudował niepodważalny autorytet jako teoretyk w dziedzinie budowy mostów wiszących, budowanych w tamtych latach w Stanach. Jego odważne podejście do rozwiązywania trudnych problemów wielkich rozmiarów mostów budziło respekt i podziw wśród rzesz inżynierów. Miało to również ogromny

¹ Van der Zee J.: *The Gate. The True Story of the Design and Construction of the Golden Gate Bridge*. New York 1986. Wyd. Simon & Schuster. Tłumaczenie fragmentu listu K. Dąbrowiecki.



Golden Gate od strony Berkeley, fot. K. Dąbrowiecki



Kratownica usztywniająca przęsło główne, fot. K. Dąbrowiecki



Kratownice usztywniające i podpierające po stronie północnej, fot. K. Dąbrowiecki



Łuk nad fortem Point i pylon południowy, fot. K. Dąbrowiecki



Most we mgle, fot. K. Dąbrowiecki



Portale pylonu południowego, fot. K. Dąbrowiecki

wpływ na przełamanie stereotypów analizowania i projektowania konstrukcji o wymiarach bijących w ówczesnym czasie rekordy długości i proporcji rozpiętości do szerokości i głębokości przęseł wiszących. Fakt, że most Golden Gate ma właśnie takie proporcje wymiarowe, jest tylko i wyłącznie zasługą Moisseiffa. Prostota, lekkość i smukłość, dominujące w tym nowoczesnym i śmiałym rozwiązaniu, to główne cechy charakterystyczne dla tej konstrukcji. Nawet dzisiaj, po ponad 70 latach od czasu wybudowania mostu Golden Gate, trudno byłoby znaleźć równie zachwycającą budowlę na świecie.

Nie ulega wątpliwości, że wyjątkowa lokalizacja podkreśla walory mostu Golden Gate. Jednak by wydobyć piękno konstrukcji i bez szkody dla środowiska umiejętnie wkomponować tak ogromną bryłę przestrzenną w tak szczególne otoczenie, jakim jest wąskie przejście pomiędzy oceanem a zatoką, konieczna była wyobraźnia i wrażliwość architekta. Dlatego zasługą Straussa było włączenie w 1930 r. do zespołu inżynierskiego Irvinga Morrowa, lokalnego architekta. Morrow ukończył studia w Berkeley, później w Ecole des Beaux Arts w Paryżu. Pracował w środowisku Bay Area, przede wszystkim projektując domy. Był przewodniczącym miejscowych komisji i komitetów architektów, dlatego Strauss uważał, że jego opinia w zbliżającym się głosowaniu nad pożyczką na budowę mostu była bardzo ważna. Drugim, równie istotnym powodem zatrudnienia Morrowa, była modyfikacja zabudowy wjazdu na most od strony San Francisco, wymagana przez władze federalne. Niezależnie od takich czy innych powodów, wybór był niezwykle trafny, gdyż Morrow wniósł do projektu znacznie więcej niż to, czego od niego oczekiwał Strauss.

Nie było w zespole budowniczych mostu nikogo, kto by lepiej orientował się w uwarunkowaniach i zmianach pogody nad zatoką,



Pylon południowy, fot. K. Dąbrowiecki



Pylon północny przesłonięty mgłą, fot. K. Dąbrowiecki



Tablica upamiętniająca nadzór i wykonawców, fot. K. Dąbrowiecki



Unikatowy system oświetlenia mostu, fot. K. Dąbrowiecki

a wraz nimi koloru i intensywności światła, barw wzgórz i wody przy wschodzie i zachodzie słońca, mgły raptownie nadciągającej znad oceanu w słoneczne popołudnia i wolno wycofującej się późnym przedpołudniem. Niezwykle są szkice węglowe Morrow, wykonane dwa lata przed rozpoczęciem budowy mostu. Uderzająco przypominają wybudowany most. Do prostoty i przejrzystości rozwiązania Morrow dodał portalowe połączenia pylonów, podkreślając ich dostojność i smukłość zamkniętymi, pionowo falowanymi blachami. Wraz ze zmianą wysokości, przestrzeń pomiędzy każdym portalowym wiązaniem stopniowo przekształca się od prostokąta w przekroju w dolnej części, do kwadratu w części górnej. Wraz ze zmianą kształtu przestrzeni pomiędzy portalami, zwężeniu ku górze ulegają pylony. Gra cieni i półcieni od załamań światła na portalach i wzdłuż pylonów w różnych porach dnia i roku kreuje dodatkowe, przyjemne wrażenia optyczne. Trudno dzisiaj wyobrazić sobie ten most w kolorze szarym w czarno-żółte pasy, jak proponowało wojsko, lub w kolorze srebrnym, jak proponował Ammann. Wybór koloru orange-vermilion do pomalowania mostu był istotnym uzupełnieniem otoczenia i jednocześnie świadczy o ogromnej wrażliwości estetycznej Morrow. Dzięki pomarańczowej barwie most pięknie odznacza się na tle otaczających go brązowo-brunatnych wzgórz, granatowej wody oceanu i błękitnego nieba.

Wyjątkowo przyjemnie jest spacerować po moście i podziwiać panoramę miasta, lub wędrować po okolicznych wzgórzach i przyglądać się mostowi, będącemu co rusz w innej szacie kolorów albo ginącemu gdzieś we mgle. Liczne miejsca widokowe po obu stronach pozwalają na delektowanie się widokiem mostu z różnej perspektywy i w pełni docenić innowatorską wizję jego twórców.



Widok mostu od strony południowej, fot. K. Dąbrowiecki



Zabezpieczenie antysejsmiczne pomiędzy kratownicą i kolumną, fot. K. Dąbrowiecki