

Krzysztof ULAMEK

Politechnika Łódzka

Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska

Katedra Geodezji, Kartografii Środowiska i Geometrii Wykreślnej

al. Politechniki 6, 91-924, Łódź

tel./fax: 42 631 35 09

e-mail: ulamek@p.lodz.pl

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ PT. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODBIĆ I ANAMORFOZ ZWIERCIADLANYCH SFERYCZNYCH, CYLINDRYCZNYCH I STOŻKOWYCH W ARCHITEKTURZE

Słowa kluczowe: odbicie zwierciadlane, geometria, architektura, anamorfoza, sztuka wizualna



Rys. 1. Adrien Fainsilber (arch.), Gérard Chamayou (konstr.), *La Géode*, Cité des sciences et de l'industrie, parc de la Villette, Paryż, 1985 r. fot. Marek Pabich

Rozprawa doktorska wykonana na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej pod kierunkiem dr hab. inż. arch. Weroniki Wiśniewskiej - prof. PŁ oraz dr hab. inż. Wiesława Pawłowskiego - prof. PŁ.

Przedmiotem badań w tej rozprawie jest zjawisko odbicia zwierciadlanego analizowane pod kątem możliwości wykorzystania go w architekturze.

Podstawowym celem pracy jest potwierdzenie tezy, że wiedza o zjawisku odbicia zwierciadlanego jest pomocna w kreowaniu przestrzeni architektonicznej; może się przyczynić do wzbogacania tej przestrzeni o elementy pozytywnie stymulujące jej aktywny odbiór; może czynić ją bardziej użyteczną, a nawet skutkować obniżeniem zużycia energii potrzebnej do eksploatacji wznoszonych obiektów. Znaczącą częścią tej wiedzy jest geometria odbić zwierciadlanych, w tym

geometria anamorfozy katoptrycznej. Zaś sama anamorfoza zwierciadlana wprowadzona do przestrzeni szczególnie ważnej dla danej społeczności może pełnić funkcje obiektu materializującego istotne dla tej społeczności idee, jej historię i aspiracje.

W celu udowodnienia tych tez przeanalizowano występowanie zjawiska odbicia zwierciadlanego w różnych obszarach badawczych. W rozdziale pierwszym, poza uwagami wstępnymi i metodologicznymi, przybliżono fizyczną stronę zjawiska odbicia zwierciadlanego. W rozdziale drugim dokonano, pod kątem przydatności w projektowaniu architektury przeglądu tych naturalnych zjawisk i form, w których występuje optyczne zjawisko odbicia zwierciadlanego. W rozdziale trzecim zgromadzono najważniejsze fakty z historii kultury materialnej dotyczące rozwoju zwierciadła i użycia go jako elementu architektury. W rozdziale czwartym podjęto próbę klasyfikacji efektów wizualnych możliwych do uzyskania przy pomocy zwierciadeł. Zdefiniowano osiem typów efektów wizualnych i przedstawiono ich charakterystyczne przykłady. Typy efektów wizualnych to: iluzjonistyczne przemnażanie przestrzeni, zwielokrotnienie portretu obiektu, przenoszenie pożądanego widoku w miejsce, gdzie nie byłoby możliwe uzyskanie go w sposób bezpośredni, dematerializacja obiektów i elementów architektonicznych, metamorfoza otaczającej przestrzeni, dekonstrukcja otaczającej przestrzeni, anamorfoza katoptryczna, ruch. W rozdziale piątym udokumentowano szereg przykładów wykorzystania luster, w których przyjęte rozwiązania zgodne są z zasadą zrównoważonego rozwoju. Zwierciadła, odpowiednio skonfigurowane w układy optyczne, mogą poprzez transmisję światła lub blokowanie jego dostępu przyczynić się do optymalnego doświetlenia przestrzeni wewnętrznych budynku, a tym samym mogą stać się istotnymi elementami pasywnych systemów solarnych i poprawiać bilans energetyczny obiektu. Druga grupa prezentowanych zastosowań zwierciadeł związana jest z aktywnym koncentrowaniem energii słonecznej, która może być użyta w postaci ciepła, np. do ogrzewania budynku, albo przekształcona w elektryczność i wykorzystana w inny, dowolny sposób. W rozdziale szóstym, wykorzystując dorobek metodologiczny geometrii wykreślnej, ukazano rozwiązanie problemu poszukiwania odbicia punktu od powierzchni sferycznej, cylindrycznej i stożkowej. W rozdziale siódmym przeprowadzono analizę geometryczną przekształceń anamorficzych dla wybranych trzech powierzchni zwierciadlanych. W rozdziale ósmym zaprezentowano program *Anamorfoza* będący implementacją teorii geometrii anamorfozy zwierciadlanej. Potwierdzeniem użyteczności tego programu były też wykonane przy jego udziale dwie anamorfozy, które mogłyby się stać elementami przestrzeni publicznej miasta Łodzi.

Efekty pracy i wnioski wypływające z nich potwierdzają, że sformułowana teza była słuszna. Otrzymana dysertacja w sposób uporządkowany przedstawia wiedzę dotyczącą zjawiska odbicia zwierciadlanego w architekturze, a zawarte w niej przykłady wykorzystania zwierciadeł mogą być inspiracją dla architektów i są w stanie ułatwić im rozwiązywanie niektórych problemów projektowych. Rozważania o geometrii odbić zwierciadlanych mogą natomiast stać się elementem dalszego rozwoju oprogramowania wspomagającego projektowanie (CAD).