

# TŁA EDUKACJI CYFROWEJ W ARCHITEKTURZE

JERZY WOJTOWICZ

## STRESZCZENIE

Na tle rewolucji cyfrowej doświadczenia polskie są tematem odnoszącym się do początków rozwoju informatyki i wynikającej z niej nowej kultury informatycznej. Wśród postaci istotnych dla rozwoju komputeryzacji można znaleźć szereg polskich nazwisk: Jana Czochralskiego, którego metoda z 1916 roku jest dziś podstawą produkcji mikroprocesorów, RPN 1920 (Reverse Polish Notation) Jana Łukasiewicza, prace Stefana Banacha i Alfreda Tarskiego czy też praca nad Enigmą Mariana Rejewskiego, rozwinięta następnie przez Alana Turinga. Można

też wspomnieć wywodzącego się z Lwowskiej Szkoły Matematycznej Stanisława Ulama, autora prac z dziedziny topologii, teorii mnogości i teorii miary, twórcy metody Monte Carlo, który był jednym z pierwszych naukowców wykorzystujących w swych pracach pierwsze komputery, służące także teorii konstruowania bomby wodorowej.

Słowa kluczowe: edukacja cyfrowa, ewolucja komputeryzacji, projektowanie architektoniczne

## THE BACKGROUND OF DIGITAL EDUCATION IN ARCHITECTURE

### ABSTRACT

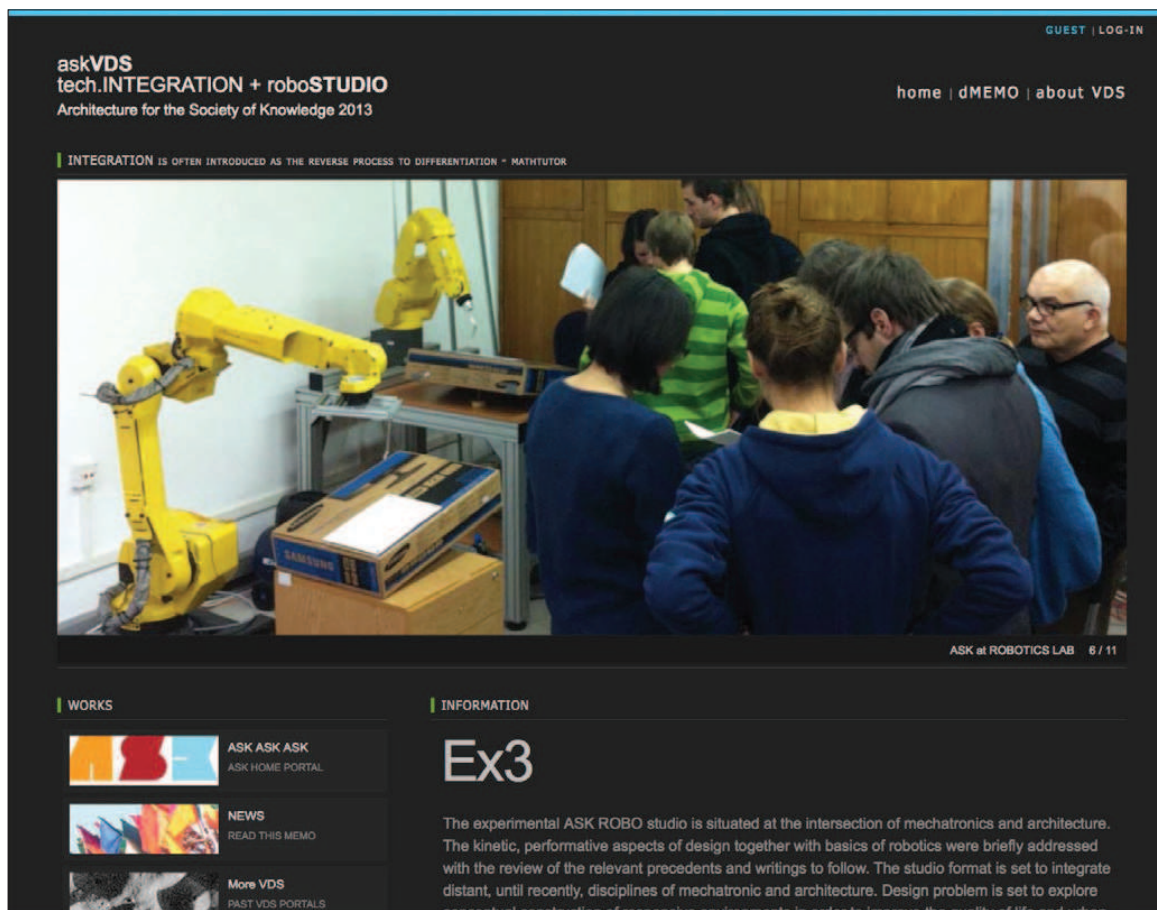
Against the background of the digital revolution, the Polish experience is a subject related to the beginnings of information science and the resulting new information culture. Among figures of significance in the development of computerization there are several Polish names: Jan Czochralski whose method, developed in 1916, is today the basis for production of microprocessors, the RPN 1920 (Reverse Polish Notation) of Jan Łukasiewicz, the works of Stefan Banach and Alfred Tarski or Marian Rejewski's work on the Enigma, later developed by

Alan Turing. We could also mention Stanisław Ulam from the Lwów School of Mathematics, author of works in the field of topology, set theory and measure theory, and inventor of the Monte Carlo method of computation, as well as one of the first scientists to use in his work the earliest computers, which also served in the theory of constructing the hydrogen bomb.

Keywords: digital education, evolution of computerization, architectural design

Źródeł powszechnej dziś edukacji cyfrowej i praktyki projektowania architektonicznego wspomaganej informatyką czy komputeryzacji i parametryzacji procesów twórczych należy doszukiwać się jednak w dalekiej przeszłości. Zarówno *Elementy* Euklidesa powstałe w III w. p.n.e., jak i geometria analityczna i układ współrzędnych, wyprowadzony matematycznie w połowie XVII wieku przez René Descartes'a i zamieszczony w traktacie *La Géométrie*, leżą u podstaw obecnych zmian wynikających z zastosowań narzędzi cyfrowych

i programów. Zrozumienie zasad geometrii dało architektom intuitywny i szybki dostęp do narzędzi i programów stosowanych w CAD i w cyfrowym modelowaniu geometrycznym od początku ich powstawania. Wczesna grafika wektorowa używała figur geometrycznych umiejscowionych w matematycznie zdefiniowanym układzie współrzędnych. Komputerowy rysunek powstawał z prostych figur geometrycznych, gdzie odcinki, krzywe, okręgi i wielokąty zdefiniowane były za pomocą parametrów, np. w przypadku odcinka – współrzędnych



1. Studenci architektury PW na zajęciach w ASK ROBO studio, Strona VDS, 2013  
 1. Students of architecture at WUT in classes at the ASK ROBO studio, VDS website, 2013

jego końców, a w przypadku okręgu – współrzędnych środka i długości promienia. Obiekty (primitives) mogły też mieć określone atrybuty mówiące np. o grubości i kolorze linii. Pierwsze zastosowanie grafiki komputerowej tego typu miało miejsce w latach 50. XX w. na ekranach *US SAGE air defense system*, ale za początek upowszechnienia komputerowych technik graficznych przyjmuje się pracę doktorską wykonaną w Massachusetts Institute of Technology MIT sprzed pół wieku. Jej autor Ivan Sutherland używając prymitywnego tranzystorowego komputera TR-2 stworzył w 1963 r. pierwszy Sketchpad, który uważany jest dziś za pierwowzór współczesnych programów CAD z GUI (graphical user interface). Sutherland zaproponował również stosowanie grafiki komputerowej do celów zarówno artystycznych, jak i technicznych. W kilka lat później, również na MIT, Nicholas Negroponte student architektury zorganizował pierwszą *Architectural Machine Group* (1967 r.).

W ciągu dekady na wiodących wówczas wydziałach architektury powstały pierwsze laboratoria komputerowe, tzw. CAD labs, zawierające już nie

jeden minikomputer, ale grupy dedykowanych, graficznych komputerów tzw. workstations, używanych do badań oraz dydaktyki CAD. I tak w Harvard Graduate School of Design, gdy w roku 1967 prof. Jerzy Sołtan objął tamtejszy Wydział Architektury (był dziekanem w latach 1967–1974), powstało Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis. Następne laboratorium komputerowe pod nazwą Center for Land Use and Build Form założył w Cambridge prof. Leslie Martin, a kolejne: prof. Tom Maver – ABACUS (Architecture and Building Aids Computer Unit) w University of Strathclyde (1972 r.). Słynne MIT Media Lab kierowane przez Nicholasa Negroponte otwarte zostaje w latach 80. W tym samym okresie zostają także umasowione pierwsze komputery PC z możliwościami graficznymi: IBM PC XT lub Apple II, a John Walker zakłada firmę Autodesk i wypuszcza pierwszą wersję popularnego programu AutoCAD, w krótkim czasie stając się światowym liderem w dziedzinie oprogramowania 3D.

Laboratoria komputerowe wypełniają się komputerami personalnymi z zainstalowanym oprogramo-

waniem graficznym i zaczynają służyć nie tylko badaniom, ale także popularyzacji i dydaktyce CAD-u w programach nauczania architektury. Polscy profesorowie Stefan Wrona i Maciej Gintowt goszczą na Uniwersytecie Harvard GSD, gdzie prof. William Mitchell wprowadzał już komputery do pracowni projektowych, zapewniając do nich szeroki dostęp dla wszystkich studentów. Na Wydziale Architektury Politechniki Warszawskiej powstaje pierwsza w Polsce pracownia, a potem Zakład Projektowania Architektonicznego Wspomagane Komputrem (1989 r.). Na University of British Columbia z mojej inicjatywy powstaje w 1992 r. pierwsze Virtual Design Studio (VDS) z udziałem licznych uczelni (GSD, HKU, ETH), w tym Politechniki Warszawskiej. Postępująca integracja technologii informatycznych w kształceniu architektów oraz upowszechnienie Internetu pozwoliło na dynamiczne rozwinięcie w sieci międzynarodowej i międzydiscyplinarnej współpracy w zakresie dydaktyki.

Obecne upowszechnienie informatyki i kultury cyfrowej wymaga od początkujących studentów pierwszego roku architektury własnych laptopów i opanowanego już w podstawowym zakresie oprogramowania. Jednak zanim to nastąpiło edukacja cyfrowa w architekturze przeszła przez wyraźne etapy doświadczeń.

W pierwszych dekadach wpływ komputeryzacji był ograniczony, wymagał dużych nakładów, specjalistycznych środków takich, jak *workstations* i zaawansowanych technologicznie grup skupionych w laboratoriach. W drugim etapie rosnąca popularyzacja personalnych komputerów z możliwościami graficznymi pozwoliła powiększać laboratoria i organizować zajęcia z zastosowaniem programów CAD. W wielu szkołach architektury łączyło się to z umieszczaniem komputerów w dostępnych publicznie pracowniach, integracją kultury komputerowej z projektowaniem architektonicznym w całym toku studiów oraz rosnącą popularyzacją połączeń sieciowych. Obecnie, w trzecim etapie,

rozwijające się szybkie bezprzewodowe sieci, umasowienie podstawowej kultury informatycznej przy jednoczesnym coraz wyższym technologicznym zaawansowaniu maszyn do numerycznej fabrykacji i modelowania, pozwalają uchwycić nowe tendencje oraz istotną zmianę paradygmatu edukacji architekta opartego na narzędziach cyfrowych (il. 1). Wśród zauważalnych tendencji, jakie mają miejsce także w Pracowni Projektowania Architektonicznego Wspomagane Komputrem (PPAWK) na Wydziale Architektury Politechniki Warszawskiej oraz studiach anglojęzycznych Architecture for Society of Knowledge (ASK) Wydziału Architektury PW wymienić można:

1. parametryczne projektowanie w edukacji architekta,
2. symulację i modelowanie eksperymentów w projektowaniu,
3. instrumentalizację projektowania i numerycznie kontrolowaną produkcję oraz szybkie prototypowanie przy zastosowaniu CNC i drukarek 3D,
4. projektowanie architektury interaktywnej reagującej na zmiany warunków naturalnych i funkcjonalnych z użyciem czujników i siłowników, wymagających zrozumienia zasad mechatroniki i robotyki,
5. rozwijanie kultury rozproszonej geograficznie współpracy projektowej na sieciach charakteryzujące epokę rosnącej globalizacji społeczeństwa wiedzy oraz wynikającą z tych warunków nową, partycypacyjną rolę projektanta i użytkownika.

Czy cyfrowa praktyka w przyszłości rysować się będzie zgodnie z futurystyczną wizją prof. Mario Carpo z Yale: “*Machine, at some point, can make craft dominant again and craft means unpredictability, variability and decisions that are made on the fly, that can not be anticipated on blueprint*”<sup>1</sup>.

Jerzy Wojtowicz, prof. dr inż. arch.  
Wydział Architektury Politechniki Warszawskiej

---

<sup>1</sup> F. Gramazio, *Fabricate: negotiating design & making*, gta-Verlag, Zürich 2014, str. 11.