ARCHITEKTURA
CZASOPISMO TECHNICZNE
TECHNICAL TRANSACTIONS
ARCHITECTURE
WYDAWNICTWO POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ
3-A/2011
ZESZYT 12
ROK 108
ISSUE 12
YEAR 107

ANDRZEJ KADŁUCZKA*

ARCHITEKTURA NIEMIEC – MIĘDZY WCZORAJ A DZIŚ, CZYLI *CONSERVATIO* ZNACZY *CREATIO*

THE ARCHITECTURE OF GERMANY – BETWEEN YESTERDAY AND TODAY, OR "CONSERVATIO" MEANS "CREATIO"

Streszczenie

Artykuł jest syntezą poszukiwań architektów niemieckich kontekstualnej formuły kreacji w środowisku historycznym na tle tendencji europejskich. Zniszczenia w obszarze dziedzictwa kulturowego jakie przyniosła II wojna światowa spolaryzowały poglądy i efekty realizacyjne w odbudowie miast historycznych w Europie. Istotną rolę w odbudowie substancji architektonicznej w Niemczech odegrały tendencje Bauhausu i Miesa van der Rohe z jego słynną sentencją „less is more". Nowe tendencje są widoczne w odbudowie Frankfurtu nad Menem z oryginalnym przypadkiem rekonstrukcji w nowoczesnych formach średniowiecznej ulicy Saalgasse, muzeum w Moenchengladbach Hansa Holeina, czy szklanym pawilonie Mathiasa Ungersa nad reliktami rzymskich term w centrum Trewiru. W ostatnich latach jako fenomen w europejskich projektach ochrony i promocji dziedzictwa kulturowego należy uznać realizację rekonstrukcji „limesu" rzymskiego wzdłuż barbarzyńskiej Germanii. Pomijając zmodernizowaną rekonstrukcję twierdzy rzymskiej w Saalburgu, pochodzącą z końca XIX wieku, warto zwrócić uwagę na nowoczesne ekspozycje w Kolonii, Aalen, czy Xanten, w których istotną rolę ogrywa sprzężenie awangardowej formy architektonicznej z nowoczesnymi materiałami i multimedialnymi systemami prezentacji.

Słowa kluczowe: architektura historyczna, ochrona dziedzictwa, rekonstrukcja, rezerwat archeologiczny

Abstract

The article is a synthesis of German architects contextual search formulas creative new environment on the background of the historical trends in Europe. Destruction of cultural heritage in the area that brought World War II and the effects of polarized views of realization in the reconstruction of historical cities in Europe. Important role in the reconstruction of the architectural trends in Germany played Bauhaus and Mies van der Rohe with his famous maxim "less is more". New trends are visible in the reconstruction of Frankfurt to the original accident reconstruction in modern forms of medieval street Saalgasse, a museum in Moenchengladbach Hans Holeina or glass pavilion Mathias Ungers covered the relics of the Roman thermal baths in the center of Trier. In recent years, as a phenomenon in European protection and promotion of cultural heritage should be considered implementation of the reconstruction of the "Limes" along the Roman barbarian Germania. Aside from the modernized reconstruction of the Roman fortress in Saalburg, dating from the late nineteenth century, it is worth paying attention to contemporary exhibitions in Cologne, Aalen, and Xanten, which plays an important role linkage of avant-garde architectural forms with modern materials and multimedia presentation systems.

Keywords: Historical architecture, heritage protection, reconstruction, archaeological reserved area

* Prof. dr hab. inż. arch. Andrzej Kadłuczka, Instytut Historii Architektury i Konserwacji Zabytków, Wydział Architektury, Politechnika Krakowska.

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

W architekturze współczesnych Niemiec szkło odgrywa dominująca rolę zarówno w obszarze wyrafinowanych nowych rozwiązań przestrzennych, jak i w kontekście reliktów przeszłości. Jest to tendencja widoczna szczególnie w wielkich niemieckich metropoliach, miastach głęboko osadzonych w tradycji historycznej sięgającej czasów antycznych, ale także wszędzie tam, gdzie istotą projektu jest kontekst i ekspozycja reliktów architektonicznego dziedzictwa przeszłości.

Wbrew potocznym opiniom, szkło w budownictwie na swoją długą tradycję. Produkcja szkła znana była już w Babilonii i Egipcie w trzecim tysiącleciu p.n.e., choć to dopiero Rzymianie posiedli umiejętność wyrabiania szkła przeźroczystego w formie zbliżonej do rozpowszechnionej w okresie nowożytnym szyby okiennej. Ale prawdziwie burzliwy rozwój zastosowań szkła w architekturze nastąpił w końcu XIX wieku i wiązał się z szybkim postępem w technikach i technologiach przemysłowych[1].

Architektura *Modern Style* (*Art Nouvo*) czy jak w Polsce mówimy „secesji" doprowadziła także do rozkwitu technologii produkcji szkła witrażowego, które choć znane w średniowieczu, teraz dopiero uzyskuje nowe znaczenie plastyczne, oraz szkła okiennego, które w nowatorski sposób zastosowano w połączeniu z konstrukcjami stalowymi[2].

Wybitny współczesny historyk i teoretyk architektury Nicolaus Pevsner w swym głośnym dziele *Pioneers of Modern Design* (1943) wielkie znaczenie przypisuje Cristal Palace Paxtona, wzniesionemu z okazji międzynarodowej wystawy w Londynie w1851 roku, uznając, że zarówno sam obiekt, jak i jego realizacja należą do przedsięwzięć bezprecedensowych, które ujawniły „(...) nieznane dotąd piękno metalu i szkła (...)", choć jak to często bywa, współcześni wydarzeniu obwołali go „kryształową bzdurą", „szklanym potworem", a John Ruskin, znany z bezkompromisowych i złośliwych osądów, napisał, że jest to „największy inspekt ze wszystkich dotąd wybudowanych inspektów".

Te i podobne krytyczne uwagi nie zdołały jednak powstrzymać tryumfalnego rozwoju technologii i różnorakich zastosowań szkła w architekturze XX wieku.

Do wybitnych architektów, którzy w sposób wizjonerski dostrzegali nowe możliwości, należy Mies van der Rohe. Jego nieokiełznana wyobraźnia pozwoliła mu już w 1921 roku zaproponować Glashochhaus w Berlinie, będący ekspresyjnie uformowaną konstrukcją wyłącznie ze stali i szkła, wyprzedzający artystycznym rozmachem i intelektualnym polotem laureatów prestiżowego międzynarodowego konkursu na wieżowiec Chicago Tribune – Raymonda Hooda i Johna Howellsa, którzy w warunkach amerykańskiego politycznego izolacjonizmu nie potrafili uporać się z balastem ciężkiego, kamiennego „klasycyzującego modernizmu".

Twórczość Miesa van der Rohe jest znakomitą ilustracją powściągliwego traktowania formy, która nie istnieje sama dla siebie, a jest jedynie rezultatem przemyślanej organizacji przestrzeni, szkło zaś poprzez swą transparentność, pełni tu rolę szczególną.

Less is More – ten podstawowy paradygmat awangardy modernistycznej jest dobrze czytelny w willi przemysłowca niemieckiego Hermanna Langego w Krefeld, gdzie wielkie tafle hartowanego szkła stanowią rodzaj przepony pomiędzy światem wewnętrznym i zewnętrznym, a „przemyślana czystość form" tworzy części budynku, które łączy „nadzwyczaj wysublimowane wyczucie proporcji (jeśli nawet nie systemu)". Dalszym rozwinięciem tych idei artystycznych jest słynny Pawilon Niemiecki Miesa zaprojektowany na międzynarodową wystawę w Barcelonie (1928–1929), którego bryła jest „tak czysto symboliczna w intencji, że pojęcie funkcjonalizmu trzeba by rozciągnąć aż do nierozpoznawalności". I tu znów nierozpoznawalność tę uzyskuje artysta transparentnością już nie okien, ale całych szklanych ścian, które „organicznie" łączą – dzielą wnętrze z otoczeniem, sprawiając wrażenie „ciągłości przestrzeni". „Ciągłość przestrzeni jest też podkreślana przez przeźroczystość szklanych ścian, które pojawiają się w różnych częściach budynku, tak że wzrok widza może przenikać od wnętrza do wnętrza, nawet tam, gdzie nie ma dostępu. Z drugiej

[1] *Glass in Building*, Pilkington 1993.

[2] M. Wallis, *Przemiany w poglądach na secesję*, [w:] *Sztuka około 1900*, PWN, Warszawa 1964.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

strony szkło zostało lekko zabarwione, aby można było docenić również jego materialność na zasadzie paradoksu Artura Korna: „jest i go nie ma".

U Philipa Johnsona w Glass House (1949) w New Canaan w stanie Connecticut i podobnie u Miesa van der Rohe w Edith Farnsworth House (1946–1951) w Plano w stanie Illonois nie ma już żadnych innych ścian, tylko szklane. Jeszcze sufit i podłoga są materialne, podczas gdy wszystkie ściany są zdematerializowane całkowicie, pozostając w zgodzie z zasadą wyrażoną przez Henry Berlage, który uważał ścianę wyłącznie jako czynnik kształtujący formę. „(...) Sztuka architekta – pisał – polega na tworzeniu przestrzeni, a nie na tworzeniu fasad (...)". Ściana osłonowa, inaczej kurtynowa (*curtain wall*) zastosowana w wysokich budynkach biurowych, jak również wynalazek Miesa van der Rohe jest w gruncie rzeczy genetycznie pochodny od Glass House czy Farnsworth House jako wielopoziomowa hybryda, tyle że tu wymóg izolacji od uciążliwego dla pracy biurowej otoczenia przekształcił ją z transparentnej przepony w refleksyjną osłonę. Zasada ta obowiązuje, poczynając od zbudowanego w Chicago jeszcze w 1942 roku Minerals and Metals Building, poprzez Lever Brothers Company Building w Nowym Jorku (Skidmore, Owings & Merril –1951–1952), do słynnego Seagram Building w Nowym Jorku (z Philipem Johnsonem – 1954–1958)[3].

Ściany kurtynowe tworzą poziomo komponowane pasy okien szklonych antisolem i parapetów osłanianych blachą emaliowaną z pionowymi profilami usztywniającymi, prowadzonymi zgodnie z wertykalnym charakterem budowli. Później metalowy panel parapetowy zastąpiony zostanie także szklanym, lecz w pełni przesłaniającym wewnętrzny szkielet konstrukcyjny.

Omówione zostały tu dwa różne rozwiązania architektoniczne, wykorzystujące szkło na użytek kształtowania przestrzeni: raz jest to transparentna przepona izolująca w sensie fizycznym wnętrze od czynników zewnętrznych, ale równocześnie pozwalająca na penetrację optyczną tak do- jak i z- wnętrza, drugi raz jest to przesłona (kurtyna) izolująca nie tylko fizycznie, ale także optycznie wnętrze, częściej do-, ale również i z- wnętrza. Stało się to możliwe przede wszystkim dzięki niebywałemu rozwojowi technologicznemu w dziedzinie produkcji szkła, który do jego podstawowego parametru użytkowego – funkcjonalno-optycznego, dodał nowe: zdolność izolacji termicznej, akustycznej i świetlnej.

Eksperymenty ze szkłem w architekturze wznoszonej w zespołach historycznych nabrały znaczenia zwłaszcza po II wojnie światowej początkowo wskutek konieczności ich odbudowy, później w wyniku coraz bardziej dynamicznego rozwoju. Ścierały się wówczas dwie skrajne tendencje: odbudowy opartej na zasadzie wykorzystania i interpretacji tradycyjnej formy architektonicznej i technologii budowlanych, zakładającej harmonijne wkomponowanie nowoprojektowanego obiektu w historyczne tło i odbudowy poprzez kreację sięgającą po najbardziej nowoczesne materiały. Szkło w powiązaniu z systemem ściany osłonowej okazało się być tu interesującym tworzywem architektonicznym kontrastującym z istniejącym otoczeniem poprzez wykorzystanie jego dwóch przeciwstawnych sobie cech użytkowych, jakimi są transparentność i refleksyjność. Obie, mimo że dają odmienne krańcowo wrażenia estetyczne i efekty plastyczne, potwierdzają zdolność szkła do niezwykłej „samodematerializacji". Sprawiają, że szkło jako materiał użyty do budowy konkretnej formy przestrzennej potrafi tę formę specyficznie przekształcać w zależności od warunków jej percepcji: kąta patrzenia, pory dnia i roku, sposobu oświetlenia obiektu itp., eksponując wewnętrzną lub zewnętrzną strukturę przestrzeni.

W latach 50. i 60. architekci chętnie stosowali w elewacjach budynków realizowanych w historycznych zespołach duże płaszczyzny szkła, nadając im możliwie najbardziej neutralny, pozbawiony detalu architektonicznego charakter. Projektując je z użyciem szkła przejrzystego lub refleksyjnego, wypełniano

[3] R. Banham, *Rewolucja w architekturze*, WAiF, Warszawa 1979, por. także literaturę tematu: J. Białostocki, *Inowacja i tradycja*, [w:] Tradycje i inowacja, Warszawa 1981, P. Blake, *Frank Lloyd Wright – architektura i przestrzeń*", WAiF, Warszawa 1990, D. Ghirardo, *Architektura po moderniźmie*, Wydawnictwo VIA, 1999, P. Gossel, G. Leuthauser, *Architecture in the Twentieh Century*, Koln, Taschen 1991, A.L. Huxtable, *Architektura na rozdrożu*, Architektura, nr 2, 1982, N. Pevsner, *Pionierzy współczesności*, WAiF Warszawa 1978, M. Porębski, *Czy istnieje historia sztuki XX wieku*, [w:] Sztuka XX wieku, Materiały Sesji SHS, Wyd. PAN, Warszawa 1971.

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

„puste" miejsca, tworząc osłonę dla struktury wewnętrznej budynku, ukrywając jej modernistyczne pochodzenie. Bohdan Pniewski nawał architekturę tego typu „architekturą zerową", preferującą „(...) architekturę jako neutralne tło, rezygnującą z aktywnej wypowiedzi wyrazowej (...)"[4].

Była to niewątpliwie próba reakcji na krytykę architektury nowoczesnej ze strony środowiska konserwatorskiego, domagającego się w miastach historycznych nie kontrastu, a harmonii form. „(...) Harmonia rodzi się (...) ze zgodności chromatycznej i prostoty kształtów (...)", pisał Barbacci[5]. Czy może zatem istnieć bardziej prosty sposób na harmonię niż duża płaszczyzna szkła i odbijająca się w niej otaczająca architektura historyczna?

Takie triki formalne znajdziemy: u Sir Spencera w historycznym centrum Edinburghu, w głośnym budynku wielofunkcyjnym Passarellich przy via Campania w Rzymie, w refleksyjnych szklanych lizenach Hotelu Hilton Beli Pintera w Budapeszcie, w których odbijają się bogate gotyckie detale kościoła Św. Macieja, w szklanej elewacji Teatru Gdańskiego Kadłubowskiego i Olędzkiego i nowego skrzydła Muzeum Architektury projektu Małachowicza ulokowanego w dawnym klasztorze wrocławskich Benedyktynów. Ponownie w latach 80. i 90. unikalne walory szkła jako materiału definiującego formę architektoniczną odkryli tacy mistrzowie, jak Hollein, van Gerkan, Nouvel, Rogers, Perault czy Pei, który zaszokował świat swoją wizją zmodernizowanego Luwru[6]. Jego szklana „piramida" poprzez swą transparentną strukturę, łatwą i przejrzystą dostępność do muzeum, a zarazem jakość użytych środków architektonicznego wyrazu, stała się symbolem integracji nowoczesnych technologii z pomnikami przeszłości.

Te rozbudowane możliwości i nowe właściwości szkła jako materiału budowlanego i jako „tworzywa architektonicznego" są również niezwykle interesujące w kontekście rewaloryzacji i modernizacji miast historycznych i wymogów w zakresie kształtowania formy i estetyki w ich przestrzeni[7].

Bardzo interesującym przykładem wykorzystania nowych technologii w kształtowaniu estetyki formy architektonicznej w kontekście historycznym są takie miasta niemieckie, jak Frankfurt, Trewir czy Kolonia.

Frankfurt nad Menem to miasto o niezwykle bogatej historii, znane już w czasach rzymskich, kiedy ten zasiedlony obszar zajęli rzymscy legioniści, budując na rozkaz cesarza Domicjana twierdzę, której zadaniem była obrona pobliskich szlaków handlowych. We wczesnym średniowieczu miasto uzyskało lokację (około 800 roku). W czasie ostatniej wojny znacznie zniszczone wskutek alianckich nalotów przez dłuższy okres przeżywało stagnację. Dopiero na przełomie lat 60. i 70. rozpoczęto odbudowę historycznego centrum, która skoncentrowała się na obszarze tzw. Römerberg (wzgórza Rzymskiego), gdzie zlokalizowano potężny kompleks biur municypalnych, tzw. Ratusz Techniczny o typowej ówcześnie biurowej architekturze, skalą znacznie dominujący nad otoczeniem, zaprojektowany przez zespół autorski Bartsch, Thürwächter, Weber. Pod tym kompleksem zachowano znalezione w trakcie budowy liczne relikty architektoniczne pochodzące z czasów rzymskich. Część tych reliktów została wyeksponowana w formie otwartego rezerwatu architektonicznego wkomponowanego pomiędzy Ratuszem Technicznym, Muzeum Sztuki Współczesnej Am Römerberg wzniesionym w 1983–1985 (Bangert, Jansen, Scholz, Schultes) a katerdą średniowieczną.

Władze architektoniczne i konserwatorskie konsekwentnie stały na stanowisku odbudowy historycznego centrum w duchu współczesnym, chroniąc jedynie zachowane oryginalne jego elementy. Przykład Ratusza Technicznego spowodował jednak pewną rewizję założeń wskutek powstania potężnej, monotonnej i bezstylowej bryły Ratusza, całkowicie niszczącej klimat historycznego miasta. Ciekawą próbą ratowania sytuacji stał się pomysł ogłoszenia międzynarodowego konkursu na rekonstrukcję zabudowy

[4] E. Goldzamt, *Środowisko historyczne i architektura nowoczesna*, Architektura 1–2, 1974.
[5] A. Barbacci, *Konserwacja zabytków we Włoszech*, Wyd. MKiS ZMiOZ, Warszawa 1966, vol. 1, 2.
[6] *20th Century Architecture*, Thames&Hudson, London 1986.
[7] J. Strike, *Architecture in Conservation*, Routledge 1994.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

Saalgasse, pomyślaną jako przestrzenne odtworzenie dawnego klimatu architektonicznego, z użyciem całkowicie współczesnych środków artystycznego wyrazu. Zaproszona w 1974 roku do udziału w konkursie grupa znanych architektów (m.in. Natalini z Florencji Moore z Los Angelos, Gerkan & Marg z Hamburga) otrzymała zadanie sprecyzowane dokładnie tak, jak przed wiekami stawiano je ówczesnym budowniczym: należy wznieść indywidualny budynek mieszkalny w układzie szczytowym, z handlowym lub usługowym parterem, ograniczony wysokością i rozmiarami podobnych powierzchniowo działek. Jako rezultat tego eksperymentu powstała malowniczo uformowana pierzeja Saalgasse, z zachowaną średniowieczną linią regulacyjną zabudowy i jej dymensji, o bardzo zróżnicowanym indywidualnym wyrazie poszczególnych budynków odzwierciedlającym artystyczne upodobania twórcze i życzenia inwestora, z wykorzystaniem nowoczesnych technologii budowlanych, w tym także szkła refleksyjnego.

Problemy związane ze stratygrafią historycznego miasta, która delimituje kształt nowych inwestycji, odnotowano w Trewirze, mieście znanym jako jedna z ważnych siedzib rzymskiego cesarza, gdzie w latach 80. ubiegłego stulecia podjęto modernizację średniowiecznego placu targowego. Kiedy usunięto warstwy nawierzchni, ukazały się mury zapomnianych rzymskich term, które zbadano i poddano zabiegom konserwatorskim, zaś nad nimi powstał nowy pawilon ekspozycyjny autorstwa znanego architekta niemieckiego (Oswald Mathias Ungers) chroniący nie tylko antyczne ruiny, ale także wzbogacający tę publiczną przestrzeń o szklaną, transparentną formę architektoniczną, wewnątrz której pomieszczono kameralną salę koncertową, miejsce spotkań młodych, przestrzeń nowoczesnych wystaw i ekspozycji, a także, co jest oczywiste, również o funkcje gastronomiczne. To miejsce należy dziś obok bazyliki i Porta Negra do najliczniej odwiedzanych miejsc w Trewirze.

Do wybitnych postaci europejskiego świata architektonicznego, szczególnie wyczulonej na kontekst historyczny, należy austriacki architekt Hans Hollein, szczególnym autorytetem darzony także wśród inwestorów niemieckich.

Początki twórczości Holleina z przełomu lat 60. i 70. dotyczą głównie renowacji istniejących budynków, ale i w tym przypadku pozornych ograniczeń architekt ukazał pełnię swojego architektonicznego talentu. Słynne są jego niewielkie projekty adaptacji lokali handlowych w centrum Wiednia, wśród których prym wiedzie powszechnie publikowany sklep jubilerski Schullin (1972–1974) przy Graben z niezwykłą, ekstrawagancko „pękniętą" elewacją pełną metalowych błyskotek, tworzących łącznie interesującą jubilerską strukturę. Niekiedy jego plastyczne pomysły ocierają się o granicę kiczu, jak choćby w serii wnętrz biur turystycznych w Wiedniu wypełnionych stylizowanymi metalowymi palmami lub antycznymi kolumienkami, które mają zachęcać do dalekich, romantycznych podróży. Pełnia talentu architektonicznego Holleina, a zarazem jego zdolności do kreowania architektury wpisanej w kontekst historyczny, ujawniły się w jego dwóch najbardziej znanych realizacjach.

W latach 1972–1982 Hans Hollein zrealizował wielki kompleks miejskiego Muzeum Abteiberg w Mönchengladbach w Niemczech. Lokalizacja wyznaczona częściowo na miejscu dawnych ogrodów opactwa, na styku pomiędzy piękną romańsko-gotycką świątynią położoną na wzgórzu Abteiberg a zabudową starego miasta, stanowiła wyzwanie dla współczesnego architekta. Hollein w pełni świadomie podporządkował formę przestrzenną muzeum tym specyficznym warunkom, uwzględniając drobną skalę urbanistycznego kontekstu i dzieląc ją na różnorodnie zaprojektowane części: główne sale ekspozycyjne, część wejściową, czasową ekspozycję, sklepy, pracownie i administrację – zgodnie z ich funkcjonalnym przeznaczeniem i odpowiadającymi im rozwiązaniami materiałowymi.

Tu artysta bez obawy czerpie z całego katalogu nowych możliwości technologicznych i materiałowych. Szkło, okładzina metalowa, chromowane pilastry, biały marmur, ale także cegła użyta klasycznie do budowy murów oporowych, pochylni i tarasów tworzących zbocze sztucznej góry, pod którą ukrywa się podziemna kubatura.

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

Interesująca jest także koncepcja samej ekspozycji muzealnej, nazywana przez samego autora „czwolistną koniczyną". Tłumaczy ona ideogram przestrzenny ekspozycji, którą tworzą modularne, kwadratowe w planie niezależne przestrzennie pawilony, oświetlone systemem szedowych świetlików, powiązane komunikacją jedynie w stykających się ze sobą narożach. Ekspozycja ta to skończona, pieczołowicie dopracowana w szczegółach kompozycja architektoniczna, zaprojektowana indywidualnie dla każdego eksponatu z osobna, według z góry przewidzianego, ścisłego scenariusza, nad którym Hollein długo pracował razem z dyrektorem muzeum Johannesem Claddersem.

Ziemia jest szczególnym miejscem gromadzenia się reliktów bytowania człowieka, jego klęsk i sukcesów, zaś siły natury potrafią zarówno zniszczyć, jak i zachować te relikty. Ziemia do dziś kryje i wciąż długo kryć będzie wiele artefaktów, których ujawnianie następuje w różnych, niekiedy dramatycznych okolicznościach, ale zawsze przynosi ono nowe wartości i wzbogaca naszą wiedzę o dawnych czasach. Dawne zaginione kultury i cywilizacje tworzą tzw. stratygrafię archeologiczną, stając się obszarem naukowej eksploracji, a później publicznymi obiektami duchowej kontemplacji, historycznej edukacji i emocjonalnej kulturalnej percepcji.

Tak było w przypadku Pompejów i Herkulanum, które zniknęły z powierzchni ziemi zasypane popiołami wulkanicznym i lawą spływającą ze stoków wulkanu Wezuwiusza, który w roku 79 n.e. unicestwił na zawsze te dwa tętniące życiem antyczne miasta. Unicestwił w sensie fizycznym, ale nie wymazał z pamięci i zakonserwował dla przyszłości cywilizację, która od połowy XVIII wieku jest przedmiotem badań archeologów. Podobnie rzecz się miała z tzw. „Pompejami Egeii" – wielkim, spektakularnym odkryciem w Akrotiri, gdzie na obszarze 4,5 ha eksponowane są budynki odkopanego miasta kultury minojskiej z przed 5000 lat, zasypanego przez popioły i lawę potężnego wulkanu na wyspie Santorini (Thera).

Są to obszary wielkich rezerwatów archeologicznych, wyjątkowych doświadczeń i doskonalenia warsztatu badawczego, który nie tylko pozwolił wzbogacić wiedze historyczną, ale także rozwinął i udoskonalił metody naukowe i technologie konserwatorskie. Jest bowiem oczywiste, że bez badań nie ma postępu, a nowe, lepsze technologie są wynikiem poszukiwań i dociekań.

Wiek XX przyniósł wielki przełom w myśli historyczno-konserwatorskiej, odrzucając XIX-wieczny selektywny model ochrony zabytków, który zakładał podział na zabytki lepsze i gorsze, bardziej wartościowe i mniej wartościowe, te które należy konserwować już teraz, i te które można konserwować później, pozostawić je dla przyszłych, lepszych czasów.

A jednak współczesne standardy całkowicie chronią dziedzictwo historyczne. Uważają je za dorobek społeczny o znaczeniu nie tylko regionalnym, ale także globalnym. Uznają prawo społeczeństw do obcowania ze swoim dziedzictwem, wszechstronnego badania tego dziedzictwa i jego upowszechniania oraz udostępniania.

Podziemna Kolonia powstała w znacznej mierze jako rezultat dramatycznych wydarzeń wojennych, bombardowań historycznego średniowiecznego centrum, które powstało na szczątkach rzymskiego antycznego miasta. Kolonia położona na styku północno-wschodnich rubieży Cesarstwa Rzymskiego była szczególnym przykładem prowincji i miasta późno antycznego graniczącego z Europą Barbaricum i obszarem Germanii.

Początki Kolonii jako rzymskiej osady wojskowej (castra Romana) sięgają połowy I wieku n.e., kiedy to urodzona tu cesarzowa Agrypina, żona Klaudiusza, nadała jej status miasta. Już w 89 roku n.e. Kolonia została stolicą prowincji Galia ustanowioną przez Domicjana, dowódcę legionów Dolnej Germanii, rozwijając się dynamicznie i przeżywając okres *prosperity*[8]. Niedaleko Kolonii powstał najdłuższy w Cesarstwie Rzymskim akwedukt Eifel[9] dostarczający przez blisko dwa wieki wodę dla 45-tysięcznej populacji miasta.

[8] Gerta Wolff, *Roman-Germanic Cologne. A Guide to the Roman-Germanic Museum and City of Cologne*, J.P. Bachem Verlag, Cologne 2003.

[9] Akwedukt Eifel zaopatrujący Kolonię w wodę w latach 80–250 n.e. miał 95 km długości, a wraz z odgałęzieniami 150 km.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

W dobie późnorzymskiej prowincja była zarządzana przez Pretoriańską Prefekturę Gallii i podzielona była na cztery diecezje: Galliae, Viennensis, Hispaniae i Britanniae. Ten utrwalający się sposób zarządzania rozległymi obszarami Cesarstwa został zmodyfikowany przez Konstantyna I, który w ramach reformy administracji w 318 roku n.e. wprowadził urząd Praetoriae Prefectures obejmowany każdorazowo przez komendanta lokalnej Gwardii Pretoriańskiej.

Kolonia w upadającym Cesarstwie także z racji swojego położenia stała się też miejscem ścierania się nowych koncepcji religijno-prawnych i ostrych walk politycznych, zwłaszcza w połowie II wieku n.e. prowadzonych przez ambitnych dowódców legionów wywodzących się z prowincji, a często także przybyszy spoza „limesu rzymskiego". Oni też dbali o prestiż reprezentowanej przez siebie władzy i własnego majestatu, wznosząc i stale modernizując budynki funkcjonujące jako komendantura wojskowa w ścisłym powiązaniu z urzędami administracji państwowej i budowlami sakralnymi – zwane pretorium.

Wieloletnie powojenne badania archeologiczne w centrum Kolonii doprowadziły do dość dobrego rozpoznania wielofazowego późno antycznego założenia samego miasta oraz jego pretorium, które stało się interesującym obiektem muzealnym. Relikty położone kilka metrów poniżej obecnego poziomu zostały wyeksponowane w podziemnej żelbetowej hali pod nowym gmachem ratusza miejskiego. W ekspozycji takiej szczególną rolę spełnia rekonstrukcja całego obiektu lub jego części, rozumiana jako naukowo uzasadniony model historycznej rzeczywistości realizowany w sensie fizycznym, realnym lub jako komputerowo konstruowana przestrzeń wirtualna.

Z reguły każda rekonstrukcja architektoniczna obiektu historycznego jest przedsięwzięciem tak samo pryncypialnie krytykowanym, jak i chętnie podejmowanym. Rekonstrukcja architektury jest wynalazkiem XIX-wiecznej archeologii, która dążąc do zabezpieczenia, a także uczytelnienia reliktów odkrytych budowli, chętnie je odtwarzała, stosując najczęściej metodę anastylozy. Anastyloza znaczyła wówczas realną, fizyczną restytucję obiektu architektonicznego lub jego części z użyciem oryginalnych pozostałości: fragmentów i detali pochodzących z tego obiektu.

Pierwsze doświadczenia z anastylozą zostały przeprowadzone na Akropolu, jeszcze w pierwszej połowie XIX wieku, kiedy po objęciu tronu greckiego przez księcia bawarskiego Ottona I rozpoczęto tam prace archeologiczne i konserwatorskie. Jako jedna z pierwszych metodą anastylozy została odtworzona w 1834 roku świątynia Nike z wykorzystaniem bloków kamiennych odnalezionych w rozebranym bastionie tureckim, a uznanych za oryginalne części antycznej budowli. Ta anastyloza przeprowadzona bardziej emocjonalnie niż naukowo musiała być potem jeszcze dwukrotnie weryfikowana przez Nicolasa Balanosa w okresie międzywojennym i Anastasiosa Orlandosa w latach 1936–1940. Oryginalne doświadczenia prowadzone były także w greckiej Olimpii przez architektów i archeologów niemieckich, wśród których pamiętać należy o Konradzie Steinbrechcie, znanym z działań rekonstrukcyjnych prowadzonych później w Malborku.

Prawdziwym poligonem doświadczalnym rekonstrukcji stały się też stanowiska archeologiczne w Pompejach i Herkulanum. Już w 1860 roku Giusseppe Fiorelli rozpoczął w Pompejach serię efektownych eksperymentów z modelowaniem historycznej rzeczywistości, czego spektakularnym przykładem są niezwykłe kształty zwłok ludzkich powstałe po wypełnieniu zastygłych w lawie ich negatywów. Równie unikatowe i skomplikowane metody naukowe stosowane były w trakcie pierwszych rekonstrukcji antycznych budowli Pompejów, jak to miało miejsce w przypadku domów Wetiuszów czy rezydencji Lucretiusa Frontona „restytuowanych" przez Giulio de Petrę w końcu XIX wieku.

Aby restytucja mogła być uznana za rekonstrukcję możliwie wiernie odtwarzającą dawną rzeczywistość, musi być oparta na rzetelnej wiedzy historycznej argumentowanej znacznymi materialnymi pozostałościami autentycznej substancji.

Współcześnie rekonstrukcja architektury wymaga stosowania dobrze oprzyrządowanego warsztatu historyka, stąd warto zauważyć, że najogólniej pojmowana rekonstrukcja stała się istotnym elementem wie-

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

dzy historycznej. Jerzy Topolski, prezentując teorię modeli historycznych, stwierdził, że „modeluje obraz rzeczywistości każdy historyk, lecz nie każdy wykorzystuje bądź świadomie konstruuje modele”[10]. Według Topolskiego sekwencje modeli historycznej rzeczywistości nie przeciwstawiają się, czy też nie zastępują narracji, bo są one jej szczególną formą o wyraźnie skumulowanym „zagęszczeniu” teoretycznym.

Teoria modeli historycznych Topolskiego jest mocno powiązana z założeniami modelowania archeologicznego opracowanej przez D.L. Clarke'a[11], który postrzega modele archeologiczne jako formę konkretyzacji uogólnionych teorii ułatwiającej badanie, czyli stawianie i sprawdzanie hipotez. Ale to oznacza przecież, że model archeologiczny w swoim założeniu może posiadać luki wynikające z aktualnego stanu wiedzy oraz braku zachowanych i udokumentowanych autentycznych elementów rzeczywistości historycznej, luki, które są wypełniane wyabstrachowanymi cechami tej rzeczywistości[12].

Rekonstrukcje stanowisk archeologicznych a niekiedy całych budowli są dziś także zjawiskiem powszechnym. Według archeologów spełniają one trzy zasadnicze funkcje: „przede wszystkim służą doświadczeniom archeologicznym, (a więc nauce), a ponadto edukacji i wystawiennictwu”[13].

Zarówno odbudowa zabytku, jak i jego rekonstrukcja od dawna są w kręgach konserwatorskich oceniane krytycznie. Z taką oceną spotkały się odbudowy po zniszczeniach wojennych Starego Miasta w Warszawie i znacznie późniejsza (1989) rekonstrukcja domów patrycjuszowskich we Frankfurcie nad Menem, nie wyłączając nawet domu Goethego[14], współczesne, niespieszne, ale konsekwentnie kontynuowane uzupełnianie kamiennej substancji Partenonu[15], czy odbudowa berlińskiego zamku Hohenzollernów z nową funkcją Centrum Humbolta (zamierzona przez niemiecki parlament). W Karcie Weneckiej, art. 9 odbudowa definiowana jako „restauracja”, „ jest zabiegiem, który powinien zachować charakter wyjątkowy. Ma ona za cel zachowanie i ujawnienie estetycznej i historycznej wartości zabytku oraz polega na poszanowaniu dawnej substancji i elementów stanowiących autentyczne dokumenty przeszłości. Ustaje ona tam gdzie zaczyna się domysł; poza tą granicą wszelkie, uznane za nieodzowne, prace uzupełniające mają wywodzić się z kompozycji architektonicznej i będą nosić znamię naszych czasów. Restauracja będzie zawsze poprzedzona i będzie szła w parze z badaniami archeologicznymi i historycznymi zabytku”. Karta Wenecka, pomimo że powstała w 1964 roku, do dziś zachowała aktualność i jest powszechnie uznawana jako zbiór zasad konserwatorskich opartych na nowoczesnej filozofii i teorii sztuki. Ale, jak wynika z toczonych dyskusji, Karta Wenecka zawiera pewien margines interpretacyjny, który pozwolił na powstanie kolejnych nowych, tym razem w pełni architektonicznych modeli historycznej rzeczywistości.

Być może pod wrażeniem chińskich rekonstrukcji zniszczonej rewolucyjnie własnej przeszłości kulturowej pokazanych w czasie 15. Zgromadzenia Generalnego ICOMOS w Xian w 2005 roku, ich zwolennikiem stał się Michael Petzet[16], który w najnowszej publikacji wyraźnie promuje rekonstrukcję jako metodę konserwacji zabytków rozumianą przez niego jako proces odzyskiwania z różnych powodów utraconego dziedzictwa za pomocą źródeł pisanych, graficznych lub rzeczowych[17].

Wyraźna próba zmiany paradygmatu konserwatorskiego jest widoczna także w działaniach praktycznych. Tylko w ostatnim dziesięcioleciu w Niemczech powstały liczne rekonstrukcje budowli histo-

[10] J. Topolski, *Teoria wiedzy historycznej*, Wydawnictwo Poznańskie, 1983, s. 320.

[11] D.L. Clarke, *Models and Paradigms in Contemporary Archaeology*, [in:] Models in Archaeology, ed. by D.L. Clarke, London 1972.

[12] W. Todd, *History as Applied Scence. A Philosophical Study*, Detroid 1972.

[13] W. Brzeziński, *Przeszłość i przyszłość rekonstrukcji stanowisk archeologicznych*, [w:] *Ochrona dziedzictwa archeologicznego w Europie*, pod red. Z. Kobylińskiego, Warszawa 1998.

[14] K. Gaipel, *Vandalisme reconstructeur*, Bauwelt, 27.08, s. 6.

[15] M. Torres, *The Stones of the Partenon*, Getty Trust Publications, 2007.

[16] Michael Petzet, były bawarski landowy konserwator zabytków i przez dwie ostanie kadencje Prezydent ICOMOS.

[17] M. Petzet, *Rekonstruktion als denkmalpflegeriszche Aufgabe*, [w:] Jahrbuch Bau und Raum 2007/2008, Wyd. Bundesamt fur Bauwessen und Raumordnung, Berlin 2008.

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

rycznych nie tylko na terenach ścisłych rezerwatów archeologicznych, ale także w otwartej przestrzeni publicznej.

Wprawdzie koncepcja rekonstrukcji odkrywanego w latach 1812–1894 rzymskiego kasztelu Saalburg (Hesja) przybrała już w 1907 r. realne kształty i jest rezultatem XIX-wiecznej szkoły konserwatorskiej, ale konsekwentnie uzupełnia się ją aż po dzień dzisiejszy[18]. Nie da się zaprzeczyć, że dzieło to poprzez swój pseudoautentyzm dostrzegany przez niektórych robi wrażenie, zwłaszcza na licznych grupach turystów, najchętniej oblegających te fragmenty ekspozycji, które niekiedy ocierają się o granicę kiczu.

Blisko 90 lat później w Aalen (Bawaria) na szczątkowo zachowanych reliktach rzymskiego obozu wojskowego powstało imponujące muzeum Limesu Rzymskiego, gdzie obok nowoczesnego budynku dydaktyczno-ekspozycyjnego wzniesiono kopię antycznego budynku gospodarczego, wyposażając jego wnętrza w dekorację teatralną z licznymi atrybutami przypisywanymi historycznej rzeczywistości. W tejże Bawarii w Weissenburgu rekonstrukcji doczekała się Porta Praetoria rzymskiego kasztelu Biriciana. Wymienione tu przykładowo, liczne, mniej lub lepiej zachowane rzymskie kasztele, dziesiątki wież strażniczych i kilometry umocnień obronnych, często wznoszonych od nowa w oparciu o wątłe niekiedy przesłanki utworzyły wielką sieć muzeów i rezerwatów Limesu Rzymskiego, wpisaną kilka lat temu na listę UNESCO. Sieć ta jest nie tylko dokumentem historii, atrakcją turystyczną i strukturą lokalnych centrów kultury, ale dla miejscowych społeczności w pewnym sensie także miejscem na aktywność i samorealizację.

Fizyczna rekonstrukcja historycznej architektury generalnie nie przekonuje nie tylko większości środowiska konserwatorskiego, historyków i teoretyków sztuki, ale także niemal całego środowiska architektonicznego. Patetycznie uzasadniał to ponad 1,5 wieku temu John Ruskin: „jest niemożliwością (...) odtworzenie tego, co było niegdyś wielkie i piękne w architekturze. To, co stanowi żywą całość tego ducha, który tchnąć potrafią jedynie oczy i ręce rzemieślnika, nie da się nigdy przywrócić (...) Nie da się przywrócić ducha artysty. Nie usłuchają jego głosu inne ręce i inne mózgi”[19].

Postawmy zatem pytanie: czy fizyczna rekonstrukcja architektury jest jedynym sposobem na dokumentowanie, nauczanie i eksponowanie przeszłości? Czy jest to także sposób na ucieczkę od teraźniejszości? Na aspekt psychologiczny takiej ucieczki człowieka przed narastającym stresem agresywnej nowoczesności i chęci bycia w rezerwacie przeszłości zwracał już w latach 70. ubiegłego stulecia Toeffler, znany socjolog amerykański, który w kreacji specjalnych przestrzeni pozwalających przenieść się człowiekowi do przeszłości widział szansę na utrzymanie równowagi w rozwoju współczesnego społeczeństwa[20].

Niemieckie realizacje serii rezerwatów reliktów architektury antycznej dawnych rzymskich obozów i miast wojskowych strzegących limesu Germanii wzdłuż Renu i Mozeli osadzonych mocno w aktywności kulturowej lokalnych społeczności i podniesionych do rangi zespołu wpisanego na Listę Światowego Dziedzictwa są tego wymownym dowodem. W tej lekcji historii świat wirtualny odgrywa coraz większą rolę, dominując niekiedy nad światem realnym.

Pojęcie „wirtualnej rzeczywistości” pochodzi od wybitnego twórcy teatru awangardowego Antonin’a Artaud (1896–1948), fascynata i mistyka teatru totalnego (Pronaszko, Grotowski), który wykorzystywał wszystkie ówcześnie dostępne środki techniczne i medialne, angażując widza bezpośrednio w widowisko, definiując je jako spektakl wirtualny. Obecnie dostrzega się w architekturze wirtualnej dwie tendencje: jedna podejmuje ambitne próby bezpośredniego powiązania cyberprzestrzeni z przestrzenią realną, fizyczną, druga zaś całkowicie pozostaje w obszarze bytu niefizycznego[21].

---

[18] E. Schallmayer, *Hundert jahre Saalburg. Vom romische Grenzposten zum europaischen Museum*, Verlag P. v. Zabern, Mainz am Rhein 1997.

[19] J. Ruskin, *The Seven Lamps of Architecture*, Dover Publications Inc. New York 1989, polskie tłumaczenie całości J. Mączyńskiego, *Siedem Lamp Architektury*, Architekt R. 3. 1902.

[20] A.Toeffler, *Szok przyszłości*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 1998.

[21] K. Nawratek, *Transhumanizm jako światopoglądowa podstawa architektury wirtualnej*, (www.architekci.pl).

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

Nie ulega wątpliwości, że nowe możliwości pojawiły się wraz z rozwojem cybertechnologii, w tym zwłaszcza komputerowych i multimedialnych. Już stosunkowo proste narzędzia należące do środowiska CAD dają się aplikować do potrzeb archiwizacji i przetwarzania danych o obiekcie, a następnie do modelowania jego przestrzennej rekonstrukcji, weryfikowanej bez ograniczeń i bez szkody dla materialnej substancji.

Dotychczas stosowane metody komputerowej rekonstrukcji architektury nie w pełni odpowiadają ścisłym kryteriom rekonstrukcji wirtualnej. Prezentacja i odbiór tak skonstruowanych modeli odbywają się poprzez zewnętrzny ogląd wirtualnej przestrzeni, a nie przez bycie w jej wnętrzu. Taką możliwość stwarza dopiero tzw. wirtualna jaskinia[22], czyli technologia pozwalająca odbiorcy, widzowi na pełną interakcję z symulowanym komputerowo środowiskiem. Trójwymiarowe obrazy projektowane na specjalne ekrany otaczające widza wywołują i potęgują efekt immersji, który polega na „zanurzaniu się" w wygenerowanym komputerowo świecie, czyli inaczej mówiąc pozwala na wejście do wnętrza danych.

Takie rozwiązanie powstało w 1992 roku w Laboratorium Elektronicznej Wizualizacji Uniwersytetu Illinois w Chicago i jest powszechnie stosowane w wszelkiego rodzaju symulatorach szkoleniowych. To jednak jeszcze nie to, czego oczekiwalibyśmy. W tak zbudowanym środowisku widz musi używać dodatkowych narzędzi – stereoskopowych okularów i rękawic manewrowych, a poza tym, choć przebywa w przestrzeni wirtualnej, to przestrzeń ta jest ograniczona do ram *operating room* (CAVE).

Dopiero najnowsze systemy oparte na hologramie laserowym, w rozwój której to technologii mają istotny wkład inżynierowie i twórcy niemieccy, pozwalają te ramy przekroczyć i „być" w wirtualnej przestrzeni, która pozostaje ściśle zintegrowana z realną przestrzenią fizyczną.

Istotą holografii jest trójwymiarowy zapis obrazu obiektu. Dzięki możliwości zapisu nie tylko modulacji amplitudy, jak to ma miejsce w tradycyjnej fotografii, ale także zmian fazy świetlnej, zapis zawiera nieporównanie więcej informacji. Aby otrzymać w rzeczywistej przestrzeni wirtualny, trójwymiarowy obraz obiektu, zapis utrwalony na kliszy musi zostać oświetlony spójnym światłem laserowym, które interferując na hologramie stanowiącym ekran wyposażony w siatkę dyfrakcyjną, odtwarza w ściśle określonym miejscu pożądany obraz. Miejsce odtwarzania może być regulowane: obraz obiektu może być „wywołany" za ekranem holograficznym, pośrodku lub przed nim.

Przestrzenny obraz obiektu odtworzony za pomocą hologramu posiada cechy pełnej trójwymiarowości – ukazuje wszystkie szczegóły i detale dostrzegane wzrokiem: głębię, rozmiar, kształt, teksturę i wzajemne ich położenie, ale pozostające w zmiennej relacji w zależności od kierunku patrzenia i miejsca zajętego przez widza. Oznacza to, że jeśli widz zmienia swoją pozycje i przemieszcza się w lewo lub w prawo, to może zobaczyć także lewą lub prawą stronę obiektu.

Najnowsze badania i eksperymenty z nową generacją ekranów holograficznych HoloPro opracowaną przez firmę G+B Promo GmbH przy współpracy Niemieckiego Instytutu Światła już dziś dają możliwość tworzenia wirtualnych obiektów 3D, widocznych w świetle dziennym, np. na ekranach wkomponowanych w elewację budynku.

[22] System środowiska rzeczywistości wirtualnej CAVE (C – Automatic Virtual Environment), (www.techsty.art.pl).

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

In the architecture of contemporary Germany, glass plays the dominating role in the field of sophisticated new spatial solutions as well as in the context of the relics of the past. This tendency is especially noticeable in great German metropolises, cities deeply settled in historical tradition dating back to ancient times – in all the places where the essence of a design is the context and exposition of the relics of their architectural heritage of the past.

Contrary to popular belief, glass in construction has its long tradition. The production of glass was already known in Babylonia and Egypt in the third millennium BC. The Romans mastered the ability to manufacture transparent glass in a form similar to the window pane popularized in the modern period. The tumultuous development of using glass in architecture came at the end of the 19th century and was related to fast progress in industrial techniques and technologies[1].

The architecture of the "Modern Style" (Art Nouveau) led to the prime of the technology of manufacturing stained glass which – known since the Middle Ages – finally received new artistic significance, and window glass which was applied in combination with steel construction in an innovative manner[2].

In his famous work "Pioneers of Modern Design" (1943), the outstanding contemporary historian and theoretician of architecture Nicolaus Pevsner ascribes great importance to Paxton's Crystal Palace, raised on the occasion of the international exposition in London in 1851, claiming that both the object itself and its implementation rank among unprecedented enterprises which revealed "(...) previously unknown beauty of metal and glass (...)" although – as it often happens – the contemporaries called it "crystal rubbish" or "the glass monster". John Ruskin, known for his uncompromising and malicious judgments, wrote that it was "the biggest hotbed of all the hotbeds implemented so far".

However, such critical comments could not stop the triumphal development of technology and various applications of glass in the twentieth century architecture.

Mies van der Rohe was one of those outstanding architects who noticed new possibilities in a visionary way. In 1921, his reinless imagination enabled him to propose Glashochhaus in Berlin being an expressively formed construction of steel and glass whose artistic momentum and intellectual flair remained ahead of the laureates of a prestigious international competition for the Chicago Tribune high-riser – Raymond Hood and John Howells. Under American political isolationism, they could not cope with the weight of heavy stone "classicizing modernism". Mies van der Rohe's creative activity is an excellent illustration for an undemonstrative treatment of a form which does not exist for itself – it is just a result of a well thought-out organization of space, whereas glass with its transparency plays a special role.

"Less is More" – this elementary paradigm of the modernist vanguard is perfectly legible in the German industrialist Hermann Lange's villa in Krefeld where large surfaces of hardened glass make a kind of division between the inside world and the outside world, while "the well thought-out purity of forms" creates parts of the building joined by "an extraordinarily sublime intuition of proportions (if not of a system)". A further extension of these artistic ideas is the famous German Pavilion, designed by Mies for an international exposition in Barcelona (1928–1929), whose body is "so purely symbolic in its intention that the notion of functionalism should be expanded beyond all recognition." Again, the artist attains this unrecognizable character by means of transparency – not of windows but entire glass walls which "organically" connect – separate the interior and its surroundings producing the impression of "the continuity of spaces". This continuity of spaces is also emphasized by the transparency of the glass walls which appear in various parts of the building so that a spectator's eyes may penetrate from one interior to another, even in inaccessible places. On the other side, the glass is slightly tinged so that we can also appreciate its materiality in accordance with Artur Korn's paradox: "it is and it is not".

---

[1] *Glass in Building*, Pilkington 1993.

[2] M. Wallis, *Przemiany w poglądach na secesję*, [in:] *Sztuka około 1900*, PWN, Warsaw 1964.

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

In Philip Johnson's Glass House (1949) in New Canaan, Connecticut or Mies van der Rohe's Edith Farnsworth House (1946–1951) in Plano, Illinois, there are only glass walls. The ceiling and the floor are still material, whereas all the walls are totally dematerialized and remain in accordance with a principle expressed by Henry Berlage who considered a wall as a factor which only shapes a form. He wrote, "(...) An architect's art consists in creating spaces, not in creating facades (...)" Mies van der Rohe's another invention, a protective or curtain wall applied in tall office buildings is basically a genetic derivative of Glass House or Farnsworth House as a multilevel hybrid. In this case, however, the required isolation from the troublesome surroundings transformed a transparent diaphragm into a reflective shield. This principle has been in force starting from the Minerals and Metals Building raised in Chicago in 1942, through the Lever Brothers Company Building in New York (Skidmore, Owings & Merril – 1951–1952), to the famous Seagram Building in New York (with Philip Johnson – 1954–1958)[3].

Curtain walls form horizontally composed belts of windows glazed with antisol and silts protected with enamel sheet with stiffening profiles positioned in accordance with the vertical character of this edifice. Then the metal window silt panel will be replaced with a glass one shutting out the internal constructional framework.

Two different architectural solutions which use glass for shaping a space have just been presented: a transparent diaphragm physically isolating an interior from the external factors as well as facilitating optical penetration to the inside and from the inside; a diaphragm (a curtain) isolating an interior physically and optically, more frequently to the inside than from the inside. It was possible owing to the amazing technological development in the field of glass manufacturing which added new parameters: the capability of thermal, acoustic and light isolation to its basic utilitarian – functional and optical – parameter.

Experimentation with glass in the architecture of historical complexes became especially significant after World War II – first out of the necessity of rebuilding, next as a result of the increasingly dynamic development. Two extreme tendencies clashed then: rebuilding based on the principle of using and interpreting the traditional architectonic form and building technologies assuming harmonious composition of a newly designed object into the historical background versus rebuilding through creation applying the most modern materials. Glass combined with the protective wall system turned out to be an interesting architectural material contrasting with the existing surroundings by using its two opposite utilitarian features: transparency and reflection. Even though they give extremely different esthetical sensations and artistic effects, both of them confirm the capability of glass of unusual "self-dematerialization". They make glass, used as a material for constructing a specific spatial form, peculiarly transform this form depending on the conditions of perceiving it: view angle, time of the day, the season, the manner of illuminating an object etc., exposing the internal or external structure of a space.

In the 1950s and 1960s, architects eagerly applied large glass planes in the facades of buildings implemented in historical complexes and gave them extremely neutral character without any architectural details. Designing them with the use of transparent or reflective glass, they filled the "empty" spaces forming protection for the internal structure of a building and concealing its modernist origin. Bohdan Pniewski called this type "zero architecture" which preferred "(...) architecture as the neutral background giving up active expression (...)"[4].

---

[3] R. Banham, *Rewolucja w architekturze*, WAiF Warsaw 1979, cf. also subject literature: J. Białostocki, *Innowacja i trad*cja, [in:] Tradycje i innowacja, Warsaw 1981, P. Blake, *Frank Lloyd Wright – architektura i przestrzeń*, WAiF, Warsaw 1990, D. Ghirardo, *Architektura po modernizmie*, VIA, 1999, P. Gossel, G. Leuthauser, *Architecture in the Twentieth Century*, Koln, Taschen 1991, A.L. Huxtable, *Architektura na rozdożu*, [in:] Architektura, No. 2, 1982, N. Pevsner, *Pionierzy współczesności*, WAiF, Warsaw 1978, M. Porębski, *Czy istnieje historia sztuki XX wieku*, [in:] *Sztuka XX wieku*, Materials for SHS Session, PAN, Warsaw 1971.

[4] E. Goldzamt, *Środowisko historyczne i architektura nowoczesna*, Architektura 1–2, 1974.

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

Undoubtedly, it was an attempt to react to the criticism of modern architecture from the restorers' community which demanded the harmony of forms in historical cities instead of their contrast. "(...) Harmony is born (...) of the chromatic coherence and simplicity of shapes (...)", wrote Barbacci[5]. Thus, can there be a simpler way to deal with harmony than a large glass plane reflecting the surrounding historical architecture?

We will find such formal "tricks" in: Sir Spencer in the historical centre of Edinburgh; Passerelli's famous multipurpose building at via Campania in Rome; the glass lesenes of Bela Pinter's Hilton Hotel in Budapest which reflect the rich Gothic details of St Macias Church; the glass elevation of the Gdansk Theatre by Kadłubowski and Olędzki; the new wing of the Museum of Architecture, designed by Małachowicz, located in the former Benedictine monastery in Wroclaw. In the 1980s and 1990s, such masters as Hollein, van Gerkan, Nouvel, Rogers, Perault or Pei, who shocked the world with his vision of the modernized Louvre[6], rediscovered the unique values of glass as a material which defines an architectural form. Owing to its transparent structure, the easy and clear accessibility of the museum as well as the quality of the applied means of artistic expression, Pei's glass "pyramid" became a symbol of integrating modern technologies with the monuments of the past.

These expanded possibilities and new qualities of glass as a building and architectural material are also unusually interesting in the context of restoring and modernizing historical cities and the requirements in the field of shaping a form and esthetics in their spaces[7].

Very interesting examples of using new technologies while shaping the estheticism of an architectonic form in the historical context are such German cities as Frankfurt, Trier or Cologne.

Frankfurt-on-the-Main is a city with an extraordinarily rich history, already known in the Roman times when this inhabited area was occupied by the legionaries who built a stronghold at the command of Emperor Domitian. Its assignment was to protect the nearby trade routes. In the early Middle Ages, the city was officially founded (c. 800 AD). During World War II, it was severely damaged by the Allies' bomb raids and then remained in stagnation for a long time. At the turn of the 1960s, the rebuilding of the historical centre commenced – it was concentrated on the area of the so-called Römerberg (Roman Hill) with a huge complex of municipal offices called the Technical City Hall with the then typical office architecture, whose scale dominated over the surroundings, designed by the team of authors Bartsch, Thürwächter, Weber. Numerous architectural relics dating from the Roman days, found on construction site, were preserved under the complex. Some of them were exposed in the form of an open architectural reserve composed between the Technical City Hall, the Museum of Contemporary Art Am Römerberg, constructed in 1983––1985 (Bangert, Jansen, Scholz, Schultes), and the medieval cathedral.

The authorities responsible for architecture and restoration opted to rebuild the historical centre in the contemporary spirit and protect the preserved original elements. However, the case of the Technical City Hall revised the assumptions as a result of the formation of the gigantic, monotonous and styleless body of the City Hall which totally destroyed the climate of the historical city. An interesting attempt to save the situation was the idea of announcing an international competition for the "reconstruction" of Saalgasse conceived as the spatial restoration of its old architectural climate using genuinely contemporary means of artistic expression. A group of well-known architects (Natalini – Florence, Moore – Los Angeles, Gerkan & Marg – Hamburg and others) was invited to participate in the competition in 1974 and received an assignment formulated similarly to builders' tasks centuries ago: to raise an individual residential building in the terminal layout with the commercial or service ground floor, limited by the height and size of such plot areas. As a result of this experiment, a picturesquely formed frontage of Saalgasse came into existence

[5] A. Barbacci, *Konserwacja zabytków we Włoszech*, MKiS ZMiOZ, vol. 1, 2, Warsaw 1966.
[6] *20th Century Architecture*, Thames&Hudson, London 1986.
[7] J. Strike, *Architecture in Conservation*, Routledge, 1994.

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

with the preserved medieval regulation line and its dimension, with very diverse expression of individual buildings reflecting the investor's artistic preferences and creative wishes, with the use of modern building technologies, including reflective glass.

Problems related to the stratigraphy of a historical city which delimits the shape of new investments have been noted in Trier, a city known as one of the important seats of the Roman Emperor, where a medieval marketplace was modernized in the 1980s. When the surface layers were removed, the walls of forgotten Roman thermal springs appeared. They were examined and restored, whereas a new expositional pavilion, designed by the well-known German architect Oswald Mathias Ungers, was implemented above them. It protected the ruins as well as enriched this public space with a glass, transparent architectonic form. Inside it, there is a small audience concert chamber, a meeting place for young people, a space for modern exhibitions and expositions and – which is obvious – the gastronomical function. These days, it ranks among the most popular places in Trier besides its basilica and Porta Negra.

The Austrian architect Hans Hollein is one of the outstanding personalities in the European architectural world, especially sensitive to the historical context. He is also a great authority for German investors.

The beginnings of Hollein's creative activity at the turn of the 1960s mainly concerned renovating the existing buildings. Even in the face of apparent restrictions, this architect managed to show his talent in full swing. He created the famous small designs of adapting commercial premises in the centre of Vienna, including the reference jeweller's shop Schullin (1972–1974) at Graben with its unique, extravagantly "broken" façade full of metal tinsels jointly creating an interesting trade structure. Sometimes his artistic concepts come close to kitsch, for instance a series of tourist office interiors in Vienna filled with stylized metal palms or little antique columns expected to advertise exotic, romantic journeys. The full of Hollein's architectural talent as well as his ability to create architecture adjusted to the historical context manifested themselves in his two best-known implementations.

In the years 1972–1982, Hans Hollein implemented the large complex of the municipal Abteiberg Museum in Mönchengladbach, Germany.

Its location, partly marked off in place of the former abbey gardens at the meeting point of a beautiful Romanesque-Gothic temple on Abteiberg Hill and the Old Town buildings, made a challenge for a contemporary architect. With full consciousness, Hollein subordinated the spatial form of the museum to these peculiar conditions taking the small scale of the urban context into consideration and dividing it into diversely designed parts: the main exposition rooms, the entrance part and a temporary exposition, shops, studios and administration – according to their intended functional use and related material solutions.

Here, the artists boldly uses the entire catalogue of new technical and material possibilities: glass, metal lining, chromium-plated pilasters, white marble but also "classically" applied brick for the construction of revetments, ramps and terraces forming the slope of an artificial mountain hiding an underground cubature.

The concept of the museum exposition itself, called "the four-leaf clover" by its author, is interesting, too. It explains the spatial ideogram of the exposition formed by modular, spatially independent pavilions, square in the plan, illuminated by a system of skylights connected by transport in the adjoining corners only. This exposition is a complete architectural composition assiduously elaborated in details, designed individually for each exhibit according to a precise scenario written by Hollein and the director of the museum Johannes Cladders.

Earth is a special place for the accumulation of the relics of man's being, his failures and successes. The forces of nature can either destroy or preserve these relics. Earth still conceals and will conceal a surprising number of artifacts which are revealed under various, often dramatic circumstances but it

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

always brings new values and enriches our knowledge of the old days. Lost cultures and civilizations create the so-called archeological stratigraphy becoming an area of scientific exploration and then public objects of spiritual contemplation, historical education and emotional perception of culture.

It happened so in the case of Pompeii and Herculanum which vanished off the face of the earth buried under volcanic ashes and lava flowing from the slopes of Mount Vesuvius which in 79 AD annihilated those two busy ancient cities forever. It annihilated them in the physical sense but did not blot out their memory – it "preserved" a civilization which has been the subject of archeological research since the 18th century. A similar case was the so-called "Aegeia's Pompeii" – a spectacular discovery in Akrotiri where buildings in an excavated city of Minoan culture are exposed on the area of 4,5 ha. They were buried under the ashes and lava from the huge volcano on the island of Santorini (Thera) five thousand years ago.

These are areas of vast archeological reserves, unique experiences and the perfection of research techniques which made it possible to enrich historical knowledge as well as develop and refine scientific methods and restoration technologies. Undoubtedly, no research – no progress: new, better technologies result from searches and investigations.

The twentieth century brought a great breakthrough in historians and restorers' thinking. It rejected the 19th century selective model of monument protection which assumed a division into better and worse monuments, more valuable and less valuable, these which should be preserved at once and those which may be preserved later, left for "the future better times". However, contemporary standards protect the historical heritage "totally". It is considered as the social achievements of regional and global importance. Societies have the right to commune with its heritage, to examine it thoroughly, to popularize it and render it available.

Underground Cologne came into existence as a result of the dramatic war vicissitudes, bombings of the medieval centre which rose on the fragments of the ancient city. Cologne, located on the border between the northern and eastern fields of the Roman Empire, was a special example of a late ancient province and city bordering on Europa Barbaricum and Germania.

The beginnings of Cologne as a Roman military settlement (castra Romana) date back to the middle of the first century of the common era when Claudius's wife, Empress Agrippina, who was born here, gave it the status of a city. In 89 AD, Cologne became the capital of the Province of Gaul established by Domitian, the commander of the legions of Lower Germania which was developing dynamically and experiencing an economic boom[8]. The Roman Empire's longest aqueduct Eifel[9] was built near Cologne – it delivered water for the 45 000 city dwellers for nearly two centuries.

In the late Roman era, the province was managed by the Praetorian Prefecture of Gaul and divided into four dioceses: Galliae, Viennensis, Hispaniae and Britanniae. This manner of managing the extensive areas of the Empire was modified by Constantine I who introduced the office of Praetoriae Prefectures, held by the commander of the local Praetorian Guard, as part of the administrative reform in 318 AD.

On account of its location, Cologne in the falling Empire became a place of the clash between new religious and legal concepts and fierce political fights, especially in the middle of the second century, carried on by ambitious legion commanders coming from the province as well as some outsiders from beyond "the Roman Limes". They also took care of the prestige of the authorities they represented and their own majesty by erecting and modernizing buildings which functioned as the military headquarters in close relation to the offices of state administration and sacral edifices called praetorium.

---

[8] Gerta Wolff, *Roman-Germanic Cologne. A Guide to the Roman-Germanic Museum and City of Cologne*, J.P. Bachem Verlag, Cologne Germany 2003.

[9] The Eifel aqueduct supplied Cologne with water in 80–250 AD. It was 95 km long; with its embranchments – 150 km.

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

Long years of postwar archeological research in the centre of Cologne led to the relatively good recognition of the multistage late ancient layout of the city itself and its praetorium which became an interesting museum object. Relics situated several metres below the present level were exposed in an underground hall of reinforced concrete beneath the new City Hall. In such an exposition, the reconstruction of an entire object or its part, understood as a scientifically justified model of historical reality implemented in the physical, real dimension or as a computer-created virtual space, plays a special role.

As a rule, every architectural reconstruction of a historical object is principally criticized as well as willingly taken up.

The reconstruction of architecture is an invention of the 19th century archeology which – aiming to protect relics of uncovered edifices as well as make them legible – usually recreated them with the method of anastilosis meaning the real, physical restitution of an architectural object or a part of it with the application of it original remainders: fragments and details.

The first experiments with anastilosis were carried out on the Acropolis in the first half of the 19th century. After the Bavarian prince Otto I succeeded to the Greek throne, archeological and restoration works commenced. One of the first objects recreated with the method of anastilosis was the temple of Nike (1834) with the use of stone blocks found in a dismantled Turkish bastion, recognized as original parts of the ancient edifice. This anastilosis, carried out more emotionally than scientifically, was twice verified by Nicolas Balanos in the interwar period and by Anastasios Orlandos in the years 1936–1940. Original experiments were also done at the Greek Olympia by German architects and archeologists, including Konrad Steinbrecht known for his later reconstructing operations in Malbork.

The archeological sites at Pompeii and Herculanum became the genuine testing ground for reconstructions, too. In 1860, Giuseppe Fiorelli began a series of spectacular experiments at Pompeii with modelling historical reality whose striking examples were the unusual shapes of human corpses after filling their negatives petrified in the lava. Equally unique and complicated scientific methods were used in the course of the first reconstructions of ancient edifices at Pompeii, for example the Vetus houses or Lucretius Fronton's residence "restituted" by Giulio de Petra at the end of the 19th century.

To be acknowledged as reconstruction which faithfully recreates old reality, restitution must be based on thorough historical knowledge reasoned with considerable material remainders of an authentic substance.

Contemporarily, reconstruction of architecture requires a historian's well-instrumented technique. Let us note that the most generally comprehended reconstruction has become an important element of historical knowledge. Presenting the theory of historical models, Jerzy Topolski claimed that "all historians model the image of reality but only some of them use or consciously construct models"[10]. According to Topolski, sequences of models of historical reality do not oppose or replace narration because they are its special form with clearly cumulated theoretical "density".

Topolski's theory of historical models is bound with the assumptions of archeological modelling elaborated by D.L. Clarke[11] who perceives archeological models as a form of concretizing generalized theories which makes research – i.e. putting forward and proving hypotheses – easier. It means that an archeological model may have "gaps" in its assumption resulting from the current state of knowledge or a lack of preserved and documented authentic elements of historical reality, gaps which are "filled" with some abstract features of this reality[12].

---

[10] J. Topolski, *Teoria wiedzy historycznej*, Wydawnictwo Poznańskie, 1983, p. 320.

[11] D.L. Clarke, *Models and Paradigms in Contemporary Archaeology*, [in:] Models in Archaeology, ed. by D.L. Clarke, London 1972.

[12] W. Todd, *History as Applied Science. A Philosophical Study*, Detroit 1972.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

Reconstructions of archeological sites or even entire edifices in diverse ranges are becoming a commonplace phenomenon today. In archeologists' opinion, they fulfill three principal functions: "first and foremost, they serve archeological experimentation (i.e. science), moreover – education and the art of arranging exhibitions"[13].

Both the renovation of a monument and its reconstruction have been evaluated critically in restorers' communities for a long time. Their criticism concerned the postwar reconstructions of the Old Town in Warsaw, the reconstruction of patrician houses in Frankfurt-on-the-Main (1989), not excluding Goethe's house[14], the contemporary slow yet consistently continued complementation of the stone substance of the Parthenon[15] or the intention to rebuild the Hohenzollerns' castle in Berlin with the new function of the Humboldt Centre already accepted by the German Parliament.

As Art. 9 of the Venice Charter says, rebuilding – defined as "restoration" there – *is an operation which should maintain unique character. It aims at preserving and revealing the esthetical and historical value of a monument and consists in respecting old substance and elements which make authentic documents of the past. It ceases where conjecture begins; beyond this border, any complementary works, regarded as necessary, must originate from architectural composition and will bear the stamp of our times. Restoration will be always preceded by and go hand in hand with archeological and historical research of a monument*. Although the Venice Charter was passed in 1964, it is still valid and generally acknowledged as a collection of the principles of restoration based on modern philosophy and theory of art. As discussions suggest, the Venice Charter includes a certain interpretational margin which made it possible to create new, fully architectural models of historical reality.

Perhaps under the impression of the Chinese reconstructions of the cultural past destroyed by revolutionaries, presented during the 15th ICOMOS General Assembly in Xian in 2005, Michael Petzet[16] became their follower. In his latest publication, he clearly promotes reconstruction as a method of monument preservation understood as the process of regaining heritage lost for various reasons with the help of written, graphic or tangible sources[17].

An attempt to change the restoration paradigm is evident in practical actions as well. In the last decade, numerous reconstructions of historical edifices have sprung up in Germany, not only in strict archeological reserves but also in open public spaces.

Even though the concept of reconstructing the Roman castle of Saalburg (Hessen), discovered in 1812–1894, assumed real shapes in 1907 being a result of the 19th century school of restoration, it is consistently complemented up to this day[18]. Undeniably, this work is impressive through its pseudo-authenticity noticed by some people. It is especially popular with groups of tourists who tend to admire these fragments of the exposition which come quite close to kitsch.

Almost ninety years later, the impressive museum of the Roman Limes came into being in Aalen (Bavaria) on the fragmentarily preserved relics of a Roman military camp. Besides a modern educational and expositional building, a copy of an ancient manufacturing building was raised. Its interiors were fitted with theatrical decoration including many attributes of historical reality. Porta Praetoria of the Roman Biriciana castle in Weissenburg (Bavaria) was reconstructed, too. The abovementioned and other, more or

[13] W. Brzeziński, *Przeszłość i przyszłość rekonstrukcji stanowisk archeologicznych*, [in:] *Ochrona dziedzictwa archeologicznego w Europie*, ed. Z. Kobyliński, Warsaw 1998.

[14] K. Gaipel, *Vandalisme reconstructeur*, Bauwelt, 27.08, p. 6.

[15] M. Torres, *The Stones of the Parthenon*, Getty Trust Publications, 2007.

[16] Michael Petzet, a former Bavarian land monument restorer and the President of ICOMOS in two previous terms.

[17] M. Petzet, *Rekonstruktion als denkmalpflegerische Aufgabe*, [in:] Jahrbuch Bau und Raum 2007/2008, Bundesamt fur Bauwessen und Raumordnung, Berlin 2008.

[18] E. Schallmayer, *Hundret jahre Saalburg. Vom romische Grenzposten zum europaischen Museum*, Verlag P. v. Zabern, Mainz am Rhein 1997.

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

less preserved Roman castles, dozens of watchtowers and kilometres of reinforcements, frequently raised anew on the basis of some faint premises, formed an extensive network of museums and reserves of the Roman Limes which entered the UNESCO List several years ago. This network is a document of history, a tourist attraction and the structure of the local centres of culture as well as a place for activeness and self-fulfillment for the local communities.

Generally speaking, physical reconstruction of historical architecture is unconvincing for most monument restorers, historians and theoreticians of art as well as almost the entire architectural community. It was pathetically explained by John Ruskin more than 150 years ago, "it is impossible (...) to recreate what was once grand and beautiful in architecture. What makes the living whole of this spirit, which can only be raised by the eyes and hands of a craftsman, cannot be restored (...) An artist's spirit cannot be restored. Other hands and other brains will not listen to his voice"[19].

So, let us ask the following question: is physical reconstruction of architecture the only way of documenting, teaching and exposing the past as well as escaping from the present? In the 1970s, the well-known American sociologist Toeffler already indicated the psychological aspect of man's escape from the increasing stress of modern times and his willingness to stay in the reserve of the past. He could see a chance of keeping balance in the development of the contemporary society in the creation of special spaces enabling man to transfer to the past[20].

The German implementations of a series of reserves of relics of the ancient architecture of Roman military camps and cities protecting the Germanic limes along the Rhine and the Moselle, established in the cultural activity of local communities and developed into a complex on the World Heritage List, are its meaningful proof. In this history lesson, the virtual world plays an increasingly important role and sometimes dominates over the real world.

The notion of "virtual reality" comes from the outstanding creator of the vanguard theatre Antonin Artaud (1896–1948), a committed propagator and a mystic of the total theatre (Pronaszko, Grotowski) who used all the then accessible technical and media means directly involving his audience in a spectacle and defining it as a virtual show. At present, there are two tendencies in virtual architecture: one of them makes ambitious attempts to connect the cyberspace directly with the real space; the other remains entirely in the area of nonphysical being[21].

Undoubtedly, new possibilities appeared with the development of cybertechnology, especially computer and multimedia systems. Even the relatively simple tools of the CAD environment may be applied for the needs of storing and processing data in an object and then modelling its spatial reconstruction verified without any limitations or damages to its material substance.

However, the methods of computer reconstruction of architecture applied so far do not fully satisfy the strict criteria of virtual reconstruction. The presentation and reception of such models proceeds through an external inspection of a virtual space instead of being inside it. Such a possibility is offered by the so-called "virtual cave"[22] – a technology which enables a recipient, a viewer to interact fully with a computer-simulated environment. Three-dimensional images, surrounding the viewer on special screens, arouse and intensify the sensation of being "immersed" in a computer-generated world. In other words, it allows him to get inside the data.

Such a solution was created in 1992 at the Laboratory of Electronic Visualization, University of Illinois in Chicago and is commonly used in all kinds of training simulators. However, we expect more.

---

[19] J. Ruskin, *The Seven Lamps of Architecture*, Dover Publications Inc., New York 1989.
[20] A. Toeffler, *Szok przyszłości*, Zysk i S-ka, Poznań 1998.
[21] K. Nawratek, *Transhumanizm jako światopoglądowa podstawa architektury wirtualnej*, www.architekci.pl.
[22] CAVE: C – Automatic Virtual Environment, www.techsty.art.pl.

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

In such an environment, the viewer has to use some additional tools – stereoscopic glasses and manoeuvre gloves. Although he stays in a virtual space, it is limited by the frames of "the operating room" (CAVE).

The latest systems based on a laser hologram make it possible to exceed these frames and "be" in the virtual space closely integrated with the real physical space. German engineers and creators have contributed greatly to the development of this technology. The essence of holography is the three-dimensional record of the image of an object. Owing to the possibilities of recording amplitude modulation similarly to traditional photography as well as changes in the light phase, the record includes an incomparably higher number of information. In order to attain a three-dimensional image of an object, the record on a film must be illuminated by precise laser light which, interfering on a hologram making a screen fitted with a diffraction net, reproduces the desirable image in an exactly defined place. The place of recreation may be regulated: the image of an object can be "evoked" behind the holographic screen, in the middle or in front of it.

The spatial image of an object recreated with the help of a hologram has the all features of three-dimensions – it reveals all the details perceived by eyesight: the depth, the size, the shape, the texture and their mutual locations which remain in a changeable relation depending on the view direction and the viewer's location. It means that if the viewer changes his position and moves to the left or to the right, he can also see the left or right side of the object.

The latest research and experiments on the new generation of HoloPro holographic screens, created by G+B Promo GmbH in cooperation with the German Institute of Light, have already given the possibility of creating virtual 3D objects visible in the daylight, for example on screens composed into the façade of a building.

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ