

TOŻSAMOŚĆ OBIEKTÓW ARCHITEKTONICZNYCH W ŚRODOWISKU WIRTUALNYM

IDENTITY OF ARCHITECTURAL OBJECTS IN A VIRTUAL ENVIROMENT

Jakub Bil
mgr inż. arch.

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Wydział Budownictwa i Architektury

STRESZCZENIE

Postęp technologiczny pozwolił na powstanie nowej rzeczywistości, pozwala ona zachować obiekty architektury w środowiskach wirtualnych. Poznanie „nowego życia” obiektu powinno się rozpocząć od poznania nowej rzeczywistości. Przestrzeń wirtualna i jej obiekty nie są formami dającymi zdefiniować się całkowicie sensorycznie. Przyjąć należy istnienie równoległe, zachowujące przemijające lub nieistniejące obiekty. Istnienie w VR nie skutkuje odrodzeniem ale skutkuje zachowaniem formy.

Słowa kluczowe: obiekt architektoniczny, wirtualna rzeczywistość, forma, tożsamość

ABSTRACT

Technological progress enabled the creation of a new reality, that allows to preserve architectural objects in virtual environments. Understanding of an object's "new life" should be followed by learning its new reality. Virtual environment and its objects are forms that cannot be defined completely sensorically. There should be assumed parallel existence preserving transient or non-existent objects. Their existence in VR does not result in rebirth but results in preservation of the form.

Key words: architectural object, virtual reality, form, identity.

WSTĘP

Po blisko dwóch tysiącleciach ochrony dziedzictwa architektonicznego jako części otaczającej rzeczywistości, w konserwatorstwie pojawiła się nowa rzeczywistość. Pozwolił na to znaczny postęp technologiczny. Badania przedprojektowe, obejmujące zarówno sam obiekt jak i planowane działania in situ, korzystają z dorobku wielu dziedzin nauki. Cały proces przenoszony jest do Virtual Reality¹. Rzeczywistość wirtualna dopuszcza równoległe istnienie oraz posługiwanie się obiektem do celów badawczych i ekspozycyjnych. Szeroki zakres i rodzaj informacji przypisany do wirtualnego obiektu oraz jego nieograniczenie w czasie i przestrzeni pozwalają, zarówno na niekończące się próby modyfikacji i sprawdzanie rozwiązań bez zmian oryginału. Wirtualna symulacja oraz szeroki dostęp specjalistów do obiektu oraz wypracowanie systemu zastosowania środowiska wirtualnego w projektowaniu konserwatorskim, pozwala na zmniejszenie prawdopodobieństwa pojawienia się błędów, a także na ich wykrycie przed realizacją inwestycji jeszcze na etapie procesu projektowego. Wprowadzenie bazy danych i zdigitalizowanego obiektu do VE (Virtual Enviroments), pozwala zoptymalizować cały proces. Możemy również obiekt istniejący w VR wydrukować otrzymując idealną kopię jego pierwowzoru. Obiekty zeskanowane otrzymują „nowe życie” w „nowej rzeczywistości”. Istnienie obiektu w rzeczywistości wirtualnej i chmura danych pozwalają nie tylko znacznie rozszerzyć ilość danych, ale też bardzo ułatwiają zastosowanie metodyki EBD (Evidence Based Design /tłum.aut. projektowanie oparte na dowodach) w procesie przedprojektowym. Jednocześnie możliwości współczesnej technologii pozwalają na zachowanie dziedzictwa kulturowego w VE. Rodzi to pytania o tożsamość obiektów zabytkowych, które otrzymały nowe życie w nowej rzeczywistości. W dużej mierze to właśnie otaczająca nas rzeczywistość definiuje istnienie obiektu nadając mu tożsamość, a także częściowo kreując *genius loci*. Poznanie nowego życia obiektu powinno się rozpocząć od poznania nowej rzeczywistości.

KONSTRUKCJA PRZESTRZENI WIRTUALNEJ

Przemieszczające się obiekty w zależności od inercjalnego układu odniesienia, są zdefiniowane w określonej przestrzeni. Terazniejszość jest to mierzalna cecha wirtualnego zegara naszego układu. Wszystko to, co dociera w postaci fali fotonów do naszego oka, wraz z intuicyjnym poczuciem czasu, określa nam rzeczywistość, którą Arystoteles definiował jako „*dynamikę stawania się*”². Percepcja otaczającej przestrzeni, począwszy od praw fizyki, fal widzialnych, światła, przez cząstki energetyczne i związki aromatyczne, określa nam terazniejszość i otoczenie. W danym momencie organizm odbiera zespół bodźców i interpretuje je jako przestrzeń, nasze otoczenie, czyli przestrzeń i czas są formami poznania *a priori*. Zespół bodźców odbierany przez organizm i jego układ sensoryczny, pozwala na poznanie szczegółów rzeczywistości. Zarówno dotyk, jak i wzrok, ale też słuch i węch determinują kształt informacji docierającej do mózgu. Badanie rzeczywistości opiera się w dużej mierze na procesach zachodzących w neuronach i ich funkcji zapamiętywania. Procesy te kształtują pamięć mózgu i kolejno interpretację nowych bodźców jako przywołanie zapamiętanych informacji i ich analizę. Analizie poddawane są wszystkie informacje, jakie docierają do mózgu na temat otaczającej przestrzeni. Dzięki pamięci, a także rozbudowanemu systemowi neuronów, w układzie limbicznym i pniu mózgu powstają emocje. Percepcja przestrzeni, oprócz *dynamiki stawania się*, zawiera również analizę emocjonalną. Pozwala to na oswojenie się z rzeczywistością i odwoływanie się zarówno do pozytywnych jak i negatywnych wspomnień. Dalsze definiowanie przestrzeni uzależnione jest również od kształtu. Określenie formy materii odbywa się przy pomocy nie posiadających masy spoczynkowej fotonów. Definicja formy i jej percep-

¹ *Virtual reality* – (ang. wirtualna rzeczywistość), pojęcie stworzone przez Jarona Laniera, badacza NASA. Określa ono użycie technologii komputerowej do stworzenia trójwymiarowej przestrzeni dającej wrażenie fizycznej obecności.

² Lloyd, G. E. R. *Aristotle: The Growth and Structure of his Thought*. Cambridge: Cambridge Univ. Pr. 1968

cja kształtowane są również przy pomocy wielu bodźców i aktywności układu limbicznego i rdzenia kręgowego. Procesy zachodzące w mózgu, m.in. zapamiętywanie, pozwalają również na odtwarzanie w pamięci formy i emocji. Dzięki tym procesom uformowana przez energię materia, pozwala na definiowanie rzeczywistości. Zasadniczą częścią rzeczywistości percypowanej przez człowieka jest przestrzeń jemu najbliższa. Materia otaczająca odbiorcę kształtuje zasadnicze formy przestrzeni, zapewniające poczucie bezpieczeństwa w starciu z naturą. Formy te od tysięcy lat posiadają funkcję schronienia człowieka i jego zasobów materialnych. W miarę rozwoju cywilizacji schronienia z jaskiń przeobraziły się w wysokiej klasy obiekty architektoniczne. Ich formy przeobraziły świat i system wartości człowieka. Wraz z rozwojem świadomości i emocjonalności nastąpiła potrzeba powrotu do historii aby określić swoją tożsamość. Nowa forma przestrzeni wirtualnej nie jest formą dającą się zdefiniować w pełni sensorycznie. Jest to jedynie namiastka rzeczywistości. Jednak powracając do natury przestrzeni, mamy odpowiedź na możliwości percepcji współczesnego człowieka i możliwość identyfikacji z dwiema wartościami czasoprzestrzennymi - rzeczywistą i wirtualną. Przestrzeń wirtualna skonstruowana jest z obrazów. Nie jest środowiskiem percepowanym jako część istniejącej rzeczywistości. Nie istnieje też równolegle. Jest wytworem wyobraźni człowieka, przeniesieniem obrazów wykreowanych w umyśle lub zebranych z rzeczywistości. Jest wytworem człowieka, kreacją alternatywnego życia. Jest to konstrukcja sztuczna, imitująca to, czego człowiek mieć nie może, ale pragnie. Klatka schodowa Eschera³ może być doświadczana, a tym samym percepowana w inny sposób niż tylko siłami wyobraźni. W tej przestrzeni nie istnieją prawa fizyki chyba że są potrzebne, nie istnieje świat, chyba, że zostanie stworzony. Świat wirtualny jest tak naprawdę skończoną liczbą światów zindywidualizowanych, kreowanych non stop, modyfikowanych, definiowanych na nowo. Są to światy celowe. Istnienie bez celu w tym świecie oznacza niebyt. Izolacja oznacza niebyt. Zasadniczą cechą tych światów jest współzależność i kompatybilność z innymi. Całość zdaje się być zbiorem zindywidualizowanych układów inercjalnych, jednak bez analogicznego z rzeczywistością nieskończonego kontinuum czasu i przestrzeni. Potrzeby człowieka pozwoliły na połączenie pragnień i rzeczywistości. Pragnienia jawiące się w przestrzeni wirtualnej zaczęły przenikać do rzeczywistości. Określono to jako rzeczywistość mieszaną, z prawami i zależnościami tego, co naturalne i z życzeniami wykreowanymi wirtualnie. Kontinuum Miligrama⁴ odnosi się do zależności między tymi światami. Rzeczywistość mieszaną jest nie tylko środowiskiem wirtualnie stworzonym w świecie cyfrowym, ale też zawiera elementy rzeczywistości, a w skrajnym przypadku to właśnie rzeczywistość jest wzbogaconą o elementy wirtualne. Kontinuum Miligrama doskonale definiuje zależności jakie współczesny człowiek spostrzega eksplorując dwa światy. Z perspektywy doświadczenia widzi świat realny, dzięki edukacji potrafi stworzyć świat wirtualny. Powszechne użycie technologii cyfrowych, jak i ogólnodostępność narzędzi, pozwala na stosunkowo łatwy dostęp do przestrzeni wirtualnych. Przestrzeń wirtualna jest nie tylko odzwierciedleniem rzeczywistości.

Obiekty wirtualne⁵ przebywają w przestrzeni nieograniczonej czasem i wymiarami. Obiekty wirtualne mają początek istnienia, ale mogą nie mieć końca. Nie są to formy znane

³ Maurits Cornelis Escher (ur. 17 czerwca 1898 w Leeuwarden; zm. 27 marca 1972 w Hilversum) – holenderski malarz i grafik. W swoich pracach wykorzystywał złudzenie optyczne, m.in. w pracy graficznej zatytułowanej „Ascending Descending” zastosował bryłę stworzoną przez Oscara Reutersward'a - „Niesamowite schody”. Bryła jest określona jako figura niemożliwa. Wodząc wzrokiem po biegu schodów albo bez końca wychodzimy albo bez końca schodzimy. Istnienie takiej bryły implikowałoby istnienie perpetuum mobile.

⁴ Wirtualne kontinuum – (Kontinuum Miligrama) – jest to fraza opisująca ideę zależności pomiędzy światem rzeczywistym a światem wirtualnym. Koncepcja zakłada istnienie zależności i kontinuum skrajnych środowisk rzeczywistego i wirtualnego. Przestrzeń pomiędzy definiowana jest przez Miligrama jako rzeczywistość mieszaną - Mixed Reality.

⁵ *Obiekty wirtualne* – w tekście użyto jako wszystkie elementy występujące w środowisku wirtualnym. Zarówno elementy środowiska wygenerowane przy pomocy stacji roboczych, jak i te które powstały jako odwzorowanie rzeczywistości, jak np. wideo, fotografia cyfrowa itp. obiekty rzeczywiste są definiowane jako mogące być poznane w pełni sensorycznie. Nie jest to w sprzeczności z pojęciem bytu i nie stanowi jego synonimu.

z rzeczywistości. Są to formy tekstowe, graficzne lub w postaci wirtualnej reprezentacji dźwięku. Wszystkie te byty nie podlegają prawom fizyki ani nie istnieją w czasie. Czas istnienia dla tych bytów jest wartością względną, uzależnioną od człowieka. Jednak dając początek wirtualnemu istnieniu, nie ingerując w jego koniec, mamy byt *de facto* wieczny. Koniec wszystkiego w tym świecie jest uzależniony od końca internetu. Problem obecności jest jednak bardziej skomplikowany niż w świecie realnym. Obecność jest pojęciem określającym istnienie bytu wirtualnego, ale też ma swoje odbicie w byciu "online"⁶ lub "offline"⁷. Byty wirtualne można sklasyfikować jako byty sieciowe i byty niesieciowe⁸. Wirtualne formy sieciowe istnieją w sieci internetowej, która jest przestrzenią wymiany informacji w formie zakodowanej, wizualizującej się na monitorach. W rzeczywistości jest to informacja w postaci dawki energii przesyłana jako różnego rodzaju fale pomiędzy wieloma źródłami. Źródła, w tym wypadku stacje robocze, przekształcają energię w promieniowanie świetlne generowane przez urządzenia wyświetlające - monitory. Byty niesieciowe, istnieją jedynie w określonej stacji roboczej. Oba typy istnień w świecie wirtualnym mogą występować zamiennie. Jako zasoby sieciowe i niesieciowe. Dla człowieka możliwość kreowania nowej rzeczywistości, pomimo obecności jej jedynie jako emisji fal widzialnych za pomocą kilkunastocalowej płaszczyzny, otworzyła drogę do wykorzystania wyobraźni. W świecie wirtualnym nie ma ograniczeń w kreacji i symulacji⁹ nowej rzeczywistości. Wszystko jest możliwe i wszystko może jawić się jako realne. Po latach prób ze sztuczną inteligencją (AI - Artificial Intelligence)¹⁰, pojawiły się próby dalszej humanizacji komputerów. Powstały serwisy społecznościowe, a następnie web 2.0.¹¹ Dalsza potrzeba personalizacji strumieni danych spowodowała powstanie awatarów¹². Są to postacie istniejące jedynie w świecie wirtualnym posiadające tyle, ile tylko jest możliwe cech prawdziwego człowieka, łącznie z wirtualnym ciałem. Powoduje to również skrajne zachowania ludzi doświadczających metempsychozy w świecie wirtualnym. Wszystko to, wraz z rozpowszechnianiem się technologii pozwalających na przenoszenie stacji roboczych i ich miniaturyzację, doprowadziło do wszechobecności rzeczywistości wirtualnej i szerokiej dostępności internetu i świata wirtualnego. Rozwój narzędzi pozwolił na dalsze humanizowanie środowiska wirtualnego. Nastąpił proces urzeczywistniania tego, co nierzeczywiste. Prekursorem VR, jest Myron W. Krueger. Zrealizował projekt tzw. środowiska responsywnego, czyli wideoinstalację. W 1969 stworzył swój pierwszy projekt wraz z Danem Sandinem, Jerryem Erdmanem i Richardem Venezkym - „Glowflow”[9]. Realizacją projektu był pokój, całkowicie zaciemniony, z umieszczonymi na ścianach czterema rurami, w których znajdowały się na bieżąco wpompowywane fluorescencyjne cząsteczki, co pozwoliło na płynną zmianę ich koloru. Zmiany koloru cząsteczek obrazowane były

⁶ *Online* – z j.ang. Dosłownie *na linii*. Oznacza status osoby lub urządzenia będącego dostępnego w sieci internetowej lub zalogowanego do serwisu społecznościowego lub komunikatora internetowego.

⁷ *Offline* - z j.ang. Dosłownie *poza linią* jest to przeciwieństwo *online*

⁸ *Byty sieciowe, niesieciowe* – w tekście określeń użyto, do zdefiniowania bytów wirtualnych będących i nie będących rozpowszechnianymi w sieci internetowej, będących lub nie będących jej częścią

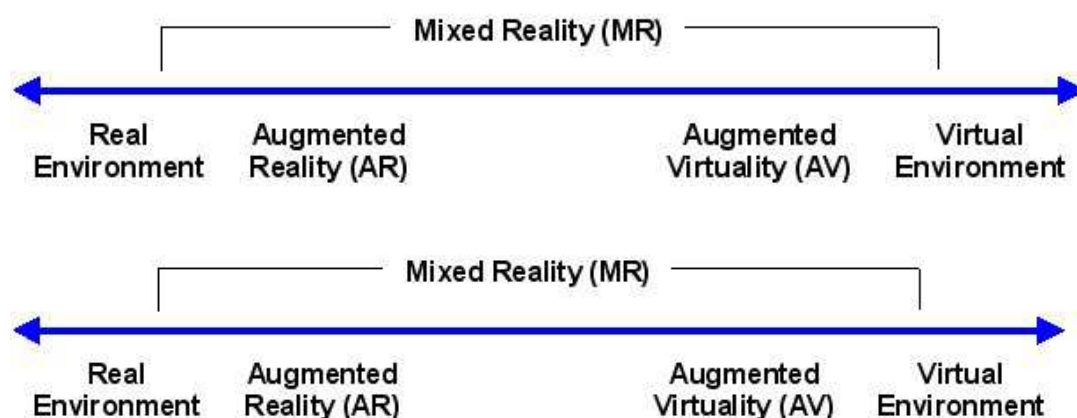
⁹ symulacja, wirtualna rzeczywistość: *Communication in the age of virtual reality* frank biocca & mark.R. Levyw 1993 nastąpiła zamiana terminów symulacja i wirtualna rzeczywistość. do '93 w większości publikacji używany był termin "symulacja", od '93 częściej używany jest termin VR.

¹⁰ Sztuczna inteligencja – możliwość istnienia sztucznej inteligencji podważa argument chińskiego pokoju – eksperyment myślowy zaproponowany przez amerykańskiego filozofa Johna Searle'a i przedstawiony w jego pracy z 1980 roku pt. *Minds, Brains, and Programs*, mający pokazać, że nawet skuteczne symulowanie rozumu przez komputer nie jest tożsame z posiadaniem prawdziwego rozumu przez komputer, ponieważ wykonywanie określonych zadań (np. obliczeniowych) nie musi opierać się na rozumieniu ich przez wykonawcę.

¹¹ *Web 2.0.* - jest to określenie serwisów internetowych w których treść generują i dostarczają użytkownicy. Nie jest to *nowy internet*, ale nowy sposób wykorzystania jego możliwości.

¹² *Awatar* (org.: □□□) – jest to forma reprezentacji rzeczywistego użytkownika w świecie wirtualnym. Reprezentacja jest generowana jako obiekt grafiki cyfrowej jako forma podstawowa lub zaawansowana jako wirtualna postać posiadająca wiele cech człowieka. Słowo „awatar” pochodzi od sanskryckiego słowa □□□□- *avatara*, jak w hinduizmie określano inkarnacje bóstwa, które pojawia się na ziemi w ludzkiej postaci.

również jako dźwięki. Użyto do tego celu syntezatora Mooga¹³. Ruchy osoby przebywającej w pomieszczeniu interpretowane były przez komputer, który na tej podstawie generował określone efekty dźwiękowe i świetlne. W projekcie "Psychic Space" z 1997 roku Krueger zastosował podłogę pokrytą czujnikami ruchu. Pozwoliło to awatarom na większą kontrolę przestrzeni. W kolejnych projektach stosował nowe technologie, które pozwoliły na wzbogacenie środowiska wirtualnego i jego lepszą percepcję i kontrolę.



Ryc.1. Uproszczona wersja Kontinuum Miligrama.

Źródło: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Virtuality_Continuum_2.jpg

Fig. 1. Simplified representation of Reality Virtuality (RV) Continuum.

Source: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Virtuality_Continuum_2.jpg

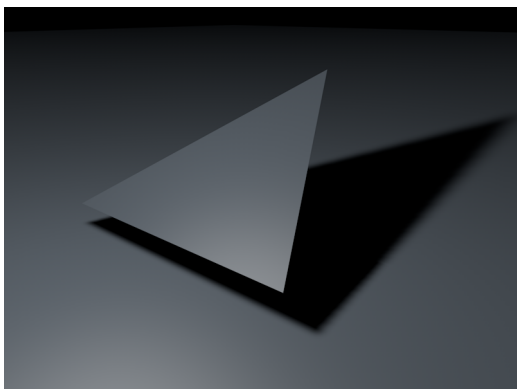
WŁAŚCIWOŚCI PRZESTRZENI WIRTUALNEJ

Odnosząc się do kontinuum Miligrama, opisanego powyżej można określić *de facto* dwie równorzędne rzeczywistości. Tę, którą percepujemy w pełni sensorycznie i tę, którą percepujemy jedynie wizualnie. Rzeczywistość wirtualna (Virtual Reality), jest to w pełni cyfrowo wykreowany świat. Odbiór tej rzeczywistości następuje przez wizualizację zapisu numerycznego na ekranie urządzenia. Zapis w formie tekstu lub obiektów graficznych jest wzbogacony o dźwięk. Zakładając powszechność zastosowania zarówno źródeł generujących tę rzeczywistość, jak i wizualizatorów w urządzeniach stacjonarnych i mobilnych, można przyjąć równorzędność świata wirtualnego i rzeczywistego.

Rzeczywistość wirtualna jest często określana mianem I³: Interaction (interakcja) + Immersion (zagłębienie) + Imagination (wyobraźnia).

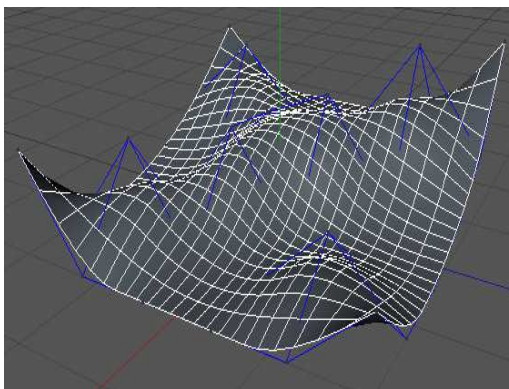
Miligram definiuje rozszerzoną rzeczywistość wirtualną (AV-Augmented Virtuality) jako kolejny rodzaj rzeczywistości. W tej rzeczywistości, oprócz cyfrowo wygenerowanego świata, mamy element rzeczywisty. Jest to faza przejściowa do rzeczywistości rozszerzonej (AR - Augmented Reality), gdzie otoczenie jest odbierane jako w pełni sensorycznie percepuwana przestrzeń, wzbogacona o obiekty wirtualne.

¹³ Syntezator Mooga - Zbudowany w roku 1963 przez Roberta Moog'a pierwszy komercyjny syntezator oparty o konstrukcję tranzystorową, instrument monofoniczny, modułowy, wyposażony w klawiaturę. [www.http://moogfoundation.org/](http://moogfoundation.org/)



Ryc. 2. Poligon, najmniejszy element konstrukcyjny
Źródło: J.Bil, archiwum autora

Fig. 2. Polygon, the smallest component of 3D objects in VE Source: J.Bil, author's archive



Ryc. 3. Płaszczyzna Bezierra z punktami kontrolnymi
Źródło: J.Bil, archiwum autor

Fig. 3. *Bezier's surface with control points*: J.Bil Source: J.Bil, author's archive

Generowanie rzeczywistości wirtualnej odbywa się na dwóch płaszczyznach, programowej i sprzętowej, które są definiowane jako system. Jest on złożony z dwóch zasadniczych elementów - oprogramowania (software) i sprzętu (hardware). System jest w pełni funkcjonalny dzięki równoczesnemu działaniu tych dwóch składowych. Rzeczywistość wirtualna jest zasadniczo ukierunkowana na wytworzenie środowiska zarówno odwzorowującego świat realny, reprodukcję elementów i praw rzeczywistych, jak i na generowanie nowych jakości i kategorii świata. Percepcja cyfrowego świata w przypadku obiektów symulujących, odwzorowujących czy reprodukujących, zależy w dużej mierze od jakości efektu wygenerowanego przez system. Jakość osiągniętych efektów przy kreacji świata wirtualnego zależy od systemu, czyli sprzętu i oprogramowania. Niezależnie od powszechnie uznanego prawa Amdahla¹⁴ rozwój technologii postępuje w bardzo dużym tempie. Oprócz systemu percepcja świata wirtualnego zależy również od organizmu człowieka. Interpretacja rzeczywistości wirtualnej, przy znacznym postępie technologii wizualizacji i generowania dźwięku, potęguje poczucie immersji¹⁵. Jest to problemem dla organizmu, który jest przystosowany do bodźców wizualnych i dźwiękowych odbieranych bez latencji, a także do grawitacji. Używając zaawansowanych urządzeń generujących środowisko wirtualne, najczęściej w trzech wymiarach, zarówno obraz, jak i dźwięk, pozwalamy organizmowi na przeprogramowanie się do percepcji obrazu stereoskopowego generowanego w stałej odległości od oczu, opóźnione ruchy na ekranie w stosunku do ruchów głowy i rękawic. Błądnik odczytuje te sygnały jako prawidłowe i odnosi je do grawitacji. Znaczny stopień immersji może powodować problemy po przejściu do świata realnego. Problemy te mogą być potęgowane przez coraz częściej stosowane podczas zagłębiania się w wirtualną rzeczywistość bodźce zapachowe.

WŁAŚCIWOŚCI ELEMENTÓW PRZESTRZENI WIRTUALNEJ

Definicja obiektu wirtualnego obejmuje wszystkie istnienia w świecie wirtualnym, zarówno te, które reprodukują rzeczywistość, jak i te stworzone cyfrowo. Przestrzeń wirtualna jest nieograniczona i nieskończona. Nie jest to jednak przestrzeń podobna do znanej z dotychczasowego doświadczenia. Jest to wytwór nieograniczony czasowo i wymiarowo.

¹⁴ Prawo Amdahla stosuje się do znalezienia maksymalnego zwiększenia całkowitej wydajności systemu. Amdahl, Gene. *Validity of the Single Processor Approach to Achieving Large-Scale Computing Capabilities AFIPS Conference Proceedings* (30): 483–485. 1967

¹⁵ Immersja –łac. *immergo* – zanurzam, w VR poczucie zanurzenia w środowisku wirtualnym. Oliver Grau, *Virtual Art: From Illusion to Immersion* Leonardo Book Series Cambridge/Massachusetts: MIT-Press. 2003

Przestrzeń w fizyce jest to przestrzeń konfiguracyjna, która jest zbiorem wszystkich możliwych stanów układu fizycznego. Powszechne definiowanie przestrzeni jest oparte na geometrii euklidesowej. Intuicyjnie doświadczana przestrzeń jest bliższa czasoprzestrzeni z inercjalnymi układami. Poruszanie się w tych warunkach wydaje się być naturalnym. Wszystko jest doprecyzowane przez wymiary przestrzeni Δx , Δy , Δz , i względny czas Δt . Znaną przestrzeń doświadczaną możemy zdefiniować, określić wzorami matematycznymi. Opanowanie i poznanie przestrzeni jest podstawą. Pozwala to poruszać się w niej bardzo sprawnie. Przestrzeń doświadczana w sensie fizycznym jest zbiorem układów z iloczynem Δt . Przestrzeń wirtualna jest jako byt fizyczny zbiorem obiektów z zachodzącymi w nich zdarzeniami. Jest częścią rzeczywistości istniejącej jako sieć wymiany energii fal z generatorami i odbiornikami. Sieć ta, percepowana przez człowieka, tworzy symulację rzeczywistości wirtualnymi artefaktami. W sensie fizycznym nie jest to rzeczywistość równorzędna, ale część rzeczywistości.

PODSUMOWANIE

Uznając zatem rzeczywistość wirtualną jako część rzeczywistości, możemy założyć również jej składowe jako część przestrzeni. Wszystkie obiekty tej rzeczywistości mogą więc stanowić część naszego otoczenia. W tym kontekście zasadne wydaje się być pytanie o tożsamość wirtualnych bytów. Zestawiając taki byt z jego rzeczywistym odpowiednikiem, mając na uwadze obecne możliwości technologiczne, pozwalające ten pierwszy urzeczywistnić, można przyjąć że wirtualna postać jest *de facto* większym zbiorem informacji. Jednak nie jest to i nigdy nie będzie tożsamy istnienie. Tożsamość bytów, obiektów zabytkowych w VR jest szczególna. Jest to „nowe życie”. Jest to bezspornie inne „życie”. Przyjmując zatem należy istnienie równoległe, dopełniające rzeczywistość, czasem zachowujące przemijające lub nieistniejące obiekty w formie wirtualnej. Jednak istnienie w VR nie skutkuje odrodzeniem, a jedynie zachowaniem formy.

IDENTITY OF ARCHITECTURAL OBJECTS IN A VIRTUAL ENVIROMENT

INTRODUCTION

After nearly two thousand years of architectural heritage, protection as a part of the surrounding reality, a new reality, has appeared in the area of preservation of monuments. This is thanks to significant technological progress. Pre-study covering both the object itself and planned activities *in situ*, builds on the achievements made in many scientific fields. The whole process is now being transferred to Virtual Reality (VR). Virtual reality allows parallel existence and use of a facility for the purposes of research and exhibition. A wide range and type of information assigned to a virtual object and its limitlessness in time and space allow both endless attempts of modifications and checking solutions, with no need to change the original. Virtual simulation, broad access to a facility by specialists and development of a system of virtual environment applications in design and conservation helps in reducing the likelihood of errors, as well as in detecting them prior to an investment, as the first step of the design process.

Introduction of databases and digitized object into Virtual Environments (VE), allows to optimize the process. One can also print an object that exists in VR, thus getting a perfect copy of the original. The scanned objects receive a "new life" in a "new reality".

Not only does the existence of an object in virtual reality and cloud data allow to significantly expand the amount of data, but also makes it easy to apply a pre-design methodology such as EBD (Evidence Based Design). At the same time, the possibilities of modern technology enable the preservation of cultural heritage in the Virtual Environment. That raises questions about the identity of historic buildings that were given a new life in a new reality. This is mostly the surrounding reality that defines the existence of an object by giving it an identity, as well as by creating *genius loci*. Learning the object's new life should start with learning the new reality.

VIRTUAL SPACE CONSTRUCTION

All moving objects are defined in a specific space, according to an inertial system of reference. The present is a measurable characteristic of a virtual clock, our coordinate system. Everything that is gathered by our eyes as a wave of photons, along with an intuitive sense of time, determines our reality which Aristotle defined as the *dynamics of becoming*.¹ Perception of the surrounding, starting with the laws of physics, waves of visible lights and ending with the energy particles and aromatics, defines our present and the environment we live in. At any given time, your body is intercepting a number of incentives, interpreting them as space and environment. Thus, space and time are forms of knowledge *a priori*. A number of incentives received by the body and its sensory system allows us to know the details of reality. Both touch and sight, but also hearing and smell determine the shape of the information reaching the brain. The study of the surrounding reality is largely based on processes in neurons and memory functions. These processes shape the memory of the brain and subsequent interpretation of any new incentives, as a recall and analysis of stored information. The information of the surrounding space that reaches the brain is all analysed. Emotions arise in the limbic system and in the brainstem, thanks to the sophisticated system of neurons

The perception of space, in addition to the dynamics of becoming, also include emotional analysis. This allows us to get accustomed to the reality and to refer to both positive and negative memories. Further definition of space depends also on the shape. Determination of form of matter is done by having zero rest mass of photons. Form and its perception is further formed by stimulations and activity of the limbic system and spinal cord. Processes occurring in the brain, including memorizing, also allow to play forms and emotions in memory. Through these processes the energy formed by the matter allows to define the reality.

The closest space is an essential part of received reality. The matter surrounding the receiver shapes the basic forms, thus providing a sense of security in the challenging nature. For thousands of years, these forms have played a role of a human shelter and material resources. As civilization changed, shelter in caves transformed into high-end architectural objects. Their forms transformed the world and the human value system. With the development of consciousness and sensibility, a need arose to return to the past in order to determine human identity.

A new form of virtual space is not a form to be defined in a sensory manner only. This is only a substitute for reality. However, by returning to the nature of space, one can get the answer to the modern human's perception capabilities and the ability to identify the two spatiotemporal values, i.e. reality and virtuality. Virtual space is composed of images. It is not an environment perceived as a part of existing reality. It does not exist parallelly. It is a product of human imagination, transferred images created in or collected from reality. It is man-made, it is a creation of an alternative life. It is an artificial construction imitating

¹ Lloyd, G. E. R. *Aristotle: The Growth and Structure of his Thought*. Cambridge: Cambridge Univ. Pr. 1968

what men cannot have though he wants to have. Escher's Staircase² cannot be experienced and, thus, perceived in a different way than the forces of imagination. This space is not governed by the laws of physics, unless they are needed; there is no world, unless it is created. The virtual world is a limited number of worlds, individualized, continuously created, modified and re-defined. These are intentional worlds. Existence without a purpose, in this world, is a nonexistence. Insulation is a nonexistence. The main features of these worlds are interdependence and compatibility with others. Everything seems to be a collection of personalized inertial systems, but without an infinite, and analogous to the reality continuum of time and space. Human needs allowed the combination of desires and reality.

Desires defined in VR have begun to penetrate reality. This has been described as a reality mixed with laws and interdependencies of what is natural and wishes, created virtually. Milgram's Continuum refers to the interdependencies between these two worlds³. Mixed Reality is not only a virtual environment created in the digital world, but contains also Myron W. Krueger some elements of reality, and, in an extreme case, it is the reality that is enriched with virtual elements.

Milgram's Continuum perfectly defines interdependences that a modern man can see while exploring both worlds. Based on his experience, one can see the real world and based on his education he can create a virtual world. The widespread use of digital technologies, as well as wide accessibility of digital tools enables relatively easy access to the virtual space. The virtual environment is not just a reflection of reality.

Virtual objects exist in an unlimited time and space.⁴ Virtual objects have the beginning of existence but may have no end. VR objects are not the forms that we experience in reality. These are the forms of text, image, or as a virtual sound. All these entities are not governed by the laws of physics nor do they exist in time. The lifetime of these entities is a relative value depending on a man, only. Giving rise to a virtual existence, without interfering with the end, entities become eternal. The end of every single thing in VR is depends on the end of the Internet. However, the problem of the presence is more complicated than in the real world. Presence is an umbrella term for the existence of the Internet, being the creator's imagination, which is reflected in being "online" or "offline". Virtual beings, can be classified as network and non-network entities.⁵ Virtual Network forms exist in the Internet, which is an area of information shared in an encoded form, visualized on a monitor screen. In fact, this form is the information which is sent as a dose of energy using different types of waves, among many sources. Source, in this case workstations, convert energy into light radiation generated by the display devices, i.e. monitors. Non-network entities exist only in a specific workstation. Both types of lives in the virtual world may be interchangeable. As network and non-network resources. For a man, an opportunity to create a new reality, despite the presence only as a visible

² Maurits Cornelis Escher (born June 17, 1898, d. March 27, 1972) - Dutch painter and printmaker. Used optical illusion, such as classical graphic work entitled "Ascending Descending" applied a primitive created by Oscar Reutersvard - "Amazing stairs". Defined as a figure impossible. Glancing at stairs one can ascend or descend indefinitely. Existence of such a form would imply the existence of a perpetuum mobile

³ Virtual continuum - (Continuum Milgram) - a phrase describing an idea of relationship between the real world and the virtual world. The concept is based on the existence and continuity of extreme environments, real and virtual. The space in-between is defined by Milgram as 'Mixed Reality'

⁴ Virtual objects - in the text used as all elements in virtual environment. Both components of environment generated by workstations, as well as those that arise as a representation of reality, such as video, digital photography, etc. Real objects are defined as possibly detective in as fully sensorial. It is not in contradiction with the concept of *being* and is not its synonym.

⁵ Network entities, non-network - in the text terms used to define entities that are virtual and not being on the internet, being or not being a part of it

emission of waves, opened the way to use imagination. In the virtual world there are no limits in creation and simulation⁶ of new reality.

Anything is possible and anything can appear as real. After years of trials with artificial intelligence (AI-Artificial Intelligence)⁷, there have been attempts to humanize computers. Social networks and web 2.0.⁸ were created. Further need of data personalization streams led to creation of avatars⁹. These characters exist only in the virtual world being as human as possible and including a virtual body. It may also cause extreme behavior of people experiencing metempsychosis in the virtual world.

All these factors, combined with the dissemination of technologies for mobile workstations and miniaturization, have led to the ubiquity of virtual reality and wide availability of the Internet and virtual world. The development of tools allow further humanization of the virtual environment.

Myron W. Krueger is the precursor of VR. He realized the project called *responsive environment* which was, in-part, a video installation. In 1969 he created his first project with Dan Sandin, Jerry Erdman and Richard Venezky - "Glowflow" [9]. That project involved a completely darkened room with four tubes on the walls which were kept pumped with fluorescent molecules thus allowing a smooth color change. The change in color of particles was also visualized with a sound. For this purpose he used a Moog synthesizer¹⁰. Any movement of a person staying in the room was analyzed by a computer which generated sound effects and lights based on such movements. In "Psychic Space", a project realized in 1997, Krueger covered the floor with motion sensors. That allowed avatars to have more control over the space. In the subsequent projects new technologies were used that allowed to enrich the virtual environment and enhance its perception and control.

PROPERTIES OF VIRTUAL SPACE

Referring to the Miligram's Continuum two parallel realities can actually be determined. The one perceived in a purely sensory way and the one perceived only visually. Virtual Reality¹¹, is a fully digital created world. Perception of the reality is done by visualization of a set of digits on a screen. A record is created in a form of text or graphic objects enhanced with sound. By assuming a widespread use of both sources generating reality and visualizes for desktop stations and mobile devices, an equivalence of virtual and real world can be established.

Virtual reality is often referred to as: I³: Interaction + Immersion + Imagination

⁶ simulation, virtual reality: *Communication in the age of virtual reality* Frank Biocca & Mark. R. Levyw 1993. They changed use of terms simulation and virtual reality. Until '93 in most publications the term "simulation" was used, from '93 more often there is used term: virtual reality.

⁷ Artificial intelligence - possibility of existence of artificial intelligence was called into question by the Chinese Room argument - an experiment proposed by American philosopher John Searle, and presented in his work in 1980 *Fri Minds, Brains, and Programs*, which is to show, that even a successful simulation of the mind by a computer is not the same as owning the real mind, because performing certain tasks by computer (e.g. computing) must not be based on understanding them.

⁸ WEB 2.0 - a definition of web services, where content is generated by users. It is not a new internet but a new way if use of its possibilities

⁹ Avatar - is a form of representation of a real user in a virtual world. Representation is generated as an object of digital imaging as a basic form or advanced one, as a virtual character it has many human features. The word "avatar" comes from the Sanskrit word आवातार - avatar, in Hinduism description of incarnations of deity that appears on earth in human form.

¹⁰ Moog Synthesizer-Built in 1963 by Robert Moog's first commercial synthesizer based on the construction of transistor, Modular, monophonic instrument with a keyboard. [www.http://moogfoundation.org/](http://moogfoundation.org/)

¹¹ Virtual reality - (called virtual reality), the concept developed by NASA researcher Jaron Lanier. It specifies the use of computer technology to create three-dimensional space which gives the impression of a physical presence.

According to Milgram the enhanced virtual reality AV - Augmented Virtuality is another kind of reality. In AV, we have a real element in addition to the digitally generated world. This is a transitional phase to augmented reality (AG - Augmented Reality), where the environment is a fully sensory received space enriched by virtual objects. Generation of virtual reality takes place on two levels, software and hardware, which are defined as a system. It is a system composed of two basic components - software and hardware.

The system is fully functional due to the simultaneous action of these two components. Virtual Reality is essentially focused on both mapping elements and substantive rights, as well as on generating new quality and category of the world. The perception of a digital world in the case of simulated objects, mapping, reproducing, depends largely on the quality of effects generated by the system. Final quality of a virtual world depends on the system, i.e. on the hardware and software. Regardless of the generally recognized Amdahl's Law¹², technology development is progressing rapidly. Apart from the system, perception of virtual world depends also on the human body. Interpretation of virtual reality, visualization technology and sound generation is enhanced by immersion. This is a problem for the human body which is adapted to gravity as well as to visual and auditory stimuli without latency. Using advanced equipment generating a virtual environment, usually in three dimensions, both video and audio allow the body to reprogram perception of stereoscopic images generated at a constant distance from the eyes, delayed movement on the screen in relation to the movements of the head and gloves. The vestibular system reads these signals as correct ones and relates them to natural gravity. A significant degree of immersion can cause problems when getting back to the real world. These problems can be strengthened by fragrances which are more and more commonly used when entering the virtual reality.

PROPERTIES OF ELEMENTS OF VIRTUAL SPACE

The definition of a virtual object includes all of existence in the virtual world, both those reproducing reality, as well as those created digitally. Virtual space is unlimited and infinite. This is not a space similar to the one we all know based on our experience. It is a product of unlimited duration and dimensions. Physics describes space as the configuration space, which is a set of all possible states of a physical system. The common definition of space is based on Euclidean geometry. Intuitively experienced space is much closer to a space consisted of inertial systems. Movement in these conditions seems to be natural. Everything is precise by dimensions Δx , Δy , Δz , and relative Δt . A known and experienced space can be defined with mathematical formulas. Controlling and understanding of space is the basic category. This allows you to move through it very quickly. Space experienced in a physical sense is a set of systems with product of the Δt . Virtual space is a physical entity, collections of objects with events taking place. It is a reality that exists as a network exchanging energy of waves, with generators and receivers. This network, as perceived by a man, creates virtual reality simulation artifacts. Physically, it is not equivalent to the reality, but rather a part of it.

CONCLUSIONS

Considering VR as a part of reality, we can also assume its components as a part of space. All objects can be part of our environment. In this context, it seems to be the question of the identity of the virtual entities. Putting such an entity, in conjunction with its real counterpart, while bearing in mind the current technological capabilities that enable making the former real, it can be assumed that the virtual character is, in fact, more

¹² Amdahl's Law is used to find the maximum increase of the overall system performance. Amdahl, Gene. *Validity of the Single Processor Approach to Achieving Large-Scale Computing Capabilities* FIPS Conference Proceedings (30): 483-485. 1967

comprehensive information. However, this is not and will never be an existence of identity. The identity of entities in VR is something very special. It is a "new life". This is clearly another "life". One should, therefore, assume the existence of a parallel, complementary reality, sometimes behaving transient or non-existent objects in a virtual form. However, a VR does not result in a rebirth, but merely preserves the form.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Amdahl, Gene. *Validity of the Single Processor Approach to Achieving Large-Scale Computing Capabilities*, AFIPS Conference Proceedings (30): 483–485. 1967
- [2] Brey, P. *Virtual Reality and Computer Simulation* Ed. Himma, K. and Tavani, H. 2008
- [3] Frank Biocca, Mark R. Levy. *Communication in the Age of Virtual Reality*, Routledge Communication Series, 1995
- [4] Joseph Nechvatal *Towards an Immersive Intelligence: Essays on the Work of Art in the Age of Computer Technology and Virtual Reality (1993-2006)*. Edgewise Press. New York, N.Y. 2009
- [5] Kalawsky, R. S. *The Science of Virtual Reality and Virtual Environments: A Technical, Scientific and Engineering Reference on Virtual Environments*, Addison-Wesley, Wokingham, England ; Reading, Massachusetts 1993
- [6] Lanier, Jaron, and F. Biocca *An Insider's View of the Future of Virtual Reality*. Journal of Communication, 42(4), 150.1992
- [7] Locher, J.L. *The Magic of M. C. Escher* Harry N. Abrams, Inc. 2000
- [8] Milgram, Paul; H. Takemura, A. Utsumi, F. Kishino *Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum Proceedings of Telem Manipulator and Telepresence Technologies*. pp.2351–34. Retrieved 2007-03-15. 1994
- [9] Myron Krueger *Responsive environments*, Theories and Documents of Contemporary Art: a Sourcebook of Artists' Writings, pp.473-486, University of California Press, 1996
- [10] Oliver Grau, *Virtual Art: From Illusion to Immersion* Leonardo Book Series Cambridge/Massachusetts: MIT-Press. 2003
- [11] Trevor Pinch, Frank Trocco, *Analog Days: The Invention and Impact of the Moog Synthesizer*. Harvard University Press, 368pp. 2004
- [12] Zhai, Philip. *Get Real: A Philosophical adventure in Virtual Reality*, Rowman & Littlefield Publishers, New York and Oxford 1998

O AUTORZE

Jakub Bil, mgr inż. arch. doktorant Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, Wydział budownictwa i Architektury.

AUTHOR'S NOTE

Jakub Bil, MSc, Eng. Arch., PhD Candidate at West Pomeranian University of Technology Szczecin, Faculty of civil Engineering and Architecture.