

prof. dr hab. inż. arch. Piotr Marciniak
Wydział Architektury Politechniki Poznańskiej
ul. Jacka Rychlewskiego 2
61-131 Poznań
piotr.marciniak@put.poznan.pl

Poznań, 31.01.2026r.

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. arch. Szymona Kowalskiego pt: „Virtual Reality Technology in Architectural Heritage and its Impact on Conservation.”

Podstawa opracowania

Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668)

Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017, poz. 1789)

Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz.U. 2017 poz. 271)

Zlecenie Przewodniczącej Rady Dyscypliny Architektura i Urbanistyka Wydziału Architektury Politechniki Gdańskiej – prof. dr hab. inż. arch. Lucyny Nyki

Rozprawa doktorska: Szymon Kowalski „Virtual Reality Technology in Architectural Heritage and its Impact on Conservation.”

Charakterystyka formalna i układ pracy

Praca doktorska zatytułowana „ Virtual Reality Technology in Architectural Heritage and its Impact on Conservation” przygotowana została przez mgr inż. arch. Szymona Kowalskiego pod kierunkiem prof. dr hab. inż. arch. Jakuba Szczepańskiego z Politechniki Gdańskiej oraz promotora pomocniczego dr inż. arch. Piotra Samóla. Tematyka podjęta w pracy mieści się w nurcie współczesnych badań dotyczących szeroko rozumianych problemów wirtualnego dziedzictwa oraz zagadnień architektury inkluzywnej. Podjęcie takich badań jest szczególnie cenne ze względu na istniejące braki w zakresie metodologii dokumentowania historycznej spuścizny architektonicznej. Doktorant podjął w pracy bardzo aktualny problem możliwości wykorzystania technologii wirtualnej rzeczywistości do rekonstrukcji zabytków architektury. Tytuł pracy ustawia podstawowy problem badawczy jakim jest technologia wirtualnej rzeczywistości w prezentacji zabytkowego dziedzictwa architektonicznego rozumiany nie tylko jako problem teoretyczny, ale również praktyczny problem aplikacyjny, ze szczególnym uwzględnieniem zarówno pojedynczych budynków, jak również większych zespołów przestrzennych.

Objęcie badaniami współczesnych technik informatycznych jest szczególnie cenne ze względu na wagę problemu w tym obszarze nauki i praktyki, włączając ujęty w tytule podstawowy problem badawczy jakim jest rzeczywistość wirtualna wykorzystywana w rekonstrukcjach architektonicznych, a w dalszej kolejności w konserwacji zabytków. Chronologicznie praca obejmuje zarówno zagadnienia podejmowane w historycznej perspektywie, jak również najnowsze rozwiązania technologiczne, dla których przeprowadzono szczegółową analizę badanych zjawisk.

Układ i struktura pracy

Przedstawiona dysertacja obejmuje jeden tom liczący łącznie 333 strony, zawierający tekst, ilustracje, fotografie, schematy, tabele, wykresy i diagramy; jego uzupełnieniem są odnośniki do stron internetowych zawierających wirtualne modele rekonstruowanych obiektów. Konstrukcja pracy jest klasyczna i składa się z sześciu głównych części, z których pierwsza jest wprowadzeniem, zawierającym opis tematyki badawczej, a także cel pracy, stan badań oraz opis autorskiej metodologii. Kolejne cztery rozbudowane rozdziały w układzie problemowym zawierają szczegółowy opis i rozwinięcie badanych zagadnień. Cały wywód zakończony został podsumowaniem z wnioskami, załączoną bibliografią, wykazem ilustracji oraz cyfrowymi modelami opracowanymi przez autora. Szczegółową strukturę układu pracy autor przedstawił w formie diagramu i tabeli, wyjaśniających jej logikę i zarysowane obszary poszukiwań. [s.13]

Praca doktorska Pana Szymona Kowalskiego stanowi sprawnie i logicznie przeprowadzony wywód naukowy, w którym autor szczegółowo omówił zagadnienia związane z wykorzystaniem technik wirtualnej rzeczywistości oraz ich wpływ na ochronę dziedzictwa architektonicznego, a w dalszej kolejności jego konserwację. Doktorant we właściwy sposób zdefiniował problem badawczy za który uważa brak właściwych ram: „(...) które w pełni integrowałyby rekonstrukcję cyfrową z rygorystyczną interpretacją historyczną, badaniami architektonicznymi i etyką konserwatorską. Ta nierozwiązana kwestia stanowi lukę badawczą we współczesnych badaniach nad dziedzictwem..” [s.9-10] Odpowiedzi na stawiane pytania badawcze konsekwentnie rozwija w dalszej części dysertacji.

Metody badawcze

Pod względem metodologicznym recenzowana pracy należy do analitycznego studium o charakterze problemowym, o wyraźnie zarysowanym podmiocie, czasie i strukturze. Autor podjął w nim próbę omówienia zagadnień związanych z technologiami wirtualnej rzeczywistości w prezentacji/rekonstrukcji zabytków architektury historycznej. Autor w pracy wykorzystuje szereg metod badawczych, które się wzajemnie uzupełniają. Wśród nich można wymienić metody historyczne, badania architektoniczne, cyfrowe metody inwentaryzacji, a także autorską metodę wirtualnej rekonstrukcji historycznych obiektów oraz zespołów przestrzennych. Jak pisze o niej sam autor: „Ogólna metodologia zastosowana w niniejszej rozprawie to oryginalne, mieszane i interdyscyplinarne podejście, opracowane przez autora, łączące metody tradycyjnie kojarzone z architekturą, geodezją i geomatyką, informatyką oraz badaniami historycznymi. Integruje ono jakościowe techniki badawcze, takie jak kwerendy archiwalne i analiza źródeł historycznych – w tym dokumentów pisanych, planów architektonicznych, rysunków technicznych, materiałów ikonograficznych, map i fotografii – z analizą przestrzenną oraz metodami dokumentacji zaczerpniętymi z dziedzin architektury, urbanistyki i dziedzictwa kulturowego, a także z ukierunkowaną analizą w ramach studiów literaturowych”. [s.12] Autor przedstawił także bardzo logiczny i czytelny schemat

metodologiczny prowadzący do uzyskania immersyjnego modelu wirtualnej rekonstrukcji. Takie podejście łączy wiele wątków metodologicznych, co przy tak złożonym i wielowątkowym temacie wydaje się podejściem najbardziej odpowiednim.

Cel badawczy i teza pracy

Recenzowana praca stanowi logicznie skonstruowany wywód naukowy, w którym doktorant szczegółowo omówił problematykę wykorzystania technologii wirtualnej rzeczywistości do rekonstrukcji zabytków architektury. Teza pracy zawiera się w stwierdzeniu, że: „Wirtualna rekonstrukcja i jej multimedialna prezentacja stanowi wartościową alternatywę w metodologii ochrony zabytków oraz ważną drogę do zaspokojenia prawa społeczeństwa do dostępu do dziedzictwa kulturowego oraz edukacji”. [s.6] Znaczenia tak postawionego problemu nie sposób przecenić. Wobec popularności nowoczesnych technologii informatycznych, ich zastosowanie w procesie prezentacji i ewentualnej rekonstrukcji architektury historycznej wydaje się sprawą oczywistą. Intensywny rozwój technologii cyfrowych w ostatnich latach spowodował, że nowoczesne metody prezentacji dziedzictwa architektonicznego stały się jedną z dostępnych możliwości wykorzystywanych w jego ochronie. Wirtualne rekonstrukcje mogą stać się z pewnością atrakcyjną formą doświadczania zabytków historycznej przeszłości. Autor pracy, w stawianych tezach wskazuje z jednej strony na konieczność oparcia się na rygorystycznych badaniach interdyscyplinarnych, będących podstawą dla tworzenia immersyjnych, etycznie preferowanych wirtualnych rekonstrukcji, a z drugiej strony na konieczność wykorzystania nowoczesnych inwentaryzacyjnych narzędzi cyfrowych stanowiących punkt wyjścia dla wspomnianych immersyjnych symulacji. [s.11]

Zakres opracowania i omówienie pracy

To bardzo interesujące od strony poznawczej i jednocześnie ambitne zamierzenie, zostało poszerzone o przegląd dostępnych sposobów rekonstrukcji zabytków, problematyki immersyjności oraz możliwości praktycznego wykorzystania VR, szczególnie w obszarze dotyczącym rekonstrukcji obiektów historycznych. Badane zagadnienia zaprezentowane zostały w logicznym układzie, wynikającym z przyjętej konstrukcji pracy. Autor przeanalizował dostępne źródła, wykorzystał i skojarzył różne metody badawcze pozwalające na ocenę analizowanych rozwiązań oraz wyciągnął właściwe wnioski.

Układ pracy doktorskiej jest przejrzysty i podzielony został na sześć głównych części. Pierwsza z nich to „Wprowadzenie”, które jest wstępem do zagadnień omawianych w dalszej części pracy. W rozdziale tym zarysowano przedmiot badań, omówiono cele pracy i jej dwie główne tezy, a także opisano wykorzystane metody badawcze. Znakomitym uzupełnieniem części wstępnej jest słownik terminów i pojęć używanych w dystertacji. Ten niezbędny punkt wyjścia dla dalszej lektury pracy oparty został na literaturze funkcjonującej w obiegu światowym. Punktem wyjścia dla autora jest koncepcja przestrzeni wirtualnej opierający się na tzw. kontinuum wirtualności (tzw. „osi Milgrama” – schemat Milgrama i Kishino) opisujących relacje pomiędzy środowiskiem rzeczywistym a środowiskiem wirtualnym, skupiając się na opisie możliwości aplikacyjnych w ramach rzeczywistości wirtualnej (VR), zawierające się w przeciwległych biegunach kontinuum wirtualności. To znakomity punkt odniesienia do dalszej części rozważań podjętych w pracy.

Kolejne trzy rozdziały stanowią wprowadzenie do głównej części rozprawy. Rozdział 2. „Koncepcje rekonstrukcji” to przegląd i omówienie i chronologiczne omówienie doktryny i praktyk związanych z rekonstrukcją w ujęciu tradycji zachodniej, śledząc ich ewolucję od

starożytności do czasów współczesnych. W rozdziale tym podkreślono zmiany w teorii i praktyce związane ze zmieniającymi się wartościami społecznymi i etyką konserwacji. Autor uwzględnił w zarówno praktykę i doświadczenia europejskie, jak również doświadczenia polskie, w szczególności będące konsekwencją zniszczeń wojennych. Rekonstrukcja i autentyczność w doktrynie konserwatorskiej stały się tu punktem wyjścia do dalszych rozważań. Kluczowym jest przy tym rozpoznanie zagadnienia autentyzmu, determinującego praktykę konserwatorską w naszym kręgu kulturowym. Rozdział ten to znakomita synteza rozważań nie tylko na temat zagadnień praktycznych, ale również postawy etycznej, która musi zostać uwzględniona w badaniach nad zagadnieniami rekonstrukcji w architekturze. Rozdział zamyka tabelaryczne porównanie 49 wybranych przykładów różnorodnych historycznych rekonstrukcji.

Rozdział 3. zatytułowany „Od artystycznej iluzji do cyfrowej immersji” to bardzo interesująca prezentacja ewolucji koncepcji iluzjonistycznych w kulturze wizualnej, ukazanej w historycznej perspektywie, w której autor prześledził przejście od iluzjonizmu artystycznego do immersji technologicznej. Chronologiczny opis ich rozwoju pozwala uchwycić rolę działającej na zmysły iluzyjnej wizualizacji w postrzeganiu sytuacji przestrzennych. Zawiera autorskie analizy i studia perspektywiczne malarstwa iluzjonistycznego, a także szeregu współczesnych technik projekcyjnych. Podąża on ścieżką od malarstwa i formatów panoramicznych przez fotografię i wczesne kino, aż do ostatnich osiągnięć technologii cyfrowych. Podsumowaniem rozdziału jest graficzna synteza historycznego rozwoju immersyjnej rzeczywistości wirtualnej.

Kolejny rozdział 4, pt: „Zastosowania i aspekty technologiczne immersyjnej rekonstrukcji cyfrowej opartej na skanowaniu” skupia się na technologiach leżących u podstaw dziedzictwa cyfrowego, w tym na aplikacyjnej stronie wirtualnej rzeczywistości realizowanej na rzecz ochrony dziedzictwa. Ujęto w nim różnorodne przykłady zaczerpnięte z własnych badań podjętych przez autora. W rozdziale przytacza i analizuje techniki takie jak wizualizacje 3D, techniki projekcyjne czy aplikacje gamingowe. Omawia podstawy technologiczne aplikacji VR opartych na uprzednim skanowaniu laserowym i fotogrametrii, a także różnorodne platformy immersyjne, w tym systemy wirtualnej rzeczywistości HMD i CAVE.

Rozdział 5 zatytułowany „Immersive Virtual Reconstructions in Architectural Heritage: Case Studies and Applications” to kluczowy rozdział recenzowanej pracy doktorskiej. Omówiono w nim szczegółowo trzy studia przypadków, z których każde reprezentuje inną skalę dziedzictwa architektonicznego tj. wnętrze, obiekt architektoniczny oraz zespół urbanistyczny. Wybrane przykłady autorskich aplikacji, takie jak zakrystia kościoła św. Mikołaja, fortyfikacje w otoczeniu pomnika Obrońców Wybrzeża na Westerplatte, a także Dolina Królewska (Heiligenbrunn) w Gdańsku-Wrzeszczu pokazują, jak wirtualna rekonstrukcja może odnosić się do różnorodnych kontekstów historycznych i wyzwań konserwatorskich. Każde studium opiera się na pogłębionych badaniach obejmujących studia archiwalne, badania architektoniczne, analizę źródeł pierwotnych, dokumentację cyfrową, modelowanie 3D oraz wirtualną rekonstrukcję, która jest ostatnim podsumowującym etapem pracy. Dla wymienionych przykładów omówiono szczegółowo metodykę przeprowadzonych prac, dobór źródeł, szeroki kontekst historyczny, przestrzenny, a nawet społeczny. W końcowej części autor nakreślił również potencjalne kierunki przyszłych badań i zastosowań w dziedzinie dziedzictwa cyfrowego.

Całość wywodu i merytoryczną część dysertacji zamykają „Podsumowanie i wnioski końcowe”, gdzie autor dokonuje trafnej konkluzji syntezy poczynione ustalenia. To

podsumowanie całego toku rozumowania, w którym autor szczegółowo odniósł się do wyników badań przeprowadzonych i omówionych w poprzednich rozdziałach. Część ta zawiera z jednej strony odpowiedź na pytania badawcze postawione na początku pracy, jak również rozważania na temat roli i znaczenia wirtualnych metod rekonstrukcji w praktyce konserwatorskiej. Weryfikuje postawione tezy i stawia jednoznaczny wniosek dotyczący znaczenia VR jako nowego medium w konserwacji zabytków, podkreślając jej skalowalność oraz wymiar etyczny.

Ostatnia część pracy to „Bibliografia”, zawierająca 539 pozycji, podzielonych na literaturę, wykaz dokumentów doktrynalnych, źródła cyfrowe oraz internetowe, a także, różne modele online, w tym opracowane przez autora dysertacji. To szeroki zasób bibliograficzny, który z pewnością świadczy nie tylko o solidnie przepracowanym stanie badań, ale również o głębokiej wiedzy i ciekawości poznawczej autora pracy. Całość zamyka „Spis ilustracji” obejmujący 243 pozycje wraz z ich źródłami. Warto podkreślić, że załączone ilustracje stanowią nieodłączną część pracy i świetnie uzupełniają tekst przedłożonej rozprawy.

Ocena pracy i analiza merytoryczna

Praca doktorska mgr inż. arch. Szymona Kowalskiego pt: „Virtual Reality Technology in Architectural Heritage and its Impact on Conservation” podejmuje niezwykle ciekawe zagadnienie wirtualnej rekonstrukcji obiektów dziedzictwa architektonicznego za pomocą technik wirtualnej rzeczywistości (VR). Jest pracą ważną i aktualną, tak ze względu na niezwykle szybki rozwój technologii informatycznych, jak również możliwości ich praktycznej implementacji w wielu obszarach związanych z ochroną dziedzictwa oraz konserwacją zabytków.

Docenić należy zarówno aktualność tematu, jak również ustalenia badawcze poczynione przez autora pracy. Zastosowanie nowoczesnych technologii informatycznych, w szczególności techniki wirtualnej rzeczywistości w szeroko rozumianej problematyce prezentacji zabytków architektury jest wielkim wyzwaniem, ale i szansą na wprowadzenie nowej jakości do tego trudnego obszaru badań. Praca ta pokazuje również, że wirtualne rekonstrukcje mogą być interesującą, etycznie dopuszczalną alternatywą dla szeroko dyskutowanych prób rekonstrukcji nieistniejących obiektów czy zespołów urbanistycznych. Należy pamiętać, że rekonstrukcja zabytków przeszłości jako ekwiwalentu dla jego fizycznej prezentacji nie jest zadaniem łatwym, ani oczywistym. Prowokuje pytanie o status ontologiczny dzieła architektury. Bardzo istotne są przy tym ustalenia dotyczące zakresu możliwości prezentacyjnych i ograniczeń odniesionych do wybranych, współczesnych technologii VR, będących alternatywą dla tradycyjnej metody rekonstrukcji fizycznej (np. dla modelu). Dylematy związane z problematyką autentyzmu w odniesieniu do techniki wirtualnej rzeczywistości nie zamykają drzwi do nowych światów i dają szerokie pole do działania, wskazujące na wiele możliwości ich praktycznego zastosowania.

Swoimi badaniami autor potwierdził ustalenia zawarte w sformułowanych tezach, gdzie z jednej strony przyjmuje, że immersyjne wirtualne rekonstrukcje mogą przekazywać historyczne stany dziedzictwa w formie niematerialnej, oferując odwracalne i modyfikowalne symulacje, które zachowują integralność autentycznych pozostałości. To sprawia, że są one etycznie preferowanym podejściem w spornych kontekstach dziedzictwa, gdzie materialne rekonstrukcje ryzykują zniekształcenie poprzez domysły lub naciski polityczne. Z drugiej potwierdził jednoznacznie, że cyfrowe narzędzia inwentaryzacyjne umożliwiają transformację

dziedzictwa z domeny materialnej do wirtualnej, stanowiąc podstawę dla immersyjnych symulacji, które mogą być współdzielonymi oraz interaktywnymi doświadczeniami użytkowników.

Creme de la creme całej dysertacji stanowi rozdział 5, w którym autor dokonuje szczegółowej analizy i rekonstrukcji trzech konkretnych przypadków. Opierając się na ramach metodologicznych przedstawionych w poprzednich rozdziałach, obejmujących nowoczesne metody inwentaryzacji (fotogrametria, LiDAR, drony), dokumentację i modelowanie cyfrowe oraz wykorzystując zasady doktrynalne opisane w Karcie Londyńskiej (2009) i pryncypiach z Karty Sewilskiej (2011), doktorant przekłada wypracowaną teorię na praktykę rekonstrukcji cyfrowych. Każde studium przypadku pokazuje, jak bardzo zaawansowane metody inwentaryzacji, takie jak skanowanie laserowe, fotogrametria i pomiary z wykorzystaniem dronów, w połączeniu z platformami wizualizacji immersyjnej, umożliwiają opracowanie wiarygodnych rekonstrukcji wirtualnych. W każdym z analizowanych przypadków wypracowana przez autora metodologia, łącząca nowoczesne metody pomiarowe z badaniami historycznymi i architektonicznymi, prowadzi do ostatecznego celu jakim jest tworzenie wiarygodnych rekonstrukcji immersyjnych. To jednoznaczny dowód i odpowiedź na stawiane tezy, a jednocześnie praktyczny sposób budowania cyfrowych rekonstrukcji.

W pełni podzielam pogląd zawarty we wnioskach sformułowanych przez doktoranta, że wirtualna rzeczywistość VR otwiera nowy rozdział w konserwacji, stając się nie tylko narzędziem reprezentacji wizualnej, ale nowym medium pozwalającym na rekonstrukcję obiektów historycznych. Trudno nie zgodzić się z wnioskiem autora, który pisze, że: „(...) VR otwiera nowy rozdział w konserwacji: nie jest jedynie narzędziem reprezentacyjnym, ale nowym medium. Oparta na rygorystycznych badaniach historycznych i precyzyjnej dokumentacji cyfrowej, VR stanowi wiarygodną naukowo, etycznie preferowaną w przypadkach zagrożonych i praktycznie skalowalną alternatywę dla rekonstrukcji materialnej.” [s. 304] Z pewnością technologie immersyjne stanowią przyszłość w konserwacji zabytków, w również w procesie ich ewentualnej rekonstrukcji.

Recenzent w pełni zgadza się nie tylko z metodyką wybranych przypadków, ale również ze słowami autora, że wspomniane techniki VR umożliwiają rekonstrukcje, które są rygorystyczne, transparentne i dostępne. Daje to również rzadką możliwość tworzenia dokładnych modeli trójwymiarowych, aby zbadać ich ewolucję w interaktywnym środowisku zdolnym do symulowania utraconych walorów architektonicznych, testowaniu hipotez i angażowaniu zróżnicowanej publiczności. Rekonstrukcje osadzone w kontekstach historycznych i konserwatorskich, odnoszą się do kluczowych debat dotyczących autentyczności, odwracalności i roli mediów cyfrowych w szeroko rozumianej praktyce dziedzictwa. [s.211]

Chciałbym przy tym podkreślić praktyczne umiejętności autora dysertacji i jego dokonania w zakresie wirtualnych rekonstrukcji udostępnionych na platformie Sketchfab, która stanowi internetowe portfolio projektantów 3D. Zaliczyć do nich można model 3D średniowiecznego miasta Gniew, ruiny kościoła w Steblewie, omawianą w pracy zakrystię Św. Mikołaja w Gdańsku, a także 3D model Pomnik Obrońców Wybrzeża na Westerplatte oraz wartownię i nowe koszary.

Zajmując się podobnym obszarem badań chcę bardzo wyraźnie podkreślić ogromną pracowitość autora, dociekliwość i pasję badawczą Pana Szymona Kowalskiego. Praca którą wykonał doktorant jest imponująca i zasługuje na najwyższe uznanie.

Podkreślić należy oryginalny wkład autora w dziedzinę konserwacji. Dowodzi on bowiem, że rekonstrukcja immersyjna może być integrowana z metodologią konserwacji w skali wnętrz, obiektów i obszarów miejskich. Rekonstrukcja taka stanowi etyczną alternatywę dla odbudowy materialnej, rozszerzając doktrynę konserwatorską na obszar wirtualnych doświadczeń. Ponadto, wirtualna rekonstrukcja rozszerza, a nie zastępuje konserwację materialną, tworząc tym samym hybrydową przyszłość, w której modele cyfrowe współistnieją z zachowanymi ruinami i fragmentami historycznych obiektów.

Zgodzić się należy również z poglądem autora wskazującym, że rzeczywistość wirtualna funkcjonuje nie tylko jako narzędzie wizualizacji, ale także jako narzędzie epistemologiczne służące badaniom konserwatorskim, zaangażowaniu społecznemu i polityce pamięci. Umożliwia także badanie transformacji zabytku, w tym wielu faz historycznych w sposób, w jaki nie jest to możliwe w przypadku rekonstrukcji materialnych.

Z pewnością ważnym odkryciem autora jest ustalenie, że immersja cyfrowa stanowi najnowszy etap w długiej linii kultury wizualnej, poczynając od sztuki iluzjonistycznej i perspektywy renesansowej, poprzez barokową kwadraturę i panoramy XIX wieku, aż do świata nowoczesnych wizualizacji. [s.300]

Reasumując, praca doktorska mgr inż. arch. Szymona Kowalskiego jest opracowaniem o znaczącej wartości naukowej, dużych walorach poznawczych oraz wielkim potencjale wdrożeniowym.

Uwagi szczegółowe i polemiczne

Praca doktorska Pana Szymona Kowalskiego zatytułowana „Virtual Reality Technology in Architectural Heritage and its Impact on Conservation.” jest pionierskim opracowaniem, omawiającym w tak szerokim i wszechstronnym ujęciu zagadnienia związane z problematyką wirtualnej rekonstrukcji obiektów zabytkowych.

Praca jest bardzo dobrze skonstruowana i spójna, a poszczególne rozdziały stanowią części składające się na logiczny wywód. Przy ogólnie bardzo wysokim poziomie pracy przedstawię kilka drobnych uwag szczegółowych, które mają charakter warsztatowy i nie wpływają na wysoką ocenę przedłożonej dysertacji.

Chcę podkreślić znakomicie opracowany stan badań, będący punktem wyjścia do dalszych ustaleń autora. Doktorant słusznie wyróżnił w nim dwa aspekty, a mianowicie zagadnienia filozoficzne i teoretyczne, a także problematykę digitalizacji dziedzictwa kulturowego oraz praktykę rekonstrukcji cyfrowej, potraktowanej w szerokim zakresie dostępnej literatury. Być może zabrakło w nim opisu badań autorów polskich, w tym analizy obronionych już wcześniej prac doktorskich dotyczących zbliżonych zagadnień.¹ Także wykorzystana literatura, choć bardzo obszerna, nie uwzględnia prac takich autorów jak Pierre Grussenmeyer czy Satoshi

¹ Np. obronione już prace doktorskie Maksymiliana Szpyta „Metoda cyfrowego odtwarzania transformacji zabytków architektury na przykładzie pałacu Królewskiego w Łobzowie”, Justyny Derwisz „Wirtualna rekonstrukcja oraz jej multimedialna prezentacja w ochronie obiektów zabytkowych”, a także Beaty Skalskiej-Cimer „Technologie wirtualnej rzeczywistości w prezentacji zabytków architektury”.

Tanaka, którzy zbudowali podstawy dla badanych obszarów wiedzy.² Ponadto autor w żadnym miejscu nie wskazuje jednoznacznych atrybucji źródłowych pozyskanych materiałów archiwalnych, co nie pozwala na ich właściwą weryfikację. Uwaga ma charakter porządkujący i metodyczny ponieważ recenzent zdaje sobie sprawę z szerokiej wiedzy i odczytania autora pracy. Na dowód można przytoczyć 1017 (sic!) przypisów bibliograficznych, które znalazły się w treści dysertacji. Wielka ich część odnosi się do szerokiego wyboru źródeł, które znalazły zresztą swoje miejsce w dołączonej bibliografii.

Nie do końca czytelny dla recenzenta jest również dobór obiektów, które stały się przedmiotem szczegółowych analiz i przypadkami omówionymi w kluczowym, piątym rozdziale pracy. Nie jest jasny dobór kryteriów wyboru obiektów będących przedmiotem zainteresowania badawczego doktoranta. Wobec licznych, zniszczonych obiektów na terenie Gdańska, odtworzenie czy rekonstrukcja najbardziej wartościowych przykładów jest z pewnością zadaniem bardzo trudnym. Może jednak budzić oczekiwania dotyczące innego doboru badanych obiektów (dlaczego nie np. dawny Kunszt Wodny, Baszta Dominikańska czy któraś z historycznych kamienic?). Będę wdzięczny za informacje dotyczące sposobu wyboru analizowanych obiektów, a także wyjaśnienie metodyki badań oraz zasad ich typowania.

Tę z pewnością tą unikalną i bardzo wartościową pracę należy przedstawić szerszemu gronu odbiorców w formie publikacji książkowej. Tekst pracy został zredagowany bardzo starannie. Język pracy jest przejrzysty i czytelny, co ułatwia czytelnikowi zapoznanie się z prezentowanymi problemami.

Wszystkie, podnoszone wyżej uwagi nie zmieniają mojej pozytywnej oceny recenzowanej dysertacji i mają na celu wskazanie autorowi problemów, które wymagają wyjaśnienia i doprecyzowania.

Podsumowanie

Praca doktorska Pana mgr inż. arch. Szymona Kowalskiego zatytułowana „Virtual Reality Technology in Architectural Heritage and its Impact on Conservation” jest efektem samodzielnej pracy badawczej, opierającej się na teoretycznych studiach i w dużej części na praktycznych doświadczeniach autora. Doktorant należy do grona badaczy zainteresowanych historycznym dziedzictwem przeszłości, a także nowoczesnymi technikami cyfrowymi, które mogą być skutecznie wykorzystane w procesie rekonstrukcji dziedzictwa architektonicznego, w tym tworzeniu wirtualnych reprezentacji historycznych obiektów i zespołów przestrzennych o wysokim stopniu immersyjności. Zwrócenie uwagi na ten problem oraz rzeczowa analiza badanych zjawisk, zasługują w mojej ocenie na uznanie.

Doktorant wykazał się umiejętnością formułowania problemów oraz samodzielnego prowadzenia pracy, w trakcie której dotarł do interesujących materiałów i dokumentów źródłowych, jak również przeprowadził badania wykorzystujące uznane metody i dostępne

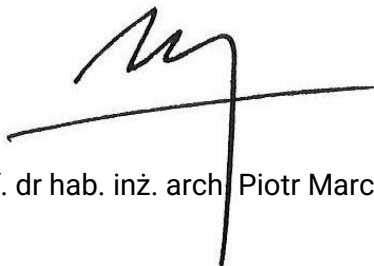
² Grussenmeyer, Pierre, et al. "Comparison methods of terrestrial laser scanning, photogrammetry and tacheometry data for recording of cultural heritage buildings." *International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 37.B5 (2008): 213-218; Macher, Hélène, Tania Landes, and Pierre Grussenmeyer. "From point clouds to building information models: 3D semi-automatic reconstruction of indoors of existing buildings." *Applied Sciences* 7.10 (2017): 1030; Tanaka, Satoshi, et al. "See-through imaging of laser-scanned 3D cultural heritage objects based on stochastic rendering of large-scale point clouds." *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 3 (2016): 73-80.

narzędzia badawcze. Wykorzystanie różnorodnych metod świadczy o niezbędnym przygotowaniu naukowym i warsztatowym.

Przedłożona rozprawa doktorska posiada cechy nowatorskie, wnosi nowe spojrzenie, porządkuje dostępny materiał źródłowy i rozwijając uznane metody może przyczynić się do dalszego rozwoju badań nad cyfrową, wirtualną reprezentacją dziedzictwa przestrzennego. Po odpowiednich korektach pracę należy wydać w formie publikacji książkowej.

Stwierdzam tym samym, że recenzowana praca doktorska Pana mgr inż. arch. Szymona Kowalskiego pt: „Virtual Reality Technology in Architectural Heritage and its Impact on Conservation” jest oryginalnym rozwiązaniem postawionego problemu naukowego i spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim przez Ustawę z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017, poz.1789), a także w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz.U. 2017 poz. 271). Przedstawiona dysertacja potwierdza wysoką wiedzę teoretyczną kandydata oraz umiejętności, a także predyspozycje do prowadzenia samodzielnej pracy naukowej i oceniam ją bardzo pozytywnie. W związku z powyższym wnoszę do Rady Dyscypliny Architektura i Urbanistyka Politechniki Gdańskiej o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie mgr inż. arch. Szymona Kowalskiego do publicznej obrony.

Jednocześnie mając na uwadze dużą wartość naukową rozprawy, wysokie walory poznawcze i aplikacyjne, a także znakomitą jakość warsztatu badawczego oraz znaczenie uzyskanych wyników dla rozumienia problematyki wirtualnej rekonstrukcji, wnoszę o wyróżnienie przedłożonej rozprawy doktorskiej.

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'P' followed by a horizontal line and a vertical line extending downwards.

prof. dr hab. inż. arch. Piotr Marciniak