

## **RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ pt.:**

### **„Konserwacja przez dokumentowanie - chmura punktów a zagrożone dziedzictwo architektoniczne”**

Autor: mgr inż. arch. Emilia Dudzińska

Promotor: dr hab. inż. arch. Cezary Głuszek, prof. PW

Promotor pomocniczy: dr inż. arch. Andrzej Borkowski

#### **I. Podstawa opracowania recenzji:**

- Pismo Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Architektura i Urbanistyka Politechniki Warszawskiej prof. dr hab. inż. arch. Krystyny Solarek, z 14. 07. 2023 r.;
- Egzemplarz pracy doktorskiej;
- Umowa o dzieło na recenzję doktorską zawartą pomiędzy Recenzentem a Politechniką Warszawską, zawierająca między innymi rekomendacje co do kryteriów oceny rozprawy doktorskiej (§3 pkt.1);
- Uchwała nr 321/L/2023 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 29 marca 2023 r. W sprawie sposobu postępowania w sprawie nadawania stopnia doktora;
- Art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

#### **II. Analiza formalna i metodologiczna pracy**

##### Temat pracy

Temat pracy oscyluje wokół problemu konserwacji obiektów architektury poprzez ich dokumentowanie, skupiając się na analizie możliwości i zakresów użycia chmury punktów dla wykonania dokumentacji zagrożonych obiektów.

### Cel pracy

Autorka wyróżnia cel podstawowy, którym jest zbadanie zasadności i zakresów wykorzystania chmury punktów jako metody konserwacji przez dokumentowanie oraz cele szczegółowe:

- 1. zbadanie zasobu obiektów zagrożonych w Polsce;
- 2. zbadanie zastosowania chmury punktów w kontekście obiektów zagrożonych i ich przyszłej destrukcji;
- 3. weryfikacja zastosowania chmury punktów jako źródła informacji dotyczących obiektów nieistniejących.

### Zakres pracy

W ramach zdefiniowania zakresu opracowania rozróżniono:

- zakres tematyczny obejmujący zagadnienia zagrożeń utraty wartości obiektów w kontekście konserwacji przez dokumentowanie, jej zakres i uwarunkowania prawne oraz wykorzystanie chmury punktów. Zakres pracy nie obejmuje: porównania technik cyfrowych, badania innych obiektów niż architektoniczne, badania konstrukcji obiektów, a także kontekstu związanego z teorią konserwacji. (por. str. 18-19);
- zakres terytorialny - obejmuje obszar Polski w granicach z 1958 roku, oraz obszar województwa mazowieckiego z wyłączeniem miasta stołecznego Warszawy;
- zakres czasowy - obejmuje lata od 2000 r w zakresie omawiania technologii, a lata od 1955 w zakresie dokumentacji omawianych obiektów.

### Struktura pracy

Przedstawiona do oceny praca doktorska złożona została w postaci głównego tomu zwartego o objętości 245 stron, w oprawie miękkiej oraz załącznika graficznego zawierającego 16 wydruków kolorowych dotyczących przeprowadzonych badań, a także płytę CD zawierającą animację obiektu.

Struktura głównej części pracy to cztery główne rozdziały:

- I. „Wprowadzenie” - obejmuje definicje pojęć, uzasadnienie podjęcia tematu, hipotezy i pytania badawcze, metody badawcze, ograniczenia zakresu rozważań, stan badań, objaśnienie skrótów;
- II. „Obiekty zagrożone - kluczowe zagadnienia” - ta część zwiera: analizę zbioru obiektów zagrożonych w Polsce, działania podejmowane względem obiektów zagrożonych (przyczyny, kontekst prawny, zasoby, działania podejmowane w kraju i zagranicą, analiza problematyki inwentaryzacji obiektów zagrożonych, w tym użycia chmury punktów);
- III. „Analiza zastosowania chmury punktów obiektów zagrożonych w kontekście użyteczności w badaniach naukowych oraz popularyzacji obiektu” - ta część pracy obejmuje badania szczegółowe dwóch wybranych przez Autorkę przykładów obiektów zagrożonych znajdujących się w granicach wskazanych jako obszar objęty opracowaniem;
- IV. „Podsumowanie” - zawiera konkluzje końcowe dotyczące realizacji celów, postulaty autorskie oraz wskazanie kierunków przyszłych badań. Całość zakończona jest bibliografią, spisem ilustracji, tabel, wykresów i załączników.

### Metodyka badań

Przyjęta metodyka pracy nie została omówiona w odrębnym podrozdziale, ani też nie została ona przedstawiona w postaci schematu postępowania badawczego, co należy zaliczyć do słabych stron pracy. (jedynie zdawkowe punkty na str. 18). Opis przyjętej metodyki badawczej oraz zastosowanych techniki i narzędzi jest niezbędnym elementem pracy naukowej.

### Stan badań i wiedzy

- Zmieszczony w pracy akapit dotyczący analizy „źródeł zagranicznych i krajowych”, zakończony jest konkluzją, iż: „w źródłach zagranicznych i krajowych nie odnaleziono opracowań omawiających zastosowania chmury punktów jako formy digitalizacji zagrożonych obiektów zabytkowych” (str 20-21). Z pewnością to radykalne stwierdzenie wymaga wyjaśnienia ze strony Autorki. Literatura dotycząca użycia technologii cyfrowych, opisy badań, liczne programy badawcze, konferencje, programy dotyczące digitalizacji dziedzictwa i tworzenia „cyfrowych bliźniaków” obiektów zabytkowych rozwijają się dynamicznie na całym świecie od ponad 20 lat. Badania te nie tylko oferują możliwość zachowania wirtualnej kopii obiektu materialnego, ale także wzbogacają stan wiedzy;
- Zaskakuje też zawartość podrozdziału 2.2 dotyczącego doświadczeń i dobrych praktyk. Obejmuje on bardzo zdawkowe omówienie działań światowych oraz jeden rozbudowany przykład Wielkiej Brytanii (str. 43-47);
- Rozwinięcie pojęcia konserwacji przez dokumentację bazuje na jednym (przesadnie obszernym) cytacie z prac prof Tomaszewskiego (str 47-49).

### **III. Ocena merytoryczna - walory pracy**

#### Aktualność i znaczenie tematu:

- Praca porusza ważny i aktualny temat jakim jest konieczność dokumentacji obiektów zabytkowych zagrożonych utratą wartości lub wyburzeniem. Aktualność i wieloaspektowość problematyki, która obejmuje zarówno aspekty związane z koniecznością poszukiwania rozwiązań systemowych i technicznych w zakresie cyfrowej dokumentacji zabytków jak i związane z analizą przyczyn zagrożeń, waloryzacją obiektów oraz kwestiami przechowywania cyfrowych kopii, a także działań konserwatorskich na cyfrowych kopiach obiektów;
- Ciekawa jest koncepcja Autorki w zakresie stworzenia systemu oceny pilności działań dokumentacyjno-konserwatorskich w oparciu o procedurę „triage” stosowaną w ratownictwie medycznym określającą kolejność udzielanej pomocy w zależności od przyporządkowania do grup ryzyka i szans ratunku. Jak zauważa Autorka - „zastosowania schematu opartego o triage, z wykorzystaniem odpowiedniej kategoryzacji, może przyczynić się do nadania odpowiednich priorytetów w kolejności prac związanych z konserwacją przez dokumentowanie” (str. 58). Jest to bez wątpienia krok w kierunku stworzenia całościowej strategii postępowania, pod warunkiem jednak opracowania i zastosowania odpowiednich kryteriów waloryzacji, która stanie się podstawą klasyfikacji obiektów do poszczególnych grup;
- Bez wątpienia słuszny jest także postulat Autorki dotyczący konieczności standaryzacji formalnej zakresu inwentaryzacji obiektów zabytkowych oraz określenia ich zróżnicowania zależnie od celów do jakich są tworzone (str 71);
- Ciekawą częścią pracy jest zebranie i omówienie możliwych zastosowań chmury punktów i modelu mesh w procesie digitalizacji obiektów. Autorka omawia osiemnaście pól zastosowań - od tworzenia dokumentacji, aż do procesu tworzenia całościowej bazy danych o obiekcie w technologii HBIM. Rozwój technologii pozyskiwania danych techniką skanowania laserowego i fotogrametrii, wraz z narzędziami BIM, umożliwia generowanie precyzyjnych cyfrowych reprezentacji budynków zabytkowych. Mogą one być wykorzystywane podczas wykonywania projektów konserwatorskich i restauratorskich. HBIM w postaci biblioteki obiektów parametrycznych zawiera zarówno historyczne dane architektoniczne jak i model 3D stworzony na bazie danych z pomiarów cyfrowych. I właśnie w takim kierunku można skierować wysiłki tworzenia bazy wiedzy o obiektach zagrożonych. Chmura punktów jest zaledwie jednym z pierwszych kroków w tym procesie.
- Ciekawym wątkiem poruszonym w pracy jest cyfrowa renowacja, rekonstrukcja czy anastyloza. Są to niezwykle istotne kwestie odnoszące się bezpośrednio do koncepcji i podejść we współczesnej

konserwacji. Można postawić ważne pytania: czy konserwacja zabytku w postaci cyfrowej powinna respektować zalecenia Karty Weneckiej i innych dokumentów? Czy wirtualny zabytek jest nadal materialnym dziedzictwem architektonicznym, czy też należy traktować go jako dziedzictwo niematerialne?

To przeniesienie tradycyjnych pojęć z zakresu konserwacji w świat wirtualny wymaga namysłu teoretycznego, tymczasem praca ma zdecydowanie profil praktyczny.

#### Osiągnięcia aplikacyjne

- Badania szczegółowe - to analiza dwóch wybranych przykładów z obszaru opracowania - dwór w Nużewie i dwór w Kliczewie Małym. Założeniem tych badań praktycznych było wykorzystanie pozyskanej chmury punktów do: inwentaryzacji, weryfikacji dokładności dostępnej dokumentacji, wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości, animacji, udostępnienia on-line, analizy struktury obiektu, oraz cyfrowej renowacji i rekonstrukcji. Cele te zostały zrealizowane, a opis postępowania zamieszczono w pracy.
- Wnioski z badań praktycznych dwóch wybranych przypadków, potwierdzają hipotezy o skuteczności użycia technik digitalizacyjnych do badań, dokumentacji i popularyzacji obiektów architektonicznych.
- Z pewnością cennym elementem pracy są także postulaty końcowe dotyczące między innymi: konieczności standaryzacji w zakresie dokumentowania technikami cyfrowymi obiektów zagrożonych, stworzenia obowiązku dokumentacji obiektów zagrożonych i systemu monitoringu. Wiele wątków czeka zatem na dalsze analizy, co otwiera nieomal nieograniczone pola badawcze.

## **IV. Ocena merytoryczna pracy - uwagi**

#### Tematyka pracy a problem naukowy

- W tekście nie znajdujemy odrębnego akapitu poświęconego sformułowaniu problemu naukowego pracy, ale tytuł pracy oraz obszerny podrozdział 2.2.2 (str. 47-54) pozwalają wnioskować, iż „konserwacja przez dokumentowanie”, a tym samym realizacja postulatów pojawiających się w teorii konserwatorskiej profesora Andrzeja Tomaszewskiego, stanowią główną naukową oś dysertacji. Autorka dostrzega nierozwiązane dotąd problemy związane z zabytkami zagrożonymi utratą wartości, do których zalicza między innymi brak szerszego dyskursu naukowego wokół problemu ochrony takich obiektów. Tymczasem sama rezygnuje z teoretycznej podbudowy pracy (por. str. 19) i skupia się głównie na użyciu narzędzi oraz omówieniu ich możliwości. Tytułowa chmura punktów nie stanowi o istocie problemu naukowego. Pozbawienie pracy szerszej perspektywy teoretycznej i poszukiwania nowych podejść koncepcyjnych - zubaża dysertację. Brak odniesień do teorii konserwatorskich i poszukiwania podejść modelowych w kontekście użycia cyfrowych narzędzi jest w odczuciu Recenzenta słabą stroną pracy.

#### Odniesienie do zadeklarowanego zakresu badań

- Jako jeden z zakresów terytorialnych badań i jako jeden z celów szczegółowych, Autorka deklaruje „zbadanie zasobu obiektów w skali kraju” (str. 216). Tymczasem dane przytoczone w pracy bazują w pełni na „RAPORCIE O STANIE ZACHOWANIA ZABYTKÓW NIERUCHOMYCH W POLSCE - Zabytki wpisane do rejestru zabytków (księgi rejestru A i C)” pod redakcją: dr hab. prof. PW Małgorzaty Rozbickiej. Autorzy raportu odnoszą się do zewidencjonowanych obiektów wpisanych do rejestru zabytków, wpisów na listę Pomników Historii i listę Światowego dziedzictwa UNESCO. Stosują podejście ilościowe, dzielą obiekty na grupy typologiczne, funkcjonalne, materiałowe itp. Dokument ten cytowany jest szeroko na str 25-35. Rzecz jasna odniesienie do badań istniejących nie jest zarzutem, ale trudno traktować je jako autorskie rozwinięcie tematu i realizację celu w zakresie ogólnym.

### „Obiekt zagrożony” - jako podstawowe pojęcie występujące w pracy

- W zakresie definicji Autorka po raz kolejny bazuje na pojęciu przyjętym w „RAPORCIE O STANIE ZACHOWANIA ZABYTEKÓW NIERUCHOMYCH W POLSCE”. Zatem „obiekty zagrożone” to obiekty rejestrowe, „nieistniejące oraz te, które utraciły wartości zabytkowe lub są bezpośrednio zagrożone ich utratą.” (Raport str 119).
- Autorka nie podejmuje próby polemiki z przyjętym w Raporcie podejściem do problemu i przyjętymi założeniami badawczymi. Obiekt zabytkowy zostaje zatem utożsamiony z obiektem rejestrowym, z pominięciem innych form ochrony: jak ochrona Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego czy też poprzez objęcie Parkiem Kulturowym. Pominięto także inne obiekty o wysokich wartościach, które nie są wpisane do rejestru. Pojawia się tu zatem kolejny problem - waloryzacji obiektów czyli oceny ich wartości, które decydują o konieczności zachowania i dokumentacji w obliczu zagrożenia, niezależnie czy są one w rejestrze czy nie (np. znakomita część zasobów przemysłowych czy dziedzictwo architektury modernizmu powojennego, itp). Obiekty te zagrożone są często wyburzeniem w trybie natychmiastowym (np. w wyniku agresywnych działań deweloperów), na co oczywiście pozwala brak objęcia ich ochroną prawną. Jeśli zatem poszukujemy rozwiązań systemowych, to potrzebne byłoby podejście całościowe lub przynajmniej próba jego znalezienia.
- Mówiąc o utracie wartości obiektu zabytkowego Autorka często stosuje wymiennie określenia: „obiekt zagrożony utratą wartości”, „obiekt wykreślony z rejestru” oraz „obiekt nieistniejący”. Wprawdzie z kontekstu pracy w większości można wywnioskować, iż obiekty zagrożone traktowane są, jak te które docelowo przestaną istnieć, jednak w niektórych miejscach pracy jest to trudne. Taki brak precyzji wprowadza pewne zamieszanie.
- Podrozdział 2.3.2 „Charakterystyka inwentaryzacji obiektów zagrożonych” -
- W celu określenia zakresu inwentaryzacji w odniesieniu do jej celów oraz zastosowania odpowiednich technik i narzędzi, Autorka analizuje 10 przykładów badań na podstawie wybranych artykułów naukowych. Kryteria wyboru przykładów nie zostały wyjaśnione. Wnioski z tej analizy ujęte zostały w postaci sześciu tabel (7-12), te same dane tylko w konfiguracji ilościowej zamieszczono w kolejnych sześciu tabelach (13-18), po czym po raz kolejny przedstawiono je w postaci wniosków kończący podrozdział. Zdaniem recenzenta wnioski z omówionych badań - częściowo mało istotne (np. te dotyczące pierwotnej funkcji obiektów w przypadkowo dobranej próbie) lub oczywiste („głównym powodem dokumentacji była chęć wykonania inwentaryzacji”), nie znajdują odniesienia porównawczego do obszaru badań szczegółowych.

### Użycie technik i narzędzi

W celu uzyskania całościowej konkluzji, założeniem przyjętym w niniejszej recenzji jest bardziej ocena problemu naukowego i jego rozwiązania w pracy, niż sposobu użycia technik i narzędzi. Ponieważ jednak narzędzia i efekt ich użycia stały się głównymi „aktorami” opracowania, odniosę się do kilku przykładowych kwestii.

- W rozdziale 3.1.5.1 Autorka podejmuje próbę wykonania modelu fotogrametrycznego bazując na archiwalnym materiale analogowym (dwór w Nużewie). Próba bazuje na zbiorze 10 fotografii, które ze względu na niekompletność danych nie mogą stanowić wystarczającego materiału dla stworzenia modelu. Autorka konkluduje, iż dokumentacja zawarta w kartach nie stanowi zbioru danych wystarczających dla stworzenia modelu fotogrametrycznego. Warto byłoby jednak wspomnieć, iż nie jest to wniosek uogólniony ponieważ w wielu przypadkach istnieje możliwość tworzenia modeli 3D w na podstawie zdjęć archiwalnych o nieznannej orientacji.
- Natomiast weryfikacja dokładności istniejącej archiwalnej dokumentacji poprzez porównanie z danymi z „chmury” dała bardzo dobre wyniki (str. 153-154), podobnie jak inwentaryzacja obiektów.
- Kolejny podrozdział jest omówieniem pojęcia chmury punktów oraz technik jej pozyskiwania jaką jest skanowanie laserowe i fotogrametria (str 89-100) Wprawdzie Autorka podaje w zakresach opracowania, że „porównanie parametrów danych ze skaningu i fotogrametrii nie zawiera się w zakresie badań”

(str 19), to jednak w wielu miejscach pracy można znaleźć takie porównania (str 101, tab. 19, czy str. 212) oraz uwagi, które niesłusznie dyskredytują technikę fotogrametrii wobec skaningu. Kwestią jest jakość sprzętu i kontekst jego użycia oraz zakres pracy, który ustala się indywidualnie w zależności od potrzeb i celów. Bardzo dobre i najpełniejsze efekty uzyskuje się stosując techniki mieszane, z wykorzystaniem zarówno skanera, jak i fotogrametrii naziemnej oraz z użyciem drona. Połączenie technik i ich właściwy dobór w zależności od kontekstu badań, daje najlepsze wyniki, jeśli chodzi o tworzenie połączonych chmur punktów.

- Zatem użycie dobrej jakości aparatu fotograficznego poprawiłoby jakość otrzymanego przez Autorkę materiału badanych obiektów, a użycie drona do wykonania fotogrametrii obiektów z góry uzupełniłoby braki dokumentacji. Wykonanie telefonem 74 zdjęć dla dworu w Kliczewie (str 187) nie daje podstaw dla dobrej jakości modelu. Rys nr 70 (str 190), pokazuje lokalizację punktów wykonywania fotografii, stojącą w sprzeczności z zasadami realizacji fotogrametrii, która wymaga ujęć pod kątem 90 stopni w stosunku do powierzchni fasad budynku, ustawienia obiektywu na stałej wysokości oraz zakresu 70% nakładania kolejnych obrazów dla uzyskania pełniej reprezentacji obiektu.
- Warto podkreślić, iż chmura punktów jest zapisem informacji o obiekcie, ale jako taka jest rodzajem „półproduktu” do dalszej obróbki dla uzyskania pełnej reprezentacji obiektu. Warto też szerzej wskazać na wiele ograniczeń pozyskanych danych, co zresztą sygnalizuje Autorka we wnioskach końcowych (pkt 10., str 213). Cyfrowy zapis danych powierzchniowych warto wzbogacić o wykorzystanie innych technik nieniszczących, np termowizji dostarczającej informacji materiałowych i strukturalnych.

#### Dane cyfrowe jako forma ochrony?

- W końcu problem kluczowy, który nie został w pracy dostrzeżony: używając digitalizacji do ochrony ochrony dziedzictwa, wytwarzamy zasoby cyfrowe, które same w sobie stają się dziedzictwem - „dziedzictwem cyfrowym” i jako takie też musi podlegać ochronie. Stanowi to bardzo poważny, wielowątkowy problem i wyzwanie przed którym stoimy. Mówi o tym między innymi „Karta UNESCO w sprawie ochrony dziedzictwa cyfrowego” (z 2003 r.).
- A zatem czy możemy bezkrytycznie przyjąć, iż digitalizacja jest faktycznie metodą „zapewnienia przyszłym pokoleniom informacji o zabytku” ?

## **V. Uwagi techniczne i edytorskie**

Praca została opracowana chaotycznie i niestarannie pod względem edytorskim, sprawia wrażenie przygotowywanej w pośpiechu.

- rozdziały i podrozdziały „zlewają się” ze sobą, nie zostały rozdzielone odpowiednimi odstępami;
- Niektóre strony pracy są mocno zagęszczone, podczas gdy inne pozostają w znacznej części puste;
- Układ zdjęć w tekście jest niedbały, a podpisy pod ilustracjami wykonane tą samą wielkością czcionki co tekst zasadniczy, przy zastosowaniu tej samej interlinii. Zlewa się on z tekstem pracy, znacznie utrudniając jej lekturę (np. rys. 8, 9, 10, 30, 36, 37, 48, 49, 50, 51, 66, 67, 82, 85, 86, 87, 88, 90 );
- Tabele zostały w przypadkowych miejscach podzielone i poprzeszone na kolejne strony, podobnie jak i wnioski kończące poszczególne części pracy;
- Niektóre ilustracje są niskiej jakości, a niektóre nieomal nieczytelne (np. 11, 37,47,70,75);
- Liczne literówki;
- Bibliografia (Str 220-236) została zredagowana według klucza alfabetycznego dla wszystkich publikacji niezależnie od ich rodzaju, co sprawia, iż jest ona nieczytelna. Bibliografia jako uporządkowany spis dokumentów (książek, artykułów z czasopism itp.) winna spełniać określone zadania informacyjne. Zwykle na początku umieszcza się w układzie alfabetycznym autorów i tytuły książek naukowych i artykułów w czasopismach, następną grupę stanowią akty prawne i normatywne, kolejną publikacje internetowe.

## **VII. Wniosek końcowy:**

Większość przedstawionych powyżej uwag ma charakter porządkujący i polemiczny. Doktorantka podjęła trudną i bardzo istotną problematykę związaną z dokumentacją zagrożonego dziedzictwa. Praca, choć nie wolna od niedoskonałości, wpisuje się w niezwykle aktualny i szybko rozwijający się kierunek działań opartych o zastosowanie nowoczesnych narzędzi cyfrowych oferujących coraz szerszy zakres nieniszczących badań obiektów architektonicznych oraz ich dokumentacji.

Stwierdzam tym samym, iż praca doktorska pt.: „Konserwacja przez dokumentowanie - chmura punktów a zagrożone dziedzictwo architektoniczne” autorstwa mgr inż. arch. Emilii Dudzińskiej spełnia wymogi art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce i wnoszę o jej dopuszczenie do dalszego postępowania w procedurze doktorskiej.

