

MGR INŻ. ARCH. TOMASZ ORŁOWSKI

Wyższa Szkoła Techniczna w Katowicach, Wydział Architektury, Budownictwa i Sztuk Stosowanych, ul. Rolna 43, 40-555 Katowice; ORCID 0000-0002-9731-2988;
e-mail: tomasz.orlowski@wst.com.pl

MGR INŻ. ARCH. MAGDA TUNKEL

Wyższa Szkoła Techniczna w Katowicach, Wydział Architektury, Budownictwa i Sztuk Stosowanych, ul. Rolna 43, 40-555 Katowice; ORCID 0000-0003-3079-6698;
e-mail: magda.tunkel@wst.com.pl

SKANOWANIE OBIEKTÓW ZABYTKOWYCH METODĄ FOTOGRAMETRYCZNĄ NA PRZYKŁADZIE DREWNIANEGO KOŚCIOŁA PW. ŚW. BRYKCJUSZA W GOŚCIĘCINIE

s. 45-56

STRESZCZENIE

Obecnie mamy do czynienia z niezwykle szybkim tempem rozwoju technologii informatycznych i komputerowych, których postęp umożliwia sporządzenie w krótszym niż dotychczas czasie dokumentacji technicznej, a także inwentaryzacyjnej z wykorzystaniem obrazów z naziemnych kamer cyfrowych.

W artykule opisano specyfikę wykonywania pomiarów metodą tradycyjną przy użyciu dalmierza i koła mierniczego w korelacji z coraz bardziej powszechną i dostępną na rynku metodą laserowego skanowania, która umożliwia gromadzenie danych o autentycznym stanie zachowania obiektu. Skanowanie 3D umożliwia zaplanowanie prac remontowych i naprawczych w szczególności w odniesieniu do obiektów zabytkowych lub/i trudnodostępnych. Dzięki bezinwazyjnym badaniom można monitorować ewentualne zmiany zachodzące w obiekcie np. deformacje, wybożenia czy odkształcenia konstrukcji.

Obiektem badawczym jest kościół pw. św. Brykcjusza w Gościęcinie, który zbudowano w 1661 r., w zrębowej konstrukcji ścian. W artykule zaprezentowano dane archiwalne udostępnione przez Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków w Opolu, fotografie stanu istniejącego, a także wyniki badań terenowych zrealizowanych metodą tradycyjną i przy użyciu techniki fotogrametrycznej. W pracy przedstawiono również symulację modelu, który należy traktować jako przykład wykorzystania możliwości technologicznych ze szczególnym uwzględnieniem laserowego skanowania obiektów.

SŁOWA KLUCZOWE

architektura sakralna, budownictwo drewniane, skanowanie zabytków, fotogrametria

1. Wprowadzenie

Drewniana architektura sakralna jest jednym z ważniejszych czynników mających wpływ na wyjątkowość krajobrazu polskich ziem. Pomimo tak ważnego argumentu tradycyjne budownictwo drewniane, bogate w detal ciesielski jest zagrożone wpływami współczesnej architektury. Znamy wiele przykładów zachowanych kościołów drewnianych, w których bezpośrednim sąsiedztwie zbudowano nową murowaną świątynię. W chwili oddania do użytku nowego obiektu, w poprzednim tylko okazjonalnie odprawiane są msze święte i nabożeństwa. Zdarza się również, że wyposażenie zostaje przeniesione do nowego kościoła, wtedy nieużytkowana świątynia, bez wyposażenia

pozostaje pusta i niszczeje. Ratunkiem niejednokrotnie okazują się relokacje obiektów w nowe miejsca, niemniej temat ten choć jest równie ważny staje się pobocznym dla omawianych w artykule zagadnień. Wiele czynników ma wpływ na nieustannie zmniejszający się stan liczby obiektów sakralnych zbudowanych z drewna. Oprócz budowy nowych świątyń i opuszczenia poprzednich zagrożeniem dla drewnianego obiektu są czynniki przyrodnicze i naturalna, biologiczna degradacja budulca. Dlatego niezwykle ważna jest należyta dbałość o te obiekty, a także archiwizowanie i dokumentowanie prac jakie są w obiekcie realizowane. Kompletna dokumentacja wraz z modelem obiektu pozyskanego w czasie laserowego skanowania obiektu mogą pomóc nawet przy ewentualnej rekonstrukcji.

Statystyka liczbowa zachowanych kościołów drewnianych w Polsce kształtuje się następująco: do czasów obecnych w naszym kraju zachowało się około 1700 obiektów sakralnych zbudowanych w konstrukcjach drewnianych, w województwie opolskim jest ich 58, w powiecie kędzierzyńsko-kozielskim zaledwie 4, a w gminie Pawłowiczki występuje tylko 1 [11].

Przedmiotem prowadzonej analizy jest XVII-wieczny kościół pw. św. Brykcjusza zlokalizowany w Gościęcinie, w powiecie kędzierzyńsko-kozielskim, gminie Pawłowiczki. O wyborze tego obiektu nie zdecydowano przypadkowo, bowiem jak już wspomniano, jest to jeden z czterech kościołów drewnianych zlokalizowanych w powiecie kędzierzyńsko-kozielskim. Pozostałe kościoły zobaczyć można w Miejscu Odrzańskim, Przewozie oraz Radoszowach i są to obiekty, które choć zbudowane zostały w konstrukcjach drewnianych to stylowo i architektonicznie znacznie się od siebie różnią (rys.1).



Rys.1. Lokalizacja kościołów drewnianych w powiecie kędzierzyńsko-kozielskim: 1-kościół pw. św. Brykcjusza w Gościęcinie (fot. Magda Tunkel, 2017), 2-kościół pw. św. Jadwigi Śląskiej w Radoszowach (fot. Magda Tunkel, 2019), 3-kościół pw. Trójcy Świętej w Miejscu Odrzańskim (fot. Magda Tunkel, 2020), 4-kościół pw. św. Tadeusza Judy w Przewozie (fot. Magda Tunkel, 2021)

W ocenie autorów niezmiernie ważne jest gromadzenie i bieżące uzupełnianie danych dotyczących dziejów obiektów, tym bardziej zabytkowych. Archiwizowanie dokumentacji z realizowanych prac remontowych, a także konserwatorskich w połączeniu z aktualną dokumentacją stanu zachowania obiektów dostarczyć ma informacji o obiekcie na tyle wystarczających, aby nieuniknione realizacje prac naprawczych można było zaobserwować w modelu przed ich fizycznym wykonaniem. Dzięki symulacjom komputerowym możliwe jest uniknięcie niepożądanych efektów mających wpływ na zaburzenie oryginalnej formy. Rozumie się przez to ingerencje

np. w konstrukcje dachowe, które podczas remontów i na skutek nieprzemyślanej działalności człowieka niejednokrotnie zostały przebudowane tracąc tym samym oryginalną formę konstrukcji. Takiego stanu rzeczy dopatrzeć się można przy analizie np. kościoła drewnianego pw. św. Michała Archanioła w Księżym Lesie.

W obiekcie tym podczas realizacji remontu dachu w 1960 r. całkowicie przebudowano wieżyczkę na sygnaturkę zmieniając jej pierwotny ostrosłupowy kształt na nieproporcjonalny baniasty hełm. Efekt tej pracy nie spotkał się z pozytywną opinią konserwatora zabytków i na skutek nakazu przywrócenia pierwotnej formy dopiero w 2020 r. wieża zyskała nowy ostrosłupowy hełm [12]. Gdyby prace te zostały zaplanowane i uwzględnione w symulacji przestrzennego modelu można by było przewidzieć skutki planowanych prac.

Dostępność do aktualnych danych technicznych, pomiarowych i inwentaryzacyjnych ma na celu usprawnić realizację planowanych remontów objętych ochroną konserwatorską. Jest to niezmiernie ważne z uwagi na bezpowrotnie znikające z krajobrazu zabytki będące świadectwem życia minionych pokoleń, a w przypadku budownictwa drewnianego niezwykle cennych umiejętności ciesielskich jakimi władali ówcześni budowniczowie.

Celem badań jest określenie zakresu wykorzystania fotogrametrycznych metod pomiarowych do uzupełnienia istniejących danych przestrzennych opisujących budynki. Fotogrametria naziemna jest metodą, która wykorzystywana jest w różnych dziedzinach nauki. W rozumieniu architektonicznym na podstawie zdjęć fotogrametrycznych możliwe jest wykonywanie elewacji obiektów, rzutów, przekrojów obiektów oraz ich wnętrza, a zwłaszcza umożliwiona jest dokumentacja obiektów trudnodostępnych i zachowanych szczątkowo. W tym ostatnim przypadku na podstawie wiadomości archiwalnych oraz szczątkowo zachowanych obiektów, pozostających w ruinie można wykonać symulację prezentującą prawdopodobny pierwotny jego widok.

Metoda fotogrametryczna w ujęciu architektury sakralnej niezwykle dobrze sprawdza się przy wykonaniu tzw. fotorzutów powierzchni o nieregularnej płaszczyźnie ścian (jak w przypadku konstrukcji zrębowych) lub stropów (pseudo sklepień kolebkowych), które nierzadko pokrywają rozległe polichromie [5].

2. Rys historyczny i charakterystyka zachowanego kościoła drewnianego pw. św. Brykcjusza w Gościęcinie

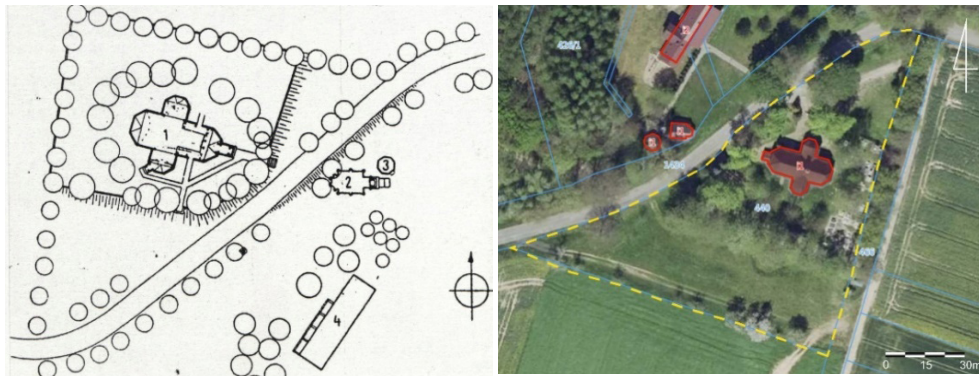
Kościół pw. św. Brykcjusza w Gościęcinie zbudowany został w 1661 r. z fundacji mieszkańców wsi Marty i Marcina Wolffów. Wiadomości o budowie kościoła w XVII wieku dostarcza protokół wizytacyjny z 1879 r., z którego odczytać można, że kościół zbudowany w 1661 r., wykonany całkowicie z drewna, został poświęcony w roku 1674 [1]. Do budowy kościoła włączyli się mieszkańcy wsi, którzy oprócz pracy fizycznej wsparli budowę ofiarowanym budulcem a także funduszami. Obecny kościół zbudowany jest w miejscu, w którego sąsiedztwie znajduje się studnia, z której, jak głosi legenda, można czerpać leczniczą wodę. Z uwagi na symboliczne znaczenie miejsce to ma charakter sentymentalny i jest często odwiedzane przez pielgrzymów.

W 1916 r. w sąsiedztwie kościoła wzniesiono murowaną kaplicę poświęconą poległym w I wojnie światowej. Zachowaną świątynię w przeszłości wielokrotnie remontowano, m.in. w latach 1803 i 1880. Podczas prac remontowych świątynię odnowiono, wymieniono zdegradowane elementy konstrukcji ścian, a także wykonano nowe poszycie dachu.

W latach 70. XX w. w kościele zrealizowano generalny remont, który swoim zakresem objął m.in. naprawę więźby dachowej. W latach 80. XX w. przemalowano wnętrze kościoła [7].

2.1. Położenie i lokalizacja

Kościół zlokalizowany jest, na obrzeżach miejscowości Gościęcina, przy drodze prowadzącej do wsi Kózki. Świątynia zbudowana jest na płaskiej działce o nieregularnym kształcie łącznej powierzchni ~ 8000 m² wśród pól i zabudowań wiejskich. Teren jest płaski i ogrodzony został murowanymi z kamienia słupkami, pomiędzy którymi zamontowano drewniane, sztachetowe przęsła. Kościół otoczony jest zielenią wysoką oraz nowymi nasadzeniami krzewów ozdobnych. W bezpośrednim sąsiedztwie świątyni został założony cmentarz, który nadal jest użytkowany (rys. 2).

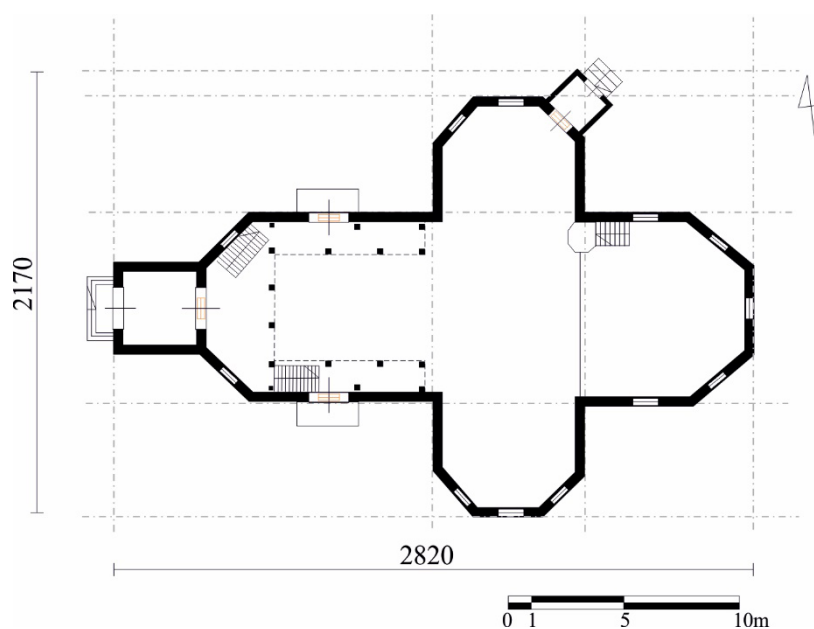


Rys. 2. Lokalizacja kościoła pw. św. Brykcjusza w Gościęcinie: a. mapa sytuacyjna udostępniona przez Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków w Opolu będąca częścią składową karty ewidencyjnej zabytków architektury i budownictwa, oprac.: Wojciech Żurkowski, 2001 r., b. mapa satelitarna z lokalizacją analizowanego obiektu, oprac.: własne na podstawie: www.mapy.geoport.gov.pl

2.2. Architektura i konstrukcja

na podmurowaniu z kamienia. Bryła kościoła jest symetryczna i zwarta. Kościół zbudowano na planie krzyża łacińskiego, którego ramiona tworzące transept, a także nawę i prezbiterium zamknięto trójbocznie. Ściany wzniesiono w konstrukcji wieńcowej, którą od zewnątrz obudowano gontem, a we wnętrzu pozostawiono odsłoniętą. W bocznych ramionach, tworzących transept, wydzielone zostały kaplice, w których umieszczono ołtarze boczne. Ponadto w północnym ramieniu transeptu wydzielono zakrystię z dostępem poprzez kruchtę dostawioną od północnego wschodu. Zachodnie ramię z nawą główną jest dłuższe od pozostałych i poprzedza je kruchta z głównym wejściem do świątyni. Drzwi, ujęte w kruchtę poprzedzającą nawę, są dwuskrzydłowe, prostokątne, z zachowanymi oryginalnymi okuciami. Dodatkowe wejścia do kościoła wpisano w bocznych ścianach nawy. W północnym ramieniu transeptu wydzielono niewielką zakrystię. We wnętrzu do zachodniej ściany nawy przylega chór muzyczny wsparty na 14 słupach, z bocznymi emporami. Płycinowy parapet o prostej linii zdobią snycersko wycinane listwy, zamocowane podłużnie na dwóch wysokościach balustrady oraz poniżej, na zwieńczeniu. W parapecie empory, wykonany na płasko zawieszono obramowane, malowane stacje drogi krzyżowej. Stropy wykonano na kształt pozornego sklepienia kolebkowego. Pomiedzy transeptem a prezbiterium umieszczono belkę tęczęwą, ozdobnie wycinaną, z barokowym krucyfiksem. Podłogę na całej powierzchni kościoła wykonano na jednakowym poziomie, z białych i czarnych płytek

ceramicznych, ułożonych naprzemiennie, romboidalnie. Świątynia doświetlona została w większości prostokątnymi oknami, zamkniętymi łukowo. Do wnętrza prezbiterium światło dzienne dostaje się poprzez 5 okien umieszczonych w jego bocznych ścianach oraz w trójbocznym zamknięciu. Ponadto okna wykonano w ramionach transeptu: po 3 prostokątne okna, w bocznych ścianach nawy oraz w elewacji frontowej po 1 oknie. Świątynię przykryto wielopołaciowym, dwukalenicowym, gontowym dachem. Kalenicę nad nawą i prezbiterium ustawiono wyżej od kalenicy, nad ramionami transeptu. W centralnej części przecięcia się kalenic, w szczycie dachu, wpisana została wieżyczka na sygnaturkę, z baniastym hełmem, latarnią i ozdobnym krzyżem na szczycie. Ściany kościoła od zewnątrz osłonięto gontem, który w przyziemiu, w dolnych partiach ścian zamontowano pod ukosem tworząc tym samym niewielki okap. Wyżej wymieniony opis ilustruje poniżej umieszczony schemat rzutu kościoła (rys.3) [2], [8], [9], [10].



Rys. 3. Schemat rzutu kościoła pw. św. Brykcyjusza w Gościńcinie. Opracowanie własne

3. Dokumentacja archiwalna i fotograficzna

Opisany zabytek zbudowany został w XVII w. i wykazuje on typowe cechy dla stylu barokowego, powszechnie stosowanego przy budowie obiektów sakralnych, również drewnianych, w obszarze Górnego Śląska. Poniżej zaprezentowane fotografie pochodzą ze zbiorów Wojewódzkiego Konserwatora Ochrony Zabytków w Opolu a ich powielanie bez właściwej zgody jest zabronione. Fotografie prezentują stan zachowania kościoła pw. św. Brykcyjusza i zostały one wykonane przed 1939 r.



Rys. 4. Widok kościoła od południowego zachodu, fotografia z przed 1939 r. Źródło: WUOZ w Opolu [4]



Rys. 5. Widok kościoła od południowego zachodu Źródło: WUOZ w Opolu, fotografia sprzed 1939 r. [4]



Rys. 6. Widok kościoła od południowego zachodu. Źródło: WUOZ w Opolu, fotografia sprzed 1939 r. [4]



Rys. 7. Widok kaplicy wraz ze studnią oraz kościołem w tle. Źródło: WUOZ w Opolu, fotografia sprzed 1939 r. [4]

Podczas wizji lokalnej w 2022 r. wykonana została inwentaryzacja fotograficzna analizowanego obiektu (rys. 8-13), która w dalszym etapie prac wykorzystana została do sporządzenia modelu obiektu przy zastosowaniu techniki skanowania obiektu metodą fotogrametryczną.



Rys. 8. Widok kościoła od zachodu. Fot. M. Tunkel, 2021



Rys. 9. Widok kościoła od południowego zachodu. Fot. M. Tunkel, 2021



Rys. 10. Widok kościoła od północy. Fot. T. Orłowski, 2022



Rys. 11. Widok kościoła od północnego wschodu. Fot. T. Orłowski, 2022



Rys. 12. Widok kościoła od południowego wschodu. Fot. T. Orłowski, 2022



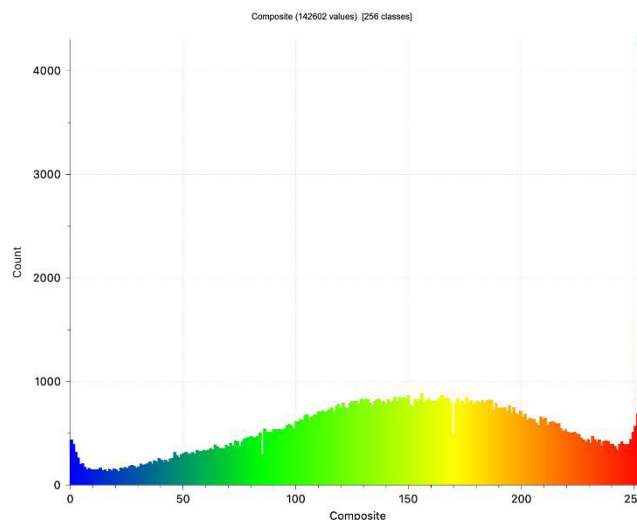
Rys. 13. Widok kościoła od zachodu. Fot. M. Tunkel, 2021

4. Metoda fotogrametryczna i jej zastosowanie na wybranym przykładzie

Metodę fotogrametryczną należy traktować jako narzędzie niezbędne do wykonywania inwentaryzacji architektoniczno-budowlanych, których jakością umożliwia zebranie na tyle ważnych i wiarygodnych danych o obiekcie, aby móc realizować w nim m.in.

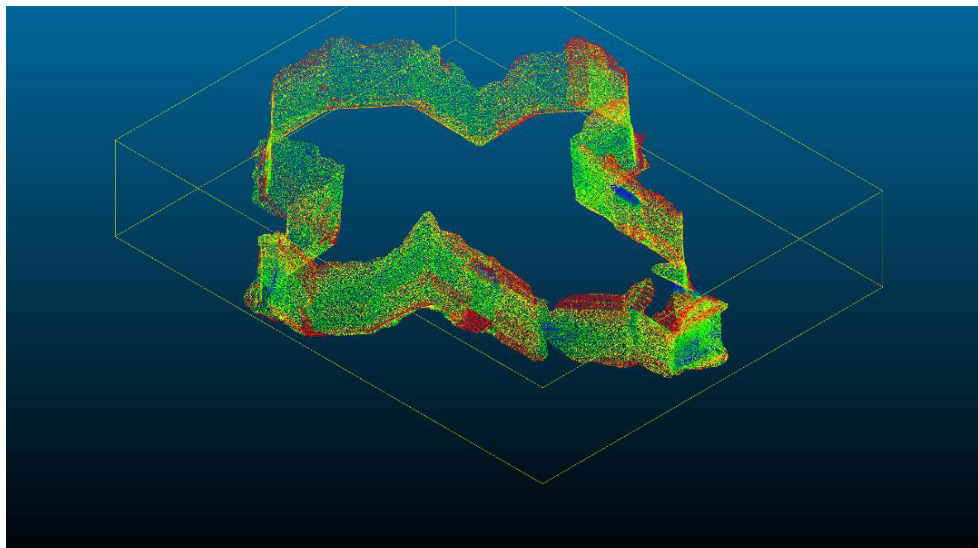
planowane prace remontowe, naprawcze czy konserwatorskie przy założeniu celu jakim jest uniknięcie niepożądanych skutków. Dla podjętego w pracy tematu ważne jest, aby wskazać słuszność i celowość stosowania metod modelowania informacji o obiektach, dzięki którym możliwe jest wykonanie inwentaryzacji w stosunkowo krótkim czasie obiektów będących cennym wyrazem dziedzictwa kulturowego, które jak dotąd nie stały się przedmiotem badań. Ponadto dzięki metodzie fotogrametrycznej możliwe jest pozyskanie zbiorów danych prezentujących aktualny stan zachowania obiektów oraz można otrzymać dane o parametrach objętościowych obiektu, jego kształcie czy położeniu. Zatem metody naziemnego skaningu laserowego wykorzystywane są m.in. w urbanistyce np. przy tworzeniu przestrzennych modeli obrazujących kształtujące się struktury miast lub architektury i budownictwie przy sporządzaniu np. inwentaryzacji budynków czy też obserwacji obiektów inżynierskich narażonych na odkształcenia lub wybożenia konstrukcji. Takie bezinwazyjne metody umożliwiają prowadzenie bieżących monitoringów, na podstawie których można podjąć decyzje o konieczności realizacji remontu obiektu [6].

Skaning laserowy w korelacji z naziemną fotogrametrią cyfrową w sposób przede wszystkim niezwykle szybki i nieingerujący w obiekt pozwala na zebranie bardzo dużej liczby danych przestrzennych, dzięki którym możliwe jest wykonanie precyzyjnej symulacji badanego obiektu lub jego części. Należy jednak zwrócić uwagę na coraz to większą różnorodność zastosowania tej metody, a także na zmieniającą się jakość wykorzystywanych w badaniach systemów pomiarowych czego dopatrzeć się można w modelowaniu projektowanych wnętrz z uwzględnieniem szeroko rozumianej ergonomii, dostępności osób niepełnosprawnych, ale i zapewnieniu bezpieczeństwa w obiekcie. Metoda fotogrametryczna dotyczy tworzenia histogramu obrazu będącego wykresem prezentującym liczbę pikseli zaprezentowanych w odpowiedniej jasności (rys.14). Przedstawia on ilość pikseli przy użyciu całej składowej światła (czyli barw). Do podstawowego opracowania histogramu obrazu i kontroli nad obrazem wykorzystuje się histogram RGB gdzie R odpowiada za barwę czerwoną, G za zieloną, a B za niebieską. Mieszanie tych barw umożliwia tworzenie różnych odcieni dzięki czemu możliwe jest określenie cech pozyskanego obrazu [3].



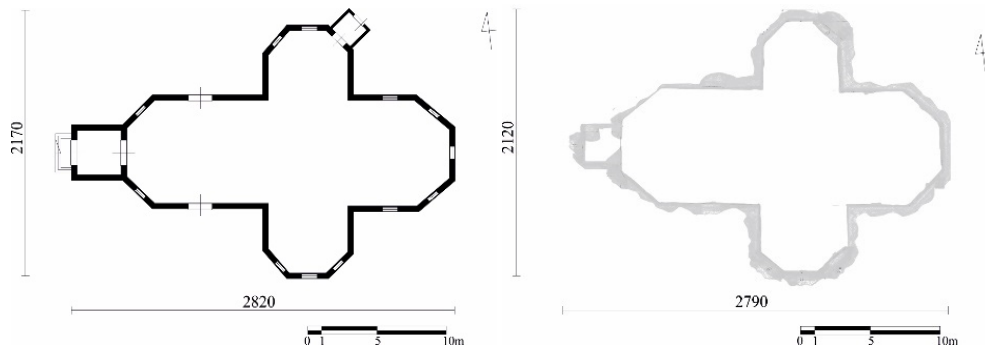
Rys. 14. Histogram obrazu pozyskany w badaniach fotogrametrycznych skanowanego kościoła pw. św. Brykcjusza w Gościńcinie

Zdjęcie fotogrametryczne jest rzeczywistym wyrazem obiektu, które może wykazywać odchyłki radialne wynikające z nachylenia obrazu. Zniekształcenia te mogą być większe lub mniejsze w zależności od skomplikowania formy badanego obiektu. Dlatego w badaniach fotogrametrycznych wyróżnia się metodę jedno lub dwuobrazową. W pierwszym przypadku metodę jednoobrazowego pomiaru można zastosować przy skanowaniu obiektów płaskich o nieskomplikowanych w formie i kształcie (np. proste elewacje budynków, polichromie na płaskich powierzchniach ścian czy stropów). Druga metoda wykorzystywana jest przy analizie obiektów o bardziej rozbudowanej bryle. Bez względu na wykorzystaną metodę uzyskane w badaniach dane pozwalają w dalszym etapie wykonać korelację fotografii z rzutem poziomym, a przetwarzanie pojedynczych zdjęć wymaga dostosowania tzw. fotopunktów (punktów o określonym położeniu). Zbiór wszystkich pozyskanych punktów podczas wykonywania danego skanu nazywamy chmurą punktów, którą może tworzyć wiele milionów pojedynczych punktów. Dane wektorowe są to najprościej rzecz ujmując rysunki wektorowe najczęściej generowane w systemach typu CAD [10]. Pozyskane ze skanowania laserowego zbiory danych tworzących najczęściej nieuporządkowaną chmurę punktów, które są przetwarzane i wykorzystywane do opracowania modelu przestrzennego badanego obiektu (rys.15).

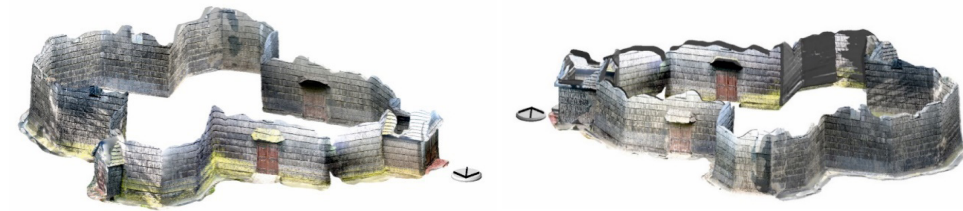


Rys. 15. Dane wektorowe pozyskane w badaniach fotogrametrycznych skanowanego kościoła pw. św. Brykcjusza w Gościńcu

Uzyskany w badaniach fotorzut (wykonany metodą fotogrametryczną przy użyciu kamery cyfrowej) zestawiono ze schematem wykonanym metodą tradycyjnego pomiaru prowadzenia inwentaryzacji terenowych (koło miernicze, dalmierz) (rys. 16). Zestawienie wyników pozwala wnioskować, że margines błędu wynikający z wymiarów zaprezentowanych na schematach wynika z odchyłki radialnej.

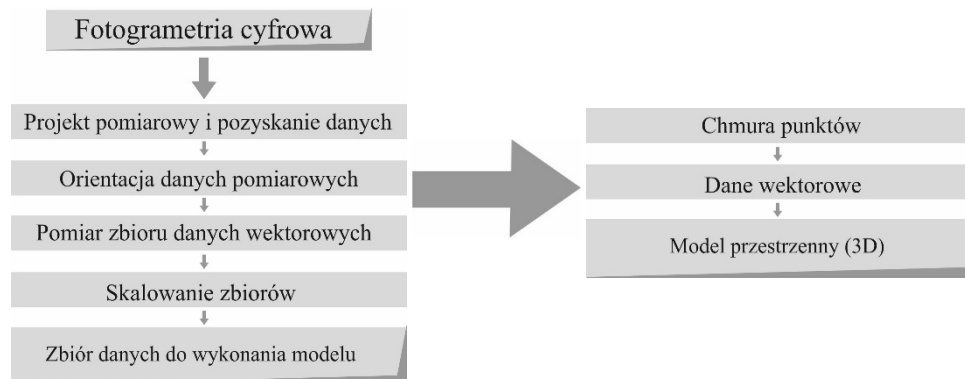


Rys. 16. Schemat rzutu poziomego zachowanego kościoła pw. św. Brykcjusza w Gościęcinie: a. schemat rzutu wykonany metodą tradycyjną, b. schemat fotorzutu pozyskany w badaniach laserowego skanowania obiektu metodą fotogrametryczną.



Rys. 17. Fragmentaryczne opracowanie modelu kościoła pw. św. Brykcjusza w Gościęcinie: a. widok kościoła od północnego zachodu, b. widok kościoła od południowego-wschodu.

W najprostszym ujęciu metodę fotogrametrycznego można nazwać procesem pozyskiwania danych z naziemnego (w tym konkretnym przypadku) skanowania laserowego obiektów, na który składa się wieloetapowa praca, do której należy m.in.: zaplanowanie stanowiska pomiarowego, skanowanie, rejestracja danych pomiarowych, przetwarzanie danych, opracowanie modelu (rys.17)



Rys. 18. Diagram prezentujący etapowość wykorzystania metody fotogrametrycznej przy tworzeniu przestrzennych modeli

5. PODSUMOWANIE I WNIOSKI KOŃCOWE

Dynamiczny rozwój technik komputerowych i informatycznych umożliwia wykonywanie inwentaryzacji architektoniczno-budowlanych z wykorzystaniem naziemnego skanowania laserowego przy zachowaniu wiarygodności stanu istniejącego badanych obiektów. Dzięki prowadzonym badaniom terenowym, a także wcześniejszym dogłębnym rozpoznaniom materiałów źródłowych wykonano ocenę stanu istniejącego zachowanego drewnianego kościoła pw. św. Brykcjusza w Gościęcinie. Określono cechy architektoniczne i konstrukcyjne, sporządzono dokumentację fotograficzną oraz wykonano inwentaryzację architektoniczną analizowanego obiektu metodą tradycyjną przy użyciu dalmierza i koła mierniczego oraz zastosowano metodę fotogrametryczną coraz bardziej powszechną przy sporządzaniu inwentaryzacji architektoniczno-budowlanych. Wyniki pomiarów obiektu metodą tradycyjną w korelacji z pomiarem wykonanym metodą skanowania 3D nieznacznie się od siebie różnią, co świadczyć może o podobnej dokładności wskazania rzędnych pomiarowych. Margines błędu, który zaobserwowano w badaniach jest wynikiem odchyłki radialnej. Metodę skanowania obiektu zamierza się zgłębić przy kolejnych badaniach i wykorzystaniu profesjonalnych kamer.

Bibliografia

- [1] Brzezicki S., Grajewski G., Nielsen C., Popp D., Zabytki sztuki w Polsce – Śląsk, Krajowy Ośrodek Badań i Dokumentacji Zabytków, Petit s.c. Lublin-Warszawa 2006
- [2] Chrzanowski T., Gumiński S., Kornecki M., Olszewski A., Katalog Zabytków Sztuki w Polsce, t. VII: Województwo opolskie, red. Chrzanowski T., Kornecka M Katalog zabytków sztuki w Polsce, t. VII: Województwo opolskie, z. 5: Powiat kozielski, oprac. T. Chrzanowski, M. Kornecki, Warszawa 1965, s. 11-13.
- [3] Głowieniecka E., Jankowicz B. i inni, Fotogrametria i skaning laserowy w modelowaniu 3D, red. Mikruta S. Głowienka E., Rzeszów 2015.
- [4] Karta ewidencyjna zabytku architektury- kościół odpustowy pw. św. Brykcjusza w Gościęcinie, oprac. W. Żurkowski, 2001, Arch. WUOZ w Opolu
- [5] Kędziński M., Fryškowska A. i inni. Naziemne skanowanie laserowe obiektów sakralnych z zastosowaniem technologii HDS [w:] Wiadomości konserwatorskie nr 26/2009, s. 670-678. Kraków 2009
- [6] Kraszewski B., 2012. Wykorzystanie naziemnego skaningu laserowego do inwentaryzacji pomieszczeń biurowych, *Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji*, Vol. 23, s. 187-196.
- [7] Kraszewski B., 2011. Calibration of digital SLR Nikon D3X for the use in digital photogrammetry projects, *Geoinformation Issues*, Vol. 3, No 1, pp. 51-60.
- [8] Lutsch H., Verzeichnis der Kunstdenkmäler der Provinz Schlesien. Die Kunstdenkmäler des Reg.-Bezirks Oppeln, Breslau 1894
- [9] Sas-Zubrzycki J., Polskie budownictwo drewniane, Kraków 1916
- [10] Steuer A., Sacrum i użytkowość zespołu sakralnego św. Brykcjusz (woj. opolskie), „Architektura. Czasopismo Techniczne” Kraków 2012, r. 109, z. 30, online: www.repozytorium.biblos.pk.edu.pl/resources/31482 [dostęp: 30.05.2022]
- [11] Szwed M., Opolska wieś 1997–2012. Leksykon. Opolskie sołectwa należące do programu odnowy wsi, Opole 2012
- [12] Tunkel M., Zachowane kościoły drewniane powiatu tarnogórskiego jako przykład różnorodności przyjętych rozwiązań górnośląskiej architektury sakralnej, „Builder Science” 2021, r. 25, nr 8, s. 50–55

SCANNING OF MONUMENT OBJECTS BY PHOTOGRAMMETRIC METHOD ON THE EXAMPLE OF A WOODEN CHURCH ST. BRYKCJUSZA IN GOŚCIECIN

ABSTRACT

Currently, we are dealing with an extremely fast pace of development of information and computer technologies, the progress of which enables the preparation of technical documentation and inventory with the use of images from terrestrial digital cameras in a shorter time than before. The article describes the specificity of taking measurements using the traditional method with the use of a rangefinder and a measuring wheel in correlation with the more and more common and available on the market method of laser scanning, which enables the collection of data on the authentic state of preservation of the object. 3D scanning allows you to plan renovation and repair works, in particular in relation to historic and / or hard-to-reach buildings. Non-invasive tests allow for ongoing monitoring, which may contribute to the timely introduction of observed possible changes occurring in the object, such as deformation, buckling or deformation of the structure. The research object is the church of SW. Brykcjusz in Gościecin, built in 1661, a wall in a carcass construction. in order to perform the technological process carried out by the Voivode of Protection. The presentation also includes a simulation of the model, which should be treated as an example of the possibility of using the working method of laser scanning of objects.

KEYWORDS

sacred architecture, wooden construction, monument scanning, photogrammetry



Artykuł udostępniony na licencjach Creative Commons/ Article distributed under the terms of Creative Commons licenses: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). License available: www.creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/