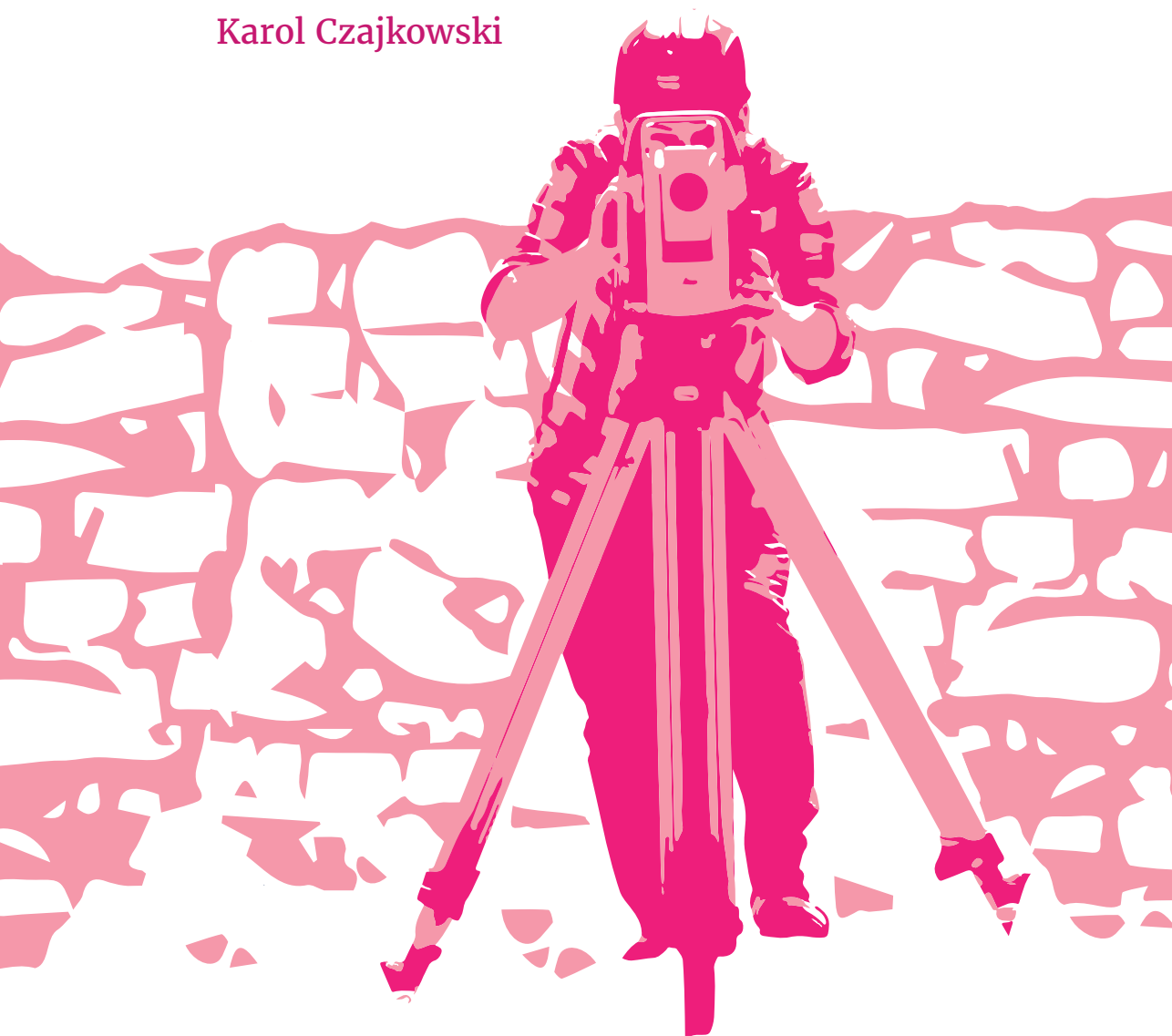


Karol Czajkowski



Nowoczesne technologie w dokumentacji zabytków

Spójny system zbierania, opracowania
i prezentacji danych jako podstawa
działań konserwatorskich

Nowoczesne technologie w dokumentacji zabytków

Spójny system zbierania, opracowania
i prezentacji danych jako podstawa
działań konserwatorskich

Karol Czajkowski

Warszawa 2023



Narodowy
Instytut
Dziedzictwa

60
LAT MISJI

Wydawca

Narodowy Instytut Dziedzictwa
ul. Mikołaja Kopernika 36/40
00-924 Warszawa
nid.pl

Redaktorka prowadząca

Maria Wierchoś

Redakcja i korekta

Dariusz Rudziński

Korekta

Jacek Błach

Opracowanie graficzne

Piotr Berezowski

Sfinansowano ze środków Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego



Ministerstwo Kultury
i Dziedzictwa Narodowego

ISBN: 978-83-67381-20-8

Warszawa 2023

Spis treści

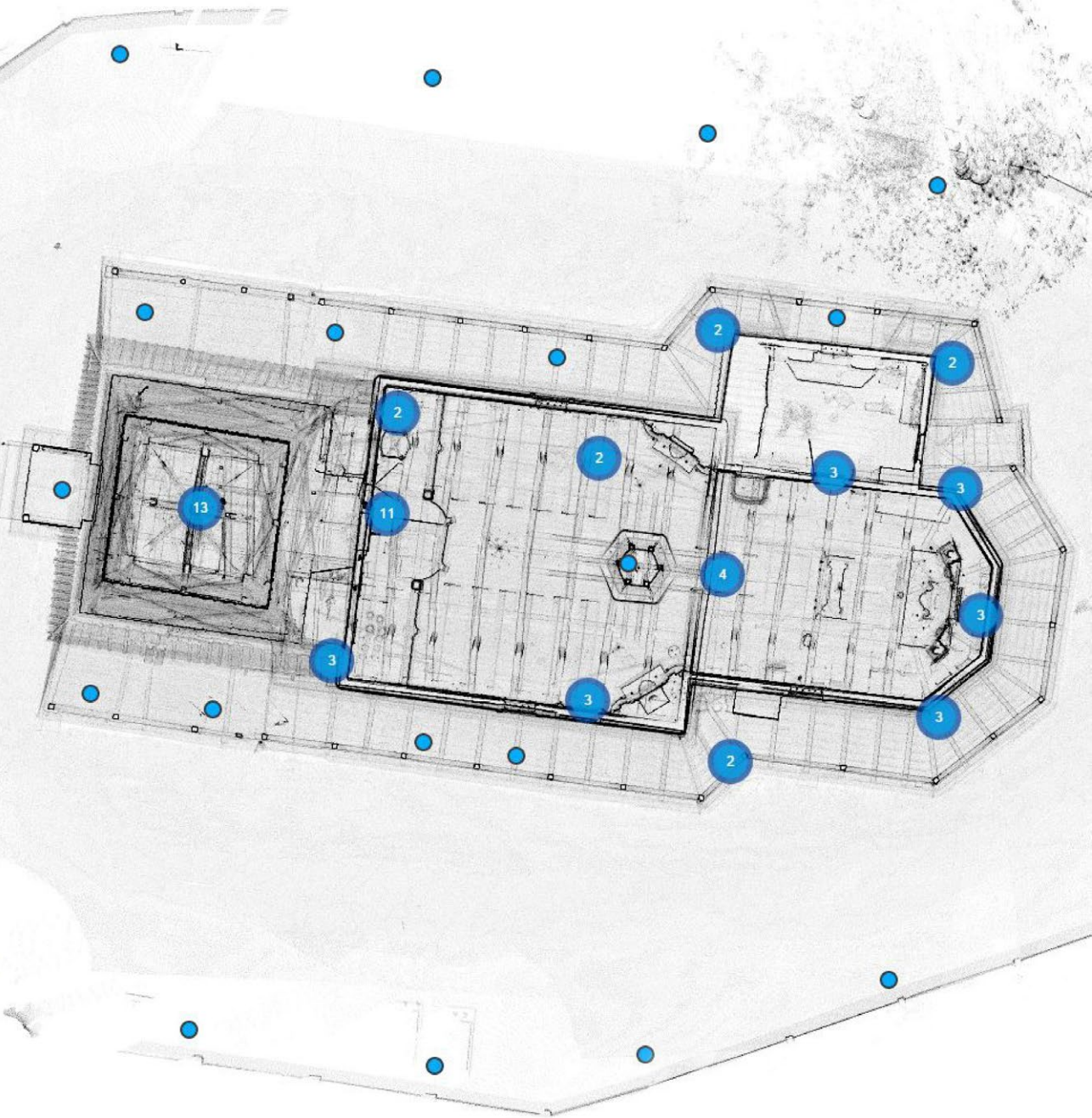
Wstęp | 7

Pomiar terenowy | 9

Opracowanie danych terenowych | 14

Sposoby archiwizacji i prezentacji danych | 23

Zakończenie | 26



Wstęp

Potrzeba wytwarzania i gromadzenia dokumentacji dotyczącej zabytków jest bez wątpienia fundamentalna dla procesu ich konserwacji. Każde działanie ingerujące w strukturę obiektu zabytkowego musi zostać poprzedzone zinwentaryzowaniem stanu istniejącego. W efekcie taka dokumentacja, poddana analizie i architektonicznej interpretacji, gwarantuje prawidłowe przeprowadzenie czynności konserwatorskich. Powyższy schemat działania stosowany jest w konserwacji zabytków od zawsze. Niezależnie od czasów, wykorzystanej techniki pomiarowej i metody publikacji sporządzona dokumentacja powinna być rzetelna, obiektywna i dostosowana do możliwości percepcyjnych odbiorców.

Wraz z rozwojem technologii pomiarowej ewolucji podlegały również techniki inwentaryzacyjne, w tym metody akwizycji i prezentacji danych. Obecnie duża część badaczy do ich interpretacji wykorzystuje środowisko cyfrowe. Dostęp do umiarkowanego cenowo sprzętu, oprogramowania i usług dał konserwatorom wiele narzędzi do szybkiego i dokładnego pozyskiwania danych metrycznych architektury zabytkowej. Poza oczywistymi walorami – szybkością i precyzją pomiaru – techniki cyfrowe pozwalają nam na rejestrowanie rzeczywistości również w skali makro. Na ów świat składa się cały kontekst kulturowy zapisany w subtelnych śladach, które w procesie fotogrametrycznego zbierania danych pomiarowych nie zostają pominięte. Ślady te pozwalają badać nie tylko cechy typologiczne konstrukcji, ale także proces technologiczny wytwarzania poszczególnych jej elementów czy nawet cechy osobowe rzemieślnika. Rejestracja możliwie największej ilości informacji o obiekcie wydaje się szczególnie ważna – zwłaszcza w kontekście rozwijających się w ekspresywnym tempie analitycznych możliwości sieci neuronowych.

Pomimo dekady powszechnego stosowania metody oraz szerokiego asortymentu oprzyrządowania dotychczas nie udało się wprowadzić spójnego schematu akwizycji, opracowania i publikacji danych, a także ramowych wytycznych dotyczących minimalnego poziomu rozdzielczości odwzorowania, jakości danych czy formatów zapisu. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest między innymi brak jednoznacznej decyzji, czym w przypadku danych cyfrowych jest finalne opracowanie. Nie jest nim bowiem ani oczyszczona, osadzona w układzie współrzędnych chmura punktów, ani model siatkowy. To są jedynie odpowiednio przygotowane do dalszych analiz dane, które – jako baza źródłowa – mogą być w dalszej perspektywie wyposażone w kolejne, wykonane na jej podstawie opracowania i zbiory informacji. Wydaje się więc, że podstawowym zagadnieniem warunkującym parametry dokumentacji jest postawienie pytania: do jakiego rodzaju analiz potrzebujemy danych pomiarowych? Odpowiedź na to pytanie będzie się różniła w zależności od specjalistów i kierunku badań. Celem niniejszego tekstu jest próba opisu podstawowych, minimalnych parametrów opracowania i elementarnej metodyki jej wykonania, co jest niezbędne dla tworzenia dokumentacji inwentaryzacyjnej obiektów architektury zabytkowej.

Pomiar terenowy

Przez działania digitalizacyjno-dokumentacyjne w obszarze zabytków architektury rozumiemy wykorzystanie do celów inwentaryzacji architektonicznej nieinwazyjnych metod pomiarowych – naziemnego skaningu laserowego oraz systemów fotogrametrii cyfrowej bliskiego i średniego zasięgu. Dzielą się one na część terenową związaną z pomiarami i analizą bezpośrednio w obrębie obiektu, część gabinetową, podczas której opracowujemy zebrane w terenie dane oraz część publikacyjną, w której podstawowy zakres analiz (rysunek w formie interpretacji architektonicznej struktury) staje się fragmentem usystematyzowanej informacji o obiekcie.

W Narodowym Instytucie Dziedzictwa wykonujemy cyfrową inwentaryzację przede wszystkim na potrzeby stworzenia zwymiarowanej, cyfrowej kopii obiektu służącej przechowaniu w środowisku cyfrowym precyzyjnej inwentaryzacji jego cech: geometrii, stanu zachowania konstrukcji, wszelkich śladów pozwalających na głębszą analizę historyczno-architektoniczną. Ślady te dotyczą między innymi technologii i momentu powstania, ubytków, odkształceń konstrukcyjnych. Szczególnie interesującym nas aspektem jest możliwość cyklicznego monitorowania ubytków związanych z naruszoną strukturą, na przykład w wyniku działań wojennych.

Jednocześnie nie zapominamy o cyfrowej kopii detalu architektonicznego i sztukatorskiego – zwymiarowanej, precyzyjnie oddającej kształt, cechy szczególne, barwę, strukturę powierzchni trójwymiarowej – będącego zabytkowym elementem wystroju wnętrza. W kontekście potencjalnej okupacyjnej polityki rabunkowej szczególnie ważne jest wykonanie takiej cyfrowej kopii do celów identyfikacji. Oczywiście powyższe kierunki nie wyczerpują szerokiego spektrum zastosowania danych inwentaryzacyjnych. Zależnie od dziedziny możemy użyć tych samych danych źródłowych do wykonania analiz podstawowych



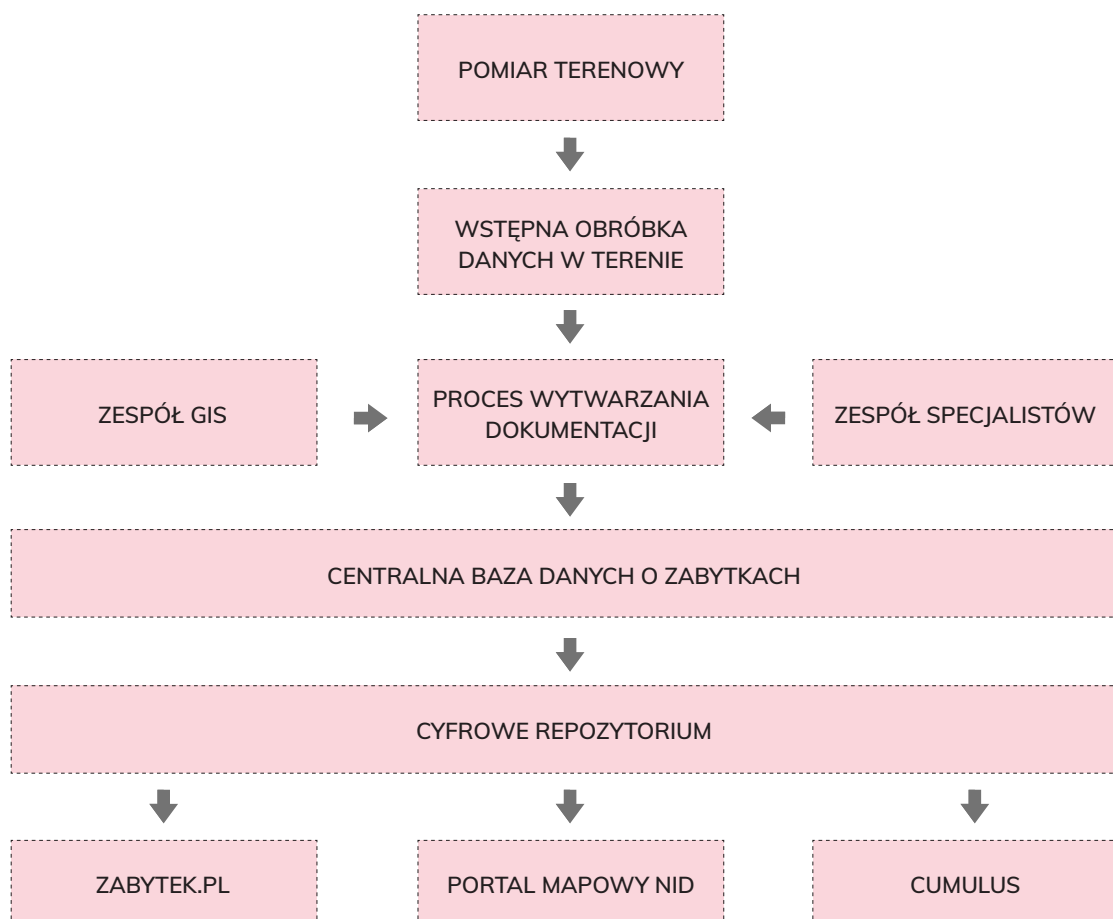
1 Pomiar tachimetryczny ruin synagogi w Tarłowie (fot. K. Czajkowski)

(np. projektowo-kosztorysujących) oraz wyspecjalizowanych (np. akustycznych). Przyjęty przez nas zakres oraz parametry opracowania muszą zakładać perspektywę rozwoju bazy analitycznej, oprogramowania, a także mieć na względzie możliwości deponowania i przechowywania danych źródłowych w repozytorium.

Specjaliści NID na podstawie pomiaru źródłowego wykonują dokumentację istniejącego stanu zachowania struktury architektonicznej.

Uniwersalna forma tej dokumentacji bazuje na określonym od lat standardzie i możliwa jest do wykorzystania również przez osoby, które nie mają specjalistycznego oprogramowania. Obejmuje ona wykonane na podstawie skanów 3D dwuwymiarowe opracowania rysunkowe, modele w postaci chmur punktów – jako podstawowe dane pomiarowe w pełnej rozdzielczości i w postaci uproszczonej – oraz modele mesh¹ w formach poligonalnych i uproszczonych do celów wizualizacyjnych i popularyzacyjnych.

Etapy zbierania danych, opracowania i publikacji dokumentacji w NID przedstawia poniższy schemat.



1 Odzworowanie danej powierzchni obiektu za pomocą siatki wielokątów.



2 Pomiar
skanerem
laserowym
kościół pw. św.
Barbary w Solcu
nad Wisłą
(fot. K. Czajkowski)

Pierwszym i najważniejszym elementem systemowego zbierania i opracowywania danych jest interdyscyplinarny zespół terenowy. Grupa taka powinna mieć w swoim składzie, oprócz geodety, operatorów sprzętu (drona, kamery, skanera) i specjalistów od modelowania danych, przede wszystkim historyków architektury. Interdyscyplinarny przekrój jest niezbędny, by przeprowadzić udaną akcję zbierania danych w terenie. Historyk architektury rozumie konstrukcję, z jaką ma do czynienia, jest w stanie ocenić wartość zastanych na przykład elementów wyposażenia i poprzez to modulować metodykę pracy lub stosowaną technologię zbierania danych na stanowisku.

Systemowe pozyskiwanie danych warunkuje również metody działania terenowego w obrębie obiektu. Poprzez działanie terenowe rozumiemy pomiar bezpośredni obiektu w postaci kilkudniowej akcji digitalizacyjnej, podczas której wykonywane są pomiary tachymetryczne, pomiary odbiornikiem RTK², wielopozycyjny naziemny skanowanie laserowe, naloty dronem

2 Real Time Kinematic – technologia precyzyjnych pomiarów przy użyciu nawigacji satelitarnej.

(UAV³), zdjęcia kamerami niemetrycznymi z „ręki” i masztu – w celu tworzenia trójwymiarowych modeli fotogrametrycznych i zdjęć panoramicznych 360°. W terenie wykonywane jest również podstawowe opracowanie danych, które ma służyć kontroli ich jakości i kompletności.

Minimalny zestaw parametrów pozyskiwanego w terenie materiału do opracowania inwentaryzacyjnego powinien zawierać:

1. **Chmurę punktów** – model bazowy w rozdzielczości nie mniejszej niż 9 pkt/cm², z zarejestrowanymi wartościami RGB i intensywności. Pokrycie pomiarem powinno uwzględniać nie mniej niż 90% kubatury obiektu.
2. **Zdjęcia fotogrametryczne** pozyskane przy pomocy drona lub aparatu fotograficznego – należy je wykonywać z takiej odległości od obiektu, aby dokładność odwzorowania powierzchni mierzona w GSD (Ground Sample Distance) nie była mniejsza niż 0,12 cm/px dla obiektów architektury oraz 0,05 cm/px dla detalu architektonicznego, rzeźby i obiektów małej architektury.
3. **Dane geodezyjne XYZ** wszystkich rozmieszczonych na obiekcie punktów kontrolnych, wraz z nawiązaniem do globalnego układu współrzędnych geodezyjnych.

Wymienione grupy danych źródłowych powinny zostać zabezpieczone, a ich kopia zdeponowana w repozytorium.



3 Dron to niezastąpione urządzenie do pozyskiwania danych fotogrametrycznych w miejscach niedostępnych. Kościół pw. św. Bartłomieja w Porębie Wielkiej (fot. K. Czajkowski)

3 Bezzałogowy statek powietrzny - ang. unmanned aerial vehicle.

Opracowanie danych terenowych

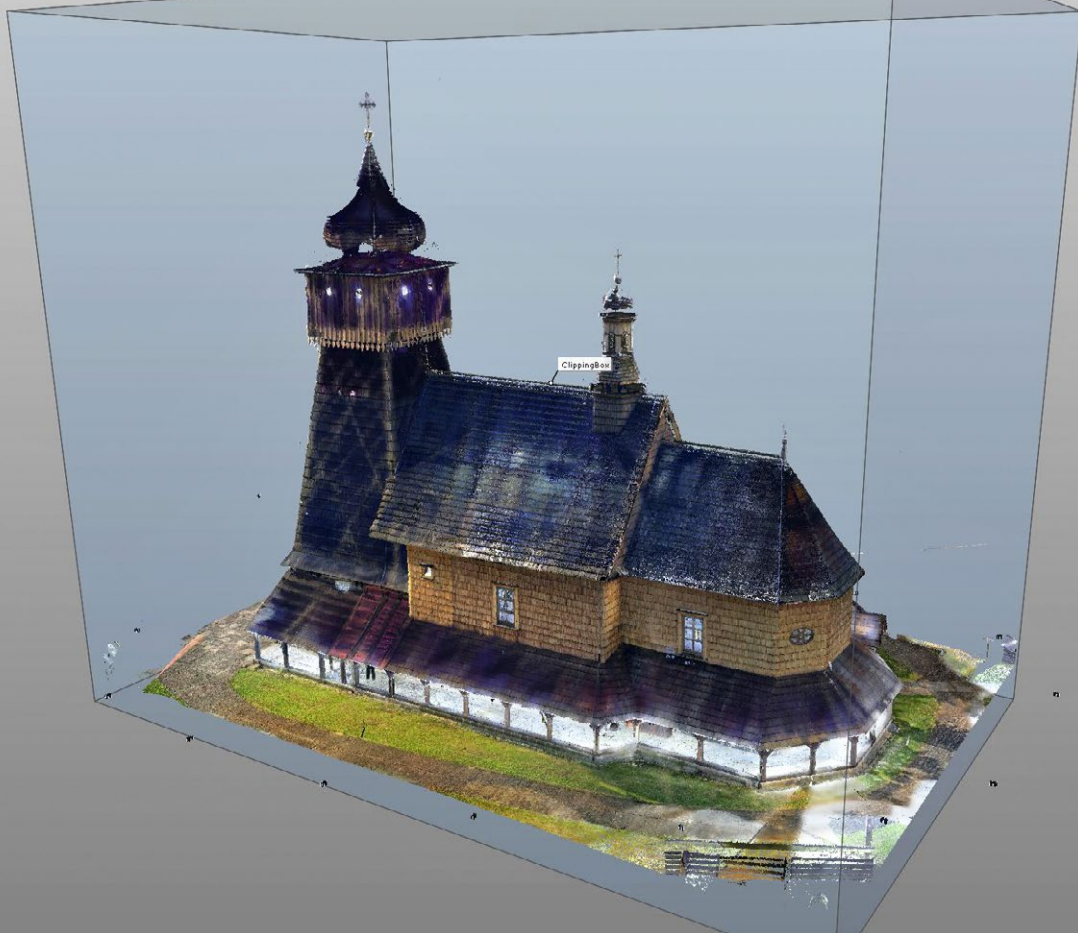
Etap zasadniczego opracowania odbywa się w trakcie prac gabinetowych nad pozyskanymi materiałami w dedykowanym oprogramowaniu. Efektem opracowania są całościowe modele budynków złożone z cząstkowych skanów laserowych w formie oczyszczonej i odfiltrowanej chmury punktów, osadzonej w globalnym układzie współrzędnych. Modele takie stanowią podstawę do analizy konstrukcji i wyrysowania przekrojów oraz rzutów budynków.

Opracowania rzutów, przekrojów i widoków w formie dwuwymiarowych wektorowych rysunków CAD są od lat podstawową dokumentacją architektoniczną, z którą pracują specjaliści większości dziedzin. Poza wartością metryczną zawierają one w sobie rzecz najistotniejszą – interpretację architektoniczną konstrukcji. Do osiągnięcia tego właśnie celu niezbędna jest obecność w zespole między innymi historyka architektury.

Powstałe w procesie takiego opracowania materiały stanowią zasadniczy pakiet informacji o obiekcie zabytkowym. Po wykonaniu powinien on zostać opublikowany i zdeponowany w repozytorium. Materiały powinny obejmować minimalny zbiór danych i ich parametrów, które jako zestaw dobrych praktyk opracowaliśmy wraz z zespołem na potrzeby Centrum Kompetencji Narodowego Instytutu Dziedzictwa⁴.

1. **Chmura punktów** w formie odfiltrowanej, oczyszczonej, zarejestrowanej i zorientowanej w układzie geodezyjnym. Punkty, poza współrzędnymi, powinny zostać opisane parametrem RGB oraz intensywności odbicia. Model należy zapisać w jednym z ogólnie

4 Dokument *Dobre praktyki w zakresie wykonywania dokumentacji zabytków architektury współczesnymi metodami naziemnej rejestracji cyfrowej* został opracowany przez Karola Czajkowskiego, Klarę Kantorowicz i Ryszarda Zimka (<https://nid.pl/centrum-kompetencji-ds-digitalizacji-zabytkow/>).



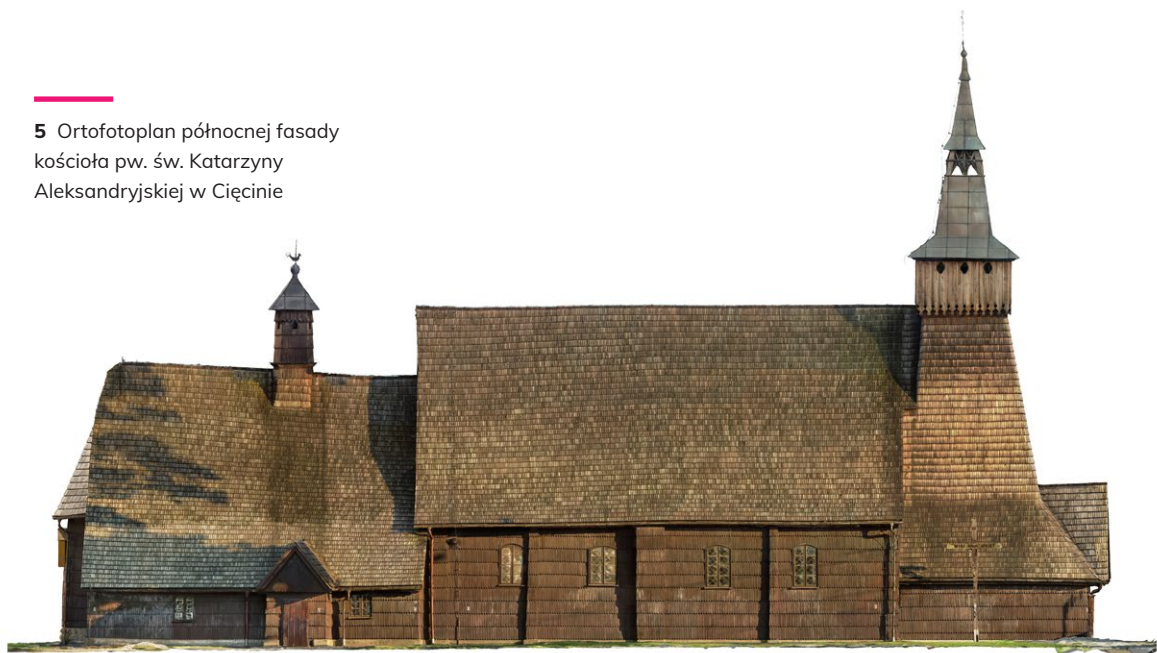
przyjętych formatów: PTS, PTX, E57 i dołączyć raport złożenia w postaci pliku TXT/PDF.

Z projektu warto również wyeksportować chmurę punktów w postaci separowanych plików odpowiadających poszczególnym pozycjom skanera. Takie działanie ułatwia pracę w obrębie obiektów o dużej i skomplikowanej kubaturze. Poszczególne pliki powinny zostać uprzednio odfiltrowane, oczyszczone, zarejestrowane i zorientowane w układzie geodezyjnym oraz zapisane w jednym z formatów: PTS, PTX lub E57 wraz z dołączonym raportem złożenia w postaci pliku TXT/PDF.

2. **Ortofotoplany** ścian i elewacji w rozdzielczości mierzonej w GSD nie niższej niż 0,12 cm/px oraz polichromii i malarstwa w rozdzielczości nie niższej niż 0,05 cm/px, w formacie TIFF, wraz z plikiem georeferencji.
3. **Plan sytuacyjno-wysokościowy**, wykonywany na bazie aktualnej mapy geodezyjnej, w formatach DWG i PDF, zawierający: rzut (rzut dachu lub obrys zewnętrzny w poziomie parteru budynku) wraz

4 Pomiar w postaci chmury punktów przedstawiający kościół pw. św. Bartłomieja w Porębie Wielkiej

5 Ortofotoplan północnej fasady
kościół pw. św. Katarzyny
Aleksandryjskiej w Ciężynie



z elementami otoczenia, oznaczenie charakterystycznych poziomów (przy wejściach do obiektu), najbliższe sąsiadujące obiekty oraz ukształtowanie terenu.

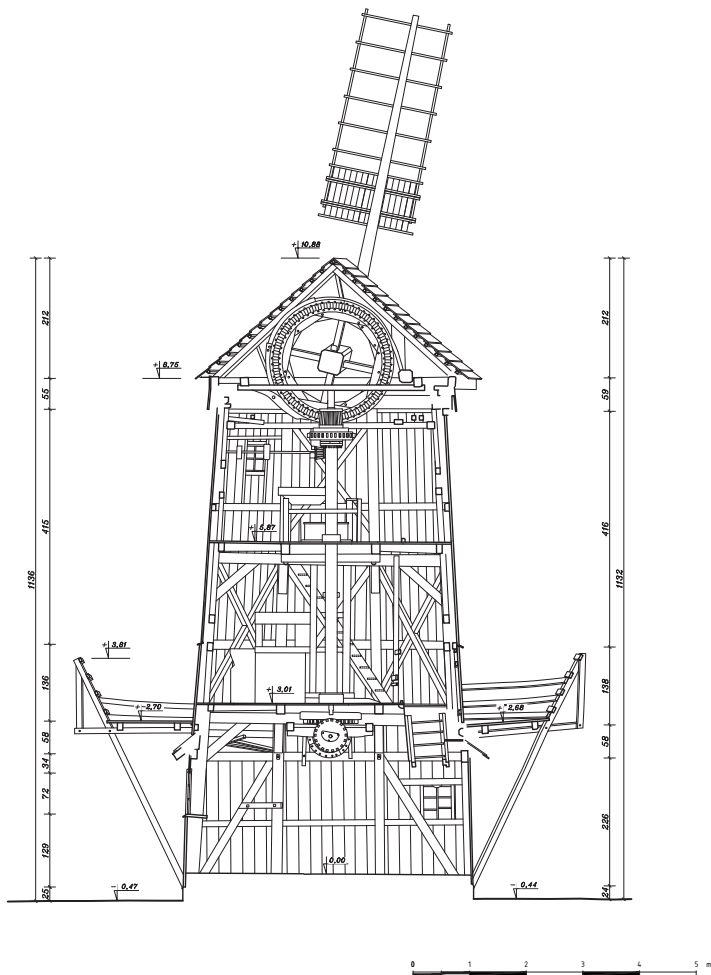
4. **Rysunki elewacji** w skali 1:50–1:10, zależnie od charakteru opracowania, w formatach DWG i PDF. Wykonujemy je na podstawie cięć i przekrojów chmury punktów, rzutowanych względem osi budynku. Podobnie z rysunkami elewacji, które powinny przedstawiać widoki wszystkich ścian obiektu. W przypadku obiektów o skomplikowanej bryle widoki ścian „zasłanianych” przez inne elementy budynku należy rysować na odpowiednich przekrojach. Ważne, aby na elewacjach oznaczone (zmapowane) były wszelkie ubytki, uszkodzenia, pęknięcia czy zawilgocenia murów. Niekiedy wskazane jest wykonanie osobnego rysunku z tymi elementami – na przykład w większej skali. Na rysunkach elewacji rysowane powinny być (przynajmniej fragmentarycznie) widoczne elementy budowlane: cegły, kamienie, elementy pokrycia dachowego itp.
5. **Przekroje i rzuty** budynku oraz kondygnacji. Zależnie od charakteru opracowania należy je opracować w skali 1:50–1:20 (w uzasadnionych przypadkach 1:100), w formatach DWG i PDF.
6. **Modele 3D** budynków oraz detalu, złożone z siatek trójkątów, wykonane na podstawie ujęć kamerami niemetrycznymi, w rozdzielczościach GSD opisanych powyżej.

Dla architektury zabytkowej zakres opracowania powinien obejmować wszystkie kondygnacje, więźbę dachową i rzut dachu. Poziom przekrojów poziomych należy poprowadzić na wysokości jednego metra nad posadzką, ale dopuszczalne są niewielkie odstępstwa w celu ukazania jak najpełniejszego obrazu wszystkich elementów obiektu i wyposażenia. Z kolei każde pomieszczenie powinno zostać opisane numerem własnym, numerem kondygnacji, funkcją, powierzchnią, wysokością i rodzajem posadzki. Dodatkowo na wszystkich rzutach należy oznaczyć płaszczyzny przekrojów.

Wymiarowanie obecne na rysunkach powinno określać długość i szerokość pomieszczeń, przekątne, wymiary odcinkowe oraz grubość ścian. Oznaczamy charakterystyczne poziomy, wysokość pomieszczeń (w pomieszczeniach sklepionych wysokość w strzałce sklepienia i wysokość oparcia podstawy sklepienia), a także wysokość parapetów oraz światła otworów. Na rysunkach rzutów powinny być wyrysowane, z dokładnością odpowiednią do przyjętej skali, wszystkie widoczne elementy, takie jak wnęki czy uskoki w grubości ścian, zrzutowanie sklepień z elementami ich konstrukcji i dekoracji sztukatorskiej, zrzutowanie stropów z belkami stropowymi czy dekoracją sztukatorską (dla lepszej czytelności można je wykonać na osobnym rysunku), rysunek posadzki zaznaczony fragmentarycznie w miejscach charakterystycznych, zróżnicowanie poziomów posadzki, a także stolarka okienna i drzwiowa (zaznaczana schematycznie z pokazaniem typu i ewentualnie sposobu otwierania), teren przylegający do obiektu: nawierzchnie, schody (z oznaczeniem kierunku), tarasy, balustrady, opaski itp., oraz mała architektura związana z obiektem architektonicznym i stałe wyposażenie, wrysowane w stopniu szczegółowości czytelnym dla docelowej skali rysunku.

Przekroje podłużne i poprzeczne obiektu poprowadzone przez jego charakterystyczne elementy (komunikacja pionowa, otwory okienne i drzwiowe, różnice w poziomach) powinny ukazywać możliwie najpełniejszy obraz budynku. Koniecznym jest jednak wykonanie minimum dwóch przekrojów o prostopadłym do siebie kierunku. W celu pełniejszej identyfikacji obiektu można stosować łamane linie przekroju. Na przekrojach należy oznaczyć poziomy za pomocą kot wysokościowych z rzędną bezwzględną (lub odniesioną do założonego poziomu porównawczego). Przekroje należy uzupełnić widokami ścian z pokazaniem stałego wyposażenia.

Na potrzeby repozytorium opracowanie powinno zostać wyeksportowane do pliku w formacie FBX, w maksymalnej rozdzielczości (tj. przy maksymalnej liczbie wierzchołków pozyskanych w procesie generowania



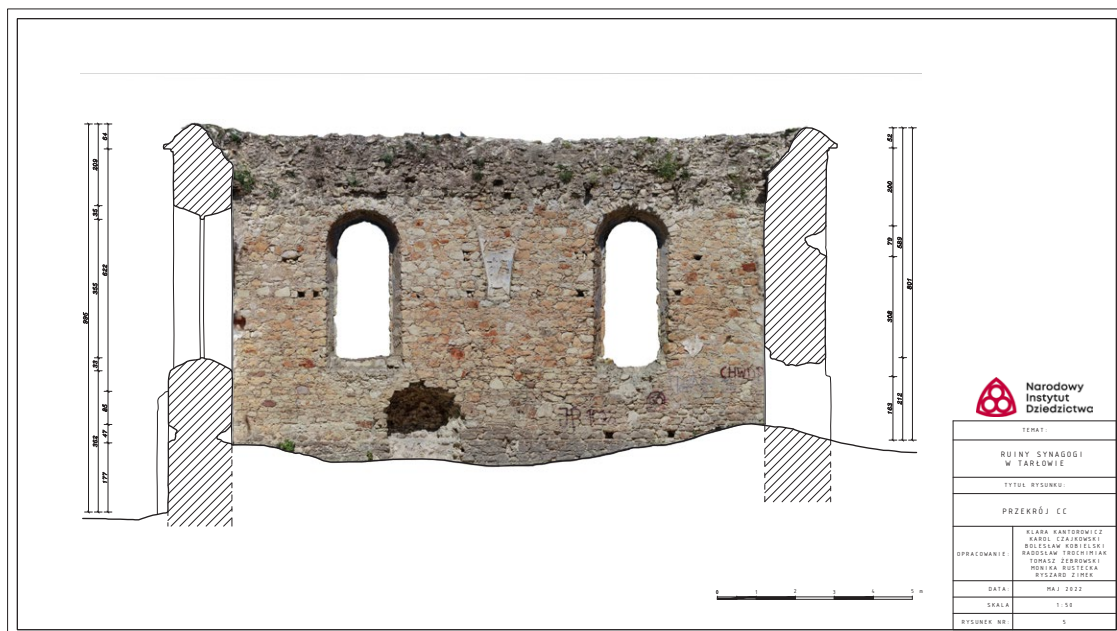
TEMAT:	
WIATRAK HOLENDERSKI W KORYCIŠKACH	
TYTUŁ RYSUNKU:	
PRZEKRÓJ BB	
OPRACOWANIE:	KLARA KANTOROWICZ KAROL CZAJKOWSKI BOLESŁAW KOBIELSKI RADOSŁAW TROCHIMIAK MONIKA RUSTEKA RYSZARD ZIMEK TOMASZ ZEBROWSKI
DATA:	Wrzesień 2022
SKALA:	1:50
RYSunEK NR:	5



8 Model poligonalny
wiatraka w Koryciskach
wykonany na podstawie
pomiaru fotogrametrycznego

modelu, wraz z informacją o kolorze wierzchołków – vertex color). Inaczej eksportujemy modele do wykonywania wizualizacji i analiz. Wtedy przeprowadzany jest proces tzw. retopologii, czyli zmniejszenia liczby wierzchołków, wraz z oczyszczeniem krawędzi oraz wymodelowaniem obszarów niewidocznych podczas rejestracji. Model taki należy wyeksportować do pliku w formacie OBJ lub FBX, z wygenerowanymi koordynatami UV (jedną mapą UV) i kompletem tekstur. Maksymalna liczba wierzchołków modelu jest zależna od możliwości silników wizualizacyjnych czasu rzeczywistego czy przeglądark online plików 3D (na przykład Sketchfab przy liczbie do 4 mln zapewnia płynne działanie przeglądarki internetowej).

Tekstura modelu powinna zawierać jeden lub wiele obrazów w nieskompresowanym formacie (TIFF, TGA, PNG) o rozdzielczości 8192 × 8192 pikseli i głębi koloru 8 bitów na kanał lub większej. Na komplet tekstur wygenerowanych w procesie fotogrametrycznym składają się następujące



9 Inwentaryzacja hybrydowa ruin synagogi w Tarłowie. Dokumentację będącą połączeniem rysunku (przekrój) i ortofotoplanu (widok) wykonano na podstawie skanu laserowego i metod fotogrametrii naziemnej bliskiego zasięgu



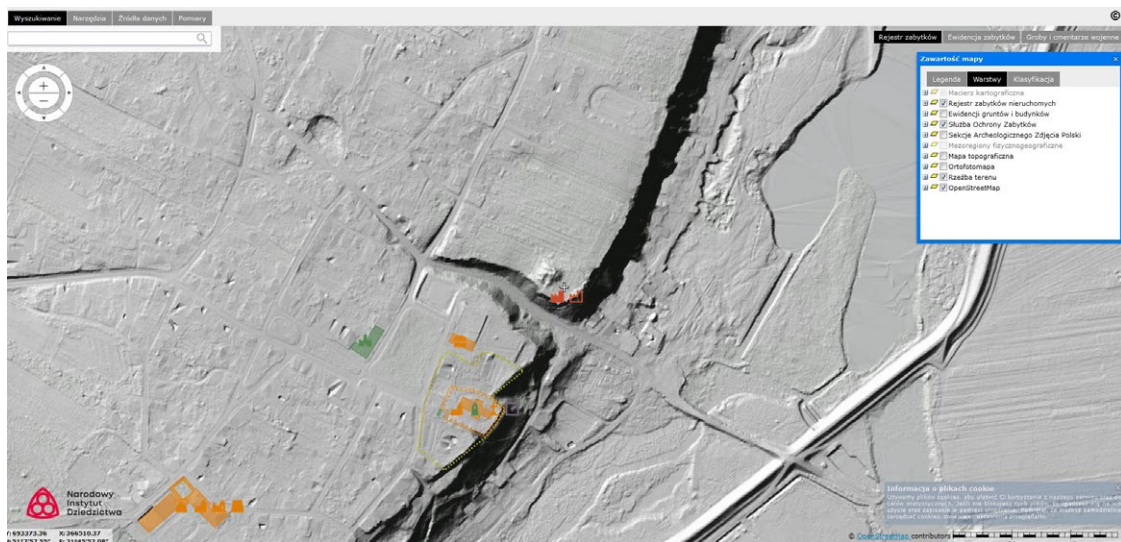
10 Model poligonalny (mesh) detalu kamieniarskiego. Epitafium Jakuba Gierałtowskiego znajdujące się w otoczeniu kościoła pw. Najświętszej Marii Panny z Góry Karmel w Głębowicach

mapy: color map, normal map przenosząca informację o mikropowierzchniach, displacement map (opcjonalnie) oraz AO map (opcjonalnie). Model może obejmować więcej niż jeden komplet tekstur. Każdy musi jednak mieć koordynaty UV, jedną mapę UV dla jednego obiektu, obsługującą jeden lub więcej obrazów bądź kompletów tekstur.

Sposoby archiwizacji i prezentacji danych

Zdeponowanie dokumentacji do repozytorium cyfrowego w formie kopii referencyjnej odbywa się w NID za pośrednictwem Centralnej Bazy Danych o Zabytkach. Nasz rejestr obejmuje system bazodanowy, który jest spójny z istniejącym od lat rejestrem i ewidencją polskich zabytków. Nazywamy go środowiskiem produkcyjnym. Na środowisko to składają się: Centralna Baza Danych o Zabytkach oraz Cyfrowe Repozytorium. Do Centralnej Bazy stale pozyskiwane są informacje o obiektach zabytkowych, wraz z ich geolokalizacją i cechami. Do Repozytorium zaś trafia dokumentacja wyposażona w metadane, pliki źródłowe i wszystkie multimedia pozyskane podczas akcji digitalizacyjnej w terenie. Zdeponowanie każdego z tych elementów jest niezwykle ważne – każdy bowiem niesie w sobie wartość dokumentacyjną. Procedurą implementacji zarządza specjalnie

11 Portal mapowy NID. Model terenu z oznaczeniem zasięgu obiektów rejestrowych i ewidencyjnych

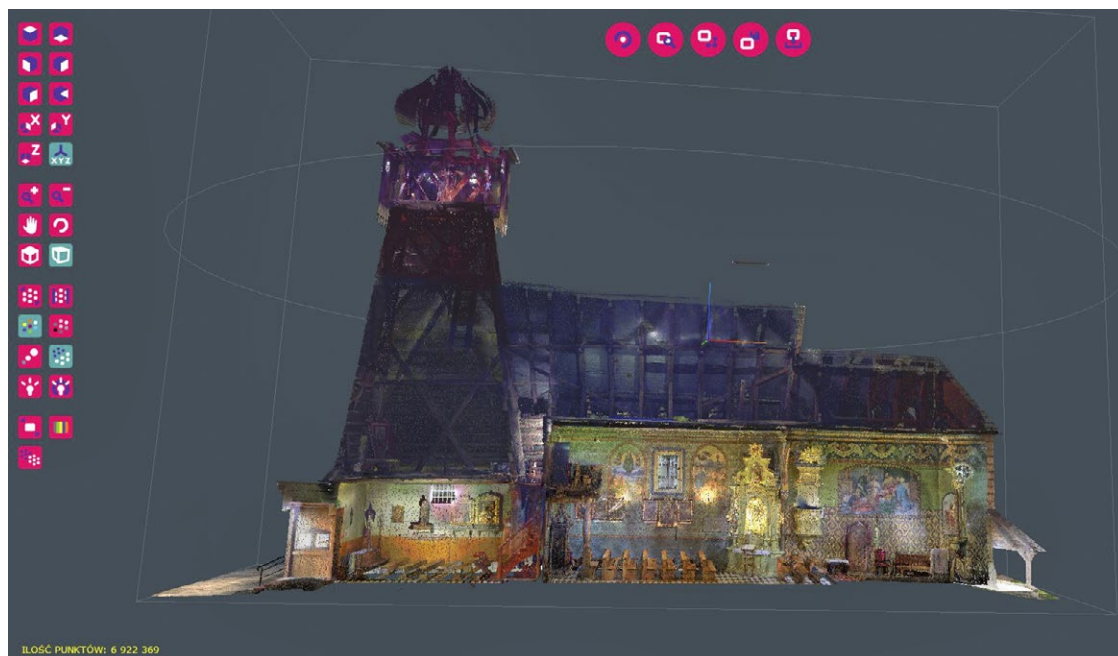


zbudowana aplikacja, pozwalająca na wczytywanie różnych kategorii danych, opisywanie ich metadanymi (chronologia, kategoria i typ obiektu, materiał itp.) oraz zapisywanie informacji na serwerach. Zarządzaniem wprowadzanymi do systemu geoinformatycznego danymi zajmuje się zespół specjalistów GIS.

Aby dokumentacja miała wymiar użyteczny, musimy przewidzieć metodę jej publikacji. O ile dokumenty dwuwymiarowe, w postaci plików DWG/PDF, są relatywnie łatwe do odczytu i wydruku, o tyle dane przestrzenne nastrożają pewnych trudności. W NID praktykujemy publikację dokumentacji w trzech – zaprojektowanych wspólnie na podstawie jednej bazy danych – środowiskach internetowych.

Pierwszym z nich jest portal mapowy (mapy.geoportal.nid.pl), będący kartograficznym odwzorowaniem cech obiektów zabytkowych zgromadzonych w rejestrze i ewidencji – w tym ich lokalizacji, wraz z przypisanym zasięgiem ochrony konserwatorskiej, kategorii, chronologii itp. – umożliwiającą równoczesne korzystanie z danych dostarczanych przez instytucje publiczne (np. ewidencję gruntów i budynków, numeryczny model terenu Informatycznego Systemu Osłony Kraju). Drugim środowiskiem jest portal Zabytek.pl. Tutaj możemy prezentować zgromadzoną w repozytorium cyfrową dokumentację każdego

12 Aplikacja Cumulus. Przekrój podłużny przez chmurę punktów będącą wynikiem skanowania laserowego kościoła pw. św. Bartłomieja w Porębie Wielkiej





obiektu figurującego w rejestrze lub ewidencji: ortofotoplany, rysunki inwentaryzacyjne, dokumentację archiwalną i modele mesh. Te ostatnie korzystają z mechanizmu przeglądarki Sketchfab, która sama w sobie jest bardzo dobrym, rozwijającym się środowiskiem prezentacji modeli płaszczyznowych.

Trzecie środowisko stanowi Cumulus – oprogramowanie autorskie, zaprojektowane i uruchomione przy współpracy z Wydziałem Mechatroniki Politechniki Warszawskiej, zarządzające chmurami punktów. Zintegrowana z portalem Zabytek.pl aplikacja Cumulus służy przede wszystkim osobom, które nie mają odpowiedniego, często kosztownego oprogramowania do przeglądania tego typu danych. Aplikacja ta pozwala wizualizować w oknie przeglądarki internetowej dane ze skaningu laserowego, stwarzając możliwość samodzielnej analizy struktury architektonicznej poprzez wykonanie dowolnych przekrojów budynku, rzutów prostokątnych, ortofotoplanów i eksportowanie ich w formie map bitowych w pożądanej skali.

Powyższy schemat działania, wraz z parametrami odwzorowania, powinien być rozumiany jako poziom minimalnego opracowania inwentaryzacyjnego, niezależnie od sytuacji zewnętrznej – stopnia dewastacji lub utrudnionego dostępu do obiektu.

13 Proces dokumentacji nieistniejącego już kościoła w Tychówku (fot. K. Czajkowski)

Zakończenie

W ostatnich latach notujemy silną tendencję do stosowania cyfrowych technik dokumentacyjnych. Trend ten idzie w parze z rosnącymi funduszami państwowych instytucji przeznaczonymi na digitalizację zabytków. W takim kontekście warto wspomnieć o tym, co powinno się znaleźć w dokumencie określającym przedmiot zamówienia usługi digitalizacji. Najistotniejszym elementem będzie dobranie odpowiedniej technologii do konkretnego obiektu. W dziedzinie ochrony zabytków mamy do czynienia z wieloma różnymi typami zabytków o indywidualnym charakterze, które różnią się stopniem skomplikowania bryły, materiałem wykonania, występowaniem detalu rzeźbiarskiego i wystrojem wnętrza. Inwentaryzacja każdego z tych typów będzie miała swoją specyfikę i objęcie modulacją techniki lub wymusi użycie metod hybrydowych. Warto zatem na początku precyzyjnie określić dane i materiały, jakie powinny być wynikiem pomiaru terenowego i opracowania. Należy zatem podać, co ma być efektem prac, czyli jakiego rodzaju dane mamy finalnie otrzymać (pomiar czy pomiar wraz z opracowaniem); określić rozdzielczości skanów oraz materiałów fotograficznych; określić sposób rozmieszczenia punktów referencyjnych, układ współrzędnych, dokładność tachimetrycznego pomiaru punktów kontrolnych oraz dopuszczalnych wartości błędów rejestracji; określić minimalne rozdzielczości terenowe dla ortofotoplanów i tekstur modeli 3D. Do takiej specyfikacji warto dodać ramowe wytyczne dotyczące sposobów oświetlenia/nasłonecznienia miejsc wrażliwych (np. więźby, elewacji) i określić formaty przekazywanych plików.

Po zdefiniowaniu podstawowych, minimalnych parametrów możemy być pewni, że dane, które zostaną pozyskane w procesie inwentaryzacji cyfrowej, będą rzetelne, spójne z bazami danych funkcjonującymi w środowisku konserwatorskim i odpowiednie do wtórnego wykorzystania. Dokumentacja cyfrowa to proces kosztowny, czasem możliwy do wykonania tylko jeden raz w historii istnienia obiektu. Warto mieć świadomość faktu, że to, co zostanie pominięte w terenie, może zostać utracone na zawsze.



14 Proces dokumentacji kościoła
pw. św. Jakuba w Mieronicach

