



AULA LEOPOLDINA W CHMURZE

Prace prowadzone przez KPG w Auli Leopoldina Uniwersytetu Wrocławskiego latem 2008 r. obejmowały kompleksową cyfrową inwentaryzację sali, w tym elementów architektury i malowideł ściennych dla celów konserwatorskich.

ARTUR JACH,
GRZEGORZ SENDOR

W trakcie prawie 50 lat działalności KPG wykonało ponad 2 tysiące projektów z zakresu inwentaryzacji obiektów zabytkowych. Efektem prac jest archiwum, które zawiera ponad 7 tysięcy rysunków: rzutów, przekro-

jów, widoków elewacji. Baza danych KPG obejmuje m.in. dokumentację większości kamienic dzielnicy Śródmieście w Krakowie.

W 2006 roku KPG kupiło dwa skanery laserowe niemieckiej firmy Zoller+Fröhlich wraz z oprogramowaniem i wdrożyło najnowszą technologię zbierania danych do dokumentacji architektoniczno-budowlanej. Połączenie



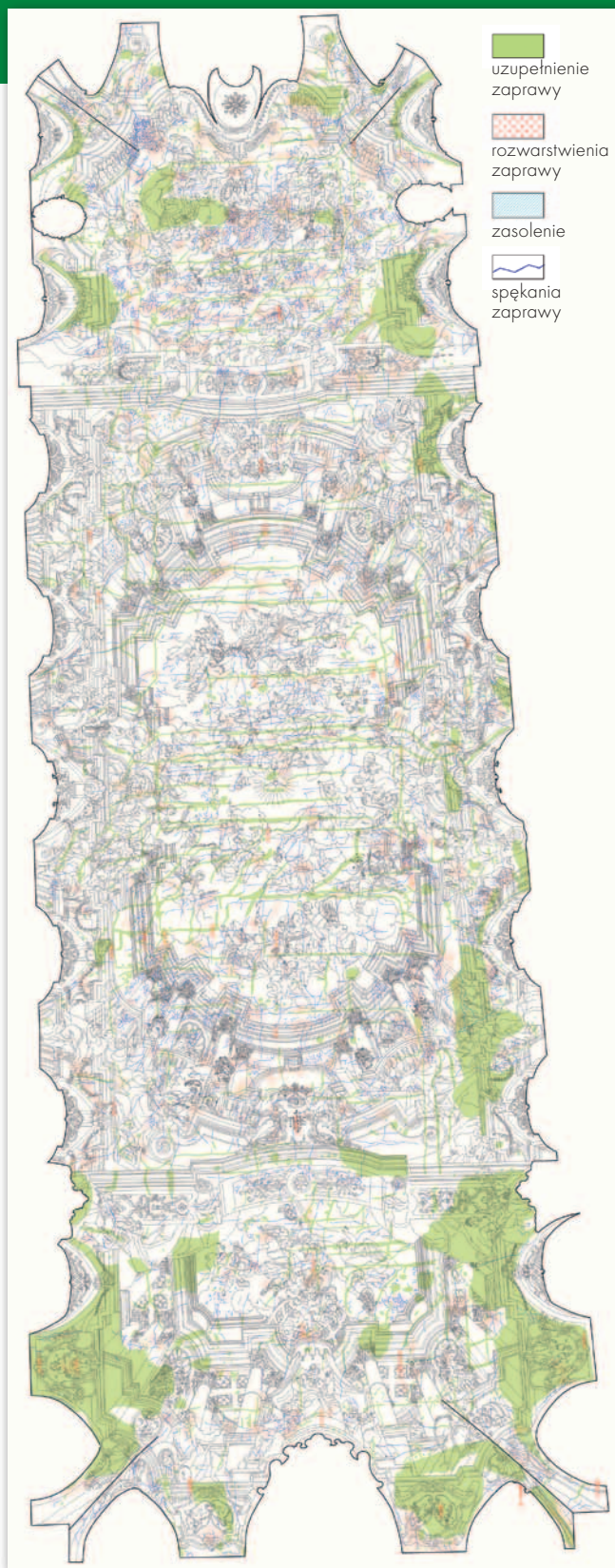


Aula Leopoldina Uniwersytetu Wrocławskiego. Zdjęcie (na stronie obok) i model 3D (powyżej) wykonany z chmury punktów. Bogate dekoracje stiukowe wykonał bawarski artysta Franz Mangoldt, freski Johann Christoph Handke, a rzeźby drewniane Krzysztof Hollandt. Lekko trapezowate wnętrze podzielone jest na podium i audytorium. W centrum podium grupa rzeźbiarska z Leopoldem I na tronie. Obok niego znajdują się personifikacje: Roztropności (starzec z lustrem), Zapobiegliwości (kobieta z ulem), poniżej cesarza odrzucone przez niego alegorie: Zwady (kobieta z włosami w nieładzie) i Głupoty (młodzieniec z oślimi uszami). Po obu stronach podium, pod kolumnami są rozmieszczone posągi jego synów i także cesarzy: Józefa I oraz Karola VI. Przed nimi stalle i łożo kanclerza (południowa część) i rektora (północna część). Na stropie fresk z poświęceniem uniwersytetu Matce Boskiej [Źródło: Wikipedia]



Glif okienny
w Auli Leopoldina.
Na stronie obok
- zdjęcie, z lewej
- model 3D,
z prawej
- rozwinięcie
dolnej części glifu
na powierzchnię
płaską, a górnej na
pobocznice stożka





Sklepienie Auli Leopoldina. Z lewej ortofotoplan. Z prawej rejestr stanu zachowania wyprawy wapiennej wraz z warstwą malarską

doświadczenia, fachowej wiedzy i umiejętności z najnowszymi technologiami skaningu laserowego 3D umożliwia KPG oferowanie produktu na najwyższym poziomie. Zinventaryzowanie Auli Leopoldina to tylko jeden z przykładów wykorzystania technologii skaningu 3D na potrzeby do-

kumentacji obiektów historycznego dziedzictwa Polski.

Historia Auli Leopoldina, która jest głównym pomieszczeniem Uniwersytetu Wrocławskiego, sięga lat 1728-32. Wtedy to powstał gmach uczelni, a na cześć fundatora cesarza Leo-

polda I von Habsburga najbardziej reprezentacyjną część budynku nazwano jego imieniem. Szczególny charakter nadaje wnętrzu niezwykle bogactwo malowideł ściennych i rzeźbień. Obecnie Aula Leopoldina stanowi część muzeum uniwersyteckiego, a także jest wykorzystywana jako

miejsce obchodów uroczystości uczelnianych, takich jak inauguracja roku akademickiego czy okolicznościowe wykłady i spotkania uczonych.

Zamawiający cyfrową inventaryzację audytorium (Akademia Sztuk Pięknych, Międzyuczelniany Instytut Konserwacji i Restauracji

Dzień Sztuki w Warszawie) oczekiwał od wykonawcy usługi na najwyższym międzynarodowym poziomie oraz bogatego portfolio projektów dokumentacji dziedzictwa historycznego. KPG spełniło wszystkie te merytoryczne i formalne kryteria.

Prace terenowe nad projektem prowadzone były przez 2-osobowy zespół. Do pomiarów zastosowano technologię łączącą naziemny skanowanie laserowe 3D z fotogrametrią cyfrową. Skanowanie wykonano instrumentem firmy Zoller+Fröhlich Image 5006, a zdjęcia fotogrametryczne skalibrowanym cyfrowym aparatem fotograficznym Canon EOS 5D.

Pierwszym etapem prac była sygnalizacja i pomiar osnowy fotogrametrycznej. Na jej podstawie łączono później poszczególne chmury punktów z dokładnością 1-2 mm przy rozdzielczości minimum 2 mm. Skanowanie zajęło tydzień. Aby uniknąć tzw. cieni i martwych pól, wykonano je z kilku stanowisk, uwzględniając geometrię obiektu. Rezultatem prac było 81 skanów. Równocześnie wykonano szczegółową dokumentację fotogrametryczną, na którą złożyło się ponad 800 wykorozdzielczych kolorowych zdjęć.

Po tygodniu prac terenowych przyszedł czas na opracowanie wyników. Już w biurze KPG w Krakowie 7 osób przez kolejne 50 dni przetwarzało dane w oprogramowaniu fotogrametrycznym. Obróbka cyfrowa zdjęć (redukcja zniekształceń, kalibracja tonalna) była prowadzona równolegle z rejestracją (kalibracją) pojedynczych chmur punktów. Do dalszego postprocessingu danych zbioru pojedynczych chmur punktów zorientowany został do jednego układu współrzędnych.

Aby uzyskać pełną wiedzę o obiekcie, a zwłaszcza ukazać powierzchnie ścian i sklepień z maksymalną szczegó-

łowością i ilością informacji, każdy skan pokolorowano. W efekcie z kolorowej chmury punktów 3D powstał obraz ortogonalny, czyli fotomapa powierzchni obiektu.

Chmury punktów były również podstawą do wykonania dokumentacji architektoniczno-budowlanej Auli w postaci rysunków wektorowych w środowisku CAD w skali 1:50. Dokumentacja obejmowała 2 rzuty na wysokości 1,2 m oraz 6 m (powyżej gzymsów) oraz 4 przekroje podłużne i poprzeczne.

Wyniku kompilacji zarejestrowanych chmur punktów oraz kolorowych fotografii obiektu wykonywanych kamerą cyfrową sprzężoną ze skanerem uzyskano barwne ortofotoplany. Prace związane z ich wykonaniem zostały podzielone na kilka etapów: rozpoczęto od ustalenia parametrów płaszczyzn odniesienia, następnie generowano ortofotoplany, a na końcu poddano je obróbce graficznej.

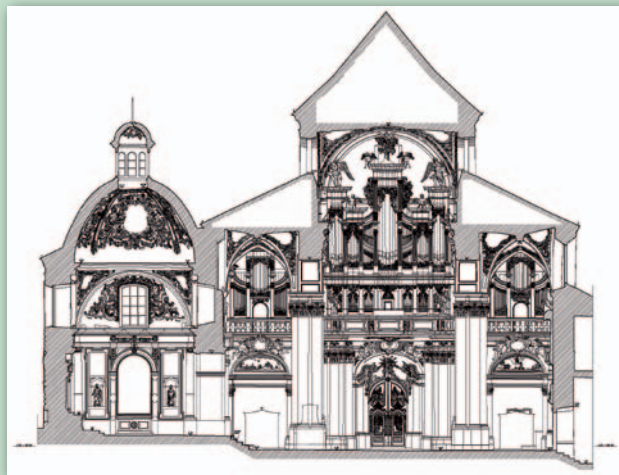
Ze względu na złożoność architektoniczną Auli Leopoldina ortofotoplany centralnej części sufitu, głównej ściany oraz dolnej części gzymsów okiennych odwzorowane zostały na powierzchni płaskiej. Z kolei zewnętrzną część sufitu zrzucono na pobocznice walca, a górną część gzymsów okiennych – na pobocznice stożka.

Opracowania wykonane przez KPG podczas dokumentacji architektoniczno-budowlanej Auli Leopoldina stały się podstawą do dalszych badań konserwatorskich. Ilość zgromadzonej informacji oraz jej uniwersalność sprawiła, że jeszcze wiele razy były one wykorzystywane przez osoby i instytucje zajmujące się ochroną tego zabytku i stały się bezcennym zasobem wiedzy o tym obiekcie.

ARTUR JACH,
GRZEGORZ SENDOR
(KPG SA)

JASNOGÓRSKA BAZYLIKA

W 2008 roku spółka KPG rozpoczęła prace przy inwentaryzacji architektonicznej zespołu klasztoru oo. paulinów na Jasnej Górze. Projekt obejmował stworzenie pełnej dokumentacji w skali 1:50, która miała być wykorzystana do prac konserwatorskich. Prace polegały na stabilizacji i pomiarze punktów osnowy oraz wykonaniu skaningu laserowego 3D obiektu włącznie ze ścianami zewnętrznymi. W sumie powstało ok. 200 skanów 3D, które na podstawie punktów



osnowy pomiarowej zostały zorientowane do jednego układu współrzędnych. Wynikowa chmura punktów w sposób kompletny opisywała bazylikę. Następnym krokiem było opracowanie dokumentacji architektonicznej w formie wektorowej, w środowisku CAD, z wykorzystaniem uzyskanej chmury punktów oraz dokumentacji fotograficznej. Ostatecznie otrzymano rzuty, przekroje (rys. powyżej) i widoki opisujące prezbiterium, nawę główną, nawy boczne oraz wszystkie kaplice w obrębie sanktuarium.

DOM JANA MATEJKI

Skaner 3D wykorzystywany był również do inwentaryzacji architektoniczno-budowlanej wnętrza i piwnic domu Jana Matejki przy ulicy Floriańskiej 41 w Krakowie. W efekcie powstały rzuty i przekroje budynku (rys. poniżej). Ogromną zaletą przy tego typu pracach jest bardzo wysoka dokładność (błąd średni po orientacji chmury punktów ok. 4-5 mm) oraz relatywnie niskie koszty wykonania. Dodatkowym atutem jest możliwość korzystania z pomiarów w postaci chmury punktów w przyszłości.

