

PAWEŁ STENCEL

Dokumentacja fotogrametryczna ruin palatium na wyspie Ostrów Lednicki

Photogrammetric documentation of the ruins of the palas on Ostrów Lednicki island

Dokumentacja fotogrametryczna polegająca na rejestrowaniu trójwymiarowych brył za pomocą obrazów dwuwymiarowych cieszy się w ostatnich latach niemałą popularnością. Wykorzystując jedynie aparat fotograficzny oraz odpowiednie oprogramowanie, archeolodzy na całym świecie tworzą dokładne „skany” zabytków ruchomych, a nawet całych stanowisk. Poza archeologią architektury pełen potencjał tej metody wykorzystuje się w warsztacie archeologii podwodnej. Fotogrametria umożliwia szybką, a jednocześnie bardzo dokładną dokumentację w nieprzyjaznym człowiekowi środowisku podwodnym. Dzięki temu metoda ta wręcz zdominowała współczesne badania nad zatopionym dziedzictwem kulturowym [McCarthy 2019: 3]. W Polsce pierwszym zabytkiem podwodnym udokumentowanym przy użyciu fotogrametrii była jedna ze spoczywających na dnie jeziora Lednica dłubanek. Ta podjęta w 2012 roku próba dowiodła skuteczności metody i była zapowiedzią nowego etapu w metodyce podwodnych badań archeologicznych jeziora Lednica. Badania te co roku organizuje Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu we współpracy z Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy.

Obecnie toruńscy badacze wykorzystują fotogrametrię do dokumentacji niemal każdego etapu swych prac. Wyspecjalizowanie się w tej metodzie umożliwia jej stosowanie również na znajdujących się pod wodą lub wyciągniętych z niej zabytkach ruchomych [Gręzak 2018: 165]. Fotogrametria daje możliwość generowania rzutów ortogonalnych idealnie nadających się do mapowania terenu. Skłoniło to podwodnych archeologów do stworzenia na własne potrzeby ortomapy części jeziora wraz z wyspą Ostrów Lednicki. Dzięki pozyskanym za pomocą bezzałogowego statku powietrznego zdjęciom powstała mapa przewyższająca rozdzielczością dostępne tak zwane „mapy satelitarne”. Satysfakcję badaczy psuł jednak jeden szczegół. Osławione palatium Ostrowa Lednickiego na zdjęciach

lotniczych jest rzecz jasna niewidoczne spod chroniącego je dachu. Tak zrodził się pomysł fotogrametrycznego mapowania palatium.

Priorytetem toruńskiej ekspedycji w 2018 roku były jak zawsze badania podwodne. Mapowanie palatium przewidziano jako zadanie dodatkowe, które posłużyć miało jedynie stworzeniu dwuwymiarowego rzutu „z góry” ruin wczesnopiastowskiej rezydencji. Obraz ten miał być następnie połączony z powstałą wcześniej ortomapą lotniczą. Podstawowym warunkiem działań była absolutna nieinwazyjność, która uniemożliwiała poruszanie się archeologów w obrębie zabytku. By sprostać temu zadaniu, po raz kolejny użyty został bezzałogowy statek powietrzny, tym razem wykonujący loty pod dachem osłaniającym palatium. Łatwość przemieszczania tym sposobem aparatu fotograficznego w obrębie zabytku skłoniła operatora do podjęcia próby uchwycenia nie tylko rzutu „z góry”, lecz również całej bryły architektonicznej ruin. W tym celu zdjęcia wykonywane „od góry” uzupełnione zostały zdjęciami ukazującymi elementy architektoniczne pod różnym kątem i z różnych perspektyw. Loty wykonywane były etapami na przestrzeni kilku dni w czasie, gdy cały zabytek znajdował się w cieniu. Silne oświetlenie części palatium mogło bowiem uniemożliwić pozyskanie w nasłonecznionych miejscach odpowiednich obrazów. W celu uchwycenia zewnętrznych, trudno dostępnych płaszczyzn zabytku część zdjęć wykonana została ręcznie. Zebrane w ten sposób setki fotografii zabytku poddano wstępnej obróbce cyfrowej, a następnie przetworzono w oprogramowaniu bazującym na fotogrametrii. Efektem kilkudniowej pracy komputerowej było stworzenie trójwymiarowego modelu ruin palatium (ryc. 1). Model ten wyskalowany został za pomocą punktów kontrolnych, których odległości względem siebie zmierzono podczas prac terenowych. Wykorzystane zostały również markery o znanych współrzędnych geograficznych, które pozwoliły nadać modelowi georeferencje. Oznacza to, że efektem prac dokumentacyjnych jest precyzyjnie wyskalowany model 3D, którego umiejscowienie i orientacja względem współrzędnych geograficznych odpowiada rzeczywistej lokalizacji ruin palatium. By zrealizować wcześniej założony cel, model palatium wykorzystano do stworzenia ortogonalnego widoku „z góry” i uzupełniono nim ortomapę. Ku satysfakcji archeologów zadanie palatium „zniknęło” z ekspedycyjnej mapy (ryc. 3).

Szybko stało się jasne, że jakość powstałego modelu stwarza znacznie większe możliwości. Ortogonalne rzuty boczne, dokładne przekroje oraz wszelkiego rodzaju analizy bryły wspomóc mogą badania architektoniczne. Kontynuacja dokumentacji fotogrametrycznej w kolejnych sezonach dostarczyć może cennych informacji konserwatorskich, jako że porównywanie modeli uwidocznic może wszelkie nawet najmniejsze zmiany w ruinach palatium. Nie bez znaczenia pozostaje również aspekt edukacyjno-popularyzacyjny. Atrakcyjna prezentacja powstałych w wyniku dokumentacji archeologicznej modeli jest w muzealnictwie wyjątkowo szybko rozwijającym się tematem [Yamafune 2016: 19]. Model palatium przedstawić można nie tylko w perspektywicznych rzutach czy animacjach.

Obecnie możliwe jest prezentowanie zabytku w przeglądarkach internetowych, aplikacjach mobilnych czy komputerowych, gdzie odbiorca sam decyduje, w jaki sposób chce oglądać model. Technologia VR natomiast pozwolić może na wirtualny spacer tam, gdzie przeciętny turysta wstępu nie ma. Palatium jest też wdzięcznym obiektem do wykorzystania technologii druku 3D (ryc. 4). Pokryty kolorem wydruk może być atrakcyjnym i wartościowym narzędziem dydaktycznym.

Przykład fotogrametrycznej dokumentacji ruin palatium doskonale ukazuje możliwości metody, której efekty nie przestają zaskakiwać nawet osób w tej dziedzinie wyspecjalizowanych. Przypomina również, że samo stworzenie modelu to dopiero początek pracy, której wartość określa to, jak zostanie on wykorzystany i zaprezentowany.



RYC. 1. Komputerowy model 3D ruin palatium. Oprac. P. Stencel

FIG. 1. A computer 3D model of the ruins of the palatium. Ed. by P. Stencel



RYC. 2. Obrazowanie modelu ruin metodą Matcap. Oprac. P. Stencel

FIG. 2. Imaging of the ruins' model with the Matcap method. Ed. by P. Stencel



Ryc. 3. Ortofotografia wyspy z odsłoniętymi ruinami palatium. Oprac. P. Stencel

FIG. 3. Orthophotography of an island with the exposed ruins of the palatium. Ed. by P. Stencel



Ryc. 4. Pomalowany wydruk 3D ruin palatium. Oprac. P. Stencel

FIG. 4. A painted 3D printout of the ruins of the palatium. Ed. by P. Stencel

Bibliografia

DRAP P.

2012 *Underwater photogrammetry for archaeology*, [in:] Carneiro Da Silva D (ed.) *Special applications of photogrammetry*, <http://www.intechopen.com/books/special-applications-of-photogrammetry/underwater-photogrammetry-for-archaeology>. 16 Oct 2012, pp. 111-136.

GRĘZAK A., IWASZCZUK U., PYDYN A., POPEK M., RADKA K.

2018 *Średniowieczna wiersza z rejonu mostu zachodniego na Ostrowie Lednickim*, „Studia Lednickie”, t. 7, s. 161-179.

MARTORELLI M., PENZA C., SPERANZA D.

2014 *Digital Photogrammetry for Documentation of Maritime Heritage*, “Journal of Maritime Archaeology”, t. 9, s. 81–93 (DOI 10.1007/s11457-014-9124-x).

MCCARTHY J.K., BENJAMIN J., WINTON T., VAN DUIVENVOORDE W.

2019 *3D Recording and Interpretation for Maritime Archaeology*, Florida Atlantic University, Boca Raton.

YAMAFUNE K., TORRES R., CASTRO F.

2016 *Multi-Image Photogrammetry to Record and Reconstruct Underwater Shipwreck Sites*, “Journal of Archaeological Method and Theory”, vol. 24 (3), p. 703-725 (DOI 10.1007/s10816-016-9283-1).

ZHUKOVSKY M.O., KUZNETSOV V.D., OLKHOVSKY S.V.

2013 *Photogrammetric techniques for 3-D underwater record of the antique time ship from Phanagoria*, International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-5/W2, pp. 717-721 (DOI: 10.5194/isprsarchives-XL-5-W2-717-2013).

mgr Paweł Stencel

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Instytut Archeologii

Centrum Archeologii Podwodnej

Szosa Bydgoska 44/48

87-100 Toruń

e-mail: stencelp@gmail.com