

# 1. Archeologia lotnicza a fotografowanie z aerostatów oraz aerodyn bez napędu i na uwięzi

Obserwacja ziemi z lotu ptaka pozwala dostrzec niewidzialne z podłoża zjawiska, takie jak różnice w morfologii terenu czy zmiany szaty roślinnej. Różnice te, zwane też wyróżnikami, mogą świadczyć o działalności człowieka w czasach historycznych i prehistorycznych. Było to podstawą do wyodrębnienia się nowej dziedziny archeologii zajmującej się tym zagadnieniem – archeologii lotniczej.

Archeolodzy znali metody identyfikacji obiektów archeologicznych zalegających pod ziemią jeszcze zanim wynaleziono samolot. Wskazuje na to propozycja Heskiego Towarzystwa Historycznego w Darmstadt z 1846 r., wnosząca o utworzenie instytucji z urzędnikami ds. zabytków archeologicznych znajdujących się w ziemi. Jest w niej zapisane, że:

[...] wyćwiczone, bystre oko może podczas wschodu i zachodu słońca łatwo odkryć miejsca, pod którymi znajduje się mur, szczególnie jeśli dzień wcześniej padał deszcz. Parowanie ziemi następuje tam wcześniej i miejsca, w których ów mur się znajduje, są ciemniejsze niż reszta pola. Podczas utrzymującej się przez dłuższy okres letniej suszy, także słaba vegetacja roślin może zdradzić znajdujący się pod ziemią mur (Schwarz et al. 2005, 413).

Za twórcę archeologii lotniczej uważa się Osberta G.S. Crawforda. Studiował on nauki humanistyczne i geografię, dzięki czemu miał odmienne podejście do zdobywania wiedzy niż wykształceni klasycznie archeolodzy. W dwudziestoleciu międzywojennym stworzył on podwaliny tego nowego działu archeologii (Rączkowski 2002, 42–61). W roku 1928 wydał wraz z Alexandrem Keillerem książkę *Wessex from the Air* (Crawford et al. 1928), a następnie sam opublikował *Air-Photography for Archaeologists* (Crawford 1929). Są to pierwsze publikacje zgłębiające temat archeologii lotniczej, a zwłaszcza rozpoznawanie i analizę wskaźników stanowisk archeologicznych (Wilson 2000, 28). Sam Crawford narodziny archeologii lotniczej

datował na rok 1922, kiedy to obejrzał w bazie wojsk lotniczych Weyhill w Hampshire w Wielkiej Brytanii zdjęcia dowódcy eskadry Clarka-Halla. Znajdowały się na nich ślady celtyckiego układu pól rolniczych, tzw. *lynchets*, doskonale widoczne dzięki zróżnicowaniu wyglądu roślinności (Deuel 1984, 34). W rozwoju tej dziedziny kamieniami milowymi były również publikacje Derricka N. Rileya z 1946 r. (Riley 1946), Leo Deuela *Lot w przeszłość* (Deuel 1984) oraz Davida R. Wilsona *Air Photo Interpretation for Archaeologists* (Wilson 2000) po raz pierwszy wydane w 1984 r. W polskiej literaturze najwcześniejszą publikacją dotyczącą wyróżników wegetacyjnych na stanowiskach archeologicznych był artykuł Konrada Jażdżewskiego z 1938 r., opublikowany na łamach periodyku „Z Otchłani Wieków” (Jażdżewski 1938, 33–41). W ostatnim dwudziestoleciu natomiast za najbardziej wartościowe, całościowe ujęcia tematu można uznać książki Włodzimierza Rączkowskiego *Archeologia lotnicza – metoda wobec teorii* (Rączkowski 2002) oraz *Archeologia lotnicza w Polsce. Osiem dekad wzlotów i upadków* Zbigniewa Kobylińskiego (Kobyliński 2005). Publikacją różnych autorów, zbierającą wiele ostatnich wyników badań w dziedzinie archeologii lotniczej z terenów całej Polski, jest książka *Biskupin... i co dalej? Zdjęcia lotnicze w polskiej archeologii* (Nowakowski et al. 2005). Osobistością, która współcześnie przyczyniła się do rozwoju archeologii lotniczej na terenie byłego bloku wschodniego i stała się nauczycielem dla wielu naukowców, także z Polski, jest Otto Braasch – niemiecki pilot, obserwator i fotograf (Kobyliński 2005, 28).

Ciągły rozwój archeologii lotniczej jest możliwy w szczególności dzięki rozwojowi i upowszechnieniu technologii lotniczych. Statki powietrzne i fotografia rozwinęły się w największym stopniu podczas dwóch wojen światowych (Rączkowski 2002, 29; Deuel 1984, 21). Następnym tak dużym przełomem technologicznym była możliwość wykonywania zdjęć satelitarnych (Rączkowski 2002, 129). Pierwsze takie fotografie powstały w 1959 r. dzięki amerykańskiemu satelicie Explorer VI (Newhall 1969, 9). W ostatnim natomiast okresie rozwój archeologii lotniczej najbardziej przyspieszają nowe techniki przetwarzania zdjęć satelitarnych (Comer et al. 2013), łatwy dostęp do baz zdjęć satelitarnych w serwisach internetowych (<https://maps.google.pl/>, dostęp: 28.05.2014; <http://www.bing.com/maps/>, dostęp: 5.11.2013) oraz nowe techniki rejestrowania danych z powietrza, takie jak skaniny laserowe – LIDAR (Crutchley et al. 2009; Opitz et al. 2013; Harmon et al. 2006, 649–651).

Dziś wśród nośników aparatów fotograficznych wykorzystywanych do wykonywania zdjęć są: satelity, samoloty, helikoptery, motolotnie, lotnie, balony, latawce i różnego rodzaju zdalnie sterowane samoloty, helikoptery i wielowirnikowce. Zwiększyła się zatem znacznie liczba sposobów wyniesienia kamer fotograficznych w powietrze i baza materiałów, które można analizować.

W archeologii lotniczej, tak jak we wszystkich dziedzinach nauki, nastąpiła specjalizacja. Rozszerzył się zakres zagadnień, którymi zajmuje się ten dział archeologii (Rączkowski 2002, 97–119). Jest to nie tylko poszukiwanie i odkrywanie nowych stanowisk archeologicznych, ale również dokumentowanie stanu ich zachowania, poznanie otaczającego je krajobrazu historycznego (Anschuetz et al. 2001; Rączkowski 2002, 174–178) i chronologii czy monitorowanie zagrożeń. Ważny jest również dział archeologii lotniczej zajmujący się dokumentowaniem stanowisk archeologicznych podczas wykopalisk oraz poznanie ich zasięgu i struktury przestrzennej. Obszernego zestawienia tematów, jakimi może się zajmować archeologia lotnicza, dokonał Z. Kobyliński. Oprócz już wspomnianych są to także: monitorowanie wielkopowierzchniowych inwestycji (tj. autostrad i gazociągów), retrospektywna rekonstrukcja środowiska geograficznego, analiza osadnictwa wiejskiego i jego wpływu na środowisko czy tworzenie narracji historycznej podczas przedstawiania historii regionalnej (Kobyliński 2005, 22).

Dzięki fotogrametrycznym technikom przetwarzania zdjęć lotniczych połączonym z technikami geodezyjnymi możliwe jest poznanie nie tylko dokładnej lokalizacji czy szerokości i długości obiektów, ale także ich głębokości i wysokości, co daje pełny trójwymiarowy obraz badanego obszaru (Anderson 1982; Rączkowski 2002, 133–136; Verhoeven et al. 2012, 2062).

Podobne możliwości oferuje również skanowanie laserowe terenu – LIDAR. Promień lasera wysyłany z samolotu dociera nawet pomiędzy drzewami do gruntu, dzięki czemu w odróżnieniu od technik fotogrametrycznych można dodatkowo poznać ukształtowanie terenu porośniętego lasami (Crutchley et al. 2009, 8; Harmon et al. 2006, 650–651).

Dziś nie trzeba latać, żeby odnajdywać i analizować stanowiska archeologiczne z powietrza. Różne instytucje i firmy udostępniają płatnie lub bezpłatnie dane z prospekcji satelitarnych i lotniczych (Cowley et al. 2010; Hanson et al. 2012). Można korzystać z bogatych baz zdjęć lotniczych i satelitarnych (<https://maps.google.pl/>, dostęp: 28.05.2014; <http://mapy.geoportal.gov.pl/imap/>, dostęp: 5.11.2013; <http://www.bing.com/maps/>, dostęp: 5.11.2013; <http://www.codgik.gov.pl/zasob.html>, dostęp: 12.06.2014), analizować i przetwarzać dane znajdujące się na zdjęciach archiwalnych bądź zdobywać informacje na podstawie zdjęć podczerwonych (Okupny 1998, 236), multispektralnych lub modeli trójwymiarowych powstałych w wyniku przetworzenia zdjęć czy skaningu LIDAR. Archeologia lotnicza dostępna jest dla każdego archeologa, a nie tylko dla badaczy mających możliwość wzniesienia się w powietrze.

W przyszłości zapewne do użytku cywilnego szerzej wejdą techniki wykorzystywane obecnie w wojsku (Wikipedia 2014a). Bezzałogowe statki

latające będą również częściej wykonywać zadania dla nauki. Być może archeolog w komputerze, na mapie satelitarnej, wskaże interesujący go obszar, wybierze dzień i godzinę nalotu, a samo wykonanie zdjęć przeprowadzi już zdalnie i automatycznie dron, fotografując z określoną częstotliwością i z odpowiedniej wysokości. Już dziś część z tych zadań jest możliwa do realizacji (patrz dalej: 1.2.4. Zdjęcia ze zdalnie sterowanych modeli).

Zdjęcia z aerostatów i aerodyn są częścią fotografii lotniczej z niskiego pułapu, w angielskiej terminologii nazywanej *Low Altitude Aerial Photography* (LAAP) (Verhoeven 2009a, 79–86; Schlitz 2004, 51) lub *Small-Format Aerial Photography* (SFAP) (Aber et al. 2010, 1–3). Jest to dziedzina bardzo szeroka, obejmująca tak skrajnie różne metody fotografowania, jak fotografia z masztu i zdjęcia z ultralekkich samolotów. Wyodrębniono ją na podstawie maksymalnej wysokości lotu, która w przypadku takich zdjęć nie przekracza zazwyczaj 1000 m nad powierzchnią ziemi. Kryterium było też użycie do robienia zdjęć zwykłych aparatów fotograficznych, w odróżnieniu od profesjonalnych kamer lotniczych (Ciołkosz et al. 1986, 66–78; Aber et al. 2010, 10–11). Nie ulega wątpliwości, że największą zaletą tego rodzaju fotografii jest utrwalanie obrazu z mniejszej wysokości. Fotografie z takiego pułapu dają możliwość uzyskania większej skali i wyższej rozdzielczości, niezbędnych do zaobserwowania większości stanowisk archeologicznych (Schlitz 2004, 53).

Temat fotografii z balonu i latawca poruszony jest w ogólnych publikacjach o archeologii lotniczej, ale zazwyczaj tylko bardzo skrótowo i w ujęciu historycznym. Wspominane jest wykorzystanie tych metod, jednak bez dalszej i wnikliwszej analizy dotyczącej skali i możliwości ich zastosowania w dzisiejszej archeologii (Kobyliński 2005, 24–25; Musson et al. 2013, 18, 52, 356–357). Wśród aktualnych publikacji archeologicznych dotyczących tego tematu dominują opracowania, które, opisując dane stanowisko archeologiczne i wyniki jego badań, wspominają również o zastosowaniu do dokumentacji z powietrza balonu lub latawca. Są to przeważnie raporty archeologiczne. Często opis ten jest poszerzony o metody fotogrametrycznego przetworzenia zdjęć. Zazwyczaj fotografia balonowo-latawcowa recenzowana jest przez autorów w porównaniu z całkowitym brakiem zdjęć lub wykorzystaniem droższych sposobów ich pozyskania, więc postrzegana jest pozytywnie. Zbiorczego zestawienia większości tych artykułów dokonał Geert Verhoeven (2009b, 239–240), a autor starał się je uzupełnić (tabela 4). Bardzo szerokie zestawienie fotografów latawcowych zajmujących się zdjęciami w archeologii znajduje się też na stronach internetowych West Lothian Archaeological Trust założonego przez Johna Wellsa (<http://www.armadale.org.uk/kite03.htm>, dostęp: 5.03.2014; <http://www.wlatrust.org.uk/>, dostęp: 5.03.2014). Niestety są tam w większości

pokazane same zdjęcia i to w formie nieuporządkowanej i bez aparatu naukowego. Witryna ta spełnia więc głównie funkcję albumu popularyzacyjnego metody i portfolio poszczególnych autorów. Skierowana jest raczej do fascynatów archeologii niż do samych archeologów. Fotografowanie z aerostatu czy aerodynamy w archeologii to zazwyczaj działania jednosezonowe i eksperymentalne (Knisely-Marpole 2001; Bell 2005; Owen 2006). Niekiedy użycie danej metody jest tylko sygnalizowane, a czasem publikowane jest zdjęcie z podpisem, że zostało ono wykonane z aerostatu czy aerodynamy (Ward-Perkins et al. 1986, 110, 150; Moortel et al. 2003, 42; Vésteinsson 2006, 35; Sarnowski, Kovalevskaja, et al. 2011, 3; <http://www2.astronomicalheritage.net/>, dostęp: 25.03.2013; Emberling et al. 2014). Na tym tle pozytywnie wyróżniają się powstałe w wyniku prac amerykańskiej Fundacji Whittleseya materiały, które dzięki odpowiedniemu finansowaniu, metodycznym działaniom i większej liczbie prac wniosły wiele innowacyjności i upowszechniły metodę w latach 60. i 70. XX w. Dotyczy to głównie fotografii z wodorowych balonów i sterowców na uwięzi, ponieważ ta technika została najlepiej przez tych badaczy opanowana (Jameson 1969; Whittlesey 1972; Whittlesey 1975; Whittlesey 1974b; Whittlesey et al. 1977; Myers 1978; Myers et al. 1992).

Wśród archeologów, którzy poważniej przeanalizowali możliwości fotografii latawcowej, jednym z ważniejszych jest Richard C. Anderson (2001). Podzielił się on w dużym stopniu swoją praktyczną wiedzą na ten temat, publikując schematy budowy ramy sterowniczej do kamery fotograficznej, mocowania stabilizującego aparat czy przedstawiając różne typy latawców. W swoim artykule pokazuje też zaawansowane techniki fotografowania z latawca, które mają na celu poprawienie jakości dokumentacji z powietrza (Anderson 2001, 174–179). Część praktyczną dosyć obszernie opisuje także Verhoeven w swoim artykule *Helikite Aerial Photography – a Versatile Means of Unmanned, Radio Controlled, Low-altitude Aerial Archaeology*. Przedstawia on technikę pracy ze statodynamem, czyli balonem z dodatkowymi cechami latawca (Verhoeven et al. 2009; Jankiewicz 1968, 11). Jego informacje są aktualniejsze i bardziej techniczne. Wykorzystuje też już aparaty cyfrowe, więc jest to wiedza dziś przydatniejsza. Kompletny podręcznik do fotografii latawcowej stworzył Bill Blake (2010). Zaczynając od historycznych dokonań fotografów latawcowych, autor ten szybko przechodzi do konkretnych, praktycznych porad, które pozwolą wdrożyć się w fotografowanie z powietrza. Prezentuje proste i zaawansowane systemy, pozwalając każdemu wybrać najbardziej odpowiednie dla siebie rozwiązania. Odpowiada na większość pytań, które mogą interesować przyszłych adeptów fotografii powietrznej, opisując zagadnienia techniczne dotyczące aparatów fotograficznych i konstrukcji ramy sterowniczej, a także typy latawców. Przekazuje też informacje



dotyczące warunków atmosferycznych, bezpieczeństwa i aspektów prawnych fotografii z lotu ptaka. Wiedza ta odnosi się do warunków panujących w Wielkiej Brytanii.

Publikacją najbardziej aktualną i najszerzej opisującą praktyczne zastosowania wszystkich metod fotografii z niskiego pułapu jest książka Jamesa S. Abera, Irene Marzolf i Johannesesa B. Riesa *Small-Format Aerial Photography: Principles, Techniques and Geoscience Applications* (Aber et al. 2010). Choć nie jest to publikacja stricte archeologiczna, to środki techniczne i sprzęt fotograficzno-lotniczy w niej opisane odpowiadają także zapotrzebowaniu archeologów. Poszczególne rozdziały pozwalają m.in. poznać historię rozwoju technik fotografii niskiego pułapu, przykłady ich zastosowania czy sposoby przetwarzania i analizowania zdjęć. Autorzy nie zapominają jednak też o opisie warunków pracy przy różnej pogodzie, sprzętu fotograficznego i lotniczego, a także samej techniki zdjęciowej. Co ważne, większość tych informacji opiera się na osobistych doświadczeniach autorów (Aber et al. 2010, wstęp).

Do tej pory powstało tylko kilka publikacji archeologicznych zgłębiających metodę fotografii z balonu i latawca pod kątem porównania ze sobą tych statków powietrznych i odniesienia ich do innych platform latających. Takie częściowe zestawienia są przedstawione w artykułach: *The View from Above. Overview and Comparison of Low Cost Aerial Photographic Techniques* oraz *Comparison of Low Altitude Photogrammetric Methods for Obtaining DEMs and Orthoimages of Archaeological Sites* (Eppich et al. 2011; Mozas-Calvache et al. 2012). Bardziej wnikliwe informacje i większy wybór metod przedstawiają Verhoeven w swoim artykule oraz Aber w rozdziale 8 swojej książki *Small-Format Aerial Photography...* (Verhoeven 2009b, 235–242; Aber et al. 2010, 235–242).

We współczesnej polskiej literaturze archeologicznej technika fotografowania z balonu nie jest osobno wzmiankowana. Ostatnie poważniejsze publikacje dotyczą badań w Biskupinie i opisują fotografie z balonu w kontekście historycznym (Piotrowski 2005). Możliwości metody latawcowej wielokrotnie opisywał natomiast Bogdan Żurawski (1993; 1995; 1998). Są to bardzo pouczające przykłady skutecznego dopasowania metody do pustynnych warunków pracy i potrzeb codziennej dokumentacji archeologicznej. Autor ten starał się też umiejscowić fotografię latawcową w szerszym zagadnieniu archeologii lotniczej (Żurawski 1998, 245–247). Niestety wiedza dotycząca samej metody wykonywania zdjęć i zastosowanych środków nie jest zbyt obszerna w opublikowanych artykułach. Dziś też jest już w dużym stopniu nieaktualna z powodu nowych możliwości technicznych, które można zastosować w fotografii z aerodyn i aerostatów. Podobnie w artykule *Archeologia lotnicza w polskich badaniach archeologicznych w Andach* autorzy wykazują zalety wykonywania zdjęć z aerodyn,

jednak nie przedstawiają pełnego potencjału metody, korzystając tylko z części możliwości technicznych, jakie były dostępne w tamtym okresie (Giersz et al. 2005). Szerzej aktualną wiedzę z 2004 r. na temat fotografii latawcowej przekazał współautor wspomnianego artykułu Maciej Słomczyński w swojej pracy magisterskiej pt. *Zastosowanie fotografii latawcowej w archeologii. Teoria i praktyka*. Jest ona cenna przede wszystkim właśnie z powodu przekazania wiedzy praktycznej i opisanie problemów, jakie musiano przezwyciężyć podczas dokumentowania stanowisk w Peru (Słomczyński 2004, 68–114). Lukę w informacjach praktycznych w pewnym stopniu starał się wypełnić autor niniejszej pracy, publikując kilka artykułów, które na przykładzie różnych stanowisk archeologicznych prezentują nowe zdobycze technologiczne fotografii balonowo-latawcowej, wykorzystany sprzęt i oprogramowanie, a także możliwości przetwarzania zdjęć w modele trójwymiarowe i ortofotomapy (Mikocki et al. 2007; Bogacki 2009; Bogacki et al. 2008; Rzepka et al. 2011; Bogacki 2012b; Bogacki 2012a).

Autor zainteresował się metodą pozyskiwania zdjęć z latawca i balonu na uwięzi, ponieważ nie była tak popularna jak robienie zdjęć z samolotów czy helikopterów, choć są w niej wykorzystywane najstarsze statki powietrzne. Potencjał tej metody wydawał się znacznie większy. Możliwości jej wykorzystania nie zostały do tej pory w literaturze wnikliwie ocenione. Brakuje publikacji w języku polskim ukazującej ją od strony historycznej, a także technicznej, sprzętowej i praktycznego zastosowania.

Zabawa czy hobby – puszczanie latawców lub latanie balonami załogowymi nigdy nie było w Polsce tak popularne jak w Niemczech, Wielkiej Brytanii czy USA. W krajach Europy Zachodniej oraz w Stanach Zjednoczonych powstały czasopisma, stowarzyszenia i znacznie częściej niż w naszym kraju odbywają się zawody dla hobbystów (<http://www.drachen.org/>, dostęp: 25.03.2013; British Kite Flying Association 2013; <http://www.ballooncalendar.com/>, dostęp: 5.03.2013; Benton 2013). W Polsce nawet jeśli widoczna jest aktywność w którejs z tych dziedzin, to dzieje się to na znacznie mniejszą skalę (<http://www.latawce.info/>, dostęp: 12.03.2014). Dlatego też nie można się dziwić małej popularności fotografowania z aerodyn i balonów bezałogowych, skoro nawet zwykła zabawa z latawcami i balonami nie jest w Polsce rozpowszechniona.

W polskim internecie istnieją strony, które prezentują metodę fotografii latawcowej (<http://fotografialatawcowe.com/>, dostęp: 6.06.2013). Jednak zawarte tam informacje są skierowane raczej do hobbystów niż do naukowców. Brakuje również podręczników czy nawet krótkich poradników przybliżających fotografowanie przy użyciu latawca bądź balonu. W Polsce, według wiedzy autora, jest tylko kilka do kilkunastu osób sporadycznie wypuszczających latawiec lub balon w celu robienia zdjęć (<http://forum>.

olympusclub.pl/, dostęp: 5.06.2013). Profesjonalne wykorzystanie balonu czy latawca do fotografii znane jest w środowisku archeologicznym z Biskupina. Trudno jest jednak odnaleźć inne, bardziej aktualne przykłady prac naukowych z terenu Polski, nawet z innych dziedzin nauki (Aber et al. 2000). Autor, prezentując w niniejszej pracy wiedzę praktyczną dotyczącą fotografii balonowej i latawcowej, opiera się głównie na własnych doświadczeniach oraz na stronach internetowych i publikacjach w językach obcych. Na stronach anglojęzycznych dostępne są informacje przydatne zarówno dla hobbystów, jak i osób zawodowo zajmujących się fotografią i archeologią (Benton 2013; Haefner 2011; <https://sites.google.com/site/kapwikipage/>, dostęp: 5.03.2014; C. Benton 2010; <http://arch.ced.berkeley.edu/kap/discuss/index.php?p=/discussions>, dostęp: 8.07.2014).

Mimo stosunkowo niewielkiej liczby publikacji i informacji na temat technik fotografowania z powietrza i rozpowszechnienia tych metod, zauważa się coraz większe zapotrzebowanie na widoki z lotu ptaka miejsc i obiektów związanych z archeologią i dziedzictwem kulturowym. Widoczne jest to szczególnie w dużej liczbie nowo powstających albumów zawierających zdjęcia z powietrza (Arthus-Bertrand 2011; Gerster 2004; Markowski 1993), także archeologicznych (Myers et al. 1992; Trümpler 2005; Albanese et al. 2010; Bogacki 2011d).

## 1.1. Możliwości wykorzystania metody fotografii balonowo-latawcowej w archeologii

Fotografia balonowo-latawkowa wykorzystywana jest przez naukowców przeważnie z powodu braku środków finansowych na droższe metody pozyskiwania zdjęć z powietrza, z samolotu, helikoptera czy satelity (Aber et al. 2010, 117) (tabela 5). Nie jest to jednak jedyna zaleta zdjęć balonowo-latawcowych. Zdjęcia z aerodynamiki czy balonu są przeważnie robione z mniejszej wysokości, dlatego ich rozdzielczość i dokładność są większe niż wykonanych z samolotu czy satelity (Anderson 2001, 168; Schlitz 2004, 53).

Chociaż opanowanie techniki fotografowania z latawca i balonu wymaga zdobycia odpowiednich umiejętności i jest czasochłonne, to jednak zaletą samodzielnego działania jest możliwość fotografowania na różnych, wybranych przez siebie stanowiskach archeologicznych i w wybranym przez siebie terminie. Archeolog jako samodzielny fotograf z powietrza lub archeolog wynajmujący fotografa balonowo-latawcowego nie jest uzależniony od pilota czy dostępności statku powietrznego, może sam wybrać najlepszą porę roku i dnia oraz dopasować się do warunków pogodowych. Ma to bezpośrednie przełożenie na efekty pracy, możliwość powtarzania



sesji fotograficznych i uzyskanie większej liczby danych dokumentacyjnych do dalszych opracowań porównawczych. Nie można jednak pominąć faktu, że warunki atmosferyczne są też największym ograniczeniem metody balonowo-latawcowej, podobnie jak charakter terenu, na jakim się pracuje z tymi statkami powietrznymi. Trudności związane z wykorzystaniem tej techniki będą jeszcze wielokrotnie opisane w niniejszej książce.

Sprzęt raz zakupiony może być wykorzystany wielokrotnie i w różnych miejscach świata. Zestaw ten będzie zapewne wciąż powiększany, a także naprawiany, co wiąże się niestety z dodatkowymi kosztami. Za to zazwyczaj mniejsze są ograniczenia prawne, lub nie ma ich w ogóle, dotyczące wykonywania zdjęć z powietrza z bezzałogowych balonów i latawców. Dzięki temu nie trzeba wkładać tak wiele energii w przygotowanie takich sesji. Przede wszystkim latawce nie są traktowane poważnie jako zagrożenie dla ruchu powietrznego czy bezpieczeństwa narodowego w mniej rozwiniętych krajach (Aber et al. 2010, 134–137).

W archeologii lotniczej zdjęcia z powietrza mają szerokie zastosowanie. Mogą być wykorzystane do: ilustrowania, poszukiwań, weryfikacji i dokumentacji stanowisk, a także podczas wykopalisk czy analiz i przetwarzania już istniejących zdjęć lotniczych. W zależności od celu, w jakim są robione lub przetwarzane, metoda ich wykonywania decyduje o ich wartości i przydatności do dalszych prac.

### 1.1.1. Ilustrowanie stanowisk archeologicznych z góry

Pokazanie stanowisk archeologicznych na zdjęciu z powierzchni ziemi jest często dużym wyzwaniem dla fotografa. Dotyczy to zwłaszcza dużych obiektów o rozległej formie terenowej. W fotografii archeologicznej powinna się zawrzeć i forma obiektu, i jego funkcja (Mierzecka 1959, 8–10; Dorrell 1994, 120), a to może być bardzo trudne, gdy możliwe jest sfotografowanie tylko małej części obiektu (il. 1). Rozwiązaniem tego problemu jest wzniesienie się ponad powierzchnię ziemi, widok z góry pozwala bowiem zobaczyć pełny obraz takiego zabytku. Stanowiska takie jak grodziska czy zamki dopiero sfotografowane z powietrza pozwalają odkryć całą swoją złożoność (il. 2). Jeżeli pozostałości działalności ludzkiej w przeszłości są widoczne tylko jako przebarwienia gleby czy wyróżniki roślinne, tym bardziej wymagają one zdjęcia z wysokości (Wilson 2000, 24).

Oczywiście archeolodzy od zawsze wykonywali plany stanowisk, korzystając z geodezyjnych pomiarów naziemnych. Ta forma dokumentacji pozwalała im także zorientować się w formie przestrzennej rozległych stanowisk. Jednak jest to dokumentacja bardziej schematyczna, obarczona już interpretacją wykonawcy. Na planie część informacji musi być uprosz-

czona w celu większej przejrzystości. Jest to więc zupełnie inny rodzaj dokumentacji i nie może zastąpić zdjęć z góry.

W archeologii i konserwatorstwie można wyróżnić dwa podstawowe cele wykonywania zdjęć. Pierwszy, dokumentalny i inwentaryzacyjny, służący ekspertyzie naukowej oraz celom popularyzatorskim, ma uwypuklić cechy wyglądu zabytku i pokazać go możliwie obiektywnie. Drugi natomiast służy podkreśleniu wartości artystycznych zarówno obiektu, jak i samej fotografii. Skupia się on na działaniu propagandowym i popularyzatorskim. Niebagatelną rolę odgrywa w nim indywidualne podejście autora zdjęcia i jego inwencja twórcza (Mierzecka 1959, 8).

Do zilustrowania stanowisk najlepiej służą przeważnie zdjęcia ukośne, ponieważ jest to bardziej naturalna perspektywa dla człowieka niż widok pionowy w dół. Łatwiej na nich dostrzec zależności pomiędzy obiektami i ich wzajemne położenie. Zdjęcia takie pełnią najbardziej podstawową funkcję w dokumentacji i oprócz pokazania, jak stanowisko wygląda, pomagają uzmysłwić sobie, jak lokuje się ono w otoczeniu, jakie czynniki środowiska oddziaływały na to miejsce w przeszłości i jakie wpływają na nie dziś. Taki widok pozwala również ocenić stopień degradacji zabytków i wskazać na potrzebę ich ochrony (Rączkowski 2002, 113–114).

Nie bez znaczenia jest również niebanalność i oryginalność zdjęć z lotu ptaka. Coraz trudniej jest dziś zainteresować odbiorcę kadrem fotograficznym, a zdjęcia z powietrza ciągle są rzadsze niż te naziemne. Dobrze wykonana fotografia z ciekawym światłem i kompozycją może zadecydować o lepszym postrzeganiu badań danego stanowiska przez zwykłych obywateli i decydentów. Archeolodzy, podobnie jak to ma miejsce w innych dziedzinach życia, muszą prowadzić działania reklamowe i marketingowe swoich prac, dlatego efektowne zdjęcia mogą przyczynić się do rozpropagowania ich osiągnięć, a także do zdobycia niezbędnych do pracy funduszy.

Fotografia balonowo-latawcowa w dziedzinie ilustracyjnej archeologii lotniczej sprawdza się dobrze (il. 3, 4). Zdjęcia z aerodyn i aerostatów przeważnie można wykonać mniejszym kosztem niż z innych statków latających (tabela 5). Teza ta dotyczy głównie fotografowania pojedynczych stanowisk. Jeśli bowiem w krótkim czasie (jednego czy dwóch dni) trzeba wykonać sesję fotograficzną od kilkunastu do kilkudziesięciu stanowisk, to być może lepszą jakością zdjęć balonowo-latawcowych należałoby poświęcić dla większej szybkości ich wykonywania podczas lotu samolotem. W fotografii z aerostatu czy aerodyn czas jest kluczowym parametrem, ponieważ zazwyczaj potrzeba go więcej, aby wykonać podobną sesję jak z samolotu czy helikoptera. W przypadku fotografii ilustracyjnej czeka się nie tylko na tzw. ładną, czyli słoneczną pogodę, ale też w zależności, czy fotografuje się z balonu, czy z latawca, na pogodę bezwietrzną lub z wiatrem powyżej 5 m/s (patrz dalej: 4.2. Warunki atmosferyczne).