

## CHARAKTERYSTYKA KAMER ROZPOZNAWCZYCH I ZDJĘĆ LOTNICZYCH Z OKRESU II WOJNY ŚWIATOWEJ

### CHARACTERISTICS OF WORLD WAR II RECONNAISSANCE AERIAL PHOTOGRAPHY AND CAMERAS

Sebastian Różycki

Zakład Fotogrametrii, Teledetekcji i SIP, Wydział Geodezji i Kartografii,  
Politechnika Warszawska

SŁOWA KLUCZOWE: zdjęcia lotnicze, druga wojna światowa, interpretacja, kamery rozpoznawcze

STRESZCZENIE: W okresie drugiej wojny światowej wiele wysiłku włożono w pozyskiwanie i interpretację zdjęć lotniczych do celów zwiadowczych. Tysiące lotników ryzykowało swoje życie by wykonać zdjęcia ważnych fabryk na terenie III Rzeszy, miejsc produkcji cudownej broni tzw. Wunderwaffe czy obozów koncentracyjnych. Zdjęcia zwiadowcze były używane głównie do wybierania celów do bombardowania, oceny dokładności dokonanych bombardowań i zniszczenia obiektów, określenia ruchów wojsk przeciwnika oraz jego zaplecza sprzętowego. Dość często zdjęcia były analizowane pod względem oceny terenu jako przyszłego obszaru działań wojennych. Zdjęcia wykonane przez lotników ukazują fabryki, lotniska, ruchy wojsk lądowych, manewry floty. Pokażny zbiór fotografii przedstawia skutki bombardowań lub nalotów dywanowych. Z założenia, ogromna ilość pozyskanych podczas wojny materiałów w postaci zdjęć lotniczych, podręczników do interpretacji, raportów, parametrów technicznych wykorzystywanych kamer była tajna. Z biegiem czasu materiały te odtajniono, a ich niewielką część udostępniono również w Internecie. Autor niniejszego referatu przedstawi charakterystykę dostępnych dla obszaru Polski zdjęć lotniczych z okresu drugiej wojny światowej. Zostaną przedstawione i scharakteryzowane przykładowe kamery i zdjęcia niemieckie (Luftwaffe), angielskie (RAF), amerykańskie (USAF). Zostaną również zaprezentowane alianckie i niemieckie raporty interpretacyjne dotyczące obiektów w Polsce.

#### 1. WSTĘP

W miarę rozwoju lotnictwa i fotografii coraz częściej można było spotkać wzmianki o użyciu zdjęć do wywiadu lotniczego. Jednakże pomimo osiągnięcia wyników, nieraz bardzo pomyślnych, kierownice władze wojskowe nie podejmowały należytych działań. Przyczyną takiego stanu rzeczy było to, że lotnictwo w tych czasach było zupełnie nowym środkiem bojowym. Sposób wykorzystania lotnictwa nie był jeszcze do końca sprecyzowany, a fotografia była wykorzystywana jedynie jako pomocniczy środek rozpoznania. W chwili wybuchu pierwszej wojny światowej jedynie w armii niemieckiej istniało kilka sekcji rozpoznawczych, zorganizowanych przy oddziałach balonowych (Miłkowski, 1920). Rozkwit fotografii lotniczej datuje się dopiero od chwili wybuchu drugiej wojny światowej. Druga wojna światowa to okres bardzo szerokiego stosowania dziennego fotografowania

w rozpoznaniu wojskowym. Sądzi się, że największą liczbę zdjęć na świecie wykonano właśnie na potrzeby rozpoznania. Kamery rozpoznawcze różnią się od kamer pomiarowych. Wprawdzie wygląd zewnętrzny i charakterystyki używane do oceny kamer są podobne w obu przypadkach, jednak w porównaniu z kamerami pomiarowymi, dla których głównym kryterium oceny jest dokładność geometryczna, podstawowym zadaniem zastosowania kamer rozpoznawczych jest otrzymanie w warunkach pola walki zdjęć o wysokich walorach interpretacyjnych (Wójcik, 1989).

## 2. KAMERY ALIANTÓW

### 2.1. Kamery RAF (Royal Flying Corps – Królewski Korpus Lotniczy)

W pierwszych latach wojny jednostki RAF dysponowały tylko dwoma typami kamer pomiarowo-rozpoznawczych: F.8 – kamera pomiarowa wykorzystywana głównie do wykonywania zdjęć wspomagających aktualizację map topograficznych i przygotowanie planów inwestycyjnych oraz wielofunkcyjna kamera ręczna F.24. W grudniu 1941 roku lotnicy brytyjscy otrzymali kamerę oznaczoną F.52. Od tego czasu była to najczęściej wykorzystywana kamera przez RAF. Pod koniec wojny pojawiła się kamera F.63 (zmodyfikowana F.52) wyposażona w kompensację rozmazu fotograficznego, w wyniku czego można było wykonywać zdjęcia przy dużych prędkościach na małych wysokościach.

Dodatkowo jednostki RAF-u zostały wyposażone w kamery Amerykańskich Sił Lotniczych, głównie w kamerę K17 (z obiektywem 152 mm) i K8AB (przeważnie z obiektywem 305 mm). Samoloty zwiadowcze (kilka specjalnych wersji Spitfire oraz do roku 1942 Mosquito) wyposażane były w kombinacje kilku kamer, np. po jednej kamerze pod skrzydłami i jednej kamerze umieszczonej ukośnie za kabiną pilota.

Większość zdjęć starano się pozyskać z jak najwyższych wysokości, by unikać ognia dział przeciwlotniczych oraz myśliwców wroga. Wysokość lotu zależała tu oczywiście od możliwości kamer jak i samolotów. Do 1942 roku zdjęcia pozyskiwano z wysokości od 6500 m do 7000 m, w latach 1943–44 z 10000 m i 12000 m i w 1945 już niżej: 7000–8000 m.

Tab. 1. Parametry kamer lotniczych RAF

Nazwa kamery	Odległość obrazowa (cale/mm)	Zapasy materiałów światłoczułych w ładowniku [m]	Format zdjęcia w cm
RAF: F.8 II + III	20 = 508 36 = 914 40 = 1016	250	18 × 23
RAF: F24	5 = 127 8 = 203 14 = 356 20 = 508	125 250	13 × 13
RAF: F.52	14 = 356 20 = 508 36 = 914	250 500	18 × 23
RAF: F.63	tak jak F.52	tak jak F.52	tak jak F.52
USAF: seria K	12 = 305 6 = 152	do 500	13 × 18 23 × 23

## 2.2. Kamery USAF (United States Air Force – Siły Powietrzne Stanów Zjednoczonych)

Najczęściej używaną kamerą pomiarową amerykańskich sił powietrznych była kamera K-17. Wyposażana była przeważnie w obiektyw Metrogon o ogniskowej 152 mm. Razem z błoną lotniczą o szerokości 23 cm była standardem przy wykonywaniu zdjęć rozpoznania. Następną kamerą rozpoznawczą była K-18, która różniła się budową od kamery K-17 tym, że korpus kamery był połączony na stałe z obiektywem 600 mm. Kamera ta była wykorzystywana do wykonywania zdjęć na dużych wysokościach.

Lotnicy USAF mieli do dyspozycji również kamerę K-22. Była to jedyna kamera z migawką szczelinową oferująca czas naświetlania 1/800 s.

Wszystkie amerykańskie kamery były zasilane napięciem 24 V, miały również możliwość pozyskania prądu z generatora ręcznego. We wszystkich kamerach stosowano błony fotograficzne o szerokości 23 cm firmy Eastman. Błony miały dwa oznaczenia: L – normalny film panchromatyczny oraz N – film do wykonywania zdjęć przy dużych prędkościach, stosowany do fotografii nocnej kamerami K-19.

Tab. 2. Parametry kamer lotniczych USAF

Nazwa kamery	Obiektyw			Czas migawek [s]	Minimalny czas między kolejnymi ekspozycjami w s	Format zdjęcia [cm], długość rolki [m] i liczba zdjęć
	Odległość obrazowa [mm]	Liczba przesłony	Kąt rozwarcia obiektywu w stopniach			
K-17	152	6.3	73.74	1/50–1/300	3	23 × 23 60 250
	304	5.0	41.11	1/75–1/225		
	608	6.0	21.24	1/50–1/150		
K-18	608	6.0	21.24	1/50–1/150	8	23 × 46 225 (A7) – 45 1170 (A8) – 245
K-19B	304	2.5	41.11	1/25–1/100	3	23 × 23 60 250
K-22	152	6.3	73,74	Szczelina A: 1/135, 1/300	3	60 250
	304	5.0	41,11			
	608	6.5	21,24			
	1016	5.0	12,84	Szczelina B: 1/400, 1/800		
	1016	5.6	12,84			
	1016	8.0	12,84			

## 3. NIEMIECKIE KAMERY LOTNICZE

W okresie pierwszej wojny światowej siły niemieckie dysponowały dość znaczną liczbą kamer rozpoznawczych. W okresie międzywojennym na rozwój niemieckich kamer lotniczych miała wpływ m. in. technika zaczerpnięta z kamer filmowych (precyzyjne przesuwanie filmu dzięki zastosowaniu kół zębatych). W 1938 roku firma Carl Zeiss zaprezentowała kamerę z serii Rb 30. Oznaczenie niemieckich kamer charakteryzowało się jak następuje:

- pierwsze dwie litery: Rb oznaczały skrót Reihenbilder pierwotnej nazwy – Reihenbildmesskammer, NRb – kamera nocna, Hk – kamera ręczna,
- pierwsze cyfry – ogniskowa w centymetrach,
- drugi zestaw cyfr oznaczał szerokość materiału światłoczułego.

Korpus kamery można było wyposażyć w jeden z trzech obiektywów o ogniskowych: 200 mm, 500 mm lub 750 mm. Dla przykładu oznaczenie kamery Rb 50/30 oznacza, że zdjęcie wykonano ogniskową 50 cm na perforowanym filmie o szerokości 32 cm. Dokładna długość ogniskowej była zapisywana na skraju zdjęcia wraz z kolejnym numerem zdjęcia. Np. zapis  $f=753.1\text{mm}$  (Rys. 1) wskazuje, że zdjęcie to wykonano kamerą RB 75/30.



Rys. 1. Niemieckie zdjęcie Warszawy wykonane 5.11.1944.

W lewym górnym rogu widoczne elementy ramki zdjęcia: numer lotu i zdjęcia, ogniskowa. Dolny lewy róg ramki to odfotografowany zegar wskazujący moment ekspozycji. Można spotkać przypadki, że w tym miejscu (w środku zegara) mogą się pojawić adnotacje dot. dowódcy jednostki zwiadu lotniczego (stopień wojskowy i nazwisko). Poziome opisy to oznaczenie nadane przez alianckich oficerów wywiadu. Niemieckie zdjęcia zdobyte przez aliantów zostały zarchiwizowane i oznaczone skrótem GX [źródło: National Archives Cartographic and Architectural Section, Stany Zjednoczone]

Bez względu na oznaczenia korpus kamer był identyczny, zmieniały się jedynie stożki z obiektywami.

Podczas wojny Niemcy dysponowali kamerami pomiarowymi doskonałej jakości. Jednak waga tych kamer ograniczała liczbę samolotów, które mogły zostać w te kamery wyposażone. Duży ciężar i rozmiary kamer powodowały, że nie mieściły się one do samolotów z jednym silnikiem (np. do myśliwca Me-109) lub ograniczały zasięg innych samolotów. Wykorzystanie większych samolotów (bombowców) umożliwiało zamontowanie dwóch kamer umieszczonych pionowo w luku bombowym. Dla porównania brytyjski samolot Mosquito zabierał na pokład cztery kamery: jedną ukośną, jedną pionową i dwie kamery ukośne ustawione na cel.

Na początku wojny główną niemiecką kamerą zwiadowczą była Rb 20/30 ważąca ok. 72 kg (w porównaniu z brytyjskim odpowiednikiem F24 o wadze 18 kg). Gdy parametry tych kamer nie pozwalały uzyskiwać zdjęć dobrej jakości (wymagane były wyższe wysokości lotu z powodu alianckich myśliwców) zaczęto powszechnie stosować Rb 75/30. Seria kamer Rb 75/30 była montowana głównie w pozycji pionowej, choć jest znane również umieszczanie kamer w pozycji ukośnej.

#### **4. RAPORTY INTERPRETACYJNE**

Niemieckie rozpoznanie lotnicze było podzielone pomiędzy poszczególnymi Flotami Powietrznymi (niem. Luftflote) i miało głównie charakter taktyczny. W przypadku sił alianckich (wspólne centrum rozpoznawcze Brytyjczyków i Amerykanów – Allied Center Unit) oddział rozpoznania był wysoce scentralizowany i skoncentrowany na różnorodnych produktach zwiadowczo-rozpoznawczych.

W pierwszej fazie, niezwłocznie po wylądowaniu samolotu zdjęcia zostawały wywoływane i poddawane interpretacji. Interpretacji poddawano tylko cel nalotu. Reszta obszaru objętego nalotem była interpretowana w drugiej fazie. Trzecia faza trwała znacznie dłużej i obejmowała szczegółową analizę wszystkich zdjęć, również tych z poprzednich lotów zwiadowczych. Trzeci etap prac interpretacyjnych był ogromnie zaawansowany w rozpoznaniu alianckim. Oprócz wyspecjalizowanej kadry oficerskiej w trzeciej fazie uczestniczyli również specjaliści z różnych branż: transportu, przemysłu itp. Jednostki niemieckie skupiały się bardziej na interpretacji zdjęć pod względem otrzymania szybkiej informacji potrzebnej do podjęcia decyzji na miejscu.

Trzeba również w tym miejscu dodać, że większość uzyskiwanych materiałów w postaci odbitek i negatywów była pozyskiwana pod presją czasu (standardowo negatywy i odbitki powinny być gotowe w ciągu trzech godzin od wylądowania samolotu). Presja czasu wpłynęła na jakość tych zdjęć, a co z tym idzie na ich trwałość i stan w dzisiejszych czasach.

Poniżej przedstawiono fragmenty raportów i zdjęć ze zbiorów autora oraz wyjaśniono oznaczenia pojawiające się na alianckich zdjęciach (Rys. 2–5).



Rys. 2. Fragment raportu oznaczonego AIR 34/693.

Raport z 25 sierpnia 1944 dot. lotniska Radom-Sadków. Raport składa się z dwóch zdjęć oraz dwóch stron opisu. Dokładny opis zawiera m.in.: długości pasów, rozpoznanie dot. występujących budynków, hangarów, magazynów (również z wymiarami), listę stacjonujących w tym czasie samolotów z dokładnym rozpoznanem ich typów [National Archives, Anglia]





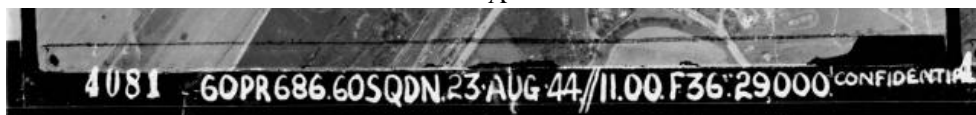
Rys. 3. Przykład kamuflażu stosowanego przez Niemców.  
10 kilometrów na północ od fabryki benzyny syntetycznej w Policach (niem. Hydrierwerke Pölitz AG) zbudowano makietę mającą zmylić alianckich lotników podczas bombardowania. Przygotowana makieta jest łatwo identyfikowalna w dzień, jednak w nocy razem z towarzyszącymi jej efektami świetlnymi, ogniskami była dość często mylona z oryginalnymi obiektami i zostawała bombardowana [Price, 2003]



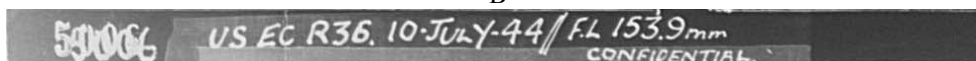
Rys.4. Niemiecki raport przedstawiający sytuację z 15 grudnia 1944 roku – fragment północnej Warszawy.

Na zdjęciu zaznaczono pozycje radzieckich stanowisk baterii przeciwlotniczych. Oznaczenia: s – ciężka bateria (kal. 60–159 mm), m – średnia (kal. 37–59mm) [zbiory autora]

A



B



Rys. 5. Przykładowe elementy ramki zdjęć alianckich.

A (od lewej): numer kolejny zdjęcia (4081 – liczby zaczynające się od cyfry 4 (4xxx) oznaczają zdjęcia pionowe), numer misji zwiadowczej (60PR686), oznaczenie jednostki wykonywującej lot (60SQDN – 60 Eskadra RAF), data i godzina wykonania zdjęcia (należy pamiętać o brytyjskim systemie czasu i jego zmianach w okresie trwania drugiej wojny światowej), ogniskowa oraz wysokość lotu; B – (od lewej): numer kolejnego zdjęcia, oznaczenie jednostki wykonywującej lot (US EC R36 – skrót R36: oznaczenie amerykańskiego lotniska w miejscowości Wesendorf, Niemcy), data wykonania zdjęcia, ogniskowa



## 5. PODSUMOWANIE

Mimo tego, że zdjęcia z okresu drugiej wojny światowej mają już ponad 60 lat, a ich stan jest często opłakany, stanowią bardzo cenne źródło informacji dla wielu zastosowań. Setki zdjęć lotniczych i raportów dla obszaru Polski rozrzuconych po całym świecie powinny zostać pozyskane i udostępnione dla szerokiego odbiorcy. Czy doczekamy się by Geoportal oprócz aktualnej ortofotomapy zawierał również archiwalne zdjęcia z okresu tak smutnego i tragicznego dla naszego kraju, jakim był okres II Wojny Światowej?

## LITERATURA

- Manning J., 1992. Civil engineering Application of Wartime Reconnaissance Aerial Photography and Related Material. *Photogrammetric Record* 14(80), s. 219–226.
- Miłkowski E., (1920?). *Odczytywanie zdjęć lotniczych*. Wydanie nakładem Departamentu Astronautyki.
- Price A., 2003. *Targeting the Reich: Allied Photographic Reconnaissance over Europe, 1939–1945*. GreenHill Books.
- Stanley R., 1981. *World War II Photo Intelligence*. Scribner Publishing.
- Wójcik S., 1989. *Zdjęcia lotnicze*. PPWK, Warszawa–Wrocław.

## CHARACTERISTICS OF WORLD WAR II RECONNAISSANCE AERIAL PHOTOGRAPHY AND CAMERAS

KEY WORDS: aerial photography, second world war, interpretation reports, aerial cameras

SUMMARY: During the II World War much effort was put into obtaining and interpreting aerial photographs for military reconnaissance purposes. Thousands of the photographs the aircrew risked their lives to bring back are now being made public, available for the first time. Intelligence photography was regularly used to select bombing targets, determine bombing accuracy, assess bombing damage to facilities, analyze equipment capability, serve as a basis for maps of both friendly and enemy territory and search for indications of enemy initiatives or intentions. It was also effectively used to capture the essence of a situation or military operation and to provide the basis for a better understanding of the nature of an area that would be the site of future operations. Initially, such material was classified. However, with the passage of time, much has now been declassified and accessible on the Internet. That material includes photographic prints, interpretation manuals, interpretation reports, plans of targets, technical details of cameras and lenses. In this paper, the characteristic of World War II reconnaissance cameras are briefly described, as well as examples of the war reconnaissance aerial photography and interpretations reports from Poland.

mgr. inż. Sebastian Różycki  
e-mail: s.rozycki@gik.pw.edu.pl