

Przemysław MĄDRZYCKI¹, Monika BUREK¹, Maria MARCINKOWSKA¹,
Marcin RUSEWICZ¹, Piotr OSTROWSKI²

¹*Air Force Institute of Technology (Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych)*

²*Warsaw University of Life Sciences SGGW (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego)*

THE NEED TO RECOGNIZE CONDITIONS FOR RIVER CROSSING OPERATIONS IN THE POLISH LOWLANDS BY MILITARY VEHICLES IN THE LIGHT OF NATO REGULATIONS

Potrzeby rozpoznania warunków forsowania koryt rzecznych Niżu Polskiego przez pojazdy wojskowe w świetle normatywów NATO

Abstract: *This paper presents the methods for obtaining the geomorphological information needed to determine the crossing conditions of river beds as well as requirements concerning its interpretation, both historical as well as currently binding and arising from NATO normative documents. The included procedures were analyzed in view of their usefulness in estimating the possibilities of crossing river beds in the Polish lowlands. Detecting the appropriate places to cross big rivers situated in the area of the so-called “eastern NATO flank” appears to be thoroughly essential, especially in the current geopolitical situation.*

Keywords: crossing of river beds, air reconnaissance, analysis of reconnaissance imaging, NATO documents and requirements

Streszczenie: *W niniejszym artykule przedstawiono zasady pozyskiwania informacji geomorfologicznych istotnych dla określenia warunków forsowania koryt rzecznych oraz wymagania dotyczące ich interpretacji zarówno historyczne, jak i obowiązujące obecnie i wynikające z dokumentów normatywnych NATO. Zawarte w nich procedury poddano analizie pod kątem użyteczności do oceny możliwości forsowania koryt rzek Niżu Polskiego. Możliwość rozpoznania miejsc dogodnych do forsowania dużych rzek znajdujących się na obszarze definiowanym jako „wschodnia flank” NATO wydaje się niezwykle istotne zwłaszcza w obecnej sytuacji geopolitycznej.*

Słowa kluczowe: forsowanie koryt rzecznych, rozpoznanie powietrzne, analiza obrazowa rozpoznawczych dokumenty i wymagania NATO

1. Wprowadzenie

Doświadczenia ubiegłego dwudziestolecia wskazują jednoznacznie, iż w dalszym ciągu nie można wykluczyć wybuchu konfliktu zbrojnego o zasięgu lokalnym. Agresor, w początkowym okresie działań, zazwyczaj dąży do zniszczenia lub przejęcia kontroli nad elementami krytycznymi z punktu widzenia obrony lub funkcjonowania gospodarki. Jednym z istotniejszych elementów infrastruktury są mosty i przeprawy przez rzeki. Umożliwiają one dyslokację broniących się sił lub ewakuację ludności cywilnej, która w przypadku braku możliwości ucieczki staje się zakładnikiem. Dlatego też, zarówno z punktu widzenia agresora, jak i strony broniącej się, informacje o alternatywnych miejscach umożliwiających przeprawę ciężkiego sprzętu wojskowego są niezwykle istotne.

Techniki rozpoznania powietrznego są w wojsku rozwijane od momentu pojawienia się pierwszych załogowych statków powietrznych. Także sensory stosowane w rozpoznaniu powietrznym zmieniały się na przestrzeni lat. Jednocześnie rosły możliwości interpretacyjne i wymagania dowódców dotyczące szczegółowości meldunków. Obecnie standardem w rozpoznaniu powietrznym jest pozyskiwanie danych obrazowych w dwu zakresach promieniowania elektromagnetycznego: widzialnym i termalnym. Pozyskiwane cyfrowe zobrazowania podlegają przetwarzaniu z wykorzystaniem wyspecjalizowanego oprogramowania o rozbudowanych możliwościach przetwarzania, filtrowania, korelowania czy fuzji danych. Nowe możliwości sensorów i zestawów interpretacyjnych pozwalają na znacznie dokładniejszą analizę rzeźby i morfodynamiki dolin rzecznych. Dlatego też zespół złożony ze specjalistów Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych w Warszawie oraz Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska SGGW pracują nad stworzeniem metody określania możliwości forsowania koryt rzek przez ciężki sprzęt wojskowy z wykorzystaniem sensorów stosowanych w rozpoznaniu powietrznym. W niniejszym artykule przedstawiono zasady pozyskiwania terenowych/geomorfologicznych informacji istotnych dla określenia warunków forsowania koryt rzecznych oraz wymagania dotyczące ich interpretacji zarówno historyczne, jak i obowiązujące obecnie i wynikające z dokumentów normatywnych NATO. Opisane procedury i wytyczne poddano analizie pod kątem użyteczności do oceny możliwości forsowania koryt dużych rzek Nizy Polskiego.

2. Zróżnicowanie środowiska fluwialnego na Nizu Polskim

Doliny rzek na Nizu Polskim (a także na obszarze Nizu Środkowoeuropejskiego) charakteryzują się różnorodnością tworzących je odcinków [9,19]. Cecha ta dotyczy budowy geologicznej, rzeźby oraz powiązanej z nimi morfodynamiki strefy korytowej, a więc elementów, które bezpośrednio wpływają nie tylko na warunki budowy przepraw mostowych, ale także na możliwość forsowania rzeki bez użycia zaawansowanych środków technicznych.

Różnorodność form strefy korytovej wynika przede wszystkim z braku morfogenetycznej dojrzałości odcinków wielu dolin na tym obszarze [14]. W ich obrębie zidentyfikować można zarówno odcinki kształtowane na drodze erozji i depozycji rzecznej, jak i odcinki poligeniczne, w obrębie których rzeka zaadaptowała na dolinę obniżenia niealuwalnej genezy (glacigeniczne, lub termokrasowe) [4, 14]. Poza osadami rzecznoymi odcinki takie budują osady jeziorne lub bagienne, powszechnie oceniane jako grunty słabe [35, 23]. Występują one na powierzchni dna doliny poza strefą aktywności koryta bądź są pogrzebane pod współczesnymi aluwiami.

Czynnikiem, który wpłynął na różnicowanie budowy geologicznej i morfodynamiki poszczególnych odcinków dolin były także procesy związane z ewolucją systemów fluwialnych rzek przebiegającą w holocenie pod wpływem klimatu, a od ponad 300 lat także pod wpływem gospodarczej działalności człowieka na obszarze zlewni [10, 18, 22, 30, 14, 32]. Efektem jest dwudzielność powierzchni równi zalewowych większości dolin rzecznych na Nizy Polskim. Starsza część ukształtowana przez rzekę meandrującą, charakteryzującą się wyrównanymi w roku hydrologicznym przepływami, przykryta jest serią gliniastych osadów wezbraniowych [14, 31]. Na jej powierzchni wśród śladów migracji koryt meandrowych znajdują się (często ułożone w ciągi), głębokie starorzecza [7]. Młodsza część równi zalewowej budują sedymenły współczesnej rzeki roztokowej [30]. Charakteryzuje się ona w roku hydrologicznym znacznie większymi w roku hydrologicznym różnicami stanów i przepływów, a co za tym idzie także większą dynamiką procesów erozji i depozycji.

Świadectwem niedojrzałości morfogenetycznej dolin, poza widocznymi śladami poligeny, jest także występowanie, nawet na odcinkach aluwialnych stref, gdzie osady z podłoża doliny, zazwyczaj trudno rozmywalne (spoiste lub gruboziarniste) odsłaniają się w korycie lub tworzą w podłożu aluwiiów morfologiczne kulminacje. W odcinkach takich koryto rzeki może mieć parametry koryt rzek górskich [4]. Struktury takie charakteryzują się dużą stabilnością [26, 24, 16], a w przeszłości strefy te wykorzystywane były jako naturalne brody [17]. Można je identyfikować w oparciu o rozpoznanie elementów rzeźby i litologię powierzchni równi zalewowej, ponieważ stabilność dna w takich miejscach jest przyczyną dużej aktywności morfo- i litotwórczej przepływów wezbraniowych [14, 26, 34, 8, 5].

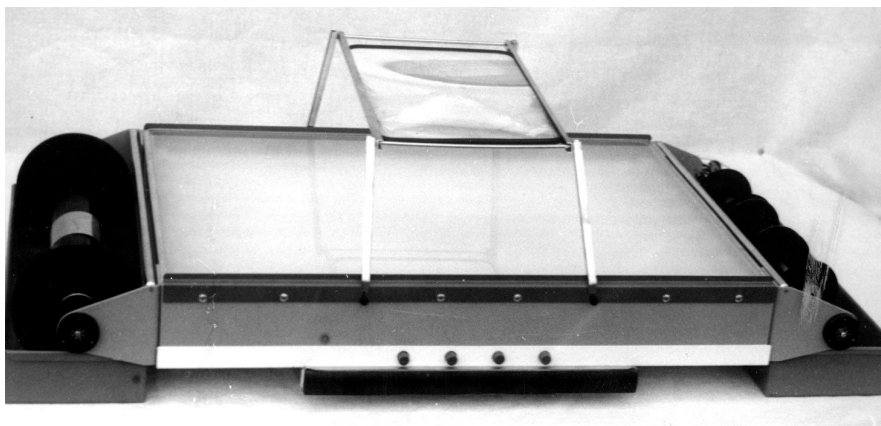
3. Wymagania dotyczące rozpoznania warunków forsowania koryt rzecznych

Pierwszym sensorem umożliwiającym rejestrację zobrażeń używanym w rozpoznaniu powietrznym był lotniczy aparat fotograficzny [20]. Od klasycznego aparatu fotograficznego różnił się znacznie większą szerokością stosowanej błony fotograficznej oraz występowaniem mechanizmu kompensacji poruszenia obrazu. W aparacie uzyskiwano naświetloną błonę fotograficzną, która po procesie fotochemicznym stawała się błoną

negatywową. W dalszym procesie fotochemicznym, metodą stykową lub z wykorzystaniem powiększalnika, uzyskiwano odbitki pozytywowe. W celu skrócenia czasu analizy interpretacja zobrazowań odbywała się z tzw. mokrego negatywu. Zdjęcia poniżej przedstawiają sensor oraz urządzenia wykorzystywane do analizy i interpretacji zdjęć lotniczych.



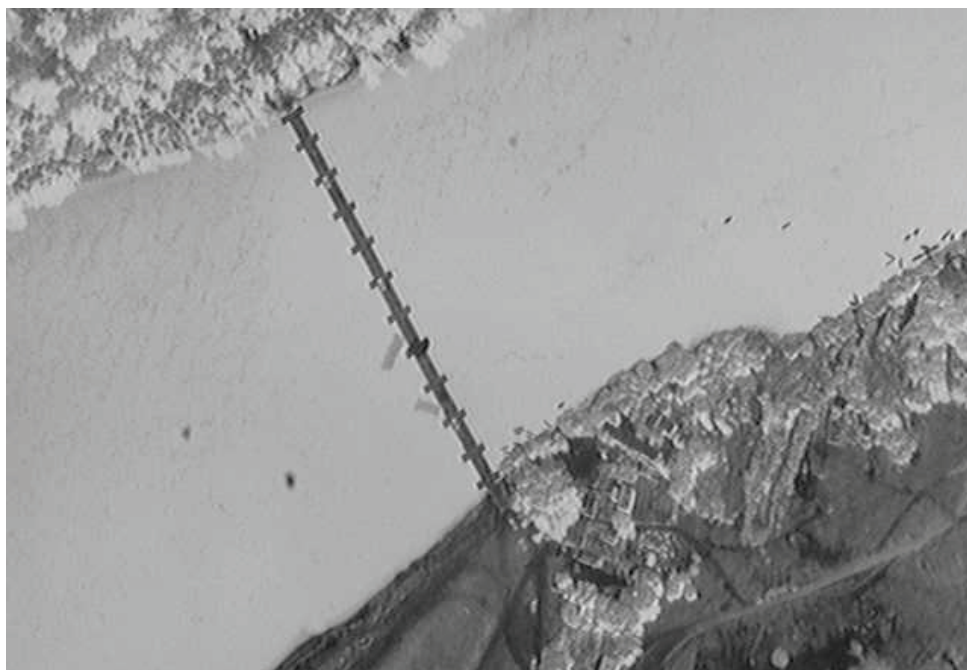
Fot. 1. Lotniczy aparat fotograficzny AFA 39



Fot. 2. Przeglądarka filmów lotniczych PF 32



Fot. 3. Zestaw szkieł powiększających



Fot. 4. Zobrazowanie negatywowo przeprawy mostowej. Kadr w oryginalnym rozmiarze



Fot. 5. Optyczne powiększenie zobrazowania. Przyczółek mostu i oczekujące na przeprawę pojazdy

Od samego początku użytkowania lotniczych aparatów fotograficznych podejmowano próby określania możliwości rozpoznania warunków forsowania koryta rzecznej poprzez interpretację uzyskanych zobrazowań ukierunkowaną na wskazanie jego charakterystycznych cech. Najstarszy (w języku polskim) podręcznik interpretacji „Odczytywanie zdjęć lotniczych” autorstwa kpt. obs. pil. Eugenjusza Miłkowskiego pochodzący z wczesnych lat dwudziestych określa zadania dla interpretatora następująco (pisownia oryginalna):

W celu wybrania najodpowiedniejszych punktów przeprawy, d-ca saperów potrzebuje następujących informacji:

Odnośnie dróg: *jakość dróg prowadzących do przeprawy, ich zasłonięcie przed obserwacją n-pla*

Odnośnie przepraw: *szerokość i głębokość wody, wysokość brzegów, zasłonięcie przed obserwacją n-pla”*

....Badanie fotografii lotniczych pozwoli na:

Określenie miejsca przeprawy

Określenie ilości i jakości potrzebnego materiału

Stwierdzenie istnienia w pobliżu potrzebnego materiału.

Jak widać z zamieszczonych wymagań, najistotniejszymi parametrami odczytywanymi przez interpretatora były szerokość i głębokość koryta, wysokość skarp oraz rzeźba proksymalnej (przyległej do koryta) części równi zalewowej. W tamtych czasach nasycenie wojsk ciężkim sprzętem było bardzo niewielkie, a podstawowym środkiem transportu sprzętu był zaprzęg konny. Dlatego też mniejsze znaczenie miały cechy strefy

korytowej, takie jak stabilność rzeźby, litologia i zagęszczenie budujących ją osadów oraz ich wytrzymałość na obciążenia statyczne i dynamiczne.

Rozwój techniki wojskowej w czasie II wojny światowej i po wojnie wymusił konieczność wysokiej mobilności ciężkiego sprzętu, takiego jak czołgi podstawowe czy transportery opancerzone. Istotną stała się lokalizacja miejsc dogodnych dla przepraw związanych często z występowaniem brodów. Wzrost możliwości interpretacyjnych wynikający z nowych możliwości sensorów rozpoznawczych spowodował z kolei zwiększenie wymagań stawianych w tej kwestii analitykom. W odniesieniu do określania możliwości przepraw i wyszukiwania brodów w podręczniku „Odczytywanie zdjęć lotniczych”, wydanym przez Ministerstwo Obrony Narodowej w 1975 r., zdefiniowano zbiór parametrów określanych przez analityka na podstawie zobrażeń rozpoznawczych (tab. 1). Dotyczyły one zarówno cech rzeźby strefy korytowej (cech morfometrycznych samego koryta, jak i zlokalizowanych w jego obrębie form), budowli hydrotechnicznych oraz prędkości przepływu wody.

Tabela 1

Zbiór parametrów określanych przez analityka

ANALIZOWANY PARAMETR	CECHA DEMASKUJĄCA (bezpośrednia/pośrednia)	SPOSÓB ODCZYTU
Szerokość rzeki	Kształt, Rozmiar	Obliczenia
Głębokość rzeki	Tonacja	Wzrokowo Mikrofotometria
Kierunek biegu rzeki	Kształt wysp, kierunek dopływów, spienienia na przeszkodach, izbice mostów, zacumowane łodzie	Wzrokowo
Prędkość nurtu	Przesunięcie pływającego obiektu, występowanie progów, wodospadów, wodorostów	Wzrokowo Obliczenia
Rzeźba terenu, właściwości gruntu,	Wąwozy, jary, charakter powierzchni,	Stereometria Obliczenia
Dojścia do rzeki	Szerokość dróg, stromość podjazdów, zjazdów	Stereometria Obliczenia
Szata roślinna	Rodzaj, gęstość, wysokość	Wzrokowo
Rejon koncentracji i trasy rozśrodkowania	Wielkość obszaru, maskowanie naturalne	Wzrokowo

4. Rozpoznanie powietrzne warunków forsowania koryt rzecznych w świetle dokumentów normatywnych NATO

Wstąpienie Polski do NATO zobowiązało nas do przyjęcia określonych zasad realizacji zadań oraz stosowania szeregu dokumentów normatywnych. W rozpoznaniu powietrznym podstawowymi dokumentami określającymi sposób realizacji misji rozpoznawczych oraz sposób i zakres analizy pozyskanych zobrazowań są:

ATP-26(A) *Air Reconnaissance Intelligence Reporting Nomenclature*

ATP 47 *Handbook for Air Reconnaissance Tasking and Reporting*

STANAG 3277 *Air Reconnaissance Request/Task Form*

STANAG 3377 *Air Reconnaissance Intelligence Report Forms*

STANAG 3596 *Air Reconnaissance Requesting and Target Reporting Guide*.

Dokładna charakterystyka szczegółowych wymagań zawartych w tych dokumentach znacznie wykracza poza zakres niniejszego artykułu, dlatego też autorzy ograniczyli się jedynie do przedstawienia ogólnych zasad zapotrzebowania misji rozpoznawczych oraz wytycznych do analizy zobrazowań pod kątem oceny możliwości forsowania rzek.

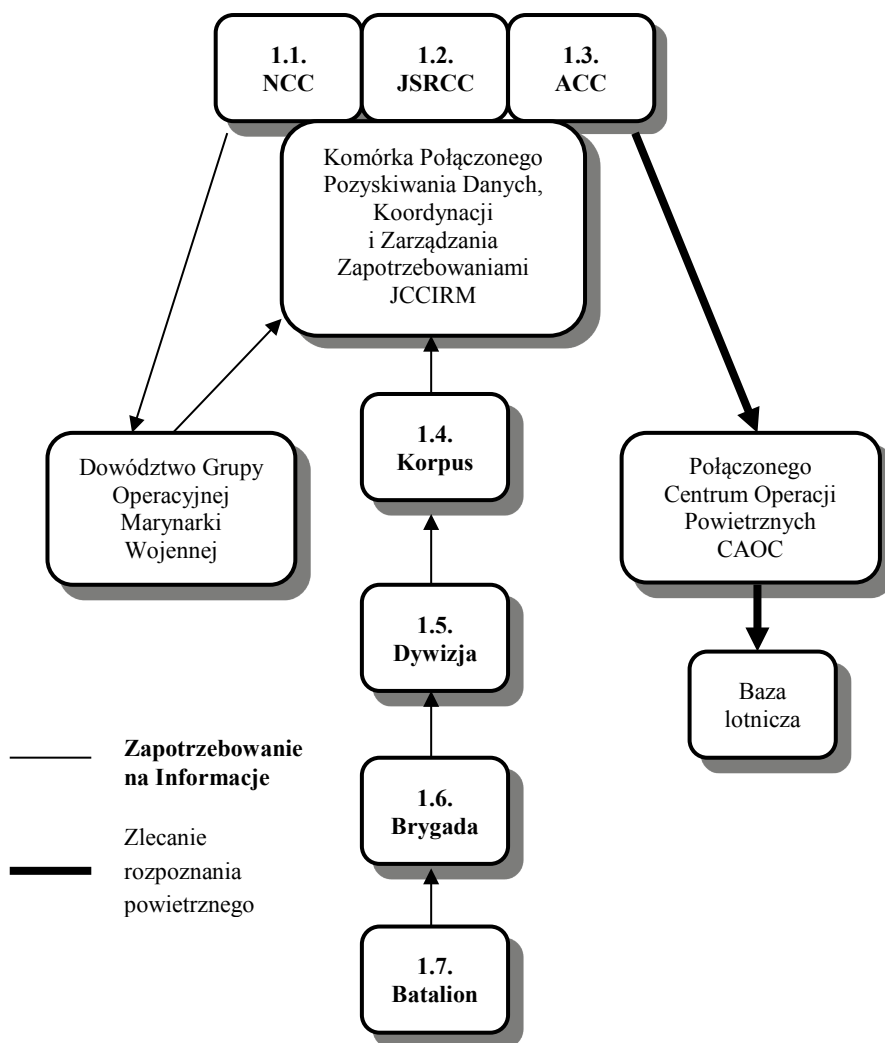
4.1. Zapotrzebowanie na dane rozpoznawcze

Konieczność prowadzenia rozpoznania powietrznego wynika z braku potrzebnych informacji dotyczących określonego terenu lub wymogu dostarczania ich w sposób ciągły[21]. W obu przypadkach zainteresowany musi opracować Zapotrzebowanie na Informacje lub Zapotrzebowanie na Rozpoznanie Powietrzne i przedłożyć je na wyższym szczeblu dowodzenia. Odpowiedzi na Zapotrzebowanie mogą zostać udzielone w oparciu o posiadane już dane. W przypadku jednak ich braku (w zależności od możliwości wykorzystania jednostek lotniczych lub innych źródeł informacji) pozyskanie żądanych informacji może wiązać się z realizacją zadania rozpoznania powietrznego. Poniżej przedstawione zostaną ogólne zasady obowiązujące w NATO dotyczące zapotrzebowania i zlecenia realizacji rozpoznania powietrznego.

4.1.1. Zapotrzebowanie na Informacje

Zapotrzebowanie na Informacje (Request For Information, RFI) mogą składać dowódcy na każdym szczeblu dowodzenia. Są oni jednak zobowiązani do upewnienia się, czy rzeczywiście nie mają dostępu do potrzebnych informacji lub nie mają możliwości ich pozyskania dostępnymi środkami. Zapotrzebowanie powinno zostać opracowane zgodnie z wymogami zawartymi w STANAG-u2149 Intelligence Request i przesłane do akceptacji na wyższych szczeblach dowodzenia. Na każdym z nich Zapotrzebowanie powinno zostać zweryfikowane pod kątem możliwości zaspokojenia potrzeb informacyjnych w oparciu o dane dostępne na danym szczeblu dowodzenia. Jeżeli nie ma możliwości uzyskania potrzebnych danych nawet z poziomu korpusu lub Dowództwa Grupy Operacyjnej

Marynarki Wojennej (Naval Task Group Commander), wówczas Zapotrzebowanie zostanie przekazane do komórki Połączonego Pozyskiwania Danych, Koordynacji i Zarządzania Zapotrzebowaniami (Joint Collection, Coordination and Intelligence Requirements Management - JCCIRM). Procedurę przekazywania Zapotrzebowania na Informacje przedstawiono poniżej.



Rys. 1. Schemat przekazywania i realizacji *Zapotrzebowania na Informacje* zgodny z normatywnymi NATO

Komórka Połączonego Pozyskiwania Danych, Koordynacji i Zarządzania Zapotrzebowaniami, wykorzystując swoje zasoby informacji, przekazuje potrzebne dane

żądającym. W przypadku ich braku zostanie podjęta decyzja o wykorzystaniu najodpowiedniejszej metody ich pozyskania. Wpływ na jej wybór będą miały następujące czynniki:

- wymagany czas dostarczenia danych,
- priorytet,
- szczegółowość,
- dostępność środków umożliwiających pozyskanie żądanych danych.

Oficer rozpoznawczy w Komórcie Połączonego Pozyskiwania Danych, Koordynacji i Zarządzania Zapotrzebowaniami dokonuje zestawienia otrzymanych Zapotrzebowań z listą jednostek lotniczych zdolnych do prowadzenia rozpoznania powietrznego. Zestawienie to zostanie następnie przekazane do ACC celem włączenia go do Rozkazu Bojowego Lotnictwa (Air Tasking Order, ATO) Połączonego Centrum Operacji Powietrznych (Combined Air Operation Centre – CAOC). Na zestawieniu powinno być wyraźnie zaakcentowane, że gdy metodą pozyskania danych będzie rozpoznanie powietrzne – to odpowiedzi na złożone Zapotrzebowania muszą być udzielone w czasie do 48 godz.

4.1.2. Zapotrzebowanie na Rozpoznanie Powietrzne

W przypadku gdy odpowiedź na Zapotrzebowanie na Informacje musi być udzielona w czasie nie dłuższym niż 48 godz., a potrzebne dane mogą zostać pozyskane drogą rozpoznania powietrznego, wówczas powinno się składać Zapotrzebowanie na Rozpoznanie Powietrzne (Air Reconnaissance Request, ARR). Zapotrzebowanie takie powinno mieć formę zgodną z wymaganiami zawartymi w STANAGU 3277 Air Reconnaissance Request/Task Form. Może ono być opracowane w każdej formacji wojskowej i następnie przedłożone do przydzielonego oficera łącznikowego lotnictwa. Dokument powinien zostać przesłany jednocześnie do Centrum Koordynacji Operacji Powietrznych (Air Operations Co-ordination Centre, AOCC) i pośrednich dowództw. W Centrum odpowiednio do czasu, w jakim dane powinny zostać dostarczone odbiorcom, wpływające Zapotrzebowania są klasyfikowane do realizacji jako „zwykłe” lub „natychmiastowe”. Następnie, zgodnie z przyjętą klasyfikacją, zleca się ich wykonanie na odpowiednim poziomie dowodzenia. Wzór Zapotrzebowania przedstawiono poniżej. Każde pole informacyjne Zapotrzebowania powinno zostać wypełnione w określony sposób – zdefiniowany w dokumencie normatywnym. Ze względu na objętość opisów autorzy skoncentrowali się jedynie na opisie pola roboczego „P – Przyczyna Złożenia Zapotrzebowania”, omówionym w dalszej części artykułu. W tym bowiem polu składający Zapotrzebowanie określa zakres interpretacji pozyskanych zobrazowań. Podane wymagania są wskazówką dla analityka obrazu – jakie informacje powinien pozyskać ze zobrazowania i jakie analizy należy przeprowadzić w celu spełnienia wymagań składającego Zapotrzebowanie. Informacje te są określane w sposób kodowy - mające odniesienie do kolejnego dokumentu normatywnego STANAG 3596 Air Reconnaissance Requiring And Target Reporting Guide (Wytyczne do zapotrzebowania rozpoznania powietrznego i opracowywania meldunków z rozpoznania).

Tabela 2

Wzór Zapotrzebowania na Rozpoznanie Powietrzne

POLE DANYCH	ZNACZENIE POLA	DANE
L	NUMER IDENTYFIKACYJNY ZAMAWIAJĄCEGO	2T 121
M	RODZAJ ROZPOZNANIA	FOTOGRAFICZNE/PIONOWE
N	SERIA MAPY, NR ARKUSZA, EDYCJA	M 745 ARK. 4102 Ed.2
O	POŁOŻENIE I OPIS CELU	32 U ND 747867 Droga ponad mostem kolejowym
P	PRZYCZYNA ZŁOŻENIA ZAPOTRZEBOWANIA	Określenie możliwości wykorzystania
Q	SKALA ZOBRAZOWAŃ LUB AKCEPTOWALNE OGRANICZENIA	Najlepsza możliwa
R	WYMAGANA FORMA MELDUNKU	Meldunek z rozpoznania
S	ADRES DORECZENIA	HQ
T	OSTATECZNY TERMIN DORECZENIA WYNIKÓW	151700 Z Czerwiec
U	INSTRUKCJE SPECJALNE
V	INSTRUKCJE DO REALIZACJI MISJI

5. Analiza i interpretacja danych z rozpoznania powietrznego

Każde zobrazowanie rozpoznawcze zawiera bardzo dużą ilość informacji użytecznych dla odbiorców. W dobrze funkcjonującym systemie rozpoznania kluczowe jest, aby do właściwego użytkownika dotarła terminowo dokładnie ta informacja, jakiej potrzebuje. Pozwala to na racjonalizację pracy analityków oraz uniknięcie szumu informacyjnego wynikającego z nadmiarowości przekazywanych danych. W związku z powyższym stworzono dokumenty normatywne, które odpowiednio kategoryzują rozpoznawane obiekty oraz definiują zakres niezbędnej analizy obrazu, jaka może być przeprowadzona.

5.1. Kategorie obiektów rozpoznania powietrznego

W celu ujednoczenia zasad określania obiektów rozpoznania powietrznego przyjęto 17 kategorii obiektów przedstawionych poniżej.

01. LOTNISKO
02. SYSTEMY RAKIETOWE
03. INSTALACJE ELEKTRONICZNE
04. KOSZARY / OBOZY/ KWATERY GŁÓWNE
05. MAGAZYNY I INSTALACJE REMONTOWE
06. DZIAŁANIA BOJOWE
07. PRZEPRAWY RZECZNE / ŚRODKI PRZEPRAWOWE
08. ŻEGLUGA
09. ROZPOZNANIE DRÓG
10. ROZPOZNANIE TERENU
11. PAS WYBRZEŻA
12. MOSTY
13. INSTALACJE WODNE
14. PORTY / PRZYSTANIE
15. URZĄDZENIA KOLEJOWE
16. INSTALACJE PRZEMYSŁOWE
17. ELEKTROWNIE

W każdej z kategorii określono grupę kluczowych właściwości, które powinny zostać poddane analizie. Grupy właściwości kluczowych różnią się w poszczególnych kategoriach ze względu na specyfikę obiektów, ale istnieje grupa wspólna dla wszystkich kategorii. Są to informacje dotyczące:

- typu – wykrytych obiektów,
- stanu – technicznego lub operacyjnego,
- prowadzonej działalności,
- obrony.

W każdej z 17 kategorii występują oczywiście dodatkowe grupy właściwości charakteryzujące specyfikę obiektu. We wspomnianym wcześniej polu roboczym „P – Przyczyna Złożenia Zapotrzebowania na Rozpoznanie Powietrzne” składający powinien określić, czy interesuje go analiza wszystkich grup właściwości, czy tylko te podstawowe, przedstawione powyżej. Możliwe jest również żądanie poddania analizie tylko jednej grupy np. określenie tylko stanu obrony.

5.2. Analiza obiektów kategorii 07 PRZEPRAWY RZECZNE / ŚRODKI PRZEPRAWOWE

W odniesieniu do terenu i obiektów potencjalnych przepraw rzecznych w dokumencie STANAG 3596 Air Reconnaissance Requiring And Target Reporting Guide określono niżej przedstawione grupy właściwości:

1. TYP
 - a) środki przeprawowe
 - amfibie / środki samobieżne
 - pontony
 - promy linowe
 - tratwy
 - barki
 - inne
 - b) czasowe konstrukcje mostowe
 - samobieżne (czołgi mostowe)
 - mosty towarzyszące
 - mosty pontonowe
 - mosty nie pływające
 - inne
 - c) brody
2. STAN
3. DZIAŁALNOŚĆ
 - a) liczba i typ przeprawianego i transportowanego wyposażenia
 - b) inna działalność wojskowa
4. OBRONA
 - a) przeciwlotnicza - liczba, typ, lokalizacja
 - b) naziemna - liczba, typ, lokalizacja
5. WYMIARY
 - a) środków przeprawowych
 - platform transportowych
 - pojemność / wojskowa klasa ładowności (jeśli możliwe)
 - b) mostów
 - całkowita długość i szerokość
 - liczba pasów ruchu lub torów
 - pojemność / wojskowa klasa ładowności (jeśli możliwe)
 - c) brody - długość i szerokość (jeśli możliwe)

6. PODEJŚCIA

- a) opis, zawierający opis brzegów rzeki
- b) instalacje załadownicze / wyładownicze

7. ZASTĘPCZE / OBJAZDY DO PRZEPRAW

- wzmianki o powyższych bez względu na spełniane funkcje

Analizując grupy właściwości w powyższej kategorii, należy zauważyć, iż zawiera ona praktycznie wszystkie potencjalne scenariusze działań, w terenie potencjalnej (lub prowadzonej) przeprawy. W zależności od Zapotrzebowania analityk, korzystając z odpowiedniego zestawu grupy właściwości, może analizować zarówno: przygotowywanie do przeprawy, realizowaną przeprawę, jak i określić możliwości stworzenia nowej przeprawy. Trzeba również zwrócić uwagę na fakt, iż konieczność wykrywania potencjalnych brodów (miejsc dogodnych dla przepraw) jest traktowana na równi z koniecznością wykrywania i identyfikacji środków przeprowowych i konstrukcji mostowych. Świadczy to o świadomości dowódców, gdyż brody w danym terenie mogą stanowić jedyną alternatywę w przypadku zniszczenia stałych mostów.

6. Wpływ badania cech geomorfologicznych na wybór miejsca przeprawy

Zarówno w historycznych, jak i obecnie obowiązujących instrukcjach i normatywach wojskowych ważnym aspektem jest możliwość forsowania koryt rzecznych. W przypadku rozpoznania miejsc dogodnych do forsowania rzeki jako istotne źródło informacji wskazywane są metody teledetekcyjne, do których zaliczyć należy zdjęcia lotnicze. Zobrazowania takie pozyskiwane z dużą rozdzielczością czasową (wyższą niż w przypadku większości systemów satelitarnych) są bardzo ważnym źródłem informacji wspomagającej identyfikację dogodnych miejsc. W warunkach realnego pola walki umożliwiają one wybór najlepszego miejsca do przeprawy z uwzględnieniem aktualnej sytuacji hydrologicznej. Ma to duże znaczenie zwłaszcza w przypadku rzek Niżu Polskiego, charakteryzujących się dużą zmiennością natężenia przepływu i stanów wody w korycie [14, 17].

Procedury pozyskiwania i interpretacji informacji teledetekcyjnych, zarówno historyczne, jak i obowiązujące obecnie, uwzględniają stosunkowo niewiele cech geomorfologicznych strefy korytowej/równi zalewowej, które uznać należy za istotne z punktu widzenia forsowania koryt rzecznych. Pod uwagę brane są zazwyczaj tylko podstawowe cechy morfometryczne samego koryta (szerokość, głębokość, wysokość skarp) bez uwzględniania niezwykle istotnej (ze względu na występujące w jej obrębie formy) rzeźby proksymalnej części równi zalewowej. Nieuwzględniana jest także specyfika rzek Niżu Polskiego, za jaką uznać należy bardzo dużą zmiennością poszczególnych odcinków cieku, często w obrębie tego samego mezoregionu fizycznogeograficznego [3].

Dla skutecznej oceny/wyboru miejsca dogodnego do przepraw niezbędna jest analiza morfodynamiki nie tylko samego koryta rzeki, ale również równi zalewowej, która ściśle jest powiązana z rzeźbą oraz budową geologiczną[26]. Młodsza część równi zalewowej (jej proksymalną część) budują sedymenty współczesnej rzeki roztokowej, charakteryzującej się dużymi różnicami stanów i przepływów. Jest to przyczyną (szczególnie w przypadku większych rzek) dużego zróżnicowania istotnych dla warunków forsowania koryta parametrów budujących go osadów, takich jak: stan gruntu, wytrzymałość na obciążenia statyczne i dynamiczne.

Morfodynamika i morfogeneza równi zalewowej mogą mieć istotne znaczenie nie tylko w przypadku oceny możliwości forsowania samego koryta (które może mieć bardzo złożoną morfologię)[14,16]. Złożona geneza obszaru równi zalewowych dolin na Niziu Polskim, obejmująca zarówno poligenezę, jak i procesy holocenińskiej ewolucji koryt, jest przyczyną występowania w obrębie dna doliny słabych gruntów organicznych [8]. Obecność stref depozycji jeziornej i bagiennej znacznie utrudnia wyznaczanie podejść do koryta, dlatego miąższość warstwy gruntów organicznych stanowi zawsze dla obu stron ewentualnego konfliktu niezwykle istotną informację. Na przykład w dolinie środkowej Narwi występowanie takich gruntów[37] było ważnym argumentem za wyznaczeniem przebiegu północnej rubieży obronnej w rejonie Wizny i Góry Strękowej w czasie wojny obronnej 1939 r.[6].

W przypadku wielu dolin utrudnieniem w wyznaczaniu podejść do koryta mogą być także głębokie (rzędu kilku metrów), ułożone w ciągi starorzeczka [8, 5], a także głębokie rynny powstałe w wyniku erozji wód wezbraniowych [25].

Złożoność genezy powierzchni równi zalewowych w dolinach rzek na Niziu Polskim, a także ścisły związek ich współczesnej morfodynamiki z rzeźbą, budową geologiczną, warunkami geologiczno-inżynierskimi i hydrogeologicznymi[5,34] gwarantują dużą efektywność badań teledetekcyjnych prowadzonych zarówno w oparciu o sensory optyczne [5, 14, 15,30], jak i termalne.

7. Wnioski

- Analiza dokumentów NATO dotyczących rozpoznania powietrznego jednoznacznie dowodzi, iż brody i przeprawy w terenie przygodnym są traktowane jako równoważne, alternatywne sposoby przemieszczania sił.
- Pomimo rozwoju inżynierskich środków przeprawowych możliwość skrytego przeprowadzenia sił jest niezwykle istotna z punktu widzenia uzyskania efektu zaskoczenia. Ma to znaczenie dla obu stron konfliktu: agresora i strony broniącej się.
- Obecnie obowiązujące procedury rozpoznania warunków forsowania koryt rzecznych tylko w ograniczonym zakresie uwzględniają rzeźbę równi zalewowej, koncentrując się na ich podstawowych cechach morfometrycznych.
- Procedury NATO związane z lokalizacją przepraw nie uwzględniają ich typu ani specyfiki dolin rzecznych a co za tym idzie wielu cech (budowa geologiczna, litologia,

morfodynamika) kluczowych z punktu widzenia możliwości skutecznego forsowania rzeki.

- Istnieje potrzeba opracowania takich procedur szczególnie dla obszaru Niżu Polskiego, w którym charakteryzujące się dużą zmiennością poszczególnych odcinków rzeki (takie jak Bug czy Wisła) mają istotne znaczenie strategiczne i są potencjalnym obszarem działania jednostek VJTF (Very High Readiness Joint Task Force).

8. Literatura

1. ATP-26(A) Air Reconnaissance Intelligence Reporting Nomenclature.
2. ATP 47 Handbook for Air Reconnaissance Tasking and Reporting.
3. Błaszkiwicz M.: Dolina Wierzycy, jej geneza oraz rozwój w późnym plejstocenie i wczesnym holocenie. Dokumentacja Geograficzna nr 10; Wyd. Continuo, Wrocław 1998.
4. Błaszkiwicz M., Krzywińska J.: Późnoglacialna faza jeziorna w dolinie Wierzycy. Przegląd Geograficzny, tom LXIV, zeszyt 3-4, 1992.
5. Bujakowski F., Falkowski T.: Hydrogeological Analysis Supported by Remote Sensing Methods as A Tool for Assessing the Safety of Embankments (Case Study from Vistula River Valley, Poland). *Water* 11(2), 2019.
6. Dymek P.: Samodzielna grupa Operacyjna Narew w polskiej historiografii wojskowej, wyd. Sorus, Poznań, 1999.
7. Falkowska E., Falkowski T., Tatur A., Kałmykow-Piwińska A.: Floodplain morphodynamics and distribution of trace elements in over bank deposits, Vistula River Valley Gorge near Solec nad Wisłą, Poland. *Acta Geologica Polonica* 3, 2016.
8. Falkowska E., Falkowski T.: Trace metals distribution pattern in floodplain sediments of a lowland river in relation to contemporary valley bottom morphodynamics. *Earth Surf. Process. Landf.* 40, 2015.
9. Falkowski E.: Historia i prognoza rozwoju układu koryta wybranych odcinków rzek nizinnych Polski. *Biuletyn Geologiczny*, tom 12, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 1971.
10. Falkowski T.: The importance of recognition of polygeny for the rational utilisation of river valleys in the Polish Lowland. *Proceedings International Symposium Engineering Geology and the Environment*, Athens. A.A. Balkema, Rotterdam, 1997.
11. Falkowski T.: Basement of the alluvia influence on the channel pattern in example of selected reach of the Pilica River. *Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Land Reclamation*, 42, 1, 2010.
12. Habel M.: Dynamics of the Vistula River channel deformations downstream of the Włocławek Reservoir. Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, 2013.
13. Huisink M.: Changing river styles in response to Weichselian climate changes in the Vecht valley, eastern Netherlands. *Sedimentary Geology* 133, Elsevier, 2000.

14. Jokiel P., Tomalski P.: Sezony hydrologiczne w rzekach środkowej Polski. *Przegląd Geograficzny* 87/1, 2015.
15. Karabon J.: Morfogenetyczna działalność wód wezbraniowych związana z zatorami lodowymi w dolinie Wisły Środkowej. *Przegląd Geologiczny* nr 9, 1980.
16. Karczmarz D., Mądrzycki P., Szkudlarz H., Puchalski W., Gorczyca J., Ciepłiński M., Falkowski T., Ostrowski P.: Evaluation of the possibilities to use imagery reconnaissance sensors to identify the geological-engineering conditions in lowland river channels. *JOURNAL OF KONBIN* (48) 2018, DOI: 10.2478/jok-2018-0052.
17. Kowalski H., Magnuszewski A., Radecki-Pawlik A.: The application of two-dimensional hydrodynamic models for underwater archeological finds from the Vistula River in Warsaw, Poland. *Hydrological processes*, 32, 2018.
18. Kozarski S., Rotnicki K.: Valley floors and changes of river channel patterns in the North Polish Plain during the Late Würm and Holocene. *Quaestiones Geographicae* 4, 1977.
19. Łajczak A.: Negative consequences of regulation of meandering sandy river and proposals tending to diminish flood hazard. Case study of the Nida river, southern Poland. *Proc. of the 9th International Symposium on River Sedimentation (IRTCES 2004)*, Yichang, China, 18-21.10.2004, vol. III, 2004.
20. Mądrzycki P.: Interoperacyjność systemów rozpoznania powietrznego. *Przegląd WLiOP* 3/01.
21. Mądrzycki P.: Zapotrzebowanie i zlecenie wykonania rozpoznania powietrznego – zasady obowiązujące w NATO. *Przegląd WLiOP* Nr 2, 2003.
22. Mycielska-Dowgiałło E.: Rozwój rzeźby fluwialnej północno-zachodniej części Kotliny Sandomierskiej w świetle badań sedymentologicznych. *Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego*, 1978.
23. Myślińska E., Falkowska E., Hoffmann E., Stępień A.: Lithology of soils in the Supraśl River valley (E Poland) and their ability to hold pollution. *Geological Quarterly*, vol. 37, No. 3, 1993.
24. Ostrowski P.: Zróżnicowanie erozyjnych form rzeźby dna doliny w strefie podlaskiego przełomu Bugu. *Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska* nr 70, 2015.
25. Ostrowski P., Utratna M.: Hydrologiczne uwarunkowania morfogenezy wybranych erozyjnych form rzeźby równi zalewowej na przykładzie doliny Bugu. *Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska* nr 27 (1), 2018.
26. Ostrowski P.: Using VHR Satellite Imagery to Identify Landforms in the Reach of the Bug River Valley (PhD thesis in Polish with English summary), 2011.
27. STANAG 3277 Air Reconnaissance Request/Task Form.
28. STANAG 3377 Air Reconnaissance Intelligence Report Forms.
29. STANAG 3596 Air Reconnaissance Requiring and Target Reporting Guide.
30. Starkel L.: The reflection of hydrologic changes in fluvial environment of the temperate zone during the last 15 000 years. W: Gregory J. (red.) *Background to Paleohydrology*, J. Wiley, Chichester, 1983.

31. Szumański A.: Postglacialna ewolucja i mechanizm transformacji dna doliny Dolnego Sanu. Zeszyty Naukowe AGH, Geologia, t. 12, z. 1, 1986.
32. Vandenberghe J.: The relation between climate and river processes, landforms and deposits during the Quaternary. Quaternary International 91, Pergamon, 2002.
33. Wierzbicki G., Ostrowski P., Falkowski T., Mazgajski M.: Geological setting control of flood dynamics in lowland rivers (Poland). Science of the Total Environment (STOTEN) 636, 2018.
34. Wierzbicki G., Ostrowski P., Mazgajski M., Bujakowski F.: Using VHR multispectral remote sensing and LIDAR data to determine the geomorphological effects of overbank flow on a floodplain (the Vistula River, Poland). Geomorphology 183, 2013.
35. Wolski W.: Geotechnical Properties of Peats and Peaty Soils. Methods of Their Determination. General Report. Proceedings 2nd Baltic Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering. Tallin 1988.
36. Żurek S.: Development of the fossil Holocene lakes in the Biebrza ice-marginal valley against the background of the Maliszewskie Lake sediments. Pol. Arch. Hydrob. 25, 1978.