

Jerzy Miałdun

WYKORZYSTANIE FOTOGRAMETRII LOTNICZEJ W PROCESIE OGÓLNEGO PROJEKTOWANIA REKULTYWACJI TERENÓW ZDEWASTOWANYCH

Streszczenie

Projekt ogólny rekultywacji terenów zdewastowanych oparty jest m.in. na znajomości takich elementów jak:

- pole powierzchni podstawy rekultywowanej powierzchni,*
- pola powierzchni bocznych, wierzchołki itp.,*
- objętości całej bryły lub jej fragmentów,*
- rodzaj i stopień dewastacji.*

Danych do pozyskania takich informacji mogą dostarczyć zdjęcia lotnicze.

Sz szczególnie cenne są dane zawarte w numerycznym modelu powierzchni terenu powstałym przy tworzeniu ortofotomapy. Wykorzystanie wyników fotointerpretacji, w połączeniu z treścią ortofotomapy i danymi z nią związanymi, może w krótkim czasie dostarczyć wielu wysoce obiektywnych informacji niezbędnych w procesie tworzenia projektu ogólnego rekultywacji.

Praca oparta jest na wynikach badań fotogrametryczno-fotointerpretacyjnych terenu wysypiska odpadów poprodukcyjnych „Fosfogipsy” w Wiślince k/Gdańska.

Problemy związane z rekultywacją gruntów leżą na pograniczu wielu dyscyplin naukowych i praktycznych. Złożony charakter i różnorodna geneza terenów zdewastowanych są źródłem zagadnień, które należy rozwiązać w procesie rekultywacji. Problemy te najczęściej związane są z ochroną środowiska, planowaniem przestrzennym, urządzaniem obszarów wiejskich, ekonomią, gleboznawstwem, leśnictwem, budownictwem drogowym, melioracjami wodnymi itp.

W procesie rekultywacji gruntów duży udział mają służby geodezyjne. Swoje miejsce w tym procesie powinny znaleźć dane i informacje poz-

skane podczas opracowania ortofotomapy jak i sama ortofotomapa. Analizując ogólny schemat prac rekultywacyjnych (Tab.1) można stwierdzić, że w wielu etapach można wykorzystać zdjęcia lotnicze i dane w nich zawarte.

Dane te są obiektywnym zapisem chwilowego stanu środowiska. Umięjętne korzystanie z nich może znacznie przyspieszyć i zobiektywizować zadania rozwiązywane w procesie rekultywacji.

Badanie możliwości wykorzystania ortofotomapy, a szczególnie numerycznego modelu terenu (NMT) było przedmiotem opracowania wykonanego w Katedrze Fotogrametrii i Teledetekcji dla składowiska odpadów po-produkcyjnych w Wiślinie koło Gdańska.

W trakcie realizacji zadania należało:

- określić wolną docelową pojemność składowiska,
- określić docelowe pole powierzchni składowiska w rozbiciu na:
 - pole powierzchni wierzchołkowej hałdy,
 - poła powierzchni bocznych (skarpy, półki),
 - poła powierzchni uformowanych i obsianych trawą skarp i półek,
- dokonać analizy spadków skarp,
- dokonać analizy defektów bryły oraz innych zjawisk zagrażających środowisku,
- obliczyć objętość masy zalegającej powyżej 41 m n.p.m. (objętość przekraczająca założenia projektowe).

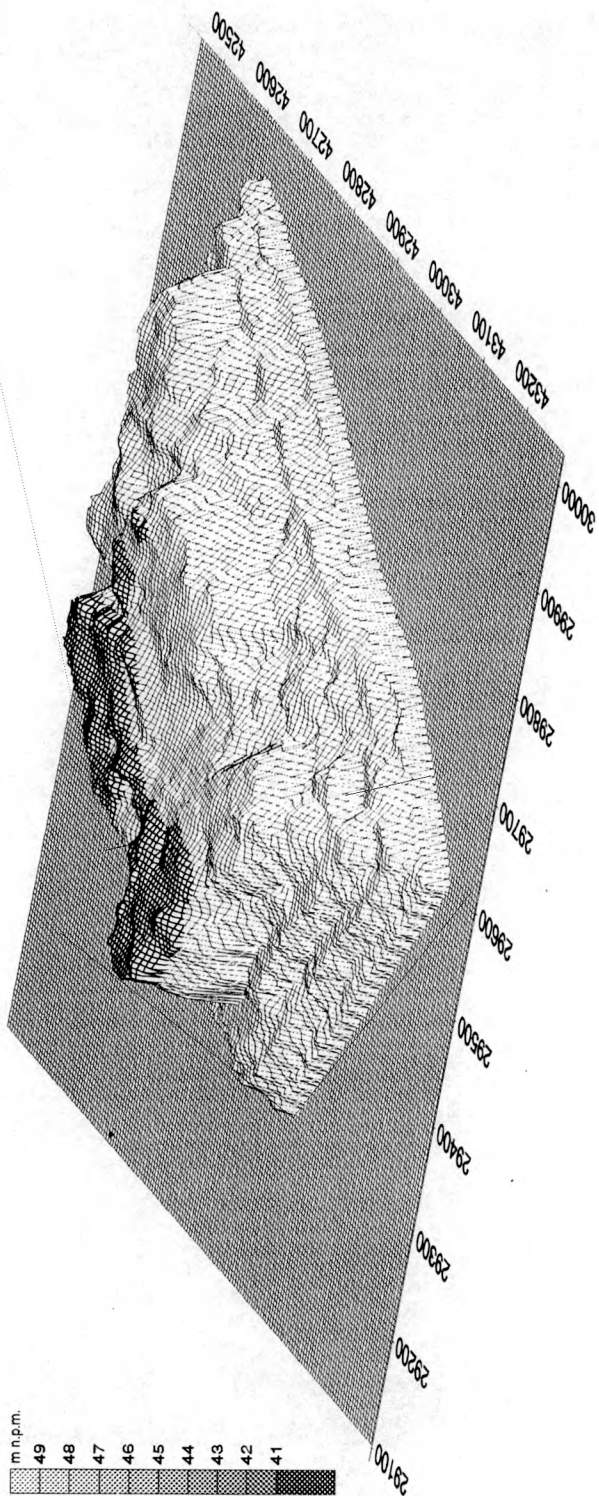
Proces rekultywacji ogranicza się tu do uformowania skarp i półek oraz obsiania ich trawą.

Wstępna analiza potwierdziła zasadność wykorzystania metod analitycznej stereofotogrametrii lotniczej w połączeniu z cyfrową ortofotomapą. W tym celu zaprojektowano i zasygnalizowano sieć fotopunktów oraz wykonano dwie pary zdjęć panchromatycznych, celowanych wzdłuż i w poprzek dłuższej osi składowiska, w skali

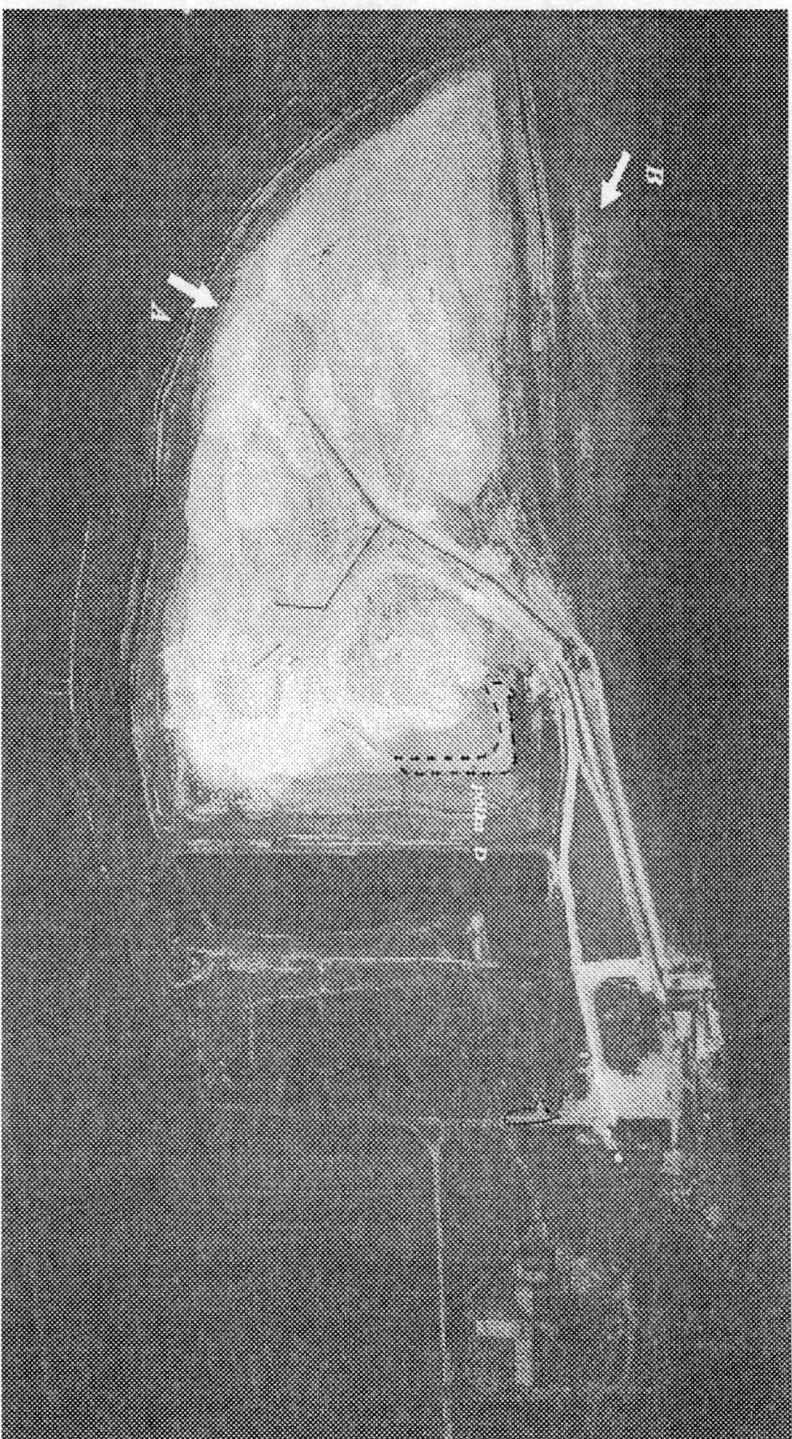
1 : 8 000, kamerą UMK 1318/100.

NMT zbudowano w oparciu o współrzędne punktów terenowych wzdłuż profili odległych od siebie o 20 m uzupełnione pomiarami w punktach charakterystycznych. Współrzędne wyznaczono metodą niezależnych modeli ze współrzędnych tłowych pomierzonych na STEKOMETRZE niezależnie dla każdej pary zdjęć.

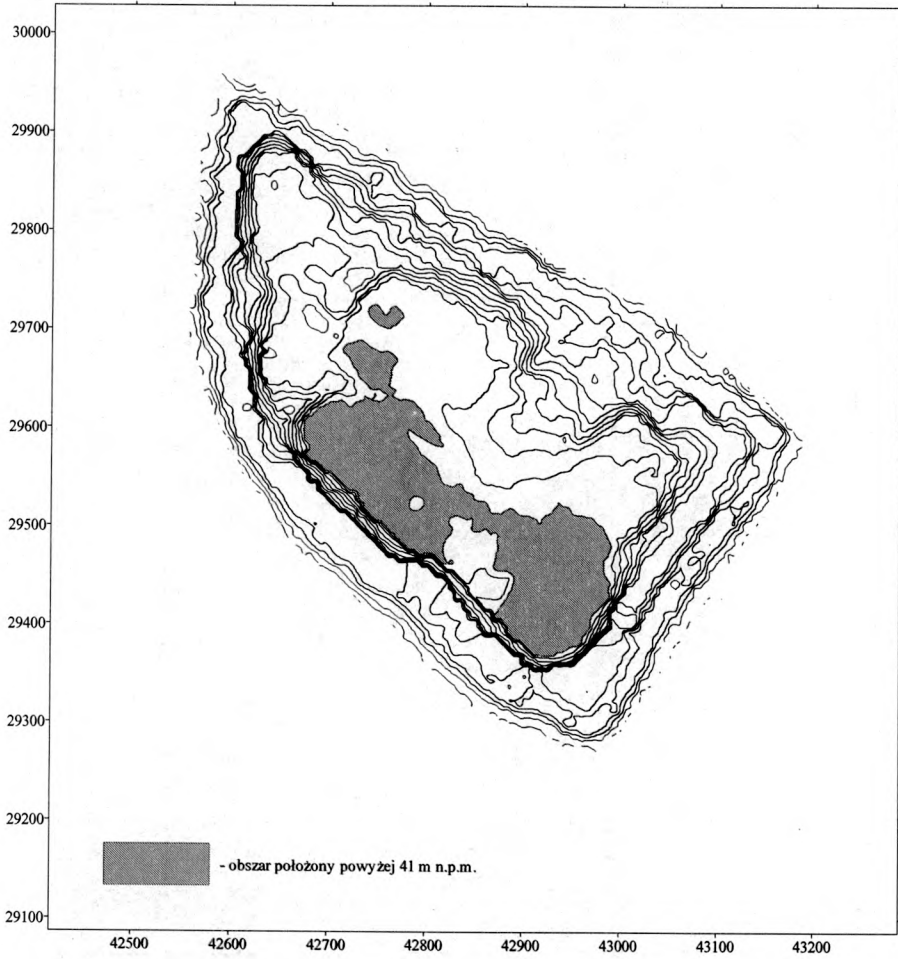
NMT wygenerowano metodą Krigiego określając współrzędne węzłów regularnej sieci kwadratów o boku 10 m (rys. 1). Granice półek, skarp i innych analizowanych elementów zinterpretowano na ortofotogramie (rys. 2), a współrzędne punktów załamania określono metodą j.w. Objętości zadanych brył obliczono metodą Simpsona i trapezów (rys. 3). Wyniki otrzymane z opracowania dwóch niezależnych stereogramów różniły się nieznacznie i nie przekroczyły $\pm 1.5\%$ wartości średniej. Porównano je z opracowaniem klasycznym wykonanym przez OPGK w Gdańsku opartym o pomiary bezpośrednie charakterystycznych profili, dwóch podłużnych i trzech poprzecznych.



Rys. 1. Blokdiagram utworzony z wygenerowanego NMT z wyróżnieniem bryły powyżej +1 m n.p.m.



Rys. 2. Ortofotogram składowiska odpadów z zaznaczonymi defektami systemu. A - osuwisko masy odpadów, B - ślad niekontrolowanego wypływu cieczy poza rów i wały opaskowc.



Rys. 3. Plan warstwicowy hały wygenerowany z NMT

Zestawienie wyników w tabeli nr 2 wskazuje, że różnice, choć istotne, nie wykluczają przydatności żadnej z metod we wstępnej fazie projektowania ogólnego rekultywacji. Jednak w dalszych etapach projektu metoda fotogrametryczna zyskuje przewagę dzięki bogatszemu zasobowi informacji o terenie.

Tabela 1. Schemat przebiegu prac rekultywacyjnych na tle przydatności ortofotomapy w kolejnych etapach realizacji

Etap procesu prac		Bliższe określenie	Znaczenie ortofotomapy
1	Zbieranie i gromadzenie informacji o gruntach podlegających rekultywacji	1. Prowadzenie rejestru gruntów podlegających rekultywacji i zgospodarowaniu 2. Sporządzanie rocznych sprawozdań	
2	Programowanie prac rekultywacyjnych	A. Program ogólny 1. Faza przygotowania 2. Faza wstępna	## ##
		B. Program szczegółowy 3. Faza dokumentacyjna	##
3	Projektowanie rekultywacji gruntów	1. Szczegółowa inwentaryzacja obszaru 2. Ustalenie kierunku rekultywacji	## ##
		3. Opracowanie projektu wysokościowego 4. Opracowanie projektu i określenie zakresu prac rekultywacyjnych 5. Zestawienie potrzebnych materiałów 6. Określenie kosztów rekultywacji 7. Ustalenie wykonawcy i określenie warunków wykonania pracy 8. Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej	# #
4	Realizacja zabiegu	Brak możliwości wykorzystania ortofotomapy	
5	Zagospodarowanie terenu rekultywowanego	1. Przyjęcie terenu przez jednostkę zagospodarowującą	
		2. Przeprowadzenie porekultywacyjnej klasyfikacji gleboznawczej 3. Aktualizacja porekultywacyjna zasobów kartograficznych	# ##

- ortofotomapa jako materiał pomocniczy

- ortofotomapa jako materiał podstawowy

Tabela 2. Zestawienie objętości oraz pól powierzchni bryły hałdy składowiska w Wiślicze, stan w dniu 24.07.1996 r.

Objętość [m ³]	Pole powierzchni podstawy bryły [m ²]	Pole powierzchni bocznej bryły [m ²]	Pole powierzchni bryły (bocznej i wierzchowiny) [m ²]	Uwagi
Bryła składowiska powyżej 0 m n.p.m.	6 167 690	24 46 51	25 76 50	
Bryła składowiska powyżej 2.47 m n.p.m.	5 470 830	24 17 06	26 58 43	
Bryła składowiska powyżej 41 m n.p.m.	82 593	3 22 92	3 36 91	
Bryła składowiska powyżej 2.47 m n.p.m.	6 156 610			
Bryła składowiska powyżej 41 m n.p.m.	29 236	1 92 70		
Skarpa A		53 46	63 67	
Łółka B		95 43	99 15	
Skarpa C		4 38	4 65	
Łółka D		6 39	6 42	
Skarpa E		1 77 88	2 03 70	
Projektowa powyżej półki B	5 157 099			Powyżej 11.8 m n.p.m.
Istniejąca powyżej półki B	3 417 760			Powyżej 11.8 m n.p.m.
Wolna docelowa	1 739 339			Powyżej 11.8 m n.p.m.
Docelowa półki B		63 02		
Docelowa skarpa bryły głównej hałdy		1 79 12	3 91 99	
Wierzchowina docelowa na poziomie 41 m n.p.m.		16 76 57		

Obliczone na podstawie danych
z pomiarów wykonanych przez
OPGK Gdańsk w lutym 1996 r

Powyżej 11.8 m n.p.m.
Powyżej 11.8 m n.p.m.
Powyżej 11.8 m n.p.m.

**THE EXAMPLE OF THE AERIAL PHOTOGRAMETRY USAGE IN
THE PROCESS OF THE GENERAL PROJECTING THE
DEVASTATED AREAS RECLAMATION**

Abstract

The general project of the devastated areas reclamation is based, among others, on the knowledge of the elements like:

- the area surface of the basis of the reclaimed area,*
- the side, the outer surface and the like areas,*
- the capacity of the whole lump and its fragments,*
- the kind and the degree of the devastation.*

Aerial photographs may provide the data to acquire such information. Especially valuable are the data contained in a numerical model of the area surface arisen while making an orthomap. Using the results of the photo interpretation combined with the content of the orthomap and the data connected with it within a short period of time may deliver much highly objective information essential in the process of creating a general project of the reclamation.

This paper is based on the results of photogrammetric and photointerpretational studies of the postproductive waste dumping ground „Fosfogipsy” in Wiślanka near Gdańsk.

Recenzował: Prof.dr hab. inż. Kazimierz Sikorski