

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OP

NUMERYCZNA MAPA PRZESTRZENI RADIOLOKACYJNEJ

Projekt badawczy typu „grant” nr 0 T00A 021 16

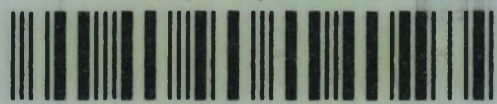
BAZY DANYCH

Zadanie badawcze VI



62721

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/4770



05-004770-003-0

WARSZAWA

2001



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ



**NUMERYCZNA MAPA PRZESTRZENI
RADIOLOKACYJNEJ**

Projekt badawczy typu „grant” nr 0 T00A 021 16

BAZY DANYCH

Zadanie badawcze VI



WARSZAWA

2001

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	5
2. CEL STOSOWANIA BAZ DANYCH W NMPR.....	7
2. RODZAJE BAZ DANYCH NMPR.....	11
2.1. Baza danych parametrów radarów	12
2.2. Baza danych informacji o terenie.....	14
2.2.1. Dane w formacie rastrowym CADRG	16
2.2.2. Dane w formacie wektorowym VPF.....	18
2.2.3. Dane w formacie matrycowym DTED	19
2.3. Baza danych informacji o podatności radiolokacyjnej	23
3. PARAMETRY JAKOŚCIOWE BAZ DANYCH.....	28
3.1. Szczegółowość danych.....	29
3.2. Aktualność danych	30
3.3. Aktywność danych	35
3.4. Dane niepewne	36
4. WYKORZYSTANIE GPS W NMPR	38
4.1. Zasada działania systemu GPS	38
4.2. Dokładność GPS	41
4.2.1. Dokładny serwis pozycyjny.....	41
4.2.2. Standardowy serwis pozycyjny	42
4.2.3. Parametry odbiorników GPS	44
4.2.4. Układy odniesienia, współrzędne	46
4.3. Zastosowanie GPS do aktualizacji baz danych NMPR.....	47
5. INTERFEJS UŻYTKOWNIKA BAZY DANYCH I NMPR	49
6. BADANIA BAZY DANYCH	51
7. WNIOSKI KOŃCOWE.....	54
LITERATURA.....	55



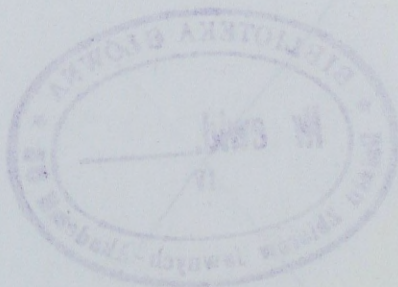
Zespół badawczy:

prof. dr hab. inż. Stefan ANTCZAK - kierownik zespołu

dr hab. inż. Franciszek MROCZKO, prof. WAT

dr inż. Jerzy JANUSZEWICZ

dr inż. Marian KOSELSKI



WSTĘP

Ciągle wzrastająca liczba komputerów w wojsku, potrzeba gromadzenia coraz większej ilości informacji sprawiły, że bazy danych coraz częściej znajdowały zastosowanie w armii jako idealne narzędzie do przechowywania i przetwarzania informacji. Taka baza danych może obejmować wszystkie dziedziny działalności jednostki wojskowej tj.: zarządzanie gospodarką mundurową, żywnościową, kwaterunkową, finansową, inaczej mówiąc całą logistyką.

Również podczas realizacji projektu badawczego nt. Numeryczna Mapa przestrzeni Radiolokacyjnej oczywiste było, że konieczne będzie wykorzystanie technologii baz danych. Problemem było tylko, w jakim zakresie, jakie metody zostaną wykorzystane, jakie narzędzia oraz jakie dane. Rozwiązaniu tych problemów służy zadanie badawcze VI: Bazy Danych. W trakcie realizacji projektu cząstkowe problemy związane z wykorzystaniem baz danych były analizowane w trakcie rozwiązywania poprzednich zadań badawczych. Niniejsze opracowanie stanowi podsumowanie przyjętych na każdym etapie realizacji projektu rozwiązań oraz przeprowadzonych badań. Składa się ono z sześciu rozdziałów.

W rozdziale pierwszym przedstawiono uzasadnienie stosowania technologii baz danych, szczególnie w odniesieniu do danych geograficznych, w których dotychczas stosowano zapisy plikowe.

W rozdziale drugim przedstawione zostały rodzaje baz danych wykorzystywane w projekcie: parametry radarów, informacja o terenie i podatność radiolokacyjna. Szczególnie baza danych podatności radiolokacyjnej wymagała szczegółowych o dogłębnych analiz, gdyż jest to nowa forma przedstawiania stref wykrywania radarów i pola radiolokacyjnego.

Niedostrzeganym dotychczas problemem podczas projektowania standardowych baz danych są problemy ich jakości. Bazy danych wykorzystywane w projekcie korzystają ze specyficznych danych oraz wykorzystywane są w specyficznych warunkach, wymaga to uwzględnienia

1. CEL STOSOWANIA BAZ DANYCH W NMPR

Podstawowym celem stosowania technologii baz danych jest uzyskanie dla zbiorów danych następujących cech [9]:

- niezawodności zapisu,
- integralności danych,
- sprawności zapytań,
- wygodnych interfejsów,
- wielodostępu,
- zabezpieczenia dostępu.

Alternatywą dla baz danych są systemy plikowe, aczkolwiek nie posiadają większości z powyższych cech. Są one jednak trwałą i zapisywalną strukturą danych o najszybszym dostępie. Dlatego najczęściej systemy typu GIS przechowywały dane przestrzenne w plikach (np. dane matrycowe formatu DTED). Pozwalało to na szybki dostęp do danych. Problem pojawiał się dopiero przy pracy z wielodostępem. Nie jest określone jak zagwarantować modyfikowanie wspólnych plików przez wielu użytkowników w taki sposób, aby zapewnić spójność danych.

Alternatywą dla przechowywania danych przestrzennych w plikach jest przechowywanie danych w bazie danych. Pozwala to na łatwe wyszukiwanie z wykorzystaniem złożonych warunków selekcji oraz przetwarzanie wielu obiektów jednocześnie. Zwiększony jest też poziom bezpieczeństwa danych. Ceną wygody w obsłudze danych jest jednak większy czas dostępu do danych związany ze sprawdzaniem praw dostępu oraz bardziej skomplikowaną reprezentacją danych przestrzennych w bazie danych niż w zwykłym pliku. Korzyści wynikające z przechowywania danych przestrzennych w bazie danych mogą przewyższyć korzyści wynikające z przechowywania danych w plikach. Wydaje się, że przechowywanie danych przestrzennych w bazie danych jest rozwiązaniem optymalnym, do którego będą dążyli wszyscy producenci systemów GIS. W przyszłości systemy oparte o bazę danych będą mogły być łatwiej przystosowane do współpracy z obiektowymi bazami

takich cech jakościowych jak; szczegółowość, aktualność oraz aktywność. Przedstawione to zostało rozdziale 3.

W rozdziale czwartym przedstawione zostały wyniki analiz możliwości wykorzystania odbiorników GPS do aktualizacji niektórych baz danych wykorzystywanych w NMPR.

Rozdział piąty poświęcony został wymaganiom na interfejs użytkownika. Ze względu na konieczność zobrazowania danych funkcji podatności radiolokacyjnej w kontekście danych geograficznych jest to bardzo ważny aspekt NMPR i wymagał będzie dalszych badań.

Rozdział szósty zawiera opis badań wykorzystania standardowego systemu zarządzania bazami danych w NMPR.

postać częściowo zagregowaną, ustandaryzowaną i uporządkowaną z uwzględnieniem efektywności dostępu do informacji. Użytkownicy końcowi mogą korzystać bezpośrednio z danych hurtowni wyszukując potrzebne informacje oraz tworząc dowolne raporty, zestawienia i analizy.

Idea hurtowni danych wynika z rozdziału warstwy decyzyjnej i wykonawczej. Struktura systemów informatycznych nie odzwierciedla jednak tego podziału, koncentrując się zwykle na danych operacyjnych działalności bieżącej.

Idea hurtowni danych zyskuje na popularności ze względu na potrzebę integracji funkcjonalnej wielkiej ilości danych oraz ich analizę i ekstrapolację temporalną. Napływające dane bez logicznej i fizycznej kompresji, powodują przepełnienie systemu i spadek jego wydajności. Hurtownia danych importująca część danych operacyjnych usprawnia działanie współpracujących z nią komponentów systemu informacyjnego. Warunkiem poprawnego działania systemu informacyjnego są dobrze uogólnione dane w różnorodnej postaci.

Globalnie hurtownie danych cechują się:

- zorientowaniem tematycznym – o lokalizacji danych w bazie decyduje ich tematyka a nie pochodzenie lub przeznaczenie,
- integralnością – zapewnioną przez spójność i zgodność danych z przyjętymi standardami, a napływające z różnych źródeł dane są w razie potrzeby poddawane konwersji i ujednolicaniu formatów, jednostek miar itp.,
- nieulotnością – dane zaimportowane do hurtowni danych nie podlegają żadnym zmianom a ich poprawność jest gwarantowana w momencie wychodzenia z baz operacyjnych. Hurtownia nie jest bazą transakcyjną do rejestracji bieżących wydarzeń, ale zbiorem informacji wybranych na podstawie wszystkich operacji w danej organizacji,
- wielowersyjnością czasową – ponieważ dane w hurtowni są układane w funkcji czasu, a kolejne zestawy danych nie są wstawiane w miejsce poprzednich zestawów, ale przechowywane w kolejnej warstwie czasowej, co umożliwia śledzenie przebiegu zjawisk w funkcji czasu (prognozowanie, porównywanie).

Technologia hurtowni danych jest logicznym rozwinięciem stosowanych powszechnie w wojsku systemów baz danych. Zastosowanie hurtowni danych na

danych. Obecnie, zarówno pojęcie baza obiektowa, jak i baza danych przestrzennych istnieją na rynku stosunkowo niedawno.

Zastosowanie technologii baz danych jednoznacznie implikuje wykorzystanie Systemów Zarządzania Bazami Danych (SZBD). Systemy te posiadają następujące cechy i mechanizmy [16]:

- oddzielenie programów od reprezentacji fizycznej
- słownik danych
 - język opisu danych
 - *extended dictionary*
- mechanizmy dostępu:
 - język zapytań i manipulacji danymi
 - optymalizacja dostępu
- mechanizmy ochrony:
 - autoryzacja dostępu
 - ochrona spójności
 - mechanizmy do odtwarzania po awarii
- wielodostęp i dostęp przez sieć
 - zarządzanie transakcjami
 - klient-serwer
 - mechanizmy dla rozproszonych b.d.
- narzędzia do budowy interfejsów:
 - narzędzia do zapytań interakcyjnych
 - dostęp z języków 3GL
 - specjalizowane narzędzia 4GL

W wielu instytucjach wojskowych rezydują zasoby danych utrzymywane w różnorodnych SZBD. Dostęp do tych danych, a zwłaszcza zestawienie informacji z różnych źródeł jest procesem czasochłonnym. Ograniczenia czasowe oraz kosztowne uzyskanie informacji implikują konieczność wykorzystania bardziej zaawansowanego mechanizmu zarządzania danymi: hurtowni danych.

Hurtownia danych jest propozycją organizacji struktury danych zasilanej cyklicznie danymi z innych systemów. Informacja dostarczana do hurtowni może mieć

2. RODZAJE BAZ DANYCH W NMPR

Jedną z metod zarządzania zasobami informacyjnymi we współczesnych działaniach w siłach powietrznych powinno być wykorzystywanie baz danych. Technologia baz danych cały czas się rozwija i umożliwia przechowywanie i wykorzystywanie coraz większych ilości danych, nawet multimedialnych. Nowa jakość, jaką są hurtownie danych umożliwia również przeprowadzanie zaawansowanych analiz. Ograniczenia technologiczne i ekonomiczne przestają obecnie grać istotną rolę, a problemem staje się nie brak informacji, lecz ich za duża ilość oraz możliwość przechowywania takich rodzajów informacji, które dotychczas nie miały szans na znalezienie się w bazach danych.

W numerycznej mapie przestrzeni radiolokacyjnej występują trzy bazy danych[4]:

- baza danych parametrów radarów,
- baza danych informacji o terenie,
- baza danych podatności radiolokacyjnej radarów.

Bazy te różnią się rodzajem przechowywanych danych, a w konsekwencji strukturą i procedurami ich obsługi. Wykorzystanie technologii baz danych w tym przypadku nie jest przesadą pomimo, że celem projektu nie jest tworzenie baz danych sensu stricto, lecz wykorzystane będą jedynie niektóre bazodanowe narzędzia i metody. Jak wykazały badania konieczne jest wykorzystanie systemu zarządzania bazami danych (SZBD), jednakże wymagane jest zastosowanie bardzo efektywnego narzędzia gdyż standardowe systemy np. Access spowalniają działanie aplikacji. Konieczne też będzie opracowanie dodatkowych specjalistycznych procedur do obsługi danych przestrzennych. Niezbędne więc będzie opracowanie optymalnych pod względem szybkości realizacji specjalistycznych aplikacji z wykorzystaniem odpowiedniego języka programowania (konieczne jest to ze względu na dużą ilość danych). Dotyczy to szczególnie bazy danych podatności radiolokacyjnej [4].

szczeblu centralnym umożliwi zebranie niezbędnych dostępnych informacji w jednym miejscu, dynamiczną analizę i zobrazowanie danych oraz stworzenie fundamentu do budowy systemu wspomagającego podejmowanie decyzji. Wydaje się, że NMPR powinna stać się w przyszłości elementem zasilającym hurtownie danych sił powietrznych, ale również powinna korzystać z centralnej hurtowni danych MON w zakresie cyfrowych danych geograficznych. Dlatego też zastosowanie technologii baz danych przy tworzeniu NMPR jest rozwiązaniem przyszłościowym pomimo zasygnalizowanych wad związanych z dłuższym czasem przetwarzania i uzyskiwania informacji.

	- prędkość obrotowa	liczba	[obr/min]
	- wymiary anteny	liczba	[m]
	- wysokość zawieszenia anteny	liczba	[m]
	- polaryzacja	tekst	
	- przekrój charakterystyki	tekst	
	- poziom listków bocznych	liczba	[dB]
	- kąt pokrycia w elewacji	liczba	[°]
Parametry taktyczne	- zasięgi wykrywania bez stosowania zakłóceń	liczba	[km]
	- zasięgi wykrywania w zakłóceń	liczba	[km]
	- max. prędkość śledzonych obiektów	liczba	[Ma]
	- błąd pomiaru współrzędnych	liczba	[m]
	- rozróżnialność	liczba	[m]
Parametry eksploatacyjne	- zasilanie stacji	liczba	[v]
	- pobór mocy	liczba	[w]
	- mobilność stacji	liczba	[km\h]
	- liczba jednostek	liczba	
	- czas zwijania i rozwijania	liczba	[h]
	- wymiary stacji	liczba	[m]
	- masa całkowita	liczba	[kg]
	- czas włączania	liczba	[min]

W trzeciej grupie danych dotyczących charakterystyki strefy wykrywania radaru w zależności od producenta będą stosowane dwa rodzaje danych: w postaci tabel zakresów widzialności radarów na poszczególnych wysokościach (dla typowych radarów zawarte są w załączniku 1) lub (oraz) w postaci charakterystyk graficznych. Przykłady takich charakterystyk przedstawione są w załączniku 2.

2.1. Baza danych parametrów radarów

Baza danych parametrów radarów składać powinna się z trzech grup danych [4]:

1. lokalizacji,
2. podstawowych parametrów taktyczno-technicznych,
3. strefy wykrywania,
4. charakterystyk multimedialnych.

Strukturę bazy danych dotyczącej drugiej grupy przedstawiono w tabeli 2.1.

Tabela 2.1. Parametry taktyczno-techniczne radarów

	Parametr	Rodzaj pola	Jednostka
Nadajnik	- pasmo częstotliwości	tekst	
	- moc w impulsie	liczba	[w]
	- czas trwania impulsu	liczba	[μ s]
	- częstotliwość powtarzania	liczba	[Hz]
	- szerokość pasma przestrajania	liczba	[Hz]
	- liczba częstotliwości pracy	liczba	
	- rodzaj sygnału	tekst	
	- liczba kanałów	liczba	
Odbiornik	- współczynnik szumów	liczba	[dB]
	- współczynnik kompresji	liczba	[dB]
	- czas trwania impulsu po kompresji	liczba	[μ s]
	- ukł. przeciw- zakłóceńowe	tekst	
	- wskaźnik	tekst	
	- rodzaj obróbki sygnału	tekst	
System antenowy	- szer. wiązki w azymucie	liczba	[°]
	- zysk kierunkowy	liczba	[dB]

prac tej komisji powstało 61 geograficznych porozumień i projektów porozumień standaryzacyjnych STANAG. Po analizie tych dokumentów określono harmonogram prac normalizacyjnych ukierunkowanych na 22 normy obronne. Ich ustanowienie przewidywane jest do roku 2002 w ramach działalności organów tworzących służbę normalizacyjną MON. Problematyka opracowań cyfrowych skupia się w niewielkim podziorze rozważanych norm, przedstawionych w tabeli 2.2.

Wdrażanie rozwiązań geograficznych opartych na standardowych produktach geograficznych wymaga szczegółowej znajomości właściwych dla nich formatów. Źródłem informacji są tu przedmiotowe STANAGI i projekty odpowiadających im norm obronnych. Użyteczne są również specyfikacje techniczne produktów geograficznych samych formatów, przygotowane i utrzymywane przez wyznaczone służby geograficzne sojuszu. Są one opublikowane między innymi w następujących wydawnictwach [16]:

- Compressed Arc Digitized Raster Graphics (CADRG), STANAG 7098 IGEO, NATO MAS, Brussels 199,
- Digital terrain Elevation Data Exchange Format, STANAG 3809 IGEO, NATO MAS, Brussels 1995,
- Interface Standard for Vector Product Format, Department of Defence, MIL-STD-2407, Washington 1996.

Czwarta grupa charakterystyk multimedialnych ma charakter pomocniczy i zawarte w niej będą fotografie, schematy, sekwencje wideo (np. montażu i demontażu radaru)

Wszystkie cztery grupy danych zapewnią nie tylko obliczenie danych potrzebnych do wyznaczenia funkcji podatności radiolokacyjnej, lecz również wiele innych, które mogą okazać się przydatne w późniejszym okresie badań lub wdrożenia NMPR.

2.2. Baza danych informacji o terenie

Informacja o terenie do niedawna dostępna jedynie na mapach papierowych obecnie oferowana jest przez wiele firm w postaci cyfrowej. Z punktu widzenia realizowanej numerycznej mapy przestrzeni radiolokacyjnej, której podstawowe zastosowanie ma charakter militarny konieczne jest korzystanie z wiarygodnego źródła opierającego się na międzynarodowych standardach, a szczególnie na standardach NATO [16].

Instytucja statutowo odpowiedzialną za organizację wytwarzania danych geograficznych na rzecz wojsk lądowych i sił powietrznych jest Zarząd Geografii Wojskowej (ZGW) ulokowany w pionie P2 Sztabu generalnego WP. W swoim programie produkcyjnym, wynikającym z Polityki Geograficznej NATO, opracowuje się tam podstawowe w sensie sojuszniczych standardów, cyfrowe produkty geograficzne. Pojęcie to należy identyfikować z porcją danych cyfrowych o parametrach, takich jak zasięg przestrzenny, rozdzielczość informacyjna, model i format danych, odwzorowanie kartograficzne. Dodatkowe ujednolicone dla wszystkich produktów charakterystyki to:

- układ geodezyjny odniesienia poziomego: WGS-84;
- układ odniesienia pionowego: MSL;
- nośnik dystrybucyjny: CD-ROM.

W swojej polityce wydawniczej obejmującej dane cyfrowe ZGW bazuje głównie na wynikach prac standaryzacyjnych w zakresie geografii wojennej, której podmiotem w NATO jest Komisja Lotnictwa Wojskowej Agencji Standaryzacyjnej. W wyniku

powierzchnia kuli ziemskiej podzielona została na 18 stref równoleżnikowych, których wielkość umożliwia utrzymanie podobnych rozmiarów dla arkuszy map leżących w różnych strefach. Zniekształcenia w strefach równoleżnikowych układają się w ten sposób, że arkusze w północnych częściach stref są rozciągnięte, a w południowych zaś skurczone. Praktycznie zniekształcenia nie występują w pobliżu równoleżników środkowych poszczególnych stref. Obszar Polski zawiera się w strefie trzeciej, obejmującej tereny od 48°N do 56°N.

Podstawową jednostką dystrybucyjną danych jest ramka obrazowa, która ma rozmiar 1536 x 1536 pikseli przy rozdzielczości 150 mikronów (169 pikseli na cal). Dane każdej ramki w postaci skompresowanej zapisane są w oddzielnym pliku zaopatrzonym dodatkowo w część nagłówkową. Wykorzystano tu unikalny mechanizm kompresji - kwantyzacji wektorowej (ang. Vector Quantization).

Procedura kompresji polega na najlepszym dopasowaniu macierzy źródłowej do jednej z macierzy wzorcowych, a następnie zastąpieniu jej 12-bitowym adresem (indeksem) wybranego elementu tablicy kodowania. W efekcie uzyskujemy współczynnik kompresji równy 32. Dekompresja danych jest niezbędna przed ich wykorzystaniem w systemie użytkowym. Minimalną porcją danych, którą można jednorazowo zobrazować jest podramka o rozmiarach 256 x 256 pikseli reprezentowana w postaci skompresowanej przez tablicę 64 x 64 indeksów. Pierwszy krok to konstruowanie podramki przez zamianę indeksów na odpowiadające im macierze wzorowe. W drugim kroku następuje dekodowanie numeru barwy każdego piksela na składowe RGB z wykorzystaniem tablicy barw.

Podział przestrzenny na ramki wynika z zastosowania struktury danych określanej jako Raster Product Format (RPF) właściwej dla wszystkich standardowych produktów rastrowych NATO. Ramka zapisana jest w pliku o nazwie zgodnej z ustaloną konwencją. Skompresowane dane każdej ramki są odniesione przestrzennie. Oprócz nich plik zawiera sekcje o charakterze nagłówkowym zawierające m.in.: zasięg przestrzenny danych ramki, godła produktów kartograficznych, indywidualne tabele kolorów, geodezyjny układ odniesienia poziomego, dokładność danych.

Tab. 2.2. Normy obronne standardowych cyfrowych produktów geograficznych

Tytuł normy	Nr STANAGU	Przewidywany termin ustanowienia normy
Standard wymiany cyfrowych danych geograficznych	7074	2000
Skompresowana cyfrowa grafika rastrowa	7098	2001
Format wymiany numerycznych danych wysokości terenu	3809	2000

Dokumenty te wyznaczają trzy kategorie produktów cyfrowych: georelacyjny, rastrowy i matrycowy. Specyfikują też właściwe dla nich formaty wymiany: VPF, RPF/CADRG i DTED, które nie są związane z komercyjnymi aplikacjami geograficznymi. Opracowano je, aby ujednoczyć zabezpieczenie wielonarodowych sił zbrojnych sojuszu. W ich specyfikacji zadbano o maksymalizację walorów użytkowych, takich jak możliwie niska liczba nośników wymiany, spójność przestrzenna, uniwersalność danych, dokładność, racjonalna precyzja zapisu. W każdym z tych formatów przewidziani również elementy metadanych opisujące produkt.

2.2.1. Dane w formacie CADRG)

Format CADRG (Compressed ARC Digitized Raster Graphics) został wybrany do cyfryzacji produktów kartograficznych w skalach 1:50.000 i mniejszych spośród standardowych formatów rastrowych. Należą do tej grupy także ADRG, ASRP, USRP. W wyborze, oprócz statusu standardu, uwzględniono parametry konstrukcji matematycznej. wysoki stopień kompresji, możliwość zobrazowania przez aplikacje komercyjne.

Dane w tym formacie przekształcane są do odwzorowania ARC (Equal Arcsecond Raster Chart/Map System) elipsoidy WGS-84. W odwzorowaniu tym

cyfrowych produktów geograficznych np. numerycznych modeli terenu, danych obrazowych, co jest podstawą dla ich przestrzennej integracji przez aplikacje użytkowe.

2.2.3. Dane w formacie matrycowym DTED

DTED (Digital Terrain Elevation Data) to format wymiany danych o wysokościach terenu zapisanych w modelu matrycowym. Dane matrycowe, adekwatnie do nazwy, stanowią dwuwymiarową matrycę punktów, których położenie określane jest za pomocą pary współrzędnych. Każdy z nich przynosi wartość liczbowa, która przedstawia interpolowaną wartość wysokości terenu w danym punkcie przestrzeni geograficznej. Dane z matrycy można przekształcić w trójwymiarowy obraz graficzny w formatach : hipsometrii, izolinii, cieniowania, itp.

Dane DTED podzielone są przestrzennie na ramki (oczka) pokrywające obszar 1° szerokości geograficznej na 1° długości geograficznej, czyli obszar naszego kraju zawiera 58 takich ramek. Zapisy danych w ramce rozpoczynają się od współrzędnych punktu początkowego (lewego górnego narożnika). Liczba kolumn i wierszy danych określona jest odstępami w długości i szerokości geograficznej wyrażonymi w sekundach kątowych. Dalsza część ramki to matryca wysokości o wartościach typu całkowitoliczbowego .

Na CD-ROM z produktem DTED zapisane są dane zgodnie ze strukturą przedstawioną na rysunku 2.1 [16], a dokładny opis zawarty jest w załączniku 3 i 4. W jej skład wchodzi:

- pliki matrycowe DTED;
- pliki danych o wysokości średniej DMED;
- opcjonalne pliki gazetera (ang. Gazetteer);
- informacyjne pliki tekstowe.

Plik DMED dostarcza podstawowych parametrów statystycznych dotyczących wysokości dla każdego obszaru $15' \times 15'$ zawartego w ramce danych matrycowych.

2.2.2. Dane w formacie wektorowym VPF

Format VPF (Vector Product Format) ma swoje podstawy w standardzie wymiany cyfrowej informacji geograficznej - „Digital Geographic Information Exchange Standard” określanym akronimem DIGEST. Spośród stosowanych modeli danych przestrzennych model georelacyjny jest najbardziej złożony, gdyż integruje geometrię, topologię i atrybuty jakościowo-ilościowe obiektów geograficznych w jednorodnej, relacyjnej strukturze danych. Według twórców modelu, taka struktura stanowi użytkową bazę danych, do której możliwy jest bezpośredni dostęp bez konieczności angażowania systemu zarządzania relacyjną bazą danych. Zwiększa to prostotę i niezawodność systemu użytkowego, co jest szczególnie ważne w zastosowaniach wojskowych. Własności danych w rozważanym modelu, przy spełnieniu założonych reżimów technologicznych, umożliwiają operacje wyszukiwania, klasyfikacji i analiz danych.

Format VPF jest techniczną implementacją modelu georelacyjnego w postaci czteropoziomowej struktury. Pojęcie bazy danych odnosi się tu do całego zasięgu geograficznego opracowania. Podstawowe jej charakterystyki zapisane są w tablicach metadanych występujących na tym poziomie. Komponentami bazy danych są biblioteki (ang. Libraries) obejmujące spójne obszary przestrzeni geograficznej. Każda z nich także opatrzona jest stosowną metainformacją.

W produktach geograficznych przygotowanych w formacie VPF znajduje zastosowanie schemat kodowania FACC. Klasy obiektów określane są tu pięciodzianowym kodem. Pierwsze dwie litery kodu oznaczają kolejno kategorię tematyczną (warstwę) i określoną podkategorię. Kolejne trzy znaki cyfrowe to numer klasy w ramach podkategorii. Kodowane są również nazwy atrybutów, których semantyka wyrażana jest oznaczeniem trzyznakowym. W ramach standardu określono ponadto dziedziny atrybutów. Produkty należące do grupy VMap charakteryzują się schematem kodowania FACV stanowiącym agregację klas systemu kodowania FACC

Produkty z grupy VMap dystrybuowane w formacie VPF, wykonywane są w odwzorowaniu geograficznym opartym na układzie odniesienia poziomego i elipsoidy WGS-84. Jest to odwzorowanie bezstrefowe, pozwalające przedstawić na płaszczyźnie duże obszary powierzchni Ziemi. Ma ono zastosowanie dla innych standardowych

Gazeter to wykaz nazw obiektów toponomicznych (obiektów geograficznych posiadających urzędową lub zwyczajową nazwę własną) wraz z ich współrzędnymi.

Przedstawione na rysunku 2.1 symbole mają następujące znaczenie:

$\lambda\lambda\lambda$ - półkula (E lub W) i szerokość geograficzna;

$\phi\phi\phi$ - półkula (S lub N) i długość geograficzna;

P- liczba kolumn oczek 1^0 wewnątrz dysku, wielokrotność 6;

Δ - liczba oczek 1^0 DTED wewnątrz kolumn, wielokrotność 6;

E - liczba profili w oczku (w zależności od strefy szerokości, 1201 wysokości na profilu);

G - liczba gazeterów państw/ regionów na dysku ;

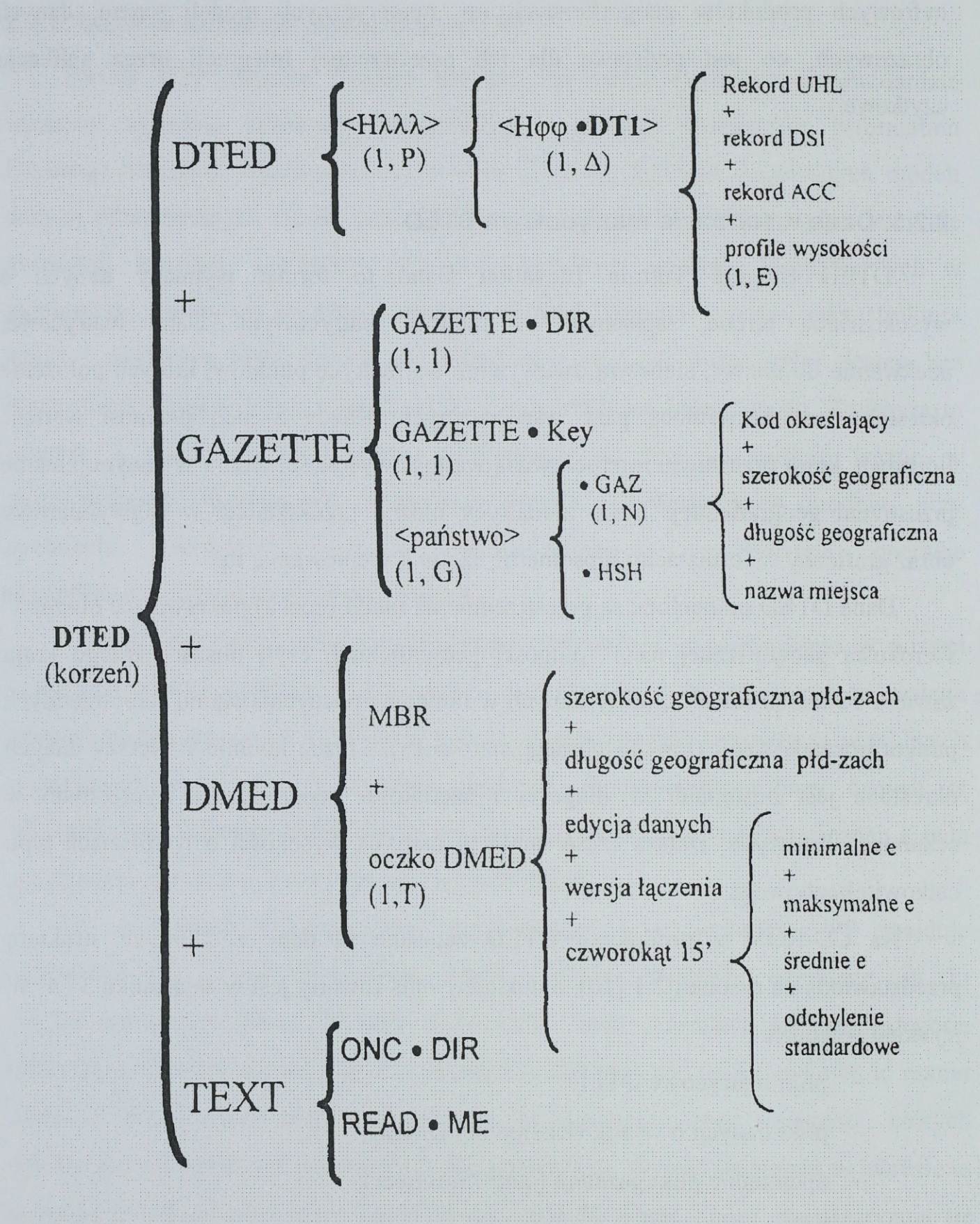
N - liczba nazw miejsc wewnątrz gazeterów państw /regionów;

T - łączna liczba oczek 1^0 na dysku = $R \times \Delta$, wielokrotność 6;

Podległe ZGW jednostki wykonawcze służby topograficznej uzyskały potencjał techniczny i osobowy zdolny do projektowania , prac wdrożeniowych i produkcji danych w formatach DTED, CADRG i VPF. Tabele 2.3 – 2.6 [13] Przedstawiają stan zaawansowania produkcji i dostępności poszczególnych cyfrowych produktów geograficznych.

Tab. 2.3. Numeryczne modele terenu

<i>Nazwa produktu (skala)</i>	<i>Zasięg geograficzny</i>	<i>Format wymiany</i>	<i>Termin dostępności</i>
DTED 1 (1:250.000)	Polska	DTED	Natychmiast
DTED 2 (1:50.000)	Polska	DTED	Natychmiast



Rys 2.1. Struktura danych na nośniku numerycznego modelu terenu w formacie DTED

Tab. 2.6. Ortofotomapy numeryczne

<i>Skala (nazwa produktu)</i>	<i>Format wymiany</i>	<i>Termin dostępności</i>
<i>Lotniska:</i> Babimost, Biała Podlaska, Bydgoszcz, Dęblin, Kraków-Balice, Mierzęcice, Mińsk Mazowiecki, Malbork, Świdwin, Słupsk, Łask, Mirosławiec, Poznań-Krzesiny, Powidz, Piła, Zegrze Pomorskie	TIFF	Natychmiast
<i>Poligony:</i> Drawsko-Pomorskie, Wędrzyn, Żagań-Świątoszów	TIFF	Natychmiast
<i>Porty wojenne:</i> Gdynia, Świnoujście	TIFF	Natychmiast
<i>Przeprawy:</i> Wróblin	TIFF	Natychmiast

2.3. Baza danych informacji o podatności radiolokacyjnej

Baza danych podatności radiolokacyjnej, aczkolwiek jest bazą strukturalnie nieskomplikowaną to będzie zajmowała największą objętość. Wielkość tej bazy danych zależy przede wszystkim od [2]:

- 3) sposobu podziału przestrzeni powietrznej na elementarne prostopadłościany,
- 4) ilości radarów;
- 5) dokładności wprowadzania stref wykrywania dla tych radarów,
- 6) ilości wartości skutecznych powierzchni odbicia obiektu powietrznego, dla których wprowadzane będą strefy wykrywania,
- 7) ilości wartości prawdopodobieństwa poprawnego wykrycia, dla których wprowadzane będą strefy wykrywania.

Wynika to z przyjętego modelu matrycowego przestrzeni radiolokacyjnej. W modelu tym przestrzeń powietrzna podzielona jest na elementarne prostopadłościany zgodnie z podziałem matrycowym numerycznego modelu terenu. W wyniku takiego podziału uzyskujemy N elementarnych prostopadłościanów, a tym samym ilość rekordów opisujących je. Jest ona jednym z istotnych czynników decydujących o objętości bazy danych. Drugim istotnym czynnikiem jest rozmiar rekordu opisującego

Tab. 2.4. Rastrowe produkty geograficzne

<i>Skala (nazwa produktu)</i>	<i>Zasięg geograficzny</i>	<i>Format wymiany</i>	<i>Termin dostępności</i>
1:4.000.000 Mapa strategiczna	Europa	RPF / CADRG	Druga połowa roku 2000
1:1.000.000 Mapa przeglądowa	Polska i otoczenie	RPF / CADRG	Druga połowa roku 2000
1:500.000 Mapa przeglądowa	Polska i otoczenie	RPF / CADRG	Natychmiast
1:250.000 Mapa operacyjna	Polska	RPF / CADRG	Natychmiast
1:100.000 Mapa topograficzna	Polska	RPF / CADRG	Pierwsza połowa roku 2000
1:50.000 Mapa topograficzna	Polska	RPF / CADRG	Natychmiast

Tab. 2.5. Produkty wektorowe

<i>Nazwa produktu (skala)</i>	<i>Zasięg geograficzny</i>	<i>Format wymiany</i>	<i>Termin dostępności</i>
Niestandardowa mapa wektorowa z atrybutami i elementami opisowymi (różna)	Obszar euroatlantycki	Geomedia ArcView	Natychmiast
VMap Level 1 (1:250.000)	Polska	VPF	Druga połowa roku 2000
VMap Level 2 (1:50.000)	Polska	VPF	Wdrażany do produkcji

W przypadku, gdyby przestrzeń radiolokacyjna została podzielona na sześciiany o boku równym 100 m, rozmiar tabeli przestrzeni wyniósłby ponad 1700 gigabajtów.

Należało zatem na projektowaną bazę danych nałożyć pewne ograniczenia, które umożliwią:

- wykonanie schematu danych, na podstawie którego można będzie utworzyć system bazy danych możliwy do zrealizowania w oparciu o komputer klasy PC, posiadający procesor Pentium III 500 MHz, 256 MB RAM, kartę graficzną 3D 16MB oraz dwa dyski o pojemności 20 GB każdy.
- wykonanie schematu danych oraz jego implementację w oparciu o standardowe oprogramowanie (system zarządzania bazami danych, GIS, standardowe języki programowania i ich kompilatory).

Rozmiar tworzonej bazy danych należy ograniczyć do 10 GB. Przyjęto więc następujące ograniczenia wyjściowe:

$S = 541\,744\text{ km}^2$ - powierzchnia rozpatrywanego obszaru,

$H = 30\,000\text{ m}$ - pułap,

$K = 100$ - maksymalna ilość radarów,

$N_{SPO} = 3$ - ilość wartości skutecznej powierzchni odbicia,

$N_{P_{PW}} = 3$ - ilość wartości prawdopodobieństwa poprawnego wykrycia.

Przyjęta wartość powierzchni S oparta jest o opracowywaną przez Zarząd Topograficzny Sztabu Generalnego WP Numeryczną Mapę Polski, która ma stać się standardem stosowanym w całym Wojsku Polskim. Przyjmuje się, że z NMP otrzymamy dane opisujące teren za pomocą kwadratowej siatki dla obszaru $784 \times 691\text{ km}$ zawierającego terytorium Polski.

Ilość stacji radiolokacyjnych K jest wartością bardziej elastyczną. Mając na uwadze perspektywę wojsk radiotechnicznych dotyczącą redukcji ilości stacji, wartość K może zostać zmniejszona.

Jednak największy wpływ na rozmiar tabeli ma wymiar podstawy prostopadłościanu a . NMPR oparta będzie na NMP, z której będzie można otrzymać dane opisujące teren za pomocą kwadratowej siatki z węzłami co 100 m (Zarząd Topograficzny).

pojedynczy sześcián elementarny. Zawarta w nim będzie informacja o wartości funkcji podatności radiolokacyjnej dla każdego eksploatowanego radaru. Wartość tej funkcji zależeć będzie od dwóch parametrów: prawdopodobieństwa poprawnego wykrycia i skutecznej powierzchni odbicia. W konsekwencji takich założeń, na rozmiar rekordu opisującego sześcián elementarny będą miały wpływ następujące czynniki [4]:

- ilość eksploatowanych radarów,
- ilość istotnych wartości prawdopodobieństwa poprawnego wykrycia,
- ilość istotnych wartości skutecznej powierzchni odbicia.

Ilość radarów

Aby NMPR mogła być w pełni wykorzystana, baza danych powinna posiadać informacje o parametrach i lokalizacji wszystkich radarów na terytorium RP. Oszacowanie tej liczby, zwłaszcza dla potrzeb projektowanego systemu, jest zadaniem bardzo trudnym w związku z trwającą restrukturyzacją Sił Powietrznych. Dla potrzeb projektowanej NMPR przyjęto, że ilość radarów nie przekroczy 100.

Wartości skutecznej powierzchni odbicia

Skuteczna powierzchnia odbicia obiektu powietrznego jest istotnym parametrem decydujący o zasięgu radaru. Od jej wartości zależeć będą dane w tabelach opisujących strefy wykrywania poszczególnych radarów.

W wyniku przeprowadzonych analiz ilość wartości skutecznej powierzchni odbicia ograniczono do 3. Dla potrzeb projektu przyjęto ich następujące wartości: 0,1; 1; 5.

Wartości prawdopodobieństwa poprawnego wykrycia

W praktyce radiolokacyjnej i badaniach naukowych wykorzystuje się prawdopodobieństwa poprawnego wykrycia z zakresu 0,5 – 0,95. W wyniku przeprowadzonych analiz ich ilość ograniczono do 3, a dla potrzeb projektu przyjęto ich następujące wartości: 0,9; 0,7; 0,5.

Wykonanie bazy danych spełniającej maksymalne kryteria byłoby możliwe tylko w oparciu o nowoczesne superkomputery wyposażone w bardzo duże matryce dysków twardej i dysponujące olbrzymią mocą obliczeniową. Wynika to z wielkich rozmiarów takiej bazy danych.

Tabela 2.7 Struktura podziału warstw

Zakres wysokości	I wariant Ilość warstw (wysokość warstwy)	II wariant Ilość warstw (wysokość warstwy))	III wariant Ilość warstw (wysokość warstwy)
0 ÷ 100	2 (50)	4 (25)	4 (25)
100 ÷ 500	4 (100)	8 (50)	16 (25)
500 ÷ 1000	1 (500)	5 (100)	10 (50)
1000 ÷ 2000	2 (500)	4 (250)	10 (100)
2000 ÷ 5000	6 (500)	12 (250)	12 (250)
5000 ÷ 10000	5 (1000)	10 (500)	10 (500)
10000 ÷ 30000	20 (1000)	40 (1000)	40 (1000)
Suma warstw	40	83	102

Wstępnie zakładano, że w budowanym modelu matryca prostopadłościaków będzie równomierna. Jednakże na ograniczona pojemność nośników informacji i możliwości obliczeniowe komputerów konieczne było opracowanie modelu, w którym warstwy wysokościowe są nierównomierne. Takie podejście jest możliwe w przypadku odwzorowywania stref wykrywania radarów, które największą zmienność wykazują na niższych wysokościach. Na niskich wysokościach również największy wpływ ma rzeźba terenu. Oczywiście jest, że warstwy najniższe powinny mieć najmniejszą wysokość. Kolejna tabela 2.7 przedstawia kilka propozycji podziału warstw mieszczących się w ilości od 60 do 300. Są to rozwiązania przykładowe ale możliwe do realizacji gdyż mieszczą się w założonym ograniczeniu pojemności nośnika na bazę danych podatności radiolokacyjnej na 10 GB

Nierównomierny podział warstw wykorzystujący specyfikę stref wykrywania radarów stosowany był w praktyce od dawna. Z powyższej tabeli wynika, że nawet przy minimalnej ilości warstw, którą uzyskano w wyniku optymalizacji (60 warstw), można uzyskać zadowalającą dokładność na niskich wysokościach.

uznano dwie cechy: szczegółowość i aktualność danych. Nie mniej jednak ważne są takie cechy bazy danych jak: aktualność oraz niepewność

3.1. Szczegółowość danych

Przez pojęcie szczegółowości danych rozumieć należy zarówno ilość cech obiektu jak i ich dokładność. Zwiększenie szczegółowości danych oprócz aspektów pozytywnych – większa precyzja informacji, ma również aspekty negatywne – większa zajętość pamięci, pogorszenie parametrów bazy danych (np. dłuższy czas dostępu do danych). Wpływ szczegółowości na zajętość pamięci wyraża następujący wzór:

$$P = \sum_{k=1}^m I_k \left(\sum_{i=1}^n c_{ik} \right)$$

gdzie:

I_k – ilość rekordów dla k-tego rodzaju danych,

m – ilość rodzajów danych,

c_{ik} – ilość bajtów (bitów) dla i-tej cechy,

n - ilość cech dla k-tego rodzaju danych.

Wpływ szczegółowości informacji na parametry bazy danych jest trudniejszy do wyliczenia i wymaga przeprowadzenia badań doświadczalnych w oparciu o wybrany system zarządzania bazą danych, wykorzystywany komputer i przewidywaną ilość informacji.

Głównym parametrem bazy danych, który należy oszacować jest czas dostępu do danych, ale istotne są również i inne operacje wykonywane na bazie danych jak czas sortowania lub indeksacja.

Przez umiejętne określenie szczegółowości (ilość cech w rekordzie i dokładność cechy) należy osiągnąć kompromis pomiędzy precyzją informacji, a zajętością pamięci i parametrami bazy danych. Jest to istotne szczególnie wtedy,

3. PARAMETRY JAKOŚCIOWE BAZ DANYCH

Problemy jakości danych nie były dotychczas dostrzegane przy projektowaniu baz danych, gdyż bazy są wykorzystywane głównie w działaniach administracyjnych, ekonomicznych i logistycznych. Jednakże wkraczanie baz danych do bezpośredniego wspomagania działań bojowych sił powietrznych (zautomatyzowane systemy dowodzenia) stało się faktem i konieczne jest przewidywanie w projektowanych bazach danych ujmowania danych niepewnych i uwzględniania dużej dynamiki ich zmian. Z takimi danymi mamy również do czynienia w NMPR.

Jako punkt wyjścia przyjmijmy ogólną definicję jakości wyrobu jako: „zespół cech charakteryzujących przydatność wyrobów do spełnienia wymagań odbiorców”. Baza danych jako specyficzny produkt może więc być również scharakteryzowana cechami jakościowymi. Jej jakość zależy będzie głównie od następujących trzech czynników:

- ograniczeń technologicznych (hardware, software),
- ograniczeń finansowych,
- rodzaju przechowywanych danych,
- środowisko bazy danych (rozumiane jako interfejs użytkowników i administratorów).

Szczególną uwagę należy zwrócić na rodzaj przechowywanych danych jako jeden z ważniejszych elementów mających wpływ na bazę danych. Jakość danych uzyskiwanych z bazy danych będzie pośrednim miernikiem jej jakości. W podejściu do problemu jakości danych wśród teoretyków i praktyków można stwierdzić duże skrajności: od pomijania problemu jakości danych, aż do scharakteryzowania 35 cech jakości danych. Z punktu widzenia prowadzonych badań nad numeryczną mapą przestrzeni radiolokacyjnej za szczególnie istotne

Informacja zdezaktualizowana jest to taka informacja, która była aktualna (odzwierciedlała stan systemu) w pewnym okresie czasu w przeszłości, a obecnie nie oddaje w pełni (lub w ogóle) stanu systemu. Informację uznajemy za zdezaktualizowaną, jeśli różnica pomiędzy wartością rzeczywistą, a umieszczoną w bazie danych przekracza wartość błędu dopuszczalnego przez użytkownika.

Dezaktualizacja będziemy nazywali proces, w wyniku którego informacje w bazie danych nie odpowiadają stanowi obiektu, o którym informacje przechowujemy.

Aktualizacja będziemy nazywali proces przekazywania informacji do bazy danych w wyniku, którego zwiększy się stopień aktualności informacji (zmniejszy się lub zostanie zatrzymany proces dezaktualizacji).

W bazach danych powszechnie stosowanych systemów informatycznych, informacja znajdująca się w urządzeniach komputerowych traktowana jest jako aktualna do czasu nadejścia informacji następnej, która ją zmieni. Najczęściej czyni się tak bez względu na czas jaki upłynął od ostatniej aktualizacji. Założenie takie jest słuszne przy spełnieniu kilku warunków:

- czas pomiędzy zajściem zdarzenia, a aktualizacją jest relatywnie mały,
- zjawisko, które rejestrujemy w bazie danych zmienia się bardzo wolno (ciągle) lub bardzo rzadko (dyskretne),
- każde zdarzenie zostanie wykryte i zarejestrowane,
- przekazywaniem informacji do bazy danych zainteresowany jest jej twórca.

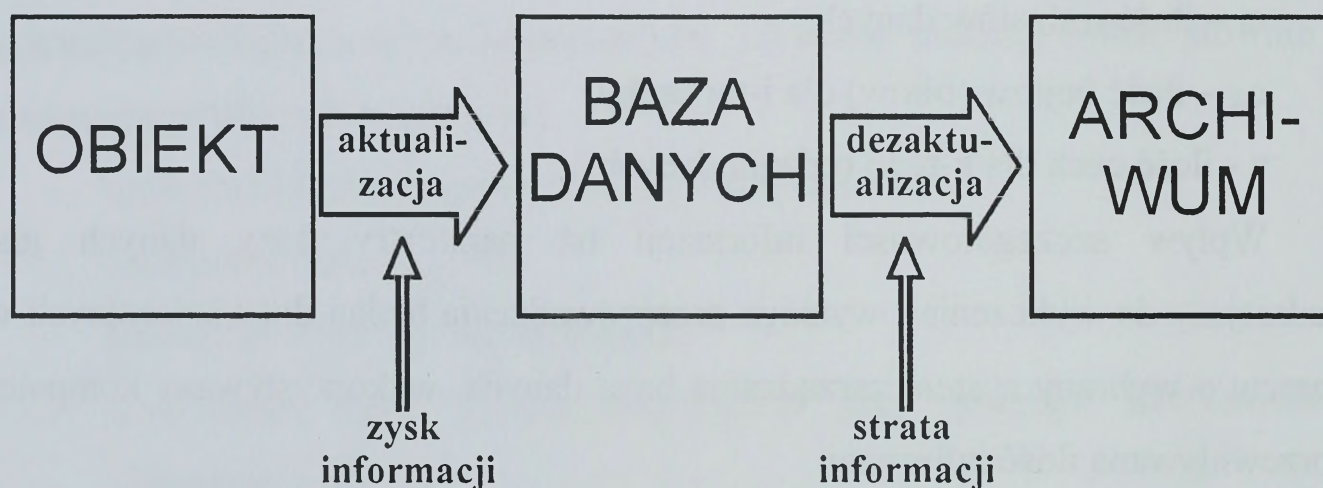
W powszechnie stosowanych bazach danych warunki te są najczęściej spełnione, natomiast w bazach danych numerycznej mapy przestrzeni radiolokacyjnej niekoniecznie. Dotyczy to również bazy danych o terenie.

Jeżeli przez jakiś czas nie będziemy aktualizowali bazy danych to możemy przypuszczać, że część informacji w niej zawartych nie będzie aktualna. Problemem będzie określenie, które informacje są nieaktualne i w jakim stopniu.

gdy ilość rekordów I_k jest duża lub będzie duża z powodu szybkiego rozwoju bazy danych.

3.2. Aktualność danych

Baza danych jest modelem rzeczywiście istniejącego systemu. Najczęściej systemu, w którym zachodzą zmiany o różnej dynamice. Gdy tworzymy bazę danych, to zapisujemy stan systemu na komputerowych nośnikach informacji. O ile nie będzie sprzężenia informacyjnego między obiektem rzeczywistym, a bazą danych to po określonym czasie (zależnym od dynamiki zmian systemu) informacje zawarte w bazie danych nie będą odzwierciedlały rzeczywistego stanu obiektu. Dzieje się tak dlatego, że informacje w bazie danych ulegają procesowi dezaktualizacji. Procesem odwrotnym do dezaktualizacji jest aktualizacja. Polega ona na dostarczaniu informacji o obiekcie do bazy danych.



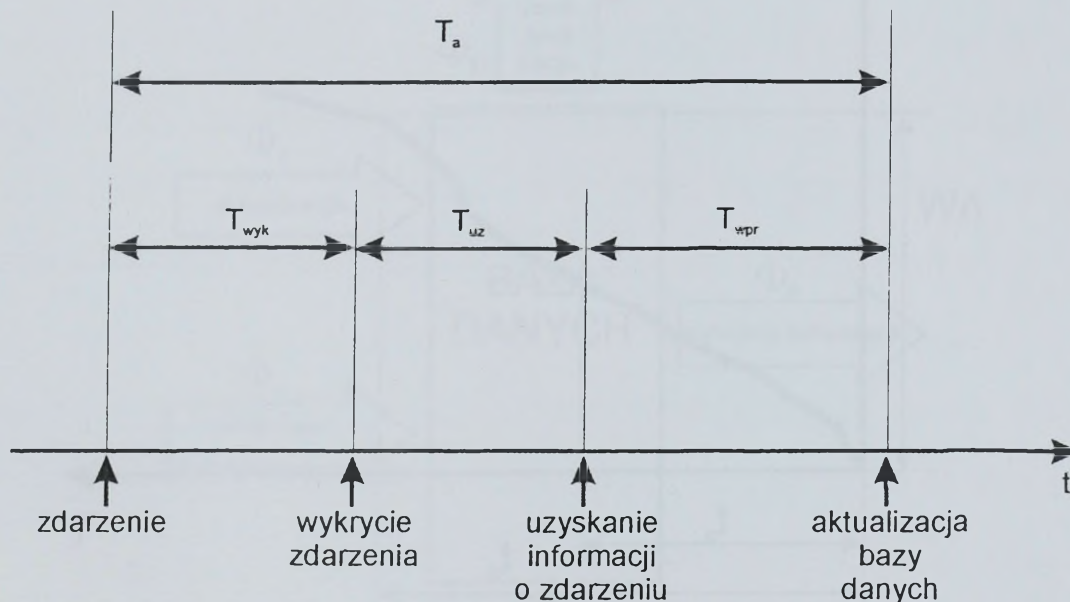
Rys. 3.1. Aktualizacja i dezaktualizacja bazy danych

Proces dezaktualizacji i aktualizacji zależy od czynników obiektywnych: własności systemu i jego podatności na uzyskiwanie o nim informacji oraz od czynników subiektywnych: organizacji bazy danych i sposobu aktualizacji.

Celowe będzie sformułowanie kilku definicji, które usystematyzują problem aktualności informacji:

Ideę tego parametru przedstawia rysunek 3.2. Oczywiście w większości przypadków dynamika zmian danego typu informacji nie jest stała, z tego względu należy używać pojęcia średniego (lub maksymalnego, minimalnego) czasu dezaktualizacji.

Pomiędzy zaistnieniem zdarzenia, a zapisaniem o nim informacji w bazie danych zawsze upływa pewien okres czasu. W zależności od systemu w jakim baza danych jest stosowana czas ten, może przyjmować różne wielkości od ułamków sekund (sterowanie procesem produkcyjnym) do dni, a nawet miesiące (w przypadku gdy informacje wymagają opracowań). Czas ten nazwijmy czasem aktualizacji. Wielkość tę możemy podzielić na następujące elementy (rys. 3.3):



Rys 3.3. Czas aktualizacji danych

Przedstawione na rys 3.3 oznaczenia przedstawiają:

T_a – czas aktualizacji - $T_a = T_{wyk} + T_{uz} + T_{wpr}$,

T_{wyk} – czas wykrycia zdarzenia – czas liczony od momentu zajścia zdarzenia do momentu jego wykrycia,

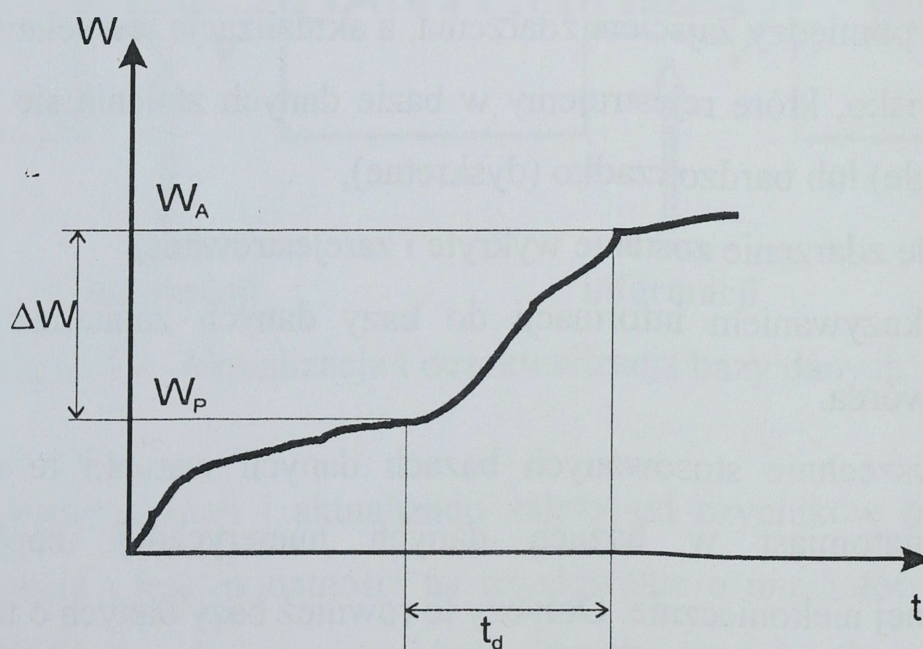
T_{uz} – czas uzyskania informacji – jest to czas liczony od momentu wykrycia zdarzenia do momentu uzyskania o nim pełnej informacji,

Nasuwa się pytanie od czego zależy stopień i tempo dezaktualizacji danych. Na podstawie analizy problemu można stwierdzić, że zależec to będzie między innymi od: dynamiki zmian obiektu zamodelowanego w bazie danych i czasu aktualizacji.

W bazach danych, które rejestrują zjawiska o dużej dynamice zmian i w których proces aktualizacji zależy od czynników zewnętrznych (fakt zajścia zmiany jest trudno wykrywalny), należy przewidywać możliwość dezaktualizowania się informacji i skutki, jakie dezaktualizacja będzie powodować. Należy rozważyć czy lepszy jest brak informacji, czy istnienie informacji nieaktualnej.

Aby precyzyjniej analizować problem aktualności danych należy wprowadzić parametry, które pozwolą dokonywać pomiarów i ocen. Po analizie tego zagadnienia można stwierdzić, że za wielkości charakterystyczne można uznać czas dezaktualizacji i czas aktualizacji.

Czas, po którym informacja staje się nieaktualna będziemy nazywali czasem dezaktualizacji. Jest to czas, po którym informacja zmienia wartość poza dopuszczalny błąd.



Rys 3.2. Czas dezaktualizacji danych

(W_A – wartość aktualna, W_P – wartość poprzednia, ΔW – dopuszczalny błąd, t_d – czas dezaktualizacji)

3.3. Aktywność bazy danych

Każdą bazę danych charakteryzują cechy, których zbiór można określić jako aktywność bazy danych. Na aktywność bazy danych wpływają intensywności następujących strumieni danych:

Φ_A – strumień aktualizacyjny,

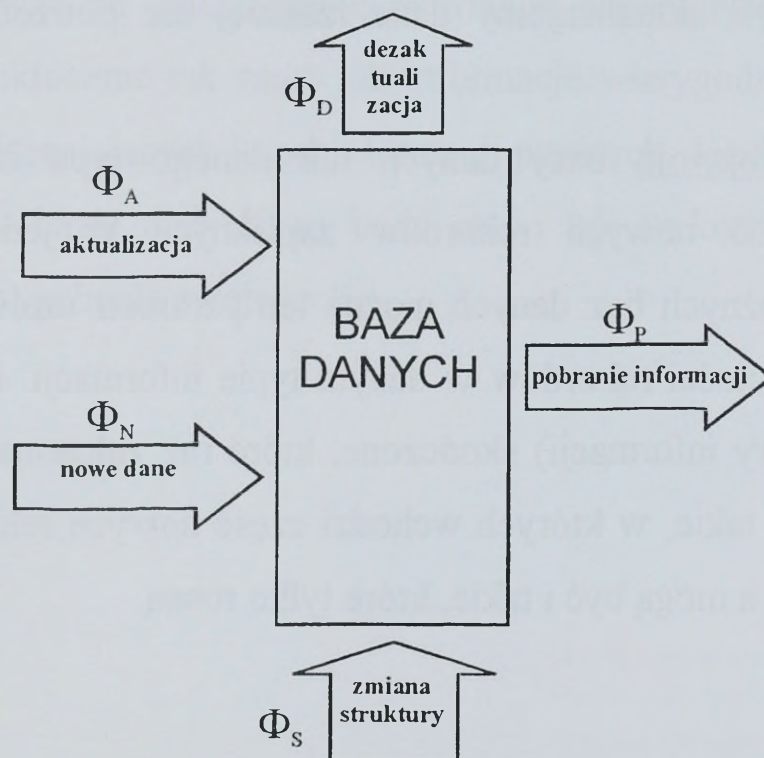
Φ_N – strumień nowych danych,

Φ_D – strumień dezaktualizacyjny.

Φ_S – strumień zmiany struktury,

Φ_P – strumień pobierania danych.

Oddziaływanie tych strumieni na bazę danych przedstawia rys. 3.5



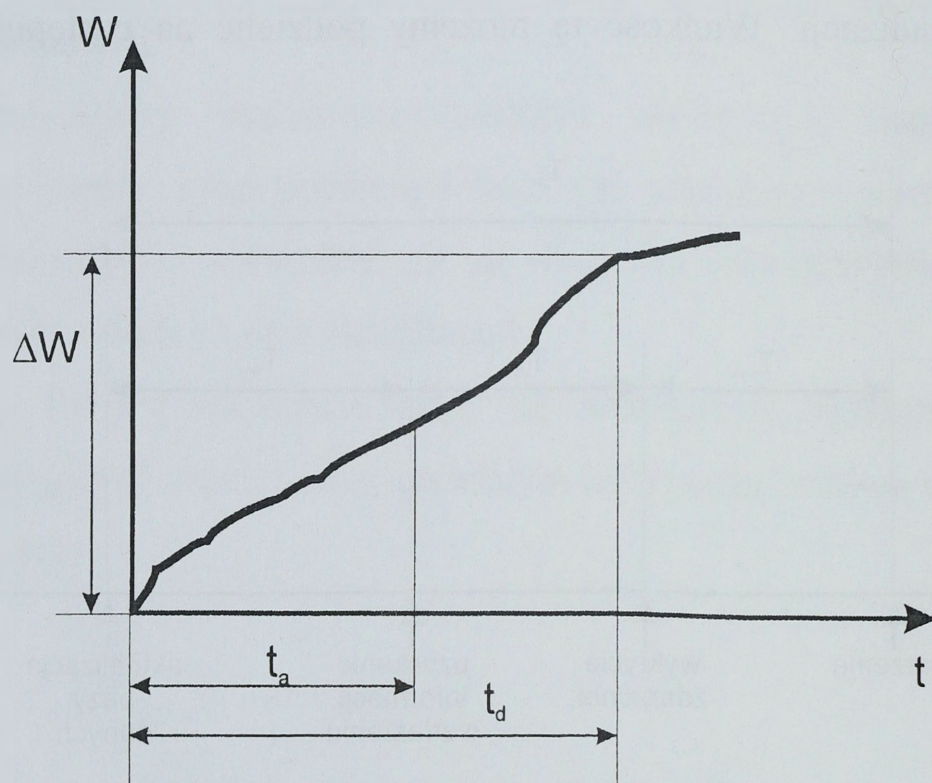
Rys 3.5. Aktywność bazy danych

Każdej informacji w bazie danych możemy przyporządkować pewne parametry określające jej aktywność, parametry te często są, ale nie muszą być od siebie zależne. Do parametrów tych można zaliczyć: częstość korzystania, częstość aktualizowania, dynamikę rozwoju.

Częstość korzystania z informacji, (bierna forma aktywności) można określić jako ilość pobrań informacji w umownej jednostce czasu. Inną formą

T_{wpr} – czas wprowadzenia informacji – jest to czas liczony od momentu uzyskania informacji do momentu wprowadzenia jej do bazy danych, czyli do momentu gdy informacja ta jest ogólnie dostępna.

Czas aktualizacji jest istotnym parametrem, ale w danym systemie informatycznym nie jest istotna jego bezwzględna wartość, lecz stosunek do innych parametrów jak np. czasu dezaktualizacji. Podstawowy warunek jaki musi być spełniony aby możliwe było posiadanie aktualnej informacji – czas aktualizacji musi być mniejszy od czasu dezaktualizacji (warunek ten obowiązuje nie tylko w bazach danych). Ideę tej zależności przedstawia rys. 3.4.



Rys. 3.4. Zależność pomiędzy czasem aktualizacji i dezaktualizacji

Z rysunku 3.4 wynika również, że w momencie wprowadzenia informacji do bazy danych nie odpowiada ona rzeczywistej wartości pomimo, że nie wykracza poza dopuszczalny błąd.

dużym indywidualnym doświadczeniu w danej dziedzinie. Oczywiście jest, że wolelibyśmy posługiwać się informacjami pewnymi, lecz często zdarza się taka sytuacja, że jedyną informacją jaką posiadamy jest właśnie informacja niepewna. Sytuacja taka występuje szczególnie w działaniach bojowych i w systemach doradczych. Przykładem tego może być informacja o pogodzie lub informacja o nieprzyjacielu, o których rzadko możemy powiedzieć, że są informacjami pewnymi. Z konieczności wykorzystywania informacji niepewnych wynika konieczność stworzenia mechanizmów, które umożliwiłyby przechowywanie takiej informacji w bazie danych z uwzględnieniem i zasygnalizowaniem ich mniejszej wiarygodności. Nie jest to sprawa prosta ani oczywista, ponieważ po umieszczeniu informacji niepewnych w bazie danych mogą być one traktowane tak samo jak informacje wiarygodne, gdy nie będzie mechanizmów odróżniających je od informacji pewnych. Jeżeli informacji takiej nie umieścimy w bazie danych, to będą one i tak wykorzystywane, a baza danych nie będzie spełniała swojej roli.

tego parametru może być uzależnienie go od ilości informacji w bazie danych lub ilości rodzajów informacji, szczególnie przy porównywaniu różnych baz danych.

Częstość aktualizowania C_a informacji oraz konieczna częstość aktualizowania informacji C_{ka} . Częstość aktualizowania informacji zależy będzie od możliwości wykrywania zjawiska, jego dynamiki i technicznych możliwości aktualizacji informacji. Pożądane jest by $C_a = C_{ka}$ tzn. żeby każda istotna zmiana zjawiska była aktualizowana, ale nie można wykluczyć pozostałych przypadków:

$C_a > C_{ka}$ – czyli aktualizujemy dane częściej niż potrzeba,

$C_a < C_{ka}$ – czyli aktualizujemy dane rzadziej niż potrzeba do aktualizacji zjawiska.

Dynamika rozwoju bazy danych lub danego typu informacji określić można jako ilość nowych rekordów zapisanych w jednostce czasu (w porównywaniu różnych baz danych można ten parametr uzależnić od wielkości bazy danych lub ilości rekordów w danym typie informacji. Mogą istnieć bazy danych (lub zbiory informacji) skończone, które raz założone nie rozwijają się. Mogą też istnieć takie, w których wchodzi część nowych rekordów, ale i część starszych ubywa, a mogą być i takie, które tylko rosną.

3.4. Dane niepewne w bazie danych

W większości baz danych nie rozważa się problemu informacji niedokładnych, zmieniających się w czasie, niepełnych i niespójnych. Informacje takie nazywa się informacjami niepewnymi. Podczas tworzenia baz danych przyjmuje się następującą metodykę: informacje uznaje się za pewne i wprowadza się je do bazy danych lub uznaje się za informacje niepewne i wtedy nie są wykorzystywane. Praktyka wykazuje, że w większości systemów zarządzania wykorzystuje się informacje niepewne, przy czym jest to oparte na

Odbiornik na podstawie czasu wysłania sygnału przez satelitę i czasu dotarcia sygnału do odbiornika oblicza czas potrzebny na pokonanie tej drogi.

Jeśli odbiornik posiada bardzo dokładny zegar, dobrze zsynchronizowany z zegarem satelity, do określenia trójwymiarowej pozycji wystarczają jedynie pomiary z trzech satelitów. Niestety, zwykle odbiorniki nawigacyjne ze względu na swoją cenę jak i rozmiary nie są wyposażone w tak dokładne zegary, w związku z tym, do usunięcia błędu zegara potrzebny jest dodatkowy pomiar z czwartego satelity.

Pomiar z jednego satelity określa pozycję na powierzchni sfery, której środkiem jest miejsce położenia danego satelity. W związku z błędem zegara cztery sfery satelitów wykorzystywanych do pomiaru mogą nie przecinać się w jednym punkcie. Odbiornik dostosowuje odczyty czasu z poszczególnych zegarów i w ten sposób podaje dokładną informację o czasie i pozycji.

W związku z tym, że odbiornik synchronizuje swój zegar z czasem GPS, może być wykorzystywany jako dokładne narzędzie podawania czasu.

Standardowy serwis pozycjonowania dostępny dla użytkowników cywilnych zapewnia dokładność poziomą rzędu 20 m przez 95% czasu. Do 1 maja 2000 roku dokładność ta była mniejsza (ok. 100 m) ze względu na celowe zagłuszanie sygnału przez DOD (Departament Obrony USA) zwane ograniczonym dostępem (tzw. SA). Dokładność pionowa jest około 1.5 razy mniejsza niż dokładność pozioma.

Firma Trimble Navigation w broszurze pt. „GPS - A guide to the next utility” podaje następujące oszacowanie błędów dla komercyjnych odbiorników nawigacyjnych: błąd zegara satelity - 0,6 m, błąd efemerydy - 0,6 m, błędy odbiornika - 1,2 m, błędy spowodowane wpływem atmosfery/ionosfery - 3,6 m, SA - 7,5 m.

Przewidywaną dokładność oblicza się poprzez pomnożenie powyższych wartości przez wskaźnik PDOP (rozmycie dokładności pozycji), który zazwyczaj wynosi od 4 do 6. Daje to dokładność rzędu 30 m. Dokładność oferowaną przez system można poprawić poprzez uśrednienie pomiarów wykonanych w danym przedziale czasu.

SA (ograniczony dostęp) - było to celowe zmniejszanie dokładności systemu GPS w celu uniknięcia wykorzystania go przez wroga armie w celach taktycznych.

4. WYKORZYSTANIE GPS W NMPR

Świat korzysta obecnie z dwóch satelitarnych systemów nawigacyjnych: NAVSTAR GPS i GLONASS. Wykorzystanie tych systemów, mimo potencjalnie jednakowych możliwości aplikacyjnych, jest bardziej nierównomierne. W przybliżeniu można określić wykorzystanie systemów GPS i GLONASS w stosunku 10:1. Oba systemy mogą być wykorzystane między innymi do [18]:

- nawigacji,
- kontroli lotów,
- automatycznego naprowadzania,
- automatycznego manewru lądowania,
- precyzyjnego lądowania.

Różnorodność zastosowań i łatwość dostępu do sygnałów satelitarnych spowodowały gwałtowny wzrost liczby produkowanych i używanych odbiorników GPS. Wysoka precyzja i niezawodność systemu oraz coraz bardziej udoskonalane technologie pomiarowo-obliczeniowe skłaniają do tego by wykorzystywać GPS do aktualizacji niektórych baz danych wchodzących w skład NMPR.

4.1. Zasada działania systemu GPS

Każdy satelita transmituje dwa rodzaje sygnałów: L1 (1575.42 MHz) i L2 (1227.60 MHz). Sygnał L1 jest przetwarzany dwoma pseudo-przypadkowymi sygnałami zagłuszającymi: chronionym kodem P i kodem C/A. Sygnał L2 zawiera jedynie kod P. Każdy satelita wysyła inny sygnał, co ułatwia odbiornikom rozpoznanie, z którego satelity pochodzi dany sygnał [11].

Cywilne odbiorniki do nawigacji wykorzystują jedynie kod C/A na częstotliwości L1. Niemniej jednak niektóre wyspecjalizowane cywilne odbiorniki geodezyjne mogą przetwarzać sygnał o częstotliwości L2 w celu uzyskania dokładnych pomiarów.

Odbiornik GPS łączy odebraną informację z indywidualnymi pomiarami pseudoodległości zanim obliczy swoją pozycję.

Dla zastosowań morskich, amerykańska i kanadyjska straż wybrzeża (oraz podobne agencje w innych państwach) zainstalowały stacje DGPS, które nadają dane korekcji różnicowej przez morskie odbiorniki radiowe na częstotliwości 250-350 kHz. Ten serwis morski jest dostępny bezpłatnie w Stanach Zjednoczonych i w Kanadzie, w innych krajach natomiast może być wymagana subskrypcja. DGPS eliminuje błędy wprowadzane dawniej przez ograniczony dostęp (SA) oraz błędy spowodowane przez opóźnienie sygnału w jonosferze. Dzięki temu błąd obliczonej pozycji wynosi około 10 m przez 95% czasu dla typowych systemów morskich DGPS, używających niedrogich odbiorników nawigacyjnych GPS. Lepsze odbiorniki oferują dokładność rzędu 3 m. Dane korekcyjne DGPS mogą być wykorzystywane w odległości 1500 km od stacji referencyjnej, jeśli są one częścią większej sieci monitorującej. Należy zauważyć, że zalecany zakres dla radioodbierników morskich wynosi jedynie 92-370 km, wobec czego na większe odległości muszą być wykorzystywane inne sposoby transmisji danych.

4.2. Dokładność GPS

GPS zapewnia dwa poziomy dokładności: Dokładny Serwis Pozycyjny (PPS - Precise Positioning Service) oraz Standardowy Serwis Pozycyjny (SPS - Standard Positioning Service). PPS zapewnia dane o pozycji i czasie o wysokiej dokładności, dostępne tylko dla autoryzowanych użytkowników. SPS jest mniej dokładny, lecz dostępny dla wszystkich użytkowników [11].

4.2.1. Dokładny serwis pozycyjny

PPS dostarcza informacji o pozycji z dokładnością nie gorszą niż 16 metrów i informacji o czasie z dokładnością nie gorszą niż 100 nanosekund w stosunku do czasu UTC(USNO) (Universal Coordinated Time US Naval Observatory). PPS dostępny jest jedynie dla autoryzowanych użytkowników i przeznaczony głównie dla

Stany Zjednoczone zdecydowały wyłączyć SA od 1 maja 2000 roku. Wcześniej jednak zdarzało się, że chwilowo rezygnowano z jego stosowania np. podczas wojny w Zatoce Perskiej i podczas inwazji na Haiti, ponieważ wówczas armia nie posiadała dostatecznej liczby odbiorników wojskowych i korzystano również z odbiorników cywilnych. Odbiorniki wojskowe mogą korzystać z odszyfrowanego kodu P i uzyskiwać dokładność około 20 m.

Wspomniana powyżej 20 metrowa dokładność dotyczy jednoczęstotliwościowych odbiorników nawigacyjnych, które aktualizują swoją pozycję co sekundę. Bardzo dokładne pomiary przeprowadza się przy użyciu innych odbiorników określanych mianem „systemów kartograficznych/geodezyjnych”. Systemy te używają obydwu częstotliwości oraz skorygowanych danych, uzyskanych poprzez porównanie pomiarów z odbiornika ruchomego i pomiarów z odbiornika stacjonarnego o znanej lokalizacji. Mogą one również dokonywać uśredniania pozycji co pewien okres czasu. Uśrednianie to pozwala raczej określić bardzo dokładnie różnice w pomiarze pozycji pomiędzy odbiornikiem ruchomym i stacjonarnym, niż absolutną pozycję obydwu odbiorników.

Różnicowy GPS (DGPS) to sposób korygowania niektórych błędów systemu GPS przy wykorzystaniu błędów zaobserwowanych w miejscu o znanej lokalizacji, które następnie są używane do skorygowania odczytów pozycji ruchomego odbiornika.

Podstawą korekcji jest to, że stacja referencyjna „zna” swoją pozycję i w ten sposób określa różnicę pomiędzy znaną pozycją i pozycją określoną przez odbiornik GPS. Uzyskany pomiar błędu jest następnie przesyłany do ruchomego odbiornika, który może poprawić obliczone przez siebie pozycje. Niestety wielkość błędów zależy od tego, które satelity zostały wykorzystane do pomiaru pozycji, dlatego też stacja referencyjna nie może po prostu „zalecić” przesunięcie wszystkich pozycji np. o 100 m na południe.

Różnicowa stacja referencyjna oblicza błędy w pomiarze pseudoodległości oddzielnie dla każdego satelity, będącego w jej polu widzenia i nadaje informację o błędach oraz informację o statusie systemu. Różnicowy odbiornik radiowy odbiera i dekoduje tą informację, a następnie wysyła ją do różnicowego odbiornika GPS.

A-S uniemożliwia użytkownikom SPS dostęp do kodu Y. Tak więc użytkownicy SPS nie mogą opierać się na bezpośrednim pomiarze kodu P, by zmierzyć dokładnie różnice w propagacji częstotliwości L1 i L2, a zatem określić wielkość poprawki jonosferycznej - kod C/A nadawany jest tylko na częstotliwości L1. Typowy odbiornik SPS do wyznaczenia poprawek jonosferycznych używa modelu jonosfery transmitowanego w depeszy satelitarnej, jest to procedura znacznie mniej dokładna niż pomiar na dwóch częstotliwościach. Dokładność pozycji przy użyciu SPS podana na początku tego punktu uwzględnia też błąd modelowania jonosfery. Odbiorniki geodezyjne używają rozmaitych wyrafinowanych metod do określenia różnicy czasów propagacji, bez jawnej znajomości transformacji kodu P do Y.

Sztucznie wprowadzone i niektóre naturalne ograniczenia dokładności mogą być w dużym stopniu wyeliminowane przy użyciu technik różnicowych. Techniki te polegają na wykorzystaniu poprawek wyznaczanych przez precyzyjnie zlokalizowane odbiorniki, zwane stacjami referencyjnymi. Poprawki różnicowe mogą być wprowadzane po pomiarze, lub w czasie rzeczywistym, w tym ostatnim wypadku do ich transmisji wykorzystuje się łącza radiowe. W najbliższym czasie przewiduje się upowszechnienie systemów dystrybucji poprawek różnicowych z pokładu satelitów komunikacyjnych.

Dane korekcji różnicowej są powszechnie transmitowane przy użyciu standardu RTCM-104. Standard ten definiuje liczbę różnych komunikatów z danymi w formacie binarnym. Pierwszy komplet komunikatów od 1 do 17 został przewidziany do wykorzystania przez odbiorniki śledzące kod C/A i otrzymujące dokładność ok. 10 m. Koryguje on błędy spowodowane przez opóźnienie jonosferyczne, SA oraz inne, jednakże w ramach dokładności oferowanej przez kod C/A. Komunikaty od 18 do 21 zawierają dane korekcyjne fazy GPS używane w pomiarach kartograficznych.

Parametrami używanymi przy charakteryzowaniu błędu pozycji wyznaczonej przez odbiornik są:

- SEP (Spherical Error Probable) - 50% pozycji wyznaczanych trójwymiarowo znajduje się w sferze o promieniu SEP,

celów wojskowych. Do autoryzowanych użytkowników należą: Siły Zbrojne USA i NATO. O autoryzacji użytkownika decyduje Departament Obrony USA.

Dostęp do PPS kontrolowany jest dwiema metodami:

- Ograniczony Dostęp (SA - Selective Availability) pozwala na zmniejszenie dokładności pozycji i czasu dostępnych dla nieautoryzowanych użytkowników. SA działa poprzez wprowadzanie kontrolowanych błędów do sygnałów satelity i depezy satelitarnej. Departament Obrony zadeklarował, iż w czasie pokoju SA zmniejszy dokładność pozycji dla użytkowników SPS do 100 metrów (95%, 2D).
- Anti-spoofing (A-S) jest włączany bez ostrzeżenia by uniemożliwić imitowanie sygnałów PPS przez nieprzyjaciela. Technika ta zmienia kod P, szyfrując go, w kod oznaczony jako kod Y. Nie ma to wpływu na odbiór kodu C/A. Klucz do szyfru dostępny jest wyłącznie autoryzowanym użytkownikom umożliwiając im usunięcie wpływu SA i A-S. W ten sposób uzyskują oni maksymalną dostępną dokładność.

Odbiorniki PPS mogą używać kodu P(Y), kodu C/A lub obydwu. Największa dokładność uzyskiwana jest przy użyciu kodu P(Y) sygnałów o częstotliwościach L1 i L2. Różnica w czasie propagacji sygnałów o różnych częstotliwościach używana jest do wyznaczenia poprawki jonosferycznej. Zazwyczaj odbiorniki PPS używają kodu C/A w celu inicjacji śledzenia sygnałów satelitów i wyznaczenia przybliżonej fazy kodu P(Y).

4.2.2. Standardowy serwis pozycyjny

Standardowy serwis pozycyjny dostarcza informacji o pozycji z dokładnością nie gorszą niż 100 metrów w rozwiązaniach dwuwymiarowych i 156 metrów w rozwiązaniach trójwymiarowych. Dokładność informacji o czasie jest nie gorsza niż 337 nanosekund (95%) w stosunku do skali UTC(USNO). SPS przeznaczony jest głównie dla użytkowników cywilnych. Wymieniona dokładność zawiera wpływ SA, który jest głównym źródłem błędów SPS. Rozkład błędów wyznaczania pozycji przypomina rozkład normalny z długookresową średnią równą zeru.

- dokładność wyznaczania prędkości (parametry modelu dynamicznego),
- dokładność wyznaczania czasu,
- ilość śledzonych satelitów - minimum to cztery satelity, jednak w takiej sytuacji utrata sygnału jednego z nich (zajście satelity za horyzont, przeszkodę terenową) powoduje przerwanie ciągłości nawigacji trójwymiarowej (akwizycja sygnału innego satelity i powrót do nawigacji trójwymiarowej może zająć do 2 minut), rozwiązanie to więc nie jest stosowane. Praktyczne minimum to 5 satelitów - mamy zawsze w zapasie jednego satelitę. Najlepszym rozwiązaniem jest śledzenie wszystkich widocznych satelitów (technika All-In-View), praktycznie do 12 satelitów.
- dopuszczalna dynamika (przyśpieszenia, którym poddany może zostać odbiornik bez zerwania śledzenia sygnału przez pętle śledzenia nośnej i kodu) - duża dynamika pożądana jest w aplikacjach lotniczych, w przypadku aplikacji morskich nie ma ona znaczenia,
- czas akwizycji - do pierwszego wyznaczenia pozycji
- czas reakwizycji - do wznowienia pomiarów po chwilowym zaniku sygnału satelitarnego,
- czułość odbiornika. Nie ma ona zasadniczego znaczenia dla właściwego odbioru. Prawie wszystkie konstrukcje charakteryzują się czułością wystarczającą do odbioru najsłabszych sygnałów. Dużo istotniejszym parametrem jest minimalny stosunek sygnału do szumu, przy którym odbiornik może jeszcze prawidłowo śledzić sygnał satelitarny. W warunkach ruchu, lub przy pracy pod pokrywą liści kryterium to zaostrza się. O ile problem ten nie występuje obecnie, w przyszłości mogą pojawić się pewne kłopoty związane z możliwością obniżenia mocy nadajników satelitarnych. Moc emitowana przez obecnie pracujące satelity bloku II jest czterokrotnie większa od mocy gwarantowanej w specyfikacji systemu. Należy oczekiwać, iż z uwagi na oszczędność energii, nowe satelity bloku IIR będą charakteryzowały się mocą nadajników zbliżoną do gwarantowanej, a więc stosunek sygnału do szumu gorszy będzie o około 6 dB.
- odporność na sygnały zakłócające.

- CEP (Circular Error Probable) - 50% pozycji wyznaczanych dwuwymiarowo znajduje się wewnątrz okręgu o promieniu CEP.

Ocena przewidywanej dokładności dokonywana jest zazwyczaj poprzez znajomość:

- UERE - estymowane odchylenie standardowe pomiaru odległości satelita-odbiornik, parametr ten jest transmitowany przez satelitę,

- DOP - współczynników wiążących błąd pomiaru odległości do satelity z błędem wyznaczenia pozycji, wielkości DOP są pochodną konfiguracji geometrycznej układu satelity-odbiornik.

Błędy związane z segmentem kosmicznym i segmentem nadzoru są poza wpływem użytkownika. Wszystkie błędy traktuje się zazwyczaj jako losowe i mające rozkład normalny.

Spośród współczynników DOP wyróżnić należy:

- GDOP - Geometrical Dilution of Precision, geometryczne rozmycie dokładności, współczynnik ten jest odwrotnie proporcjonalny do objętości bryły, której wierzchołkami są pozycje obserwowanych satelitów i odbiornika,

- PDOP - Position Dilution of Precision, trójwymiarowe rozmycie dokładności, w pierwszym przybliżeniu wielkość PDOP jest nieco mniejsza od GDOP,

- HDOP - Horizontal Dilution of Precision, poziome rozmycie dokładności,

- VDOP - Vertical Dilution of Precision, pionowe rozmycie dokładności,

- TDOP - Time Dilution of Precision, rozmycie dokładności czasu.

Wstępną ocenę przewidywanej dokładności uzyskać można mnożąc odpowiedni współczynnik DOP przez UERE. Mniejsze wartości współczynników DOP odpowiadają lepszym warunkom geometrycznym.

4.2.3. Parametry odbiorników GPS

Podstawowy zestaw parametrów odbiornika nawigacyjnego obejmuje:

- dokładność wyznaczania pozycji w trybie autonomicznym, ze względu na S/A, jest podobna dla wszystkich odbiorników, w trybie różnicowym zależy ona mocno od typu odbiornika i współpracującej stacji bazowej,

układu geocentrycznego, dla którego możemy zdefiniować elipsoidę globalną, np. elipsoidę WGS 84.

4.3. Zastosowanie GPS do aktualizacji baz danych NMPR

W praktycznym wykorzystywaniu NMPR konieczne będzie aktualizowanie baz danych przez użytkownika. W szczególności konieczne jest wprowadzanie danych które identyfikowane są przez współrzędne geograficzne. Wydaje się, że wykorzystanie do tego odbiorników GPS zwiększy dokładność wprowadzanych danych a także pozwoli dokonywać takich aktualizacji, które bez tego narzędzi byłyby niemożliwe do wykonania. W NMPR konieczne jest wprowadzanie następujących danych:

- 3) lokalizacji radarów w terenie,
- 4) lokalizacji elementów terenu mających istotny wpływ na strefę wykrywania radaru,
- 5) rejestracji trasy lotu samolotu w trakcie oblotu strefy.

W dotychczasowej praktyce wykorzystywano mapy topograficzne do wyznaczania współrzędnych położenia radarów w terenie. Wykorzystanie odbiorników GPS o odpowiedniej dokładności spowoduje, że uzyskane dane będą dokładniejsze i uniknie się błędów w wyliczeniach predykcji strefy wykrywania radaru.

W NMPR wykorzystuje się numeryczne dane geograficzne dostarczane przez Zarząd Geografii Wojskowej. Dane te zostały opracowane w oparciu o mapy topograficzne i nie wszystkie istotne obiekty z punktu widzenia radiolokacji są zlokalizowane z wystarczającą dokładnością. Wydaje się, że celowe będzie zweryfikowanie położenia i wysokości tych obiektów podczas rekonesansu przy pomocy dokładnych odbiorników z wykorzystaniem naziemnych stacji referencyjnych. Powinno to zwiększyć dokładność modelowanej strefy wykrywania radaru.

Istotną nowością może być nowe podejście do metody oblotu przy wyznaczaniu i weryfikacji strefy wykrywania radaru.

4.2.4. Układy odniesienia, współrzędne

Współrzędne wyznaczone przez odbiorniki GPS są podawane w określonych układach odniesienia. Podstawowym układem odniesienia dla techniki GPS jest World Geodetic System 84. Najczęściej stosowane współrzędne to: geograficzne, ECEF XYZ, Universal Transverse Mercator. Układ odniesienia i współrzędne powinny być spójne z mapą, z której korzystamy. Niektóre nowe polskie opracowania topograficzne wykonywane są w układzie WGS 84. Na niektórych polskich mapach morskich zawierających współrzędne geograficzne naniesiono wielkości poprawek - przesunięć do układu WGS 84. W ogólności jednak, polskie mapy wykonane są w układach 1942 i 1965. Stosunkowo proste jest przeliczenie współrzędnych podawanych przez odbiornik GPS na współrzędne płaskie w układzie 1942. Przeliczenie na współrzędne płaskie w układzie 1965 wykonać można w oparciu o znajomość transformacji, której jawna postać nie jest podawana do publicznej wiadomości. Dostępne są komercyjne programy umożliwiające transformację współrzędnych do układu 65 w oparciu o znajomość współrzędnych punktów wspólnych. Problem układów współrzędnych szczególnego znaczenia nabiera w pomiarach geodezyjnych i geodynamicznych.

Podstawę układu odniesienia stanowią elipsoida lub geoida, mające zasadniczo odmienny charakter i cechy. Geoida zdefiniowana jest jako powierzchnia ekwipotencjalna, która zawiera średni poziom mórz. Jest ona powierzchnią naturalną, jednoznacznie zdefiniowaną i fizycznie realizowaną w toku klasycznych pomiarów geodezyjnych. Jednocześnie geoida nie ma równania matematycznego w skończonej i deterministycznej postaci. W odróżnieniu od niej, każda regionalna lub lokalna elipsoida odniesienia jest powierzchnią całkowicie abstrakcyjną i umowną, za to opisaną prostymi formułami matematycznymi.

W metodach satelitarnych geoida ani żadna inna powierzchnia ekwipotencjalna nie są bezpośrednio dostępne. Natomiast przez ruch orbitalny satelitów dostępny staje się środek masy Ziemi (wspólne ognisko orbit) jako naturalny początek układu odniesienia, niedostępny metodom naziemnym, inne zaś właściwości metod satelitarnych pozwalają zaś stosownie zdefiniować również orientację i skalę takiego

5. INTERFEJS UŻYTKOWNIKA BAZY DANYCH I NMPR

Interfejs użytkownika składa się generalnie z dwóch elementów, ściśle ze sobą związanych. Są to zobrazowanie informacji na ekranie i wprowadzanie informacji do systemu.

Tworzeniu zobrazowania informacji na ekranie powinny przyświecać następujące zasady:

- zobrazowywanie tylko tych informacji, które są związane z aktualnym kontekstem,
- nie zagrzebywanie użytkownika w danych – stosowanie form prezentacji informacji pozwalających na szybkie ich przyswojenie,
- używanie typowych skrótów i charakterystycznych kolorów,
- tworzenie zrozumiałych i jednoznacznych informacji o błędach,
- używanie okien do rozdzielenia różnych typów informacji,
- używanie analogowego sposobu przedstawiania danych, w przypadkach gdy jest to bardziej naturalne,
- efektywne wykorzystywanie dostępnego ekranu.

Wszystkie powyższe zasady powinny doprowadzić do stworzenia takiego systemu zobrazowania informacji na ekranie, który będzie efektywny, zrozumiały i łatwo przyswajalny dla użytkownika oraz jak najmniej męczący wzrok.

Organizacja wprowadzania informacji do systemu powinna uwzględniać następujące zasady:

- minimalizacja ilości akcji użytkownika,
- utrzymanie współzależności pomiędzy systemem zobrazowania a wprowadzaniem informacji,
- uniemożliwienie użytkownikowi akcji, które mogłyby spowodować błędy,
- umożliwienie użytkownikowi kontroli nad przebiegiem dialogu,
- zapewnienie użytkownikowi pomocy przy wszystkich akcjach związanych z wprowadzaniem informacji.

Oblotem radiolokacyjnym jest całokształt przedsięwzięć wykonywanych w celu wyznaczenia praktycznych stref wykrywania, sprawdzenia dokładności określania wysokości oraz sprawdzenia pracy radaru.

Realizując oblot uwzględniano następujące wymagania [2]:

- oblot wykonuje się z uwzględnieniem zasadniczej częstotliwości pracy radaru,
- azymut oblotu wybiera się w głównym dla radaru w sektorze, a jeśli to nie jest możliwe to w sektorze, w którym kąt nachylenia terenu jest równy lub prawie równy,
- na trasie lotu wybiera się co 30-40 km punkty kontrolne dla pilotów,
- wskazane jest aby na kierunku lotu odbicia od przedmiotów terenowych były jak najmniejsze,
- oblot radaru zaleca się wykonywać w czasie dnia,
- prędkość samolotu powinna być w miarę możliwości jak najmniejsza,
- parametry lotu (wysokość, prędkość, trasa lotu) powinny odpowiadać wymaganiom stawianym danemu typowi radaru.

W przypadku wykorzystania w metodzie oblotu odbiornika GPS na samolocie konieczne jest zweryfikowanie tej metodyki. Podczas oblotu strefy na pokładzie samolotu badawczego powinien być zainstalowany odbiornik GPS z rejestratorem. Porównanie zarejestrowanej trasy z wykryciami radaru (konieczna tu będzie synchronizacja czasowa wykryć) umożliwi korektę strefy wykrywania radaru wynikającej z predykcji. Matrycowy model przestrzeni radiolokacyjnej w którym podzielona jest ona na elementarne prostopadłościany umożliwi weryfikację funkcji podatności radiolokacyjnej wynikającej z predykcji z rzeczywistą jej wartością zmierzoną podczas oblotu.

Wykorzystanie GPS oraz automatyczna rejestracja ślędzonych obiektów z czasem wykrycia w zautomatyzowanych systemach radiolokacyjnych umożliwi powszechne wykorzystywanie planowych lotów do weryfikacji stref wykrywania radarów.

6. BADANIA BAZY DANYCH

Jednym z założeń realizacji NMPR było wykorzystanie standardowego, powszechnie dostępnego i niedrogo systemu zarządzania bazami danych, dlatego też do praktycznej realizacji zaprojektowanej bazy danych zaproponowano wykorzystanie programu Microsoft Access 97.

Microsoft Access jest systemem przeznaczonym do programowania relacyjnych baz danych i aplikacji. Access ma wszelkie narzędzia potrzebne do tworzenia aplikacji baz danych Windows. Przy użyciu Accessa można budować pełne aplikacje z tabelami przechowującymi dane, projektować przyjazne dla użytkownika formularze do wprowadzania informacji i tworzyć raporty, nadające się do publikacji.

Access implementuje szeroką gamę standardowych funkcji API (Application Program Interface) Windows. Posiada także wiele spośród użytecznych możliwości produktów opartych o Windows, między innymi interfejs wielu dokumentów (MDI), dzięki któremu można otwierać wiele okien do równoczesnego wyświetlania dowolnej liczby tabel, zapytań i formularzy. Aby uniknąć bałaganu na ekranie, istnieje możliwość minimalizowania okna do ikony.

Korzystając jedynie z narzędzi Accessa, można utworzyć całą aplikację bazy danych. Chociaż są dostępne inne narzędzia, to nie ma potrzeby, aby w celu rozszerzenia aplikacji wzbogacać Access o programy do pisania raportów, do projektowania formularzy czy o generatory aplikacji.

Ponadto Access ułatwia tworzenia aplikacji, które obsługują duże i złożone systemy informacyjne dzięki możliwości jednoczesnego wykorzystywania danych w różnych formatach baz danych, w tym także łączenie tabel z różnych baz. Można za jego pomocą importować istniejące zbiory FoxPro, dBASE czy Paradox i przekształcać je do formatu Accessa.

Dodatkową zaletą programu jest maksymalny rozmiar pliku bazy danych, który wynosi 1 gigabajt. Ponieważ baza danych może zawierać połączone tabele w innych plikach, całkowity rozmiar bazy danych jest ograniczony jedynie dostępnym miejscem

Powyższe zasady pozwolą na stworzenie w miarę szybkiego, niezawodnego i akceptowanego przez użytkownika systemu wprowadzania danych.

Zarówno Numeryczna Mapa przestrzeni Radiolokacyjnej jak i bazy danych będące jej elementami składowymi znacząco różnią się od typowych systemów informatycznych ze względu na to, że operują na danych geograficznych i przestrzennych. W związku z tym interfejs użytkownika powinien uwzględniać następujące funkcje zobrazowania informacji:

- płynne skalowanie,
- wybór i przesuwanie kadru,
- identyfikacja zobrazowanych obiektów,
- wybór wyświetlanie/wygaszanie) wybranych warstw,
- selekcja zobrazowywanej informacji,
- nawigacja po obszarze mapy,
- wykonanie podstawowych operacji na mapie, takich jak pomiar odległości,
- uzyskiwanie dodatkowych informacji o obiekcie po jego wskazaniu,
- generalizacji – wyboru obiektów i sposobu ich przedstawiania w zależności od skali,
- dla cyfrowego modelu terenu - zobrazowanie rzeźby fragmentu terenu w żądanej postaci, w tym projekcji trójwymiarowej.

długa (Long Integer)		od -2 147 483 648 do 2 147 483 647
Pojedyncza precyzja (Single)	4 bajty	Liczby rzeczywiste od -3.402823E38 do 3.402823E38 sześć cyfr znaczących po przecinku dziesiętnym
Podwójna precyzja (Double)	8 bajtów	Liczby rzeczywiste od -1.7976931349E308 do 1.7976931349E308 dziesięć cyfr znaczących po przecinku dziesiętnym

Dysponując systemem zarządzania bazami danych, znając jego specyfikację i możliwości oraz mając przygotowaną strukturę danych (Załącznik 5.2), można przystąpić do praktycznej realizacji systemu bazy danych.

Jednak pomimo korzystnych powyższych parametrów należało sprawdzić czy przy tak dużej ilości danych i konieczności ich przetwarzania, typowy SZBD nie będzie powodował zbyt wolnego działania standardowych funkcji w zakresie obsługi baz danych jak i specjalistycznych związanych z bazą danych podatności radiolokacyjnej. Niestety obawy te potwierdziły się w trakcie zrealizowanej eksperymentalnej bazy danych (Załącznik 5). Baza ta ze względu na próbny jej charakter (należało maksymalnie skrócić czas wytwarzania aplikacji i prób) nie zawierała pełnych danych, lecz jedynie istotne z punktu widzenia czasu realizacji badanych funkcji. Badania wykazały nieprzydatność SZBD Access, bo działania związane z uproszczonymi obliczeniami zajmowały kilkanaście godzin. Nie dyskwalifikuje to jednak samej technologii baz danych, lecz wymaga zastosowania bardziej efektywnego narzędzia, a także sprzętu komputerowego. Spowoduje to jednak zwiększenie kosztów praktycznej realizacji.

do przechowywania danych. Liczba obiektów w bazie danych może wynosić 32 768. Access umożliwia jednocześnie korzystanie z bazy danych wielu użytkownikom, których liczba może sięgać do 255.

W programie Microsoft Access wyróżniono następujące typy danych:

- Tekst (Text) – typ tekstowy, standardowo wybierany po podaniu nazwy pola. Informacje typu tekstowego nie mogą być dłuższe niż 255 znaków. Maksymalny rozmiar pola 255 bajtów;
- Memo – typ notatnikowy, pozwala wpisać w pole tekst o długości do 64000 znaków. Maksymalny rozmiar pola – 64 000 bajtów;
- Waluta (Currency) – typ kwotowy, zarezerwowany dla pieniędzy. Rozmiar pola – 8 bajtów;
- Data/Godzina (Data/Time) – ten typ pozwala na zapisywanie w polu daty lub godziny. Rozmiar pola – 8 bajtów;
- Tak/Nie (Yes/No) – typ logiczny, służy do przechowywania danych o wartościach logicznej prawdy lub fałszu. Rozmiar pola – 1 bit;
- Obiekt OLE (OLE Object) – typ specjalny, umożliwia przypisanie do pola obiektu osadzonego lub dołączonego (tekstu, obrazu, dźwięku). Maksymalny rozmiar pola – do 1 gigabajta;
- Licznik (Counter) – typ licznikowy. Dane tego typu to kolejne liczby naturalne automatycznie generowane przez Accessa. Służą numeracji i identyfikacji wierszy tabeli (rekordów). Rozmiar pola – 4 bajty.
- Liczba (Number) – typ liczbowy, stosowany do danych, na których zamierzamy wykonywać obliczenia numeryczne. Rozmiar pola dla danych liczbowych przedstawia tabelka:

Tab.6.1. Rozmiary i charakterystyka pól dla danych typu liczbowego.

NAZWA	ROZMIAR	CHARAKTERYSTYKA
Bajt (Byte)	1 bajt	Liczby naturalne od 0 do 255
Liczba całkowita (Integer)	2 bajty	Liczby całkowite od -32 768 do 32 767
Liczba całkowita	4 bajty	Liczby całkowite

Literatura

1. Antczak S. i inni: Analiza geograficznych systemów informacyjnych pod względem ich przydatności w radiolokacji. Zadanie badawcze I cz.I i cz. II projektu badawczego typu „grant” nr 0 T00A 012 16 nt. „Numeryczna mapa przestrzeni radiolokacyjnej”. Akademia Obrony Narodowej, Wydział Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej. Warszawa, 1999.
2. Antczak S. i inni: Podstawy teoretyczne odwzorowania przestrzeni radiolokacyjnej. Zadanie badawcze projektu badawczego typu „grant” nr 0 T00A 012 16 nt. „Numeryczna mapa przestrzeni radiolokacyjnej”. AON, Warszawa, 1999.
3. Antczak S., Flanek C., Mroczko F., Januszewicz J. i inni: Podstawy teoretyczne wykorzystania współrzędnych geodezyjnych i kartograficznych w odwzorowaniu przestrzeni powietrznej. Zadanie badawcze III projektu badawczego typu „grant” nr 0 T00A 021 16 „Numeryczna mapa przestrzeni radiolokacyjnej” Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2000.
4. Antczak S., Flanek C., Mroczko F., Januszewicz J. i inni: Projekt wykonawczy numerycznej mapy przestrzeni radiolokacyjnej. Zadanie badawcze IV projektu badawczego typu „grant” nr 0 T00A 021 16 „Numeryczna mapa przestrzeni radiolokacyjnej” Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2000.
5. Antczak S., Mroczko F., Koselski M., Januszewicz J.: Formalizacja odwzorowania przestrzeni radiolokacyjnej. Materiały VII Konferencji Naukowej (część I) „Automatyzacja dowodzenia”. Jelenia Góra 12-15 maja 1999.
6. Antczak S., Mroczko F., Koselski M., Januszewicz J.: Wprowadzenie do problemów tworzenia numerycznej mapy przestrzeni radiolokacyjnej. Materiały X Konferencji Naukowej „Sterowanie i regulacja w radiolokacji i obiektach latających”. Jelenia Góra 9-11 czerwca 1999.
7. Colette Rolland: Bazy danych. Od koncepcji do realizacji. PWE, Warszawa, 1988.

WNIOSKI KOŃCOWE

Wykorzystanie technologii baz danych w realizacji Numerycznej Mapy Przestrzeni Radiolokacyjnej jest niezbędne. Związane jest to z przesłankami ogólnymi: bazy danych są już rozpowszechnione w siłach zbrojnych. Nieuniknione jest w najbliższym czasie przekształcenie ich w tzw. hurtownie danych i aby NMPR mogła być zasilana w najnowsze dane dotyczące numerycznych danych geograficznych, lokalizacji i parametrów radarów musi korzystać z tej samej technologii.

Przesłanki szczegółowe to możliwość korzystania wciąż rozwijających się systemów zarządzania bazami danych i korzystania z wysokiej jakości danych produkowanych przez powołane do ich tworzenia i aktualizacji instytucje. W NMPR wykorzystuje się numeryczne dane geograficzne oraz parametry radarów i na ich podstawie wytwarza się nową jakościowo bazę danych: bazę podatności radiolokacyjnej. Dane te zostały przeanalizowane w rozdziale 2 i zaproponowano ich optymalną strukturę.

Ponieważ dane wykorzystywane w NMPR są specyficzne: muszą to być dane o wysokiej jakości, zaproponowano parametry przy pomocy których można dokonać oceny zarówno samych danych jak i baz danych. Z tego też względu proponuje się wykorzystanie odbiorników GPS (o odpowiedniej dokładności) do aktualizacji i wprowadzania nowych danych związanych z terenem i lokalizacją obiektów.

Przeprowadzone badania z wykorzystaniem standardowego i powszechnie dostępnego SZBD Access wykazały, że celowe jest stosowanie technologii baz danych, lecz konieczne jest wykorzystanie bardziej efektywnych narzędzi zarówno w zakresie softwaru jak i hardware.

Przeprowadzone analizy i zaproponowane rozwiązania w trakcie tego zadania badawczego jak i poprzednich umożliwią praktyczną realizację NMPR w zakresie, co najmniej eksperymentalnym umożliwiającym późniejsze wdrożenie do wykorzystywania w siłach powietrznych.

ZAŁĄCZNIK 1

Zestawienie parametrów strefy wykrywania wybranych urządzeń radiolokacyjnych

8. Cormen T. H., Leiserson C. E., Rivest R. L.: Wprowadzenie do algorytmów. WNT, Warszawa, 1997.
9. Date C.J.: Wprowadzenie do baz danych. WNT, Warszawa, 1981.
10. Delobel C., Adiba M.: Relacyjne bazy danych. WNT, Warszawa, 1989.
11. Graszka W.: GPS. Global Positioning System (Światowy System Nawigacyjny). Warszawa 1996.
12. Harris W.: Bazy danych nie tylko dla ludzi biznesu. WNT, Warszawa, 1984.
13. Kurzeja G., Wiśniowski J.: Kierunki działania służby topograficznej WP w zakresie produkcji cyfrowej informacji geograficznej. Wykład wygłoszony podczas Vkonferencji Naukowej „Automatyzacja Dowodzenia” Jelenia Góra, 1997.
14. Muraszkiewicz M., Rybiński H.: Bazy danych. Akademicka Oficyna Wydawnicza. Warszawa, 1993.
15. Oleński J., Staniszkis W.: Projektowanie bazy danych. PWE Warszawa 1984
16. Sungren B.: Bazy i modele danych. PWE, Warszawa, 1991.
17. Przybyliński P.: cyfrowe dane geograficzne dla potrzeb SZ RP. I Sympozjum Naukowe „Systemy informacji o terenie w zarządzaniu, dowodzeniu i kierowaniu”. Jelenia Góra 2000.
18. System GPS NAVSTAR: budowa, możliwości i wykorzystanie. DWLiOP, Poznań 1997.
19. Widacki W.: Wprowadzenie do systemów informacji przestrzennej. Text, Kraków 1997.
20. Zapart P.: GIS: komputerowe systemy informacji przestrzennej. Intersoftland, Warszawa 1994.
21. Zrozumieć GIS: analiza informacji przestrzennej. PWN, Warszawa 1997.

2. Zestawienie wybranych parametrów RLS 2a

Pa.ametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb.(m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka (stop.)	Kąt sożka (rad.)
Wartość	dm	J1/P0,9	0,9	2	4	1,19	45	0,785

H (km)	5	10	15	20	25	30	35	40
Rmax (km)	150	170	185	190	195	195	185	0
Rmax -1m ²	126	143	156	160	164	164	156	0

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	4,996	9,992	14,988	19,984	24,980	29,976	34,972	39,968

charakterystyka dla obiektów niskolecących (P.=0,9)

H (km)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1
R (km)-1m ²	0	0	50	58	62	70	80	85	90

1. Zestawienie wybranych parametrów RLS-1

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb. (m ²)	ha (m.)
Wartość	dm	Daniela	0,8	1	27

dla kata pochylenia +2°

H (m)	100	300	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
Rmax (km)	45	70	80	100	150	40	45	50	55	0

dla kata pochylenia +2°

Kąt stożka 4°

przelicznik 0,0697778

H (m)	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
Rst (km)	7,07	14,15	21,22	28,29	35,36	42,44	49,51	56,58

dla kata pochylenia +1,5°

H (m)	100	300	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
Rmax (km)	50	80	100	115	55	45	55	60	0	0

dla kata pochylenia +1,5°

Kąt stożka 3°

przelicznik 0,0523333

H (m)	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
Rst (km)	9,40	18,80	28,21	37,61	47,01	56,41	0,00	0,00

4. Zestawienie wybranych parametrów RLS 3a

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykryci a	Pow. Skut. Odb. (m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka	Kąt sożka (rad.)
Wartość		P.-1	0,9	1	10,35	1,00	20	0,34889

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rmax (km)	200	280	320	340	380	220	210	200
Rmax - 1m ²	200	280	320	340	380	220	210	200

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	13,711	27,422	41,133	54,844	68,555	82,266	95,977	109,688

H (m)	100	300	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
Rmax (km)	32	50	60	80	140	180	190	200	210	215
Rmax - 1m ²	32	50	60	80	140	180	190	200	210	215

3. Zestawienie wybranych parametrów RLS 2b

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb.(m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka	Kąt sożka (rad.)
Wartość	dm	J1/P.-0,5	0,5	2	4	1,19	45	0,785

H (km)	1	5	10	15	20	25	30	35	40
Rmax (km)	110	225	254	268	278	287	294	302	320
Rmax - 1m ²	92	189	214	225	234	241	247	254	269

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	4,996	9,992	14,988	19,984	24,980	29,976	34,972	39,968

charakterystyka dla obiektów niskolecących (P.=0,5)

H (km)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1
R (km)-1m ²	0	0	60	75	88	70	80	85	90

6. Zestawienie wybranych parametrów RLS 4

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb.(m ²)	h _u (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka (stop.)	Kąt sożka (rad.)
Wartość		K-1	0,5	1	4	1,00	10,4	0,18142

H (km)	5	10	15	20	25	30	35	40
Rmax (km)	220	280	335	340	320	330	330	300
Rmax - 1m ²	220	280	335	340	320	330	330	300

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	27,135	54,270	81,406	108,541	135,676	162,811	189,946	217,082

charakterystyka dla obiektów niskolecących (P.=0,5)

H (km)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
R (km)-1m ²	42	50	60	70	80

5. Zestawienie wybranych parametrów RLS 3b

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykryci a	Pow. Skut. Odb.(m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka	Kąt sożka (rad.)
Wartość		P.-1	0,9	1	6,35	1,00	23	0,40122

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rmax (km)	165	190	238	260	285	288	250	235

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	11,760	23,520	35,280	47,039	58,799	70,559	82,319	94,079

H (m)	100	300	500	1000
Rmax (km)	28	40	50	65

8. Zestawienie wybranych parametrów RLS 5b

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb. (m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka (stop.)	Kąt sożka (rad.)
Wartość		P.-5	0,5	1	4,3	1,00	13	0,22678

H (km)	2	3	4	5	6	7	8	9
Rmax (km)	130	165	200	228	250	270	285	260
Rmax - 1m ²	130	165	200	228	250	270	285	260

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	21,590	43,181	64,771	86,361	107,951	129,542	151,132	172,722

charakterystyka dla obiektów niskolejących (P.=0,5)

H (km)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1
R (km)-1m ²	30	40	45	55	70	74	78	85	90

7. Zestawienie wybranych parametrów RLS 5a

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb.(m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sozka (stop.)	Kąt sozka (rad.)
Wartość		P-5(0,3)	0,5	0,3	4,3	0,74	10,4	0,18142

H (km)	2	4	5	6	7	8	9
Rmax (km)	82	131	152	170	179	128	0
Rmax -1m ²	111	177	205	230	242	173	0

H (m)	5000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	27,135	54,270	81,406	108,541	135,676	162,811	217,082

charakterystyka dla obiektów niskolecących (P.=0,5)

H (km)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1
R (km)-1m ²	24	29	40	45	55	57	64	67	72

10. Zestawienie wybranych parametrów RLS 6b

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb. (m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka (stop.)	Kąt sożka (rad.)
Wartość		P.-4F	0,5	1	4	1,00	10	0,174444

Rodzaj pracy odległościowy

H (km)	5	10	15	20	25	30	35	40
Rmax (km)	210	305	370	430	475	510	438	380
Rmax - 1m ²	210	305	370	430	475	510	438	380

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	28,240	56,479	84,719	112,958	141,198	169,437	197,677	225,916

9. Zestawienie wybranych parametrów RLS 6a

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb.(m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka (stop.)	Kąt sożka (rad.)
Wartość		P.-4	0,5	1	4	1,00	10,9	0,1901444

H (km)	5	10	15	20	25	30	35	40
Rmax (km)	225	305	356	400	400	400	400	390
Rmax - 1m ²	225	305	356	400	400	400	400	390

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	25,867	51,734	77,601	103,468	129,336	155,203	181,070	206,937

charakterystyka dla obiektów niskolejących (P.=0,5)

H (km)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1
R (km)-1m ²	32	43	55	65	78	90	98	100	105

12. Zestawienie wybranych parametrów RLS 7a

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb.(m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka (stop.)	Kąt sożka (rad.)
Wartość		P.-3	0,9	0,3	4	0,74	22	0,3837778

H (km)	5	10	15
Rmax (km)	105	125	100
Rmax -1m ²	142	169	135

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	12,354	24,708	37,062	49,416	61,770	74,124	86,478	98,832

H (km)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1
R (km)-1m ²	30	40	45	54	60	0	0	0	0

11. Zestawienie wybranych parametrów RLS 6c

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb.(m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka (stop.)	Kąt sożka (rad.)
Wartość		P.-4F	0,5	1	4	1,00	17	0,2965556

Rodzaj pracy wysokościowy

H (km)	5	10	15	20	25	30	35	40
Rmax (km)	180	275	320	330	335	320	290	285
Rmax - 1m ²	180	275	320	330	335	320	290	285

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	16,317	32,633	48,950	65,266	81,583	97,899	114,216	130,532

14. Zestawienie wybranych parametrów RLS 7c

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb.(m ²)	ha (tr.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sozka (stop.)	Kąt sozka (rad.)
Wartość		P.-3	0,9	10	4	1,78	17	0,29655556

H (km)	5	10	15	20	25
Rmax (km)	240	250	250	250	200
Rmax - 1m ²	135	141	141	141	112

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	16,317	32,633	48,950	65,266	81,583	97,899	114,216	130,532

H (km)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1
R (km)-1m ²	30	40	45	54	60	0	0	0	0

13. Zestawienie wybranych parametrów RLS 7b

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb.(m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka (stop.)	Kąt sożka (rad.)
Wartość		P.-3	0,9	1	4	1,00	23	0,40122222

H (km)	5	10	15
Rmax (km)	150	170	180
Rmax - 1m ²	150	170	180

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	11,760	23,520	35,280	47,039	58,799	70,559	82,319	94,079

H (km)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1
R (km)-1m ²	30	40	45	54	60	0	0	0	0

16. Zestawienie wybranych parametrów RLS 9

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb.(m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka (stop.)	Kąt sożka (rad.)
Wartość		S-40	0,9	1	4	1,00	28,5	0,49716667

H (km)	5	10	15	20	25	30	35	40
Rmax (km)	225	260	270	270	255	210	0	0
Rmax - 1m ²	225	260	270	270	255	210	0	0

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	9,197	18,394	27,591	36,788	45,985	55,181	64,378	73,575

Dla pow. Skut. Odbicia 1m²

H (km)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9
R (km)-1m ²	40	50	60	70	80	0	0	0
								1
								0

15. Zestawienie wybranych parametrów RLS 8

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb. (m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka (stop.)	Kąt sożka (rad.)
Wartość		S-35	0,5	10	4	1,78	31	0,54077778

H (km)	5	10	15	20	25	30	35	40
Rmax (km)	200	230	240	250	200	0	0	0
Rmax - 1m ²	112	129	135	141	112	0	0	0

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	8,312	16,623	24,935	33,246	41,558	49,869	58,181	66,493

Dla pow. Skut. Odbicia 1 m²

H (km)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1
R (km)-1m ²	0	0	40	45	50	65	70	75	80

18. Zestawienie wybranych parametrów RLS 10b

Pa.ametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb.(m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka (stop.)	Kąt sożka (rad.)
Wartość		S-51M	0,9	2	4	1,19	46	0,802444444

Praca z włączonymi amplitronami

H (km)	5	10	15	20	25	30	35	40
Rmax (km)	135	160	170	172	170	130	0	0
Rmax - 1m ²	114	135	143	145	143	109	0	0

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	4,825	9,649	14,474	19,299	24,123	28,948	33,773	38,597

17. Zestawienie wybranych parametrów RLS 10a

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb. (m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka (stop.)	Kąt sożka (rad.)
Wartość		S-51M	0,9	2	4	1,19	46	0,802444444

Praca bez amplitrónów

H (km)	5	10	15	20	25	30	35	40
Rmax (km)	105	120	125	95	0	0	0	0
Rmax - 1m ²	88	101	105	80	0	0	0	0

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	4,825	9,649	14,474	19,299	24,123	28,948	33,773	38,597

20. Zestawienie wybranych parametrów RLS 11

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb.(m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka (stop.)	Kąt sożka (rad.)
Wartość		N-31	0,8	2	4	1,19	41	0,71522222

H (km)	5	10	15	20	25	30	35	40
Rmax (km)	150	170	190	200	195	165	0	0
Rmax - 1m ²	126	143	160	168	164	139	0	0

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	5,747	11,494	17,240	22,987	28,734	34,481	40,228	45,974

19. Zestawienie wybranych parametrów RLS 10c

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb. (m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka (stop.)	Kąt sożka (rad.)
Wartość		S-51M	0,5	2	4	1,19	46	0,80244444

H (km)	5	10	15	20	25	30	35	40
Rmax (km)	210	235	250	265	275	280	290	295
Rmax - 1m ²	177	198	210	223	231	235	244	248

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	4,825	9,649	14,474	19,299	24,123	28,948	33,773	38,597

22. Zestawienie wybranych parametrów RLS 13a

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb.(m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sozka (stop.)	Kąt sozka (rad.)
Wartość		AV	0,8	2	4	1,19	48	0,83733333

Praca diversiti częstotliwości

H (km)	5	10	15	20	25	30	35	40
Rmax (km)	145	160	155	55	50	55	60	60
Rmax - 1m ²	122	135	130	46	42	46	50	50

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	4,499	8,997	13,496	17,995	22,493	26,992	31,491	35,989

21. Zestawienie wybranych parametrów RLS 12

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb.(m ²)	Śred. (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sozka (stop.)	Kąt sozka (rad.)
Wartość		N-32	0,8	2	4	1,19	32	0,55822222

H (km)	5	10	15	20	25	30	35	40
Rmax (km)	175	208	228	235	230	175	0	0
Rmax - 1m ²	147	175	192	198	193	147	0	0

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	7,993	15,985	23,978	31,970	39,963	47,955	55,948	63,940

24. Zestawienie wybranych parametrów RLS 14

Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prawd. Wykrycia	Pow. Skut. Odb.(m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka (stop.)	Kąt sożka (rad.)
Wartość		S-12	0,5	2	4	1,19	24	0,41866667

Praca z jednym kanałem

H (km)	5	10	15	20	25	30	35	40
Rmax (km)	144	193	218	170	90	60	100	0
Rmax - 1m ²	121	162	183	143	76	50	84	0

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	11,213	22,425	33,638	44,850	56,063	67,275	78,488	89,700

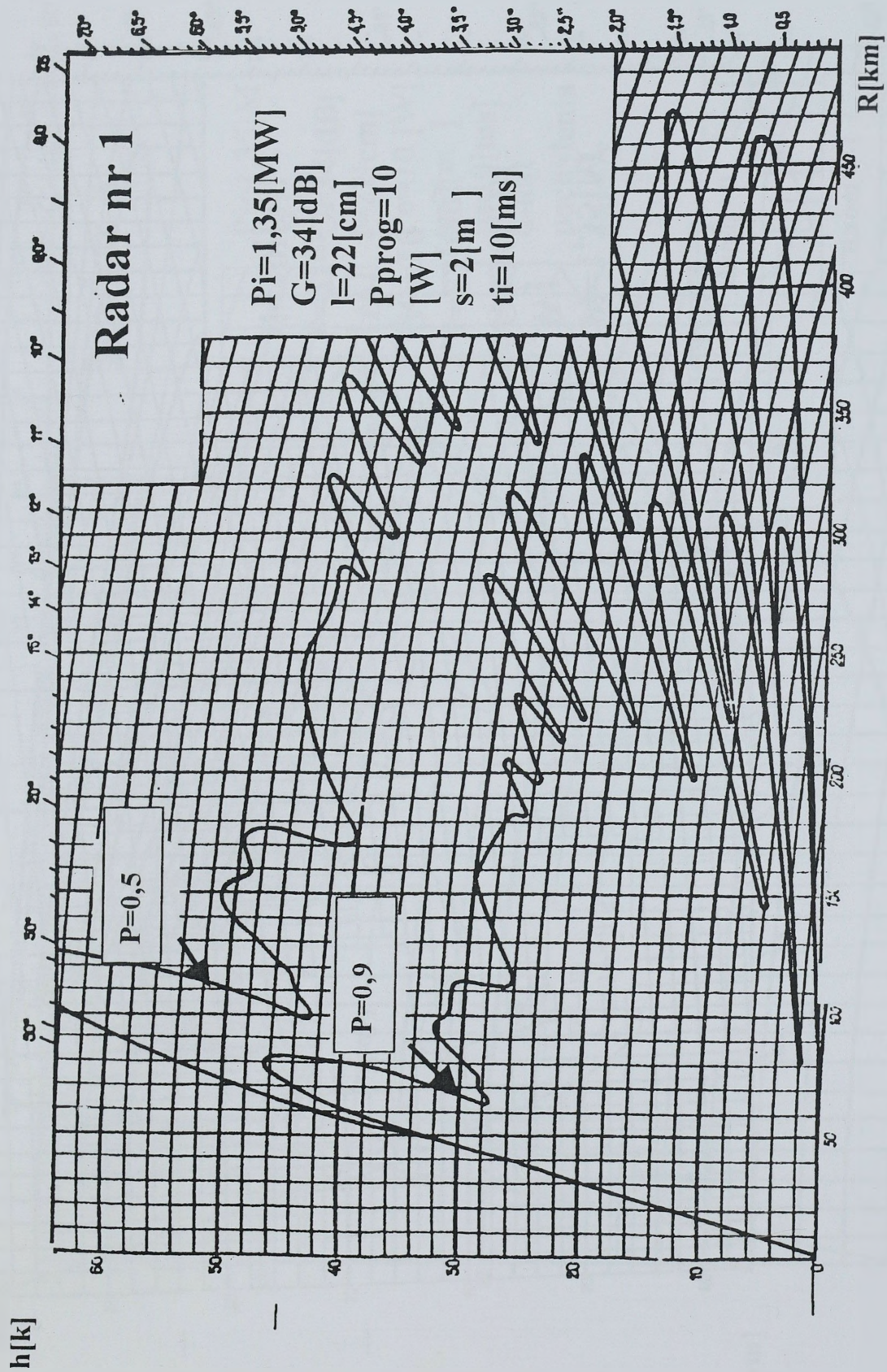
23. Zestawienie wybranych parametrów RLS 13b

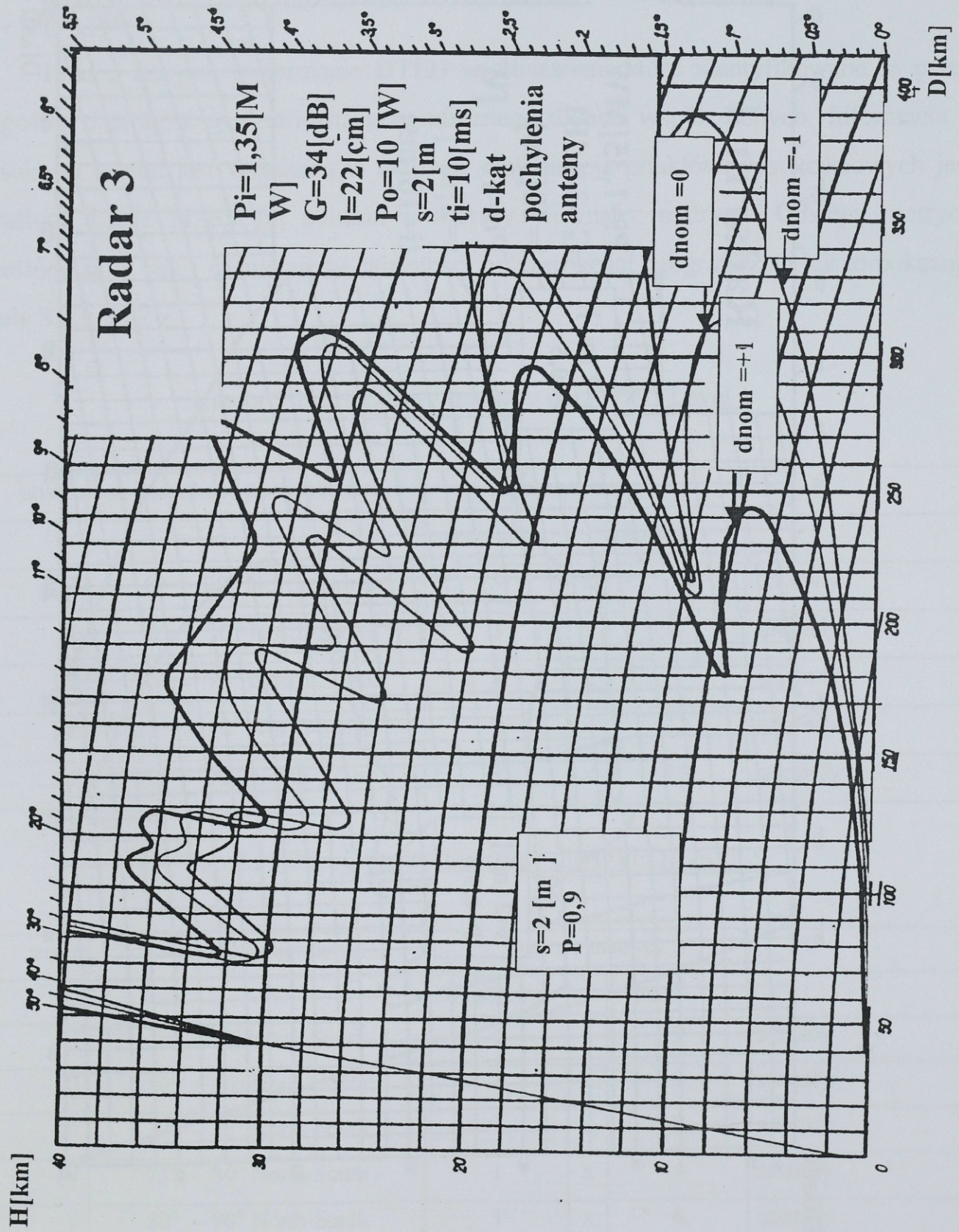
Parametry	Typ RLS (wg pbs)	Nazwa (wg pbs)	Prav.d. Wykrycia	Pow. Skut. Odb.(m ²)	ha (m.)	Wsp. Przelicz. dla 1m ²	Kąt sożka (stop.)	Kąt sożka (rad.)
Wartość		AV	0,8	2	16	1,19	48	0,83733333

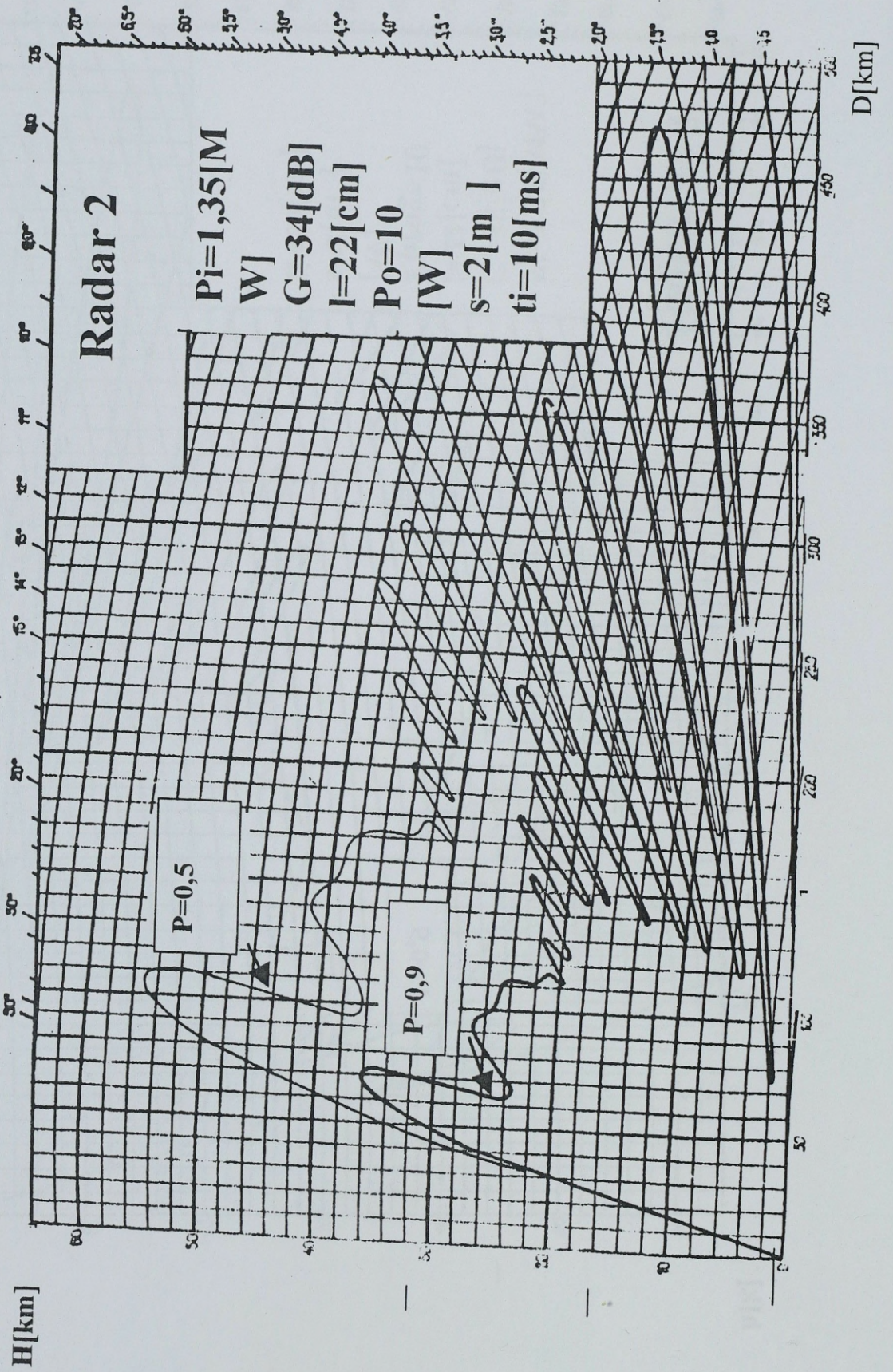
Praca z jednym kanałem

H (km)	5	10	15	20	25	30	35	40
Rmax (km)	120	125	0	30	35	40	0	0
Rmax - 1m ²	101	105	0	25	29	34	0	0

H (m)	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
Rst (km)	4,499	8,997	13,496	17,995	22,493	26,992	31,491	35,989







ZAŁĄCZNIK 3

Struktura danych typu DTED

3.1. Opis pliku

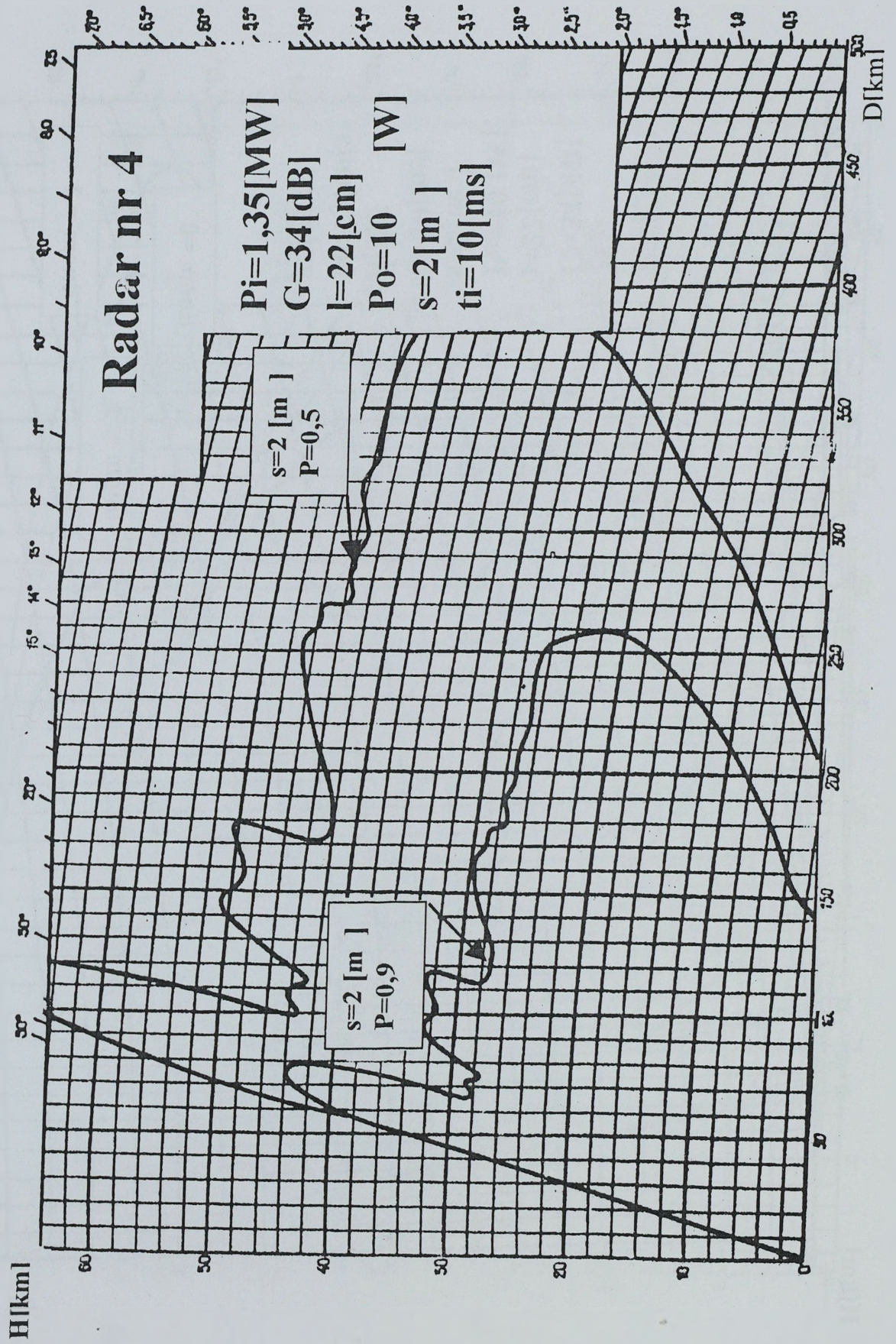
Pliki z danymi w formacie DTED są obszarami które identyfikowane są przez długość i szerokość geograficzną geograficznego układu współrzędnych. Informacja o wysokości terenu jest wyrażona w metrach. Lokalizacja punktów wysokościowych jest określona przez przecięcia kolumn i wierszy wewnątrz matrycy. Odstępy matrycy określona są w sek i różnią się w zależności od szerokości geograficznej jak to pokazują tabele 3.1.z i 3.2.z.

Tabela 3.1.z. Przerwy matrycy dla DTED Level 1

strefa	szerokość geograficzna	przerwa matrycy			
		szerokość		długość	
I	0° - 50° North-South	3	x	3	sekundy
II	50° - 70° North-South	3	x	6	sekundy
III	70° - 75° North-South	3	x	9	sekundy
IV	75° - 80° North-South	3	x	12	sekundy
V	80° - 90° North-South	3	x	18	sekundy

Tabela 3.2.z. Przerwy matrycy dla DTED Level 2

strefa	szerokość geograficzna	przerwa matrycy			
		szerokość		długość	
I	0° - 50° North-South	1	x	1	sekundy
II	50° - 70° North-South	1	x	2	sekundy
III	70° - 75° North-South	1	x	3	sekundy
IV	75° - 80° North-South	1	x	4	sekundy
V	80° - 90° North-South	1	x	6	sekundy



3.3.1. Kolejność danych w rekordzie

Dane wysokościowe w rekordzie mają stałą wartość długości geograficznej. Pierwsz dana o wysokości jest najdalszą południową znaną wartością a ostania najdalsza północną znaną wartością. Żadne dwa rekordy nie mogą mieć tej samej wartości długości geograficznej.

3.3.2. Kolejność rekordów w pliku.

Wewnątrz pliku danych rekordy są uszeregowane według rosnącej wartości długości geograficznej (z zachodu na wschód)

3.3.3. Charakterystyka rekordu danych.

3.3.3.1 Numeryczne wartości

Wszystkie wartości wysokości są binarnymi liczbami całkowitymi z bitm znaku, wyrównane do prawej, 16 bitowe (2 bajty). Bit znaku jest na najbardziej znaczącej pozycji. Ujemne wartości nie są w systemie uzupełnieniowym. Liczba rekordów jest zależna od szerokości geograficznej oraz kompletności danych w komórce. Liczba 1201 rekordów jest słuszna dla komórek o szerokości geograficznej pomiędzy 50 i 49 stopni. Wysokości są dwubajtowymi liczbami, z bardziej znaczącym bajtem na pierwszym miejscu.

3.3.3.2. Wartości wysokości

Zakresy cyfrowych wartości przedstawione powyżej pozwalają na zapisywanie teoretycznego zakresu wysokości pomiędzy ± 32767 metrów jakkolwiek w praktyce wysokości nie przekraczają +9000 metrów lub -12000 metrów.

3.3.3.3. Komórki częściowe

Częściowe komórki mogą zawierać zerowe wartości lub mogą nie posiadać niektórych wysokości. Komórki częściowe nie są traktowane jako standard DMA DTED.

3.2. Charakterystyka logiczna

3.2.1. Struktura plików danych

Pliki zorganizowane są w geograficznych sektorach o wymiarach 1° na 1° . Każdy plik zawiera dane mieszczące się w jednostopnowym sektorze. Identyfikacja każdego sektora określona jest przez współrzędne jego południowo-zachodniego narożnika. Przy dużej ilości plików są one pierwotnie dzielone na grupy według rosnącej szerokości geograficznej (90° South to 89° North), a następnie według rosnącej długości geograficznej (180° West to 179° East).

3.2.2. Rozszerzenia plików danych

Aby zapewnić zachodzenie na siebie danych w sąsiednich plikach zawierają one dane o wysokości na współrzędnych całkowitoliczbowych na wszystkich bokach jednostopniowego obszaru. Każdy rekord ma punkt wspólny z obszaru nad nim i jeden punkt wspólny z obszaru pod nim. Cały rekord określający wysokości na całkowitoliczbowej wartości długości geograficznej znajduje się także w następnym jednostopniowym obszarze. Dane w plikach nie przecinają współrzędnych całkowitoliczbowych oraz nie ma przerw pomiędzy sąsiednimi obszarami. Dane pochodzące z plików odnoszących się do stykających się obszarów będą więc zawierały zdublowane rekordy.

3.3. Siatka wysokościowa

Siatka szerokości i długości geograficznej przedstawiana jest w pełnosekundowych interwałach. Interwał według współrzędnych szerokości geograficznej jest zawsze stały, zależny od poziomu szczegółowości danych (1 lub 2). Interwał według długości geograficznej zależny jest od poziomu szczegółowości danych oraz od strefy geograficznej (patrz tabele 1 i 2)

3.3.4. Opis zawartości rekordu

Cz.A. Etykieta nagłówkowa User Header Label (UHL)

Zawartość pola	Długość pola w znakach	Nr znaku początkowego	Opis
UHL	3	1	Sekwencja rozpoznawcza
1	1	4	określony przez standard
DDMMSSH	8	5	długość geograficzna początku (dolny lewy narożnik zbioru danych), wartość określona w pełnych, zera nieznaczące dla każdego pola, DDD-stopnie, MM-minuty, SS-sekundy, H-półkula do której odnoszą się dane
DDMMSSH	8	13	szerokość geograficzna początku (dolny lewy narożnik zbioru danych), wartość określona w pełnych, zera nieznaczące dla każdego pola, DDD-stopnie, MM-minuty, SS-sekundy, H-półkula do której odnoszą się dane
SSSS	4	21	odstepy w długości geograficznej w sekundach (przecinek dziesiętny jest po trzeciej cyfrze).
SSSS	4	25	odstepy w szerokości geograficznej w sekundach (przecinek dziesiętny jest po trzeciej cyfrze).
0000-9999 or Not Available (NA)	4	29	dokładność bezwzględna w metrach (z 90% pewnością ufności oznaczającym, że błąd liniowy nie przekroczy tej wartości w odniesieniu do poziomu morza (wartość wyrównana do prawej strony)
T - Top Secret	3	33	Kod tajności. (wyrównany do prawej)
S - Secret			- ściśle tajne
C - Confidential			- poufne
U - Unclassified			- nieklasyfikowan
R - Restricted			- zastrzeżone

3.3.3.4. Wartości zerowe

Punkty, w których nie są znane wysokości wzdłuż linii skanowania, a które są ograniczone przez punkty, w których wysokość jest znana będą zawierały kombinację bitów oznaczającą brak wysokości. Ta kombinacja jest reprezentowana przez zbiór bitów z których każdy jest równy 1 wewnątrz struktury rekordu. Ta nieznana wysokość oznaczona więc będzie przez wartość -32767 metrów i używana jest do wypełnienia pustego miejsca w strukturze rekordu. Jednakże te wartości są dozwolone w nie wypełnionych przetworzonych komórkach. Wartości braku wysokości nie są dozwolone w rozprawdzanych danych jako standardowy produkt.

Zawartość pola	Długość pola w znakach	Znak początkowy	Opis
	26	34	Rezerwa dla przyszłego użytku (Wypełnione spacjami).
DTED1 or DTED2	5	60	Opis poziomu szczegółowości produktu.
	15	65	Unikalny numer seryjny. dla użytku wytwarzających krajów (dowolny tekst lub zera).
	8	80	Rezerwa dla przyszłego użytku (Wypełnione spacjami).
01-99	2	88	Numer edycji danych.
A-Z	1	90	Wersja połączenia/dołączenia.
YYMM	4	91	Data korekcji. (wartość zero przed wprowadz.)
YYMM	4	95	Data połączenia/dołączenia (wartość zero przed wprowadz.)
0000 or ANNN	4	99	Kod korekty (wartość zero przed wprowadz.)
CCAAABBB	8	103	Kod producenta. (Country - Dowolny tekst) (DIA kod krajów używany jest na 2 pierwszych znakach).
	16	111	Rezerwa dla przyszłego użytku (Wypełnione spacjami).
AAAAAAAAA	9	127	Specyfikacja produktu. (Pole alfanumeryczne)
00-99	2	136	Specyfikacja produktu Numer poprawki
YYMM	4	138	Data specyfikacji produktu.

Zawartość pola	Długość pola w znakach	Nr znaku początkowego	Opis
		0	
dokładny opis	12	36	* numer opisu (numer wskazując pole zawierający dokładny opis)
Ilość linii południkowych	4	48	wyliczona ilość południkowych linii
ilość punktów szerokości geograficznej	4	52	*wyliczona ilość punktów szerokości geograficznej na linii
niejednakowa	1	56	0 - jednakowa
dokładność			1 - niejednakowa
rezerwa	24	57	nieużywany fragment dla przyszłych zastosowań

Uwaga: *te pola zostały zdefiniowane dla potrzeb producenta I mogą być pozostawione pust

**Cz. B. Rekord identyfikacji zestawu danych
(Data Set Identification (DSI))
Określona długość= 648 znaków ASCII**

Zawartość pola	Długość pola w znakach	Nr znaku początkowego	Opis
DSI	3	1	Recognition Sentinel.
T - Top Secret	1	4	Kod tajności. - ściśle tajne
S - Secret			- tajne
C - Confidential			- poufne
U - Unclassified			- nieklasyfikowan
R - Restricted			- zastrzeżone
	2	5	Kontrola bezpieczeństwa i rozprowadzania (do wykorzystania przez ministerstwo obrony)
	27	7	Bezpieczeństwo dostarczania I inne opisy ochrony.

Zawartość pola	Długość pola w znakach	Znak początkowy	Opis
DDMMSSH	7	220	Szerokość geogr. narożnika NW danych, ograniczającego kwadratu — zera na początku dla wartości mniejszych od 10; H oznacza półkulę do której odnoszą się dane.
DDMMSSH	8	227	Długość geogr. narożnika NW danych, ograniczającego kwadratu — zera na początku dla wartości mniejszych od 100; H oznacza półkulę do której odnoszą się dane.
DDMMSSH	7	235	Szerokość geogr. narożnika NE danych, ograniczającego kwadratu — zera na początku dla wartości mniejszych od 10; H oznacza półkulę do której odnoszą się dane.
DDMMSSH	8	242	Długość geogr. narożnika NE danych, ograniczającego kwadratu — zera na początku dla wartości mniejszych od 100; H oznacza półkulę do której odnoszą się dane.
DDMMSSH	7	250	Szerokość geogr. narożnika SE danych, ograniczającego kwadratu — zera na początku dla wartości mniejszych od 10; H oznacza półkulę do której odnoszą się dane.
DDMMSSH	8	257	Długość geogr. narożnika Se danych, ograniczającego kwadratu — zera na początku dla wartości mniejszych od 100; H oznacza półkulę do której odnoszą się dane.

Zawartość pola	Długość pola w znakach	Znak początkowy	Opis
MSL	3	142	Dane pionowe (Mean Sea Level poziom morza).
WGS84	5	145	Kod danych poziomych (w obecnej wersji World Geodetic System).
	10	150	System digitalizacji/zbierani (dowolny tekst).
YYMM	4	160	Data przetwarzania. (rok/miesiąc).
	22	164	Rezerwa dla przyszłego użytku (Wypełnione spacjami).
DDMMSS.SH	9	186	Szerokość geogr. danych zera na początku dla wartości mniejszych od 10; H oznacza półkole do której odnoszą się dane.
DDMMSS.SH	10	195	Długość geogr. danych zera na początku dla wartości mniejszych od 100; H oznacza półkole do której odnoszą się dane.
DDMMSSH	7	205	Szerokość geogr. narożnika SW danych, ograniczającego kwadratu — zera na początku dla wartości mniejszych od 10; H oznacza półkulę do której odnoszą się dane.
DDMMSSH	8	212	Długość geogr. narożnika SW danych, ograniczającego kwadratu — zera na początku dla wartości mniejszych od 100; H oznacza półkulę do której odnoszą się dane.

Cz. C. Rekord opisu dokładności Accuracy Description (ACC).

Ustalona długość = 2700 znaków ASCII

Zawartość pola	Długość pola w znakach	Znak początkowy	Opis
ACC	3	1	Znak rozpoznawczy rekordu.
0000-9999 or Not Available (NA)	4	4	Bezwzględna pozioma dokładność produktu w metrach
0000-9999 or Not Available (NA)	4	8	Bezwzględna pozioma dokładność produktu w metrach
0000-9999 or Not Available (NA)	4	12	Względna (między punktami) pozioma dokładność produktu w metrach.
0000-9999 or Not Available (NA)	4	16	Względna (między punktami) pionowa dokładność produktu w metrach.
	4	20	Rezerwa dla przyszłego użytku (Wypełnione spacjami).
	1	24	Zarezerwowane wyłącznie dla DMA
	31	25	Rezerwa dla przyszłego użytku (Wypełnione spacjami).
00 or 02-09	2	56	Oznaczenie różnych dokładności komórki. 00 = jednakowa dokładność 02-09 = liczba dokładności podregionów na 1° komórkę (maksymalnie 9).

Note: *jeżeli product posiada różną dokładność podregionów przyjmuje się dla produktu najgorszą wartość.

Początek opisu dokładności podregionu. Powtarza się maksymalnie 9 razy. Spacjami wypełnione są wszystkie niewykorzystane dokładności podregionów lub nieużywane pary współrzędnych wewnątrz podregionu (jeden podregion = 284 znaków ASCII)

Zawartość pola	Długość pola w znakach	Znak początkowy	Opis
DDMMSS.E	9	265	Kąt danych w odniesieniu do rzeczywistej północy (kąt obrotu wg wskazówek zegara (dla DTED zazwyczaj zera))
SSSS	4	274	Przerwa szerokości geogr. między wierszami wartości wysokości w dziesiątkach sekund (przecinek dziesiętny znajduje się po trzeciej cyfrze)
SSSS	4	278	Przerwa długości geogr. między kolumnami wartości wysokości w dziesiątkach sekund (przecinek dziesiętny znajduje się po trzeciej cyfrze)
0000-9999	4	282	Ilość linii szerokości geogr. Faktycznie jest to ilość punktów wysokości (wierszy które zawierają dane)
0000-9999	4	286	Ilość linii długości geogr. Faktycznie jest to ilość punktów wysokości (kolumn które zawierają dane)
00 or 01-99	2	290	Wskaźnik częściowych komórek 00 = kompletna 1° komórka 01-99 = % pokrycia wysokościami
	101	292	Zarezerwowane wyłącznie dla DMA (Wypełnione spacjami.)
	100	393	Zarezerwowane dla producentów narodowych (dowolny tekst lub spacje)
	156	493	Rezerwa dla przyszłego użytku (Wypełnione spacjami).

Cz. D. Opis rekordu danych.

Każda wysokość jest rzeczywistą wartością odniesioną do poziomu morza zapisaną z zaokrągleniem do najbliższego metra. Pozioma pozycja jest odniesiona do dokładnych współrzędnych szerokości i długości geograficznej na warunkach aktualnego World Geodetic System (WGS), określonych dla każdego pliku przez odniesienie do źródłowych współrzędnych południowo-zachodniego rogu. Wysokości są na stałe oddzielone w długości i szerokości geograficznej według odstępu określonego w nagłówku użytkownika w kolejności od południa do północy.

Zawartość pola	Długość pola w znakach	Znak początkowy	Opis
252g	1		Oznaczenie początku.
Numer bloku	3		Numer bloku w pliku, liczenie zaczyna się od zera
Wyliczona dł. geogr.	2		Liczba południków. Rzeczywista dł. geogr =wylicz. dług. x wartość odstępu + początek (przesunięcie dł. geogr. narożnika SW).
wyliczona szer. geogr.	2		Liczba równoleżników. Rzeczywista szer. geogr. = wylicz. szer. x wart.odstępu + początek (przesunięcie szer. geogr. narożnika SW).
Wysokość 1	2		Rzeczywista wartość punktu 1 południka w metrach.
Wysokość 2	2		Rzeczywista wartość punktu 2 południka w metrach.
Wysokość N	2		Rzeczywista wartość punktu południka w metrach.
Suma	4		Suma kontrolna

Zawartość pola	Długość pola w znakach	Znak początkowy	Opis
0000-9999 or Not Available (NA)	4	58	Bzwzględna pozioma dokładność podregionu w metrach
0000-9999 or Not Available (NA)	4	62	Bzwzględna pionowa dokładność podregionu w metrach
0000-9999 or Not Available (NA)	4	66	Względna (międzypunktowa) pozioma dokładność podregionu w metrach.
0000-9999 or Not Available (NA)	4	70	Względna (międzypunktowa) pozioma dokładność podregionu w metrach.
03-14	2	74	Ilość współrzędnych dokładności podregionu. (Maksymalnie 14 współrzędnych Współrzędne są umieszczone zegarowo
Początek opisu par współrzędnych. Powtarzany maksymalnie 14 razy dla ograniczanych podregionów. spacjami wypełnia się wszystkie niewykorzystane dokładności podregionów niewykorzystane części podregionów			
DDMMSS.SH	9		Szerokość geogr. Zero na początku dla wartości mniejszych od 10; H określa kulę danych
DDMMSS.SH	10		Długość geogr. Zero na początku dla wartości mniejszych od 100; H określa kulę danych
			Koniec opisu par współrzędnych
			Koniec opisu dokładności podregionów
	18	2614	Rezerwa dla wykorzystania przez DMA
	69	2632	Rezerwa dla przyszłego użytku.

	- obszar rezerwow;
MILD89020	- specyfikacja produktu;
00	- specyfikacja produktu – numer poprawki;
9305	- data specyfikacji produktu;
MSL	- system danych pionowych Mean See Level;
WGS84	- system danych poziomych;
Intergraph	- system digitalizacji;
9708	- data przetwarzania;
	- rezerwa;
540000.0N	- szerokość geograficzna danych;
0140000.0E	- długość geograficzna danych;
540000N	- szerokość geograficzna narożnika SW;
0140000E	- długość geograficzna narożnika SW;
550000N	- szerokość geograficzna narożnika NW;
0140000E	- długość geograficzna narożnika NW;
550000N	- szerokość geograficzna narożnika NE;
0150000E	- długość geograficzna narożnika NE;
540000N	- szerokość geograficzna narożnika - SE
0150000E	- szerokość geograficzna narożnika - SE
0000000.0	- kąt danych w odniesieniu do rzeczywistej północy;
0030	- przerwa w szerokości geograficznej między wierszami;
0060	- przerwa w długości geograficznej między kolumnami;
1201	- ilość linii szerokości geograficznej;
0601	- ilość linii długości geograficznej;
00	- wskaźnik częściowych komórek.

ZAŁĄCZNIK 4

Metryka danych typu DTED

UHL	- sekwencja rozpoznawcza;
1	- określenie standardu;
0140000E	- długość geograficzna;
0540000N	- szerokość geograficzna;
0060	- odstęp w długości geograficznej (w sekundach);
0030	- odstęp w szerokości geograficznej (w sekundach);
NA	- dokładność bezwzględna (not available);
U	- kod tajności (unclassified)
	- dokładny opis (nr pliku);
0601	- ilość linii południkowych;
1201	- ilość punktów szerokości geograficznej;
0	- 0 (niejednakowa)/ 1 (jednakowa);
	- obszar rezerwowany;
DSI	- sekwencja rozpoznawcza początku następnej grupy
danych;	
U	- kod tajności;
	- kontrola bezpieczeństwa dostarczania;
	- kontrola bezpieczeństwa rozprowadzania;
	- obszar rezerwowany;
DTED1	- opis poziomu szczegółowości;
0000000000000000	- unikalny numer seryjny;
	- obszar rezerwowany
01	- numer edycji danych;
A	- wersja połączenia;
9708	- data korekty;
9708	- data połączenia;
0000	- kod korekty;
Poland	- kod producenta (kraj);

5.1.3. Sposób uruchomienia aplikacji

W celu uruchomienia aplikacji należy wykonać następujące czynności:

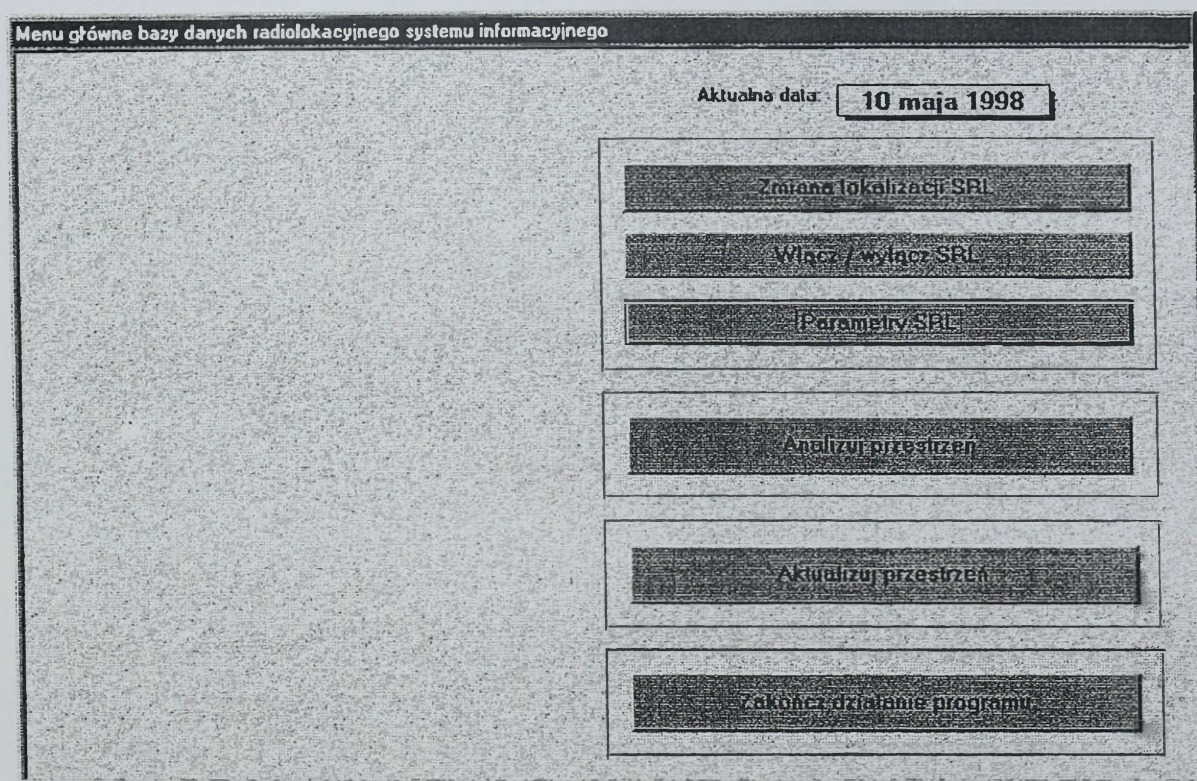
- uruchomić program Microsoft® Access 97;
- po ukazaniu się okna dialogowego zaznaczyć opcję *Otwórz istniejącą bazę danych*;
- podświetlić i dwukrotnie kliknąć polecenie *Więcej plików...*;
- znaleźć plik *BazaProjekt.mdb* i wcisnąć przycisk *OK* (lub dwukrotnie kliknąć na ikonie pliku).

Program można również uruchomić poprzez dwukrotne kliknięcie utworzonego skrótu.

5.1.4 Obsługa aplikacji

Po uruchomieniu programu ukazuje się okno, w którym znajduje się logo zawierające informacje dotyczące projektu i wykonawcy.

Wciśnięcie przycisku *Rozpocznij działanie bazy danych* powoduje wyświetlenie Menu Głównego :



ZAŁĄCZNIK 5

5.1. Instrukcja obsługi aplikacji *Eksperymentalna baza danych*

Zaprojektowana aplikacja jest dostosowaną do możliwości komputera klasy PC bazą danych, która wraz z systemem zarządzania Access tworzy model bazy danych o strukturze zbliżonej do zaproponowanego w projekcie wykonawczym. Aplikacja została opracowana dla przeprowadzenia badań, które wykazałyby stopień przydatności systemu zarządzania bazami danych Access dla realizacji Numerycznej Mapy Przestrzeni Radiolokacyjnej. Aplikacja ta jest jedynie narzędziem badawczym i nie może być wykorzystana bezpośrednio w projekcie. Dla celów badawczych baza danych została wypełniona przykładowymi danymi w zakresie niezbędnym do przeprowadzenia badań.

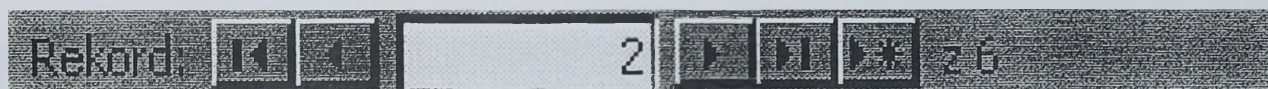
5.1.1. Wymagania sprzętowe

Do uruchomienia aplikacji wymagany jest komputer klasy PC z zainstalowanym systemem Windows 9x oraz programem Microsoft® Access 97. Komputer powinien posiadać minimum 8 MB pamięci operacyjnej i współpracować z monitorem pozwalającym uzyskać rozdzielczość obrazu 800 × 600 pikseli. W celu zwiększenia prędkości działania programu, należy plik aplikacji przekopiować na dysk twardy. Aby wykonać tę operację, na dysku musi być minimum 15 MB wolnego miejsca.

5.1.2. Elementy składowe aplikacji

- *BazaProjekt.mdb* – plik aplikacji, uruchamiany za pomocą programu Microsoft® Access 97;
- *BazaProjekt.ico* – ikona do utworzenia skrótu do aplikacji;
- *Czytaj to.txt* – plik notatnika, zawierający informacje o aplikacji, sposobie jej uruchomienia i wymaganiach sprzętowych.

Do poruszania się między rekordami, czyli w tym przypadku kolejnymi SRL, służą przyciski nawigacyjne:



Umożliwiają one (patrząc kolejno od lewej strony):

- przejście do pierwszego rekordu;
- przejście do poprzedniego rekordu;
- przejście do następnego rekordu;
- przejście do ostatniego rekordu;
- przejście do nowego rekordu i umożliwienie wprowadzania danych.

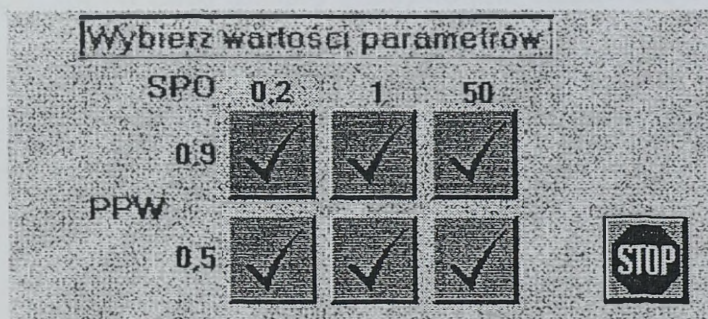
Przycisk *Usuń SRL* powoduje usunięcie edytowanej stacji.

W omawianym menu występuje także możliwość usunięcia stacji bez konieczności wyświetlania jej własności. Procedura realizowana jest na podstawie wprowadzonego numeru SRL.

Funkcja **Włącz / wyłącz SRL** powoduje wyświetlenie okna, w którym zawarte są informacje, które stacje radiolokacyjne są włączone, a które wyłączone w danej chwili.

Funkcja **Parametry SRL** umożliwia edycję i aktualizację wprowadzonych parametrów wszystkich SRL oraz dodawanie i opisywanie nowych stacji. Zasady pracy w tym oknie są takie same, jak dla okna podającego lokalizację SRL.

Aby wyświetlić lub zmodyfikować (jak również wprowadzić) strefy wykrywania poszczególnych stacji, należy najpierw dokonać wyboru wartości skutecznej powierzchni odbicia obiektu (SPO) oraz prawdopodobieństwa poprawnego wykrycia (PPW). Do tego celu służą następujące przyciski:



Dostępne są w nim następujące funkcje:

- ⇒ Zmiana lokalizacji SRL;
- ⇒ Włącz / wyłącz SRL;
- ⇒ Parametry SRL;
- ⇒ Analizuj przestrzeń;
- ⇒ Aktualizuj przestrzeń;
- ⇒ Zakończ działanie programu.

Menu **Zmiana lokalizacji SRL** umożliwia edycję wszystkich stacji radiolokacyjnych.

Lokalizacja stacji radiolokacyjnych

Numer SRL	1
Typ	NUR-31
Numer brt	1
Numer krt	1
Lokalizacja X	10
Lokalizacja Y	10

Usuń SRL

Rekord: 1 z 6

W oknie tym istnieje możliwość przeglądania kolejnych SRL, jak również zmiany dowolnych wielkości spośród widocznych w danej chwili. Można także dodawać nowe dane do już istniejących.

analizy. Przycisk *STOP* powoduje natomiast rezygnację z funkcji i powrót do Menu Głównego.

Menu główne procedury analizy przestrzeni

Wyniki analizy, czy znajdujący się w prostopadłościanie obiekt powietrzny o podanej wartości SPO zostanie wykryty przy ustalonym PPW.

SPO	0,2	Współrzędne płaskie prostopadłościanu	X =	35	Numer SRL	1	Nie
			Y =	28		2	Nie
PPW	0,9	Wysokość prostopadłościanu	H =	3		3	Tak
						4	Nie
						5	Nie
						6	Tak

1

Uwaga !

Do wszystkich przycisków, które zamiast tekstu posiadają symbol graficzny, zostały dołączone etykiety informujące o wykonywanej przez nie operacji. Jest ona wyświetlana po wskazaniu przycisku kursorem myszy.

Funkcja **Aktualizuj przestrzeń** wykonuje ciąg kwerend generujących przestrzeń radiolokacyjną w oparciu o aktualnie zapisane dane. Funkcja ta musi być uruchamiana każdorazowo po zmianie lokalizacji stacji.

Funkcja **Zakończ działanie programu** powoduje wyjście z systemu bazy danych, automatyczne zapisanie wszystkich obiektów i zamknięcie programu Microsoft® Access.

Wciśnięcie jednego z nich spowoduje wyświetlenie tabeli określającej maksymalne oraz minimalne odległości wykrywania stacji radiolokacyjnej na poszczególnych wysokościach:

Strefa wykrywania

Odległości wykrywania stacji radiolokacyjnej na poszczególnych wysokościach:

stacja typu **NUR-12** **SPO = 0,2** **PPW = 0,9**

maksymalne

500 m	10	5500 m	150	10500 m	250	15500 m	250
1000 m	15	6000 m	150	11000 m	250	16000 m	250
1500 m	20	6500 m	150	11500 m	250	16500 m	300
2000 m	50	7000 m	150	12000 m	250	17000 m	300
2500 m	70	7500 m	150	12500 m	250	17500 m	300
3000 m	150	8000 m	200	13000 m	250	18000 m	300
3500 m	150	8500 m	250	13500 m	250	18500 m	300
4000 m	150	9000 m	250	14000 m	250	19000 m	300
4500 m	150	9500 m	250	14500 m	250	19500 m	300
5000 m	150	10000 m	250	15000 m	250	20000 m	400

Powrót **maksymalne** **minimalne**

Rekord: 11 2 23

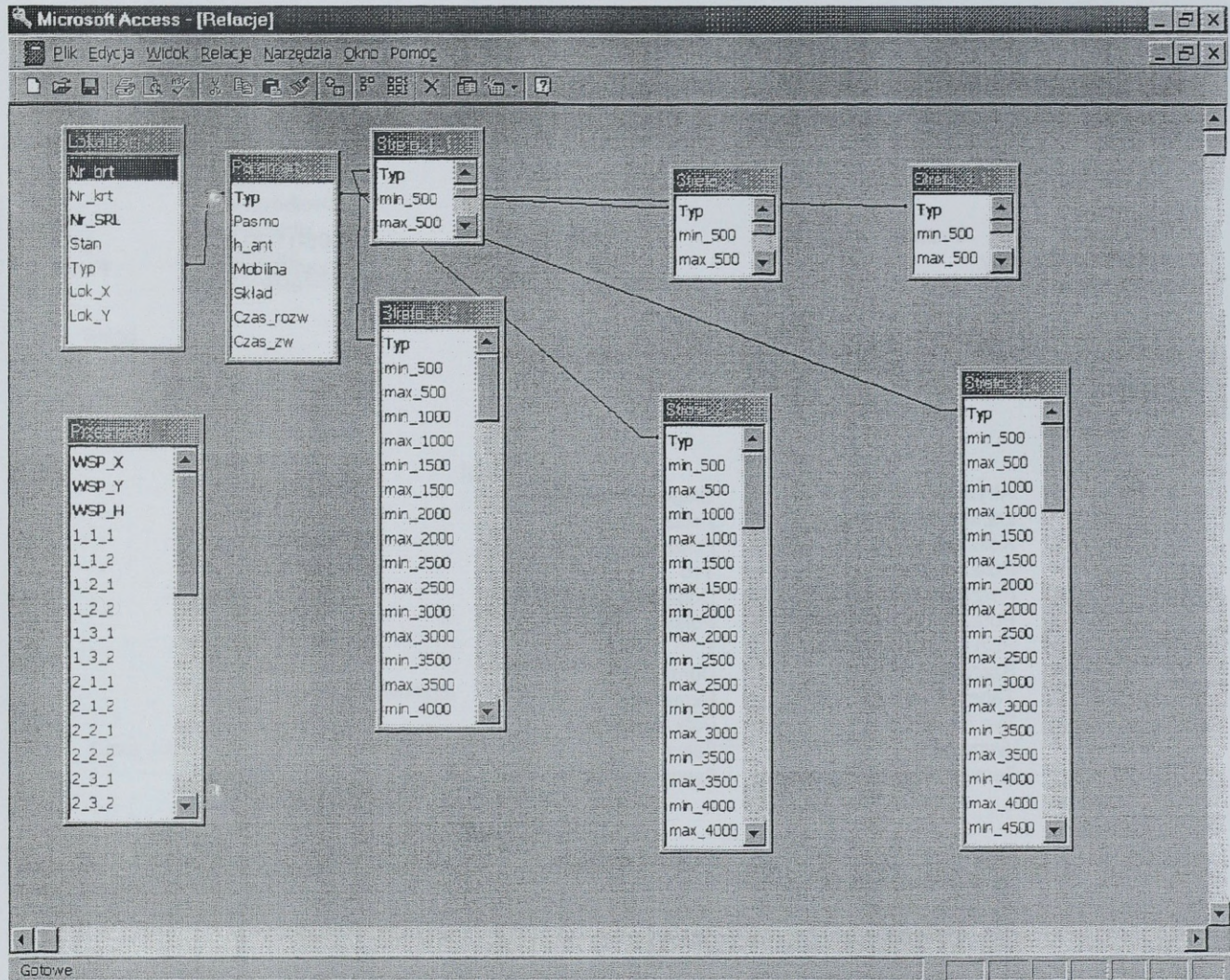
Zmiany typu SRL, dla której chcemy obejrzeć lub zmodyfikować strefę wykrywania, można również dokonać w powyższym oknie. Służą do tego przyciski nawigacyjne.

Przyciski *maksymalne* i *minimalne* odnoszą się do odległości wykrywania.

Zadaniem funkcji **Analizuj przestrzeń** jest wywołanie odpowiednich procedur przeszukujących przestrzeń radiolokacyjną z uwzględnieniem określonych kryteriów oraz wyświetlenie informacji, przez które stacje radiolokacyjne, znajdujący się w analizowanym elementarnym prostopadłościanie obiekt powietrzny, zostanie wykryty.

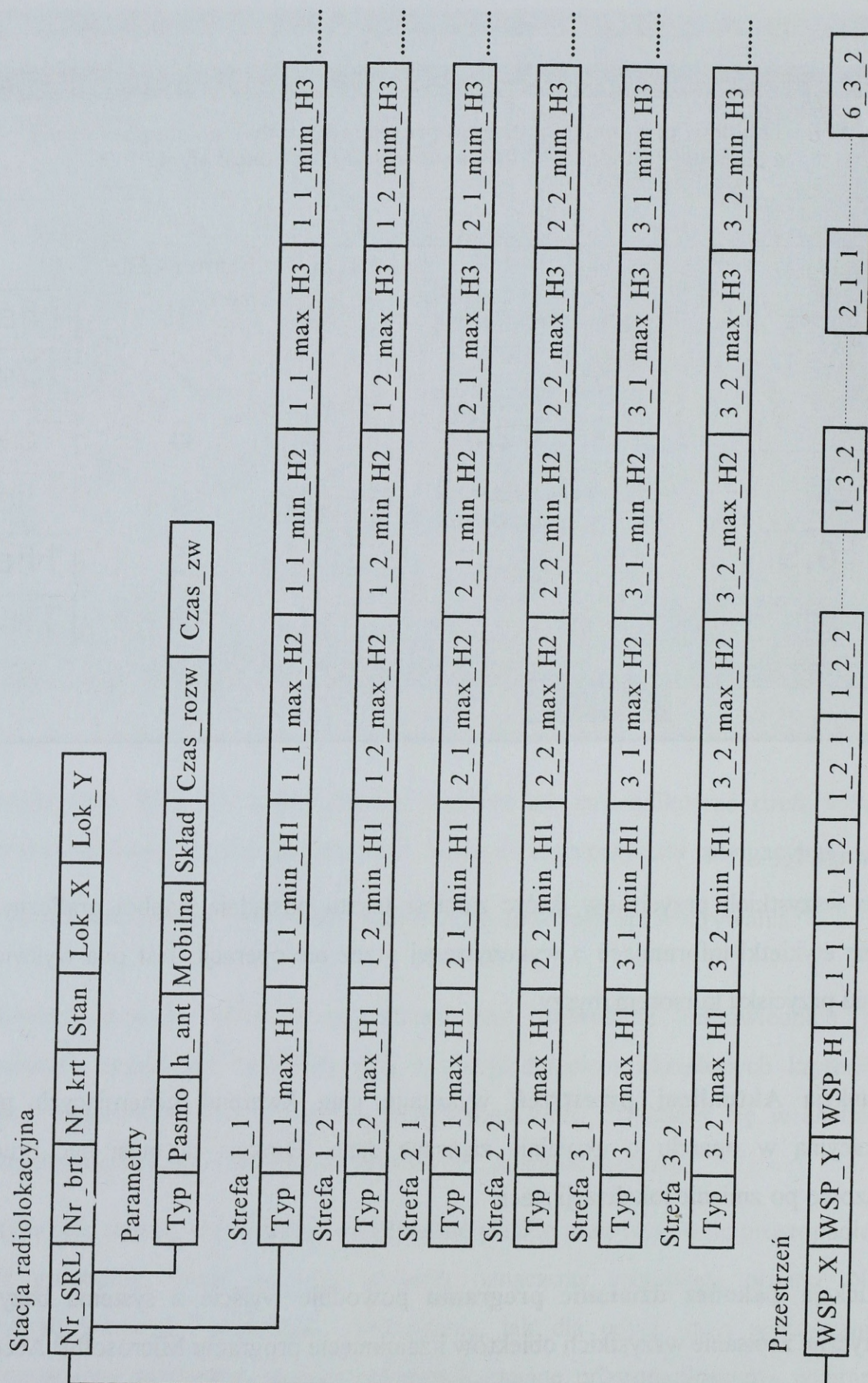
W tym celu należy wprowadzić współrzędne płaskie oraz wysokość prostopadłościanu i uruchomić procedurę. Służą do tego przycisk oznaczony symbolem lornetki. Następnie należy wybrać wartości parametrów analogicznie, jak dla edycji stref wykrywania SRL. Przycisk oznaczony symbolem ołówka umożliwi zmianę prostopadłościanu wybranego do

5.3. Struktura relacji



Rys. 5.2.z. Struktura relacji w Access

5.2. Struktura eksperymentalnej bazy danych



Rys. 5.1.z. Projekt struktury eksperymentalnej bazy danych

Tabela: Parametry

Strona: 2

	Dane aktualizowalne:	Falsz		
	Kolumna ukryta:	Falsz		
	Pole źródłowe:	Mobilna		
	Porządek kolumn:	Domyślny		
	Porządek sortowania:	Polski		
	Pozycja porządkowa:	4		
	Szerokość kolumny:	Domyślny		
	Tabela źródłowa:	Parametry		
	Typ formantu:	106		
	Wymagane:	Falsz		
	Zerowa długość dozwolona:	Falsz		
Skład	Atrybuty:	Stały rozmiar	Liczba (Bajt)	1
	Dane aktualizowalne:	Falsz		
	Kolumna ukryta:	Falsz		
	Miejsca dziesiętne:	255		
	Pole źródłowe:	Skład		
	Porządek kolumn:	Domyślny		
	Porządek sortowania:	Polski		
	Pozycja porządkowa:	5		
	Szerokość kolumny:	Domyślny		
	Tabela źródłowa:	Parametry		
	Typ formantu:	Pole tekstowe		
	Wartość domyślna:	0		
	Wymagane:	Falsz		
	Zerowa długość dozwolona:	Falsz		
Czas_rozw	Atrybuty:	Stały rozmiar	Liczba (Całkowita)	2
	Dane aktualizowalne:	Falsz		
	Kolumna ukryta:	Falsz		
	Miejsca dziesiętne:	255		
	Pole źródłowe:	Czas_rozw		
	Porządek kolumn:	Domyślny		
	Porządek sortowania:	Polski		
	Pozycja porządkowa:	6		
	Szerokość kolumny:	Domyślny		
	Tabela źródłowa:	Parametry		
	Typ formantu:	Pole tekstowe		
	Wartość domyślna:	0		
	Wymagane:	Falsz		
	Zerowa długość dozwolona:	Falsz		
Czas_zw	Atrybuty:	Stały rozmiar	Liczba (Całkowita)	2
	Dane aktualizowalne:	Falsz		
	Kolumna ukryta:	Falsz		
	Miejsca dziesiętne:	255		
	Pole źródłowe:	Czas_zw		
	Porządek kolumn:	Domyślny		
	Porządek sortowania:	Polski		
	Pozycja porządkowa:	7		
	Szerokość kolumny:	Domyślny		
	Tabela źródłowa:	Parametry		
	Typ formantu:	Pole tekstowe		
	Wartość domyślna:	0		
	Wymagane:	Falsz		
	Zerowa długość dozwolona:	Falsz		

5.4. Dokumentacja bazy danych (fragment) - Tabela PARAMETRY

C:\Eksperymentalna baza danych\BazaProjekt.mdb
Tabela: Parametry

Strona: 1

Właściwości

Aktualizowalne:	Prawda	Data utworzenia:	98-05-11 20:26:26
Ostatnio modyfikowany:		98-05-11 20:26:42	Porządkowanie
Zliczanie rekordów:	0		Falsz

Kolumny

Nazwa	Typ	Rozmiar
Typ	Atrybuty: Dane aktualizowalne: Falsz Kolumna ukryta: Falsz Pole źródłowe: Typ Porządek kolumn: Domyślny Porządek sortowania: Polski Pozycja porządkowa: 1 Szerokość kolumny: Domyślny Tabela źródłowa: Parametry Typ formantu: Pole tekstowe Wymagane: Falsz Zerowa długość dozwolona: Falsz	6
Pasmo	Atrybuty: Dane aktualizowalne: Falsz Kolumna ukryta: Falsz Pole źródłowe: Pasma Porządek kolumn: Domyślny Porządek sortowania: Polski Pozycja porządkowa: 2 Szerokość kolumny: Domyślny Tabela źródłowa: Parametry Typ formantu: Pole tekstowe Wymagane: Falsz Zerowa długość dozwolona: Falsz	1
h_ant	Atrybuty: Dane aktualizowalne: Falsz Kolumna ukryta: Falsz Miejsca dziesiętne: 255 Pole źródłowe: h_ant Porządek kolumn: Domyślny Porządek sortowania: Polski Pozycja porządkowa: 3 Szerokość kolumny: Domyślny Tabela źródłowa: Parametry Typ formantu: Pole tekstowe Wartość domyślna: 0 Wymagane: Falsz Zerowa długość dozwolona: Falsz	Liczba (Bajt) 1
Mobilna	Atrybuty: : Tak/Nie Atrybuty: Stały rozmiar	Tak/Nie 1

ParamertyStrefa_3_1

Paramerty	Strefa_3_1
Typ	Typ
Atrybuty:	Unikatowe, Niewymuszone
Atrybuty:	Jeden-do-jednego

ParamertyStrefa_3_2

Paramerty	Strefa_3_2
Typ	Typ
Atrybuty:	Unikatowe, Niewymuszone
Atrybuty:	Jeden-do-jednego

Indeksy tabeli

Nazwa	Liczba pól
PrimaryKey	1
Grupowane:	Falsz
Ignoruj wartości Null:	Falsz
Nazwa:	PrimaryKey
Obcy:	Falsz
Podstawowy:	Prawda
Unikatowy:	Prawda
Wymagane:	Prawda
Zlicz różne:	6
Pola:	Typ, Rosnąco

Uprawnienia użytkownika

admin	Usuwanie, Uprawnienia do odczytu, Ustaw uprawnienia, Zmień właściciela, Odczyt Definicji, Zapis definicji, Odczyt danych, Wstawianie danych, Aktualizacja danych, Usuwanie danych
-------	---

Uprawnienia grupy

Admins	Usuwanie, Uprawnienia do odczytu, Ustaw uprawnienia, Zmień właściciela, Odczyt Definicji, Zapis definicji, Odczyt danych, Wstawianie danych, Aktualizacja danych, Usuwanie danych
Users	

Relacje**ParametryLokalizacja**

Parametry	Lokalizacja
Typ	Typ
Atrybuty: Atrybuty:	Niewymuszone Jeden-do-wielu

ParametryStrefa_1_1

Parametry	Strefa_1_1
Typ	Typ
Atrybuty: Atrybuty:	Unikatowe, Niewymuszone Jeden-do-jednego

ParametryStrefa_1_2

Parametry	Strefa_1_2
Typ	Typ
Atrybuty: Atrybuty:	Unikatowe, Niewymuszone Jeden-do-jednego

ParametryStrefa_2_1

Parametry	Strefa_2_1
Typ	Typ
Atrybuty: Atrybuty:	Unikatowe, Niewymuszone Jeden-do-jednego

ParametryStrefa_2_2

Parametry	Strefa_2_2
Typ	Typ
Atrybuty: Atrybuty:	Unikatowe, Niewymuszone Jeden-do-jednego