

Spis treści

Wstęp	7
1. Historia radaru	10
1.1. Początki radiolokacji	10
1.2. Radary meteorologiczne	13
1.2.1. Specyfika badania atmosfery radarem meteorologicznym	13
1.2.2. Pierwsze radary meteorologiczne	15
2. Początki meteorologii radarowej w Polsce	19
2.1. DECCA – pierwszy radar meteorologiczny w Polsce	19
2.2. Zakres prowadzonych badań z wykorzystaniem danych radaru DECCA	22
3. System radarowy na bazie MRL-2	24
3.1. Miejsce Radarowego Systemu Meteorologicznego w gospodarce kraju	24
3.2. Radar typu MRL-2	25
3.3. Praca operacyjna – od pomiaru do gotowego produktu	28
3.4. Prawdopodobieństwo wykrywania chmur radarami typu MRL	34
3.5. Radarowy System Meteorologiczny – Zestaw Przetwarzania Informacji	36
3.5.1. Radarowy System Meteorologiczny	36
3.5.2. Specjalizowany Procesor Meteorologiczny – SPM-1	37
3.5.3. Elektroniczna maszyna cyfrowa – MERA-400	39
3.6. Półautomatyczny System Radarowy (PSR)	43
3.6.1. Główne założenia dla PSR	43
3.6.2. PSR w służbie operacyjnej	45
3.6.3. Zobrazowanie informacji na terminalu użytkownika	47
3.7. Prace badawcze prowadzone w latach 1977-1990 z wykorzystaniem danych z radaru MRL-2 ..	48
4. Metody pozyskiwania danych radarowych	53
4.1. Radarowy pomiar parametrów meteorologicznych atmosfery	53
4.1.1. Zasady pomiaru	53
4.1.2. Rozpraszanie i pochłanianie fal elektromagnetycznych przez hydrometeory	56
4.2. Podstawowe wielkości mierzone radarem meteorologicznym	59
4.2.1. Równanie radarowe	59
4.2.2. Odbiciowość radarowa	61
4.2.3. Radarowy pomiar wiatru	64
4.3. Metodyka skanowania przestrzeni	68
5. System na bazie radaru MRL-5	70
5.1. Automatyczny System Radarowy	70
5.2. Automatyczny Meteorologiczny System Radarowy – architektura systemu	74
5.3. Oprogramowanie AMSR	77

5.3.1. MENU główne systemu	77
5.3.2. Obsługa przestrzeni	79
5.3.3. Główne programy AMSR do przetwarzania danych	80
5.4. Produkty systemu	84
5.5. Dystrybucja informacji radarowej	91
5.6. Prace badawcze i wdrożeniowe	92
5.6.1. Echa anomalnej propagacji i ich eliminacja w AMSR	92
5.6.2. Kalibracja radaru MRL-5	94
5.6.3. Weryfikacja prognoz opadu z modeli numerycznych za pomocą danych radarowych	96
5.7. Znaczenie informacji radarowej	97
6. Ewolucja koncepcji systemu radarowego	101
6.1. Koncepcja z okresu 1974-1975	101
6.2. Metodyka utworzenia sieci radarowej z 1980 r.	104
6.3. Weryfikacja dotychczasowych koncepcji sieci radarowej	105
6.4. Zmiany w podejściu do zagadnienia tworzenia sieci radarowej	108
7. Pierwsze radary dopplerowskie w służbie IMGW	111
7.1. RAM – radar meteorologiczny – Meteor 360 AC	111
7.2. PAS – radar meteorologiczny – Meteor 360 AC	114
7.3. Analiza lokalizacji pod nowe radary	118
8. Początki współpracy międzynarodowej	120
9. Sieć radarów meteorologicznych – POLRAD	125
9.1. Perspektywy pozyskania nowych radarów	125
9.2. Budowa i modernizacja sieci radarowej POLRAD	127
9.2.1. Radar meteorologiczny Meteor 1500C w Legionowie – LEG	127
9.2.2. Radar meteorologiczny Meteor 1500 C w Rzeszowie – RZE	130
9.2.3. Radar meteorologiczny Meteor 500C w Poznaniu – POZ	133
9.2.4. Radar meteorologiczny Meteor 500C w Świdwinie –SWI	136
9.2.5. Modernizacja radarów na stacji RAM i PAS	138
9.2.6. Radar meteorologiczny Meteor 1500C w Gdańsku – GDA	141
9.2.7. Radar meteorologiczny Meteor 500C w Brzuchani – BRZ	143
9.3. Usprawnianie systemu radarowego	146
9.3.1. System NIMROD i jego rola	146
9.3.2. Rekonfiguracja i kolejne ulepszenia systemu radarowego	148
9.4. Transmisja danych radarowych za pomocą łączy satelitarnych	151
9.5. Obieg i wykorzystanie informacji radarowej	154
9.6. Podstawowe produkty radarowe generowane w ramach systemu POLRAD	159
9.7. Badania prowadzone w latach 2004-2012	164
9.7.1. Prace i krajowe projekty badawcze	164
9.7.2. Projekty międzynarodowe po 2005 r.	167

10. Rozpoznawanie zjawisk i procesów meteorologicznych w systemie radarowym	171
10.1. Podstawowe zjawiska i procesy, a produkty radarowe	171
10.2. Istota klasyfikacji ech radarowych w procesie automatycznego rozpoznawania zjawisk ekstremalnych	177
11. Radary z podwójną polaryzacją fali elektromagnetycznej	180
11.1. Instalacja nowych radarów na stacjach PAS i RAM	180
11.2. Specyfika pomiaru falą podwójnie spolaryzowaną	183
11.3. Wskaźniki pozyskiwane z pomiarów polarymetrycznych	185
11.4. Wykorzystanie wskaźników polarymetrycznych w procesie rozpoznawania zjawisk	190
11.5. Zalety pomiaru radarem o podwójnej polaryzacji	194
12. Problemy związane z eksploatacją systemu POLRAD	196
12.1. Zakłócenia – „walka” z nadajnikami	196
12.2. Serwis radarowy	199
12.3. Perspektywy rozwoju sieci POLRAD na lata 2013-2015	201
Ważne daty w skrócie – zestawienie	205
Bibliografia	208