

SPIS TREŚCI

1. Wstęp 5
2. Skaniny laserowy jako metoda pozyskiwania danych geoprzestrzennych 10
 - 2.1. Ogólna zasada działania skanerów laserowych 11
 - 2.2. Dokładność skanerów laserowych 13
 - 2.3. Chmura punktów jako produkt skanowania laserowego 15
 - 2.4. Procedura pomiaru terenowego oraz rejestracji i georeferencji chmur punktów 16
3. Odwzorowania kartograficzne 22
 - 3.1. Zarys teorii odwzorowań kartograficznych 23
 - 3.2. Klasyfikacja odwzorowań kartograficznych 28
 - 3.3. Przykłady aplikacyjne wybranych odwzorowań kartograficznych 30
 - 3.3.1. Odwzorowanie azymutalne równopolowe Lamberta 30
 - 3.3.2. Odwzorowanie walcowe równopolowe Lamberta 32
 - 3.3.3. Odwzorowanie walcowe poprzeczne równokątne Lamberta 34
 - 3.3.4. Odwzorowanie walcowe normalne równokątne Merkatora 36
 - 3.3.5. Odwzorowanie pseudowalcowe równopolowe Sansona 38
 - 3.3.6. Odwzorowanie walcowe poprzeczne równoodległościowe Cassiniego–Soldnera 39
 - 3.4. Zastosowanie klasycznych odwzorowań kartograficznych w przestrzennych rozwinięciach chmur punktów 41
4. Metody przetwarzania chmury punktów 44
 - 4.1. Obecne rozwiązania 44
 - 4.2. Pierwotne powierzchnie geometryczne obiektów symetrycznych 46
 - 4.3. Przestrzenne rozwinięcia chmur punktów walcowych obiektów symetrycznych 51
 - 4.3.1. Oś konstrukcyjna walcowych obiektów symetrycznych 52
 - 4.3.2. Pionizacja chmur punktów pochyłych walcowych obiektów symetrycznych 59
 - 4.3.3. Funkcje odwzorowawcze przestrzennego rozwinięcia chmur punktów walcowych obiektów symetrycznych. 63

4.3.4. Pochyłość osi konstrukcyjnej a poprawność geometryczna przestrzennego rozwinięcia chmury punktów walcowych obiektów symetrycznych	65
4 Spis treści	
4.3.5. Zdefiniowany funkcyjnie przekrój poprzeczny obiektu symetrycznego	69
4.3.6. Zniekształcenia odwzorowawcze walcowego przestrzennego rozwinięcia chmury punktów	72
4.4. Przestrzenne rozwinięcia chmur punktów sferycznych i elipsoidalnych obiektów symetrycznych	83
4.4.1. Parametry geometryczne definiujące sferyczne i elipsoidalne obiekty symetryczne.	84
4.4.2. Układy współrzędnych krzywoliniowych sferycznych i elipsoidalnych obiektów symetrycznych	85
4.4.3. Funkcje odwzorowawcze przestrzennego rozwinięcia chmur punktów sferycznych obiektów symetrycznych	89
4.4.4. Funkcje odwzorowawcze przestrzennego rozwinięcia chmur punktów elipsoidalnych wydłużonych obiektów symetrycznych	93
5. Algorytmy metody najmniejszych kwadratów w przestrzennych rozwinięciach chmur punktów	99
5.1. Wpasowanie okręgu w zbiór punktów z zastosowaniem metod M-estymacji	99
5.1.1. Podstawy teoretyczne metod M-estymacji	100
5.1.2. Test numeryczny	105
5.2. Wpasowanie prostej w trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej z zastosowaniem totalnej metody najmniejszych kwadratów	109
5.2.1. Wpasowanie prostej w zbiór punktów trójwymiarowych	109
5.2.2. Testy numeryczne	113
6. Aplikacje praktyczne metody kartograficznego zobrazowania chmury punktów	117
6.1. Rozwinięcie na pobocznice walca – wieża telekomunikacyjna	117

6.2. Rozwinięcie na poboczną walca – kolejowa wieża ciśnień 123

6.3. Rozwinięcie na powierzchnię sfery – planetaria 131

6.4. Rozwinięcie na powierzchnię elipsoidy wydłużonej – sklepienie
budynku sakralnego 139

7. Podsumowanie 144

Bibliografia 146

Streszczenie w języku polskim 159

Streszczenie w języku angielskim 161