

Spis treści

Przedmowa	5
1. ALGEBRA MACIERZY	7
1.1. Podstawowe działania na macierzach	7
1.2. Odwrotności nieosobliwych macierzy kwadratowych	16
1.3. Układy równań liniowych o kwadratowej i nieosobliwej macierzy współczynników	19
1.4. Elementy teorii macierzy	22
1.5. Uogólnione odwrotności macierzy i ich zastosowanie do rozwiązywania układów równań liniowych	25
1.6. Ślad macierzy, forma kwadratowa, elementy analizy macierzowej, specjalne iloczyny i specjalne operacje na macierzach	34
Przykłady	41
2. PROBABILISTYCZNE PODSTAWY METOD WYRÓWNANIA	86
2.1. Zmienne losowe jednowymiarowe	86
2.1.1. Dystrybucja. Funkcja zmiennej losowej. Kompozycja rozkładów prawdopodobieństw	86
2.1.2. Parametry opisowe zmiennej losowej	90
2.1.3. Niektóre rozkłady zmiennych losowych	93
2.2. Rozkłady prawdopodobieństw jako probabilistyczne modele błędów obserwacji geodezyjnych	100
2.3. Zmienne losowe dwuwymiarowe	102
2.4. Wielowymiarowe zmienne losowe	109
2.5. Formy kwadratowe wektorów losowych	112
Przykłady	114
3. ELEMENTY WNIOSKOWANIA STATYSTYCZNEGO W RACHUNKU WYRÓWNAWCZYM	135
3.1. Podstawowe założenia	135
3.2. Estymacja punktowa	137
3.2.1. Estymacja punktowa wartości oczekiwanej	139
3.2.2. Estymacja punktowa współczynnika wariancji	155
3.3. Estymacja przedziałowa	160
3.3.1. Estymacja przedziałowa wartości oczekiwanej	161
3.3.2. Estymacja przedziałowa współczynnika wariancji	163
Przykłady	166
4. WYRÓWNANIE OBSERWACJI I ANALIZA DOKŁADNOŚCI METODĄ PARAMETRYCZNĄ	185
4.1. Zadanie wyrównawcze i jego rozwiązanie	185

4.1.1. Model statystyczny	186
4.1.2. Rozwinięty model funkcjonalny w wyrównaniu obserwacji metodą parametryczną	190
4.1.3. Zadanie wyrównawcze i jego rozwiązanie	195
4.1.4. Kontrola wyników wyrównania	198
4.2. Ocena dokładności	199
4.2.1. Macierz kowariancji i macierz wag estymatora X	200
4.2.2. Błędy średnie funkcji estymatora X	202
4.2.3. Macierz kowariancji wektorów v i Y . Błędy średnie obliczonych poprawek i wyrównanych obserwacji	205
4.3. Ocena dokładności w sieciach geodezyjnych realizowanych w układzie (X,Y)	207
4.3.1. Macierz kowariancji estymatora współrzędnych punktów sieci. Błąd położenia punktu	207
4.3.2. Teoria hiperelipsoidy ufności	209
4.3.3. Elipsy ufności pojedynczych punktów	213
4.4. Streszczenie procedury wyrównania i oceny dokładności	220
4.5. Podstawowe zastosowania	224
4.5.1. Sieci niwelacyjne w układzie (H)	224
4.5.2. Sieci kątowno-liniowe w układzie (X,Y)	226
Przykłady	232
5. METODA WARUNKOWA	286
5.1. Założenia	286
5.2. Zadanie wyrównawcze i jego rozwiązanie	290
5.3. Ocena dokładności	294
5.3.1. Wstępne ustalenia	294
5.3.2. Macierz kowariancji wyrównanych obserwacji oraz błędy średnie ich funkcji	296
Przykłady	298
6. METODY MIESZANE	314
6.1. Metoda parametryczna z warunkami wiążącymi parametry	314
6.2. Metoda warunkowa z parametrami	319
Przykłady	324
7. WYRÓWNANIE SEKWENCYJNE	332
7.1. Rozwiązanie parametryczne	332
7.2. Rozwiązanie bezpośrednie	339
Przykłady	341
8. WYRÓWNANIE ODPORNE NA BŁĘDY GRUBE (ODPORNĄ M-ESTYMACJĄ)	354
8.1. Podstawowe założenia	354
8.2. Funkcje wagowe i funkcje tłumienia	359
8.3. Algorytm wyrównania odpornego	362
8.4. Rozwinięcie M-estymacji (M_{spit} estymacja)	365
Przykłady	369

9. WYRÓWNANIE SWOBODNE	399
9.1. Teoria wyrównania swobodnego	399
9.2. Analiza dokładności	409
9.3. Odporne wyrównanie swobodne	414
Przykłady	421
TABLICE STATYSTYCZNE	460
LITERATURA	465

oprac. BPK