

**Integracja niwelacji geometrycznej z pomiarami satelitarnymi w
badaniach nad antropogenicznymi deformacjami powierzchni Ziemi /
Radosław Baryła. – Olsztyn, © copyright 2018**

Spis treści

Wykaz akronimów	7
Wstęp	9
1. Antropogeniczne deformacje powierzchni Ziemi	13
1.1. Wstęp do badań nad deformacjami terenu	13
1.2. Podstawowe zagadnienia w badaniach nad deformacjami terenu	14
1.3. Źródła antropogenicznych deformacji terenu: kopalnie podziemne, kopalnie odkrywkowe	17
1.4. Zasady projektowania sieci kontrolnej w badaniach nad deformacjami terenu	22
1.5. Zakres opracowania wyników pomiarów satelitarnych i niwelacji geometrycznej	25
2. Pomiary satelitarne	29
2.1. Wyznaczenie pozycji punktu	29
2.2. Podstawowe źródła błędów w pomiarach satelitarnych	30
2.3. Układy odniesienia w pozycjonowaniu satelitarnym	36
3. Niwelacja geometryczna i satelitarne pomiary wysokości	39
3.1. Systemy wysokości stosowane w niwelacji geometrycznej	39
3.2. Koncepcja precyzyjnej niwelacji geometrycznej	41
3.3. Technika precyzyjnej niwelacji geometrycznej	43
3.4. Niwelacja z wykorzystaniem pomiarów satelitarnych	47
3.5. Modele quasi-geoidy	48
4. Różnice między techniką precyzyjnej niwelacji geometrycznej a pomiarami satelitarnymi	51
4.1. Odmienność systemów odniesienia	51
4.2. Niejednoznaczność definiowania punktu pomiarowego	52
4.3. Źródła powstawania błędów pomiarowych punktów wysokościowych	53
4.4. Ergonomia przeprowadzania pomiarów	55
5. Wpływ charakterystyk anten GNSS na wyniki pomiarów satelitarnych	60
5.1. Zasada funkcjonowania i rodzaje anten GNSS	60
5.2. Definicja centrum fazowego anteny GNSS	66
5.3. Modele centrów fazowych anten GNSS	68
5.4. Kalibracja anten GNSS	69

5.5. Konstrukcje anten GNSS	71
5.6. Pomiar wysokości anten GNSS względem mierzonych punktów geodezyjnych	74
5.7. Badanie zachowania stałości modelu centrum fazowego anten GNSS	76
6. Integracja niwelacji geometrycznej z pomiarami satelitarnymi na sieci kontrolnej zlokalizowanej na obszarze miejskim	82
6.1. Projekt sieci kontrolnej Głównego Miasta i Starego Miasta w Gdańsku	82
6.2. Realizacja satelitarnych pomiarów na obszarze Głównego Miasta i Starego Miasta w Gdańsku	86
6.3. Postprocessing obserwacji satelitarnych	95
6.4. Niwelacja geometryczna sieci kontrolnej na obszarze Głównego Miasta i Starego Miasta w Gdańsku	100
6.5. Wyniki integracji niwelacji geometrycznej z pomiarami satelitarnymi na obszarze Głównego Miasta i Starego Miasta w Gdańsku	103
7. Integracja niwelacji geometrycznej z pomiarami satelitarnymi na obszarze oddziaływania kopalni odkrywkowej	107
7.1. Projekt sieci kontrolnej KWB Adamów	107
7.2. Realizacja satelitarnych pomiarów sieci kontrolnej na obszarze KWB Adamów	109
7.3. Postprocessing obserwacji satelitarnych	111
7.4. Niwelacja geometryczna sieci kontrolnej na obszarze KWB Adamów	120
7.5. Wyniki integracji precyzyjnej niwelacji geometrycznej z pomiarami satelitarnymi na obszarze KWB Adamów	125
8. Integracja niwelacji geometrycznej z pomiarami satelitarnymi na istniejącej sieci kontrolnej zlokalizowanej na obszarze oddziaływania kopalni podziemnej	130
8.1. Charakterystyka obiektu objętego badaniem	130
8.2. Projekt testowych pomiarów satelitarnych na części sieci kontrolnej LGOM	134
8.3. Wybór strategii pomiarowej i obliczeniowej na podstawie danych z kampanii testowych pomiarów satelitarnych	137
8.4. Projekt integracji precyzyjnej niwelacji geometrycznej z pomiarami satelitarnymi na sieci kontrolnej LGOM	139
8.5. Realizacja satelitarnych pomiarów sieci kontrolnej na obszarze LGOM	141
8.6. Wyznaczenie współrzędnych i badanie stałości punktów referencyjnych sieci kontrolnej LGOM	143
8.7. Wyznaczenie współrzędnych punktów kontrolowanych sieci kontrolnej LGOM	145
8.8. Wyniki integracji niwelacji geometrycznej z pomiarami satelitarnymi na obszarze LGOM	147

9. Badanie pionowych wskaźników deformacji terenu na podstawie integracji niwelacji geometrycznej z pomiarami satelitarnymi	149
9.1. Badania pionowych wskaźników deformacji terenu	149
9.2. Problemy podczas integracji niwelacji geometrycznej z pomiarami satelitarnymi	151
9.3. Ścisłe wyrównanie sieci kontrolnej integrującej niwelację geometryczną z pomiarami satelitarnymi	155
9.4. Warianty ścisłego wyrównania sieci kontrolnej integrującej niwelację geometryczną z pomiarami satelitarnymi	162
9.5. Podsumowanie wyników przeprowadzonych wariantów ścisłego wyrównania sieci kontrolnej	180
Podsumowanie i wnioski	184
Bibliografia	190
Streszczenie	198

oprac. BPK