

WYTYCZNE DOTYCZĄCE WYKORZYSTANIA MODELU "Quasi-geoidaKR2019"

W przypadku pomiarów wysokości wymagających dokładności na poziomie 2 cm (np. zakładanie punktów wysokościowej osnowy pomiarowej wykorzystywanej do pomiaru szczegółów terenowych o których mowa w §35 ust. 2 pkt 2 lit. a i b rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, Dz. U. 2011 nr 263 poz. 1572), zaleca się wykonanie ich w nawiązaniu do punktów szczegółowej osnowy wysokościowej Miasta Krakowa. W przypadku braku możliwości nawiązania pomiaru do punktów szczegółowej geodezyjnej osnowy wysokościowej (brak punktów szczegółowej osnowy wysokościowej w najbliższym otoczeniu, zagospodarowanie terenu znacząco utrudniające wykonanie pomiarów, konieczność zakładania ciągów o znacznej długości), w celu wyznaczenia wysokości normalnej punktu wysokościowej osnowy pomiarowej w określonym układzie wysokości (PL-KRON86-NH lub PL-EVRF2007-NH) może być zastosowany pomiar GNSS z zastosowaniem techniki RTN, przy zachowaniu następujących warunków:

- a) Obserwacje na każdym punkcie osnowy pomiarowej należy wykonać co najmniej dwukrotnie z wyłączeniem odbiornika między obserwacjami, przy zastosowaniu przynajmniej 30 sekundowego interwału obserwacyjnego, wykorzystując serwisy RTN systemu ASG-EUPOS.
- b) Rejestrację wyników pomiaru należy zrealizować dla współrzędnych X,Y w układzie PL-2000 i wysokości elipsoidalnej (h) w układzie PL-ETRF2000.
- c) Różnice wysokości elipsoidalnej wyznaczanego punktu osnowy pomiarowej z pomiarów RTN nie powinny być większe niż 2 cm.
- d) Na podstawie uzyskanych wyników pomiaru należy obliczyć średnie współrzędne płaskie (X,Y)_{śr} i średnie wysokości elipsoidalne (h_{śr}) punktów osnowy pomiarowej.
- e) Na podstawie wartości średniej wysokości elipsoidalnych (h_{śr}) poszczególnych punktów osnowy pomiarowej należy obliczyć ich wysokości normalne (H) z użyciem modelu Quasi-geoidaKR2019 w układzie wysokości PL-KRON86-NH lub PL-EVRF2007-NH, wykorzystując do tego celu program Quasi-geoidaKR2019 z zaimplementowanym modelem Quasi-geoidaKR2019, wybierając odpowiednie parametry dla danych oraz wyników.
- f) Dzienniki obserwacyjne wykonanych pomiarów GNSS, dane oraz wyniki dotyczące obliczenia wysokości normalnych punktów osnowy pomiarowej przy użyciu programu Quasi-geoidaKR2019 należy załączyć do operatu technicznego przekazywanego do GODGiK w Krakowie

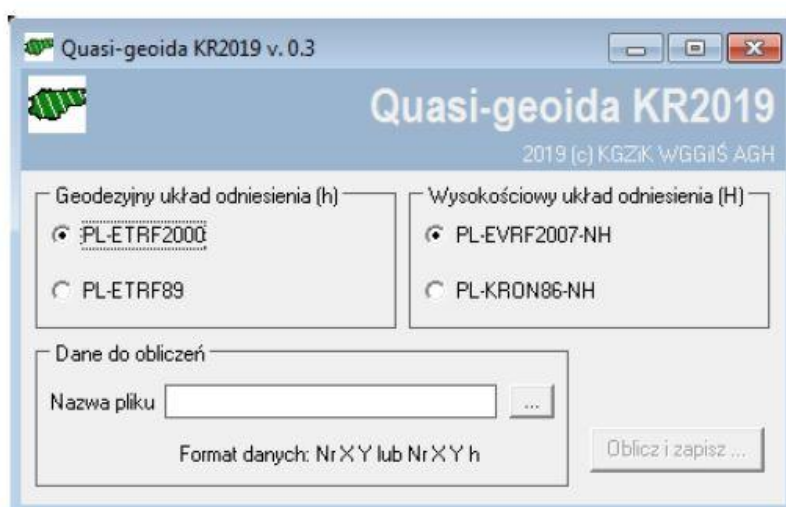
Opracowany model Quasi-geoidaKR2019 na obszarze Krakowa charakteryzuje się błędem średnim na poziomie 8 mm. Wartość ta wynika z oszacowania błędów wyznaczenia anomalii wysokości z pomiaru statycznego GNSS i niwelacyjnego na 22 dwukrotnie zmierzonych punktach (5 mm) oraz dokładności wpasowania modelu w dane pomiarowe (6 mm).

Program Quasi-geoidaKR2019 dla systemu operacyjnego Windows, przeznaczony jest do obliczania anomalii wysokości (N) zgodnie z opracowanym modelem quasi-geoidy na obszarze Krakowa³. Program pozwala na obliczenie anomalii wysokości lub wysokości normalnych (H) na podstawie współrzędnych punktów podanych w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000 i wysokości elipsoidalnej (h). Wysokość elipsoidalna może być wyrażona w geodezyjnym układzie odniesienia PL-ETRF2000 lub PL-ETRF89.

Wynikowe wysokości normalne mogą być wyrażone w wysokościowym układzie odniesienia PL-KRON86-NH lub PL-EVRF2007-NH.

Program umożliwia wykonanie obliczeń dla danych zapisanych w pliku tekstowym o określonym formacie, a wyniki obliczeń również zapisywane są do pliku tekstowego.

Program uruchamia się wywołując polecenie `geoida_kr.exe`



Rys. 6.1 Główne okno programu Quasi-geoida KR2019.

Dane do obliczeń muszą być zapisane w pliku tekstowym o następującym formacie:

```
NAZWA_PUNKTU      WSP_X2000      WSP_Y2000
```

lub

```
NAZWA_PUNKTU      WSP_X2000      WSP_Y2000      WYS_ELIPSOIDALNA
```

Kolejne pola w pliku tekstowym z danymi powinny być rozdzielone przynajmniej jednym znakiem spacji lub tabulacji. Separatorem miejsc dziesiętnych jest kropka ".". Przykładowy plik z danymi wejściowymi przedstawiony jest na rys. 6.2. Podanie nazwy punktu oraz współrzędnych X i Y spowoduje obliczenie anomalii wysokości w danym punkcie. Jeśli dodatkowo podana będzie wysokość elipsoidalna - program wyznaczy wartość wysokości normalnej danego punktu. Komentarze umieszczone na końcu wiersza nie będą przepisywane do pliku wynikowego. Komentarze zapisane w oddzielnych liniach pliku z danymi zostaną przepisane do pliku wynikowego. W taki sam sposób traktowane są puste linie.

```

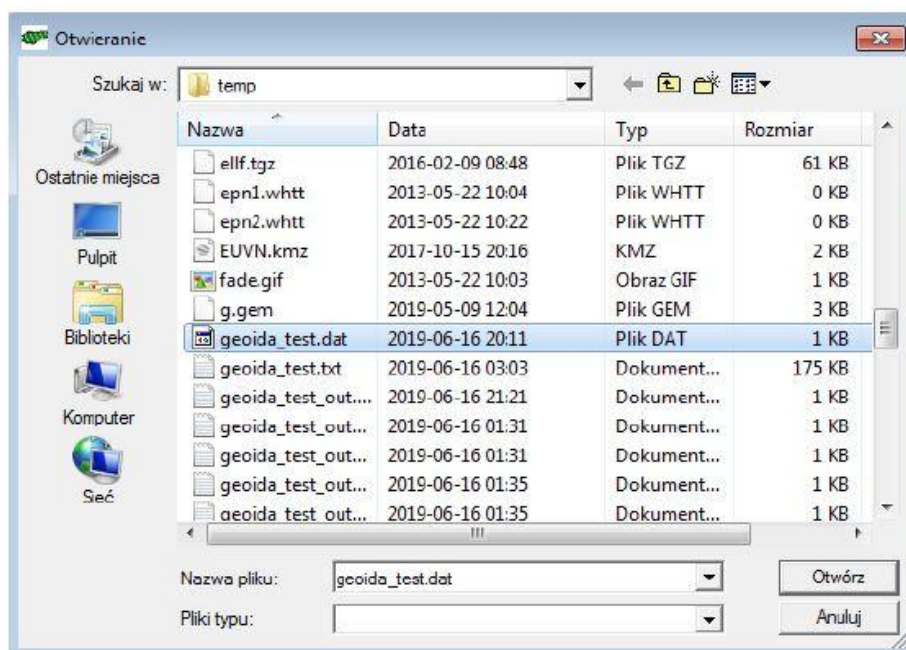
A12232h 2345600.12 8982810.39 123.12
A12232 2345600.12 8982810.39
E00K86h 5553676.63 7441440.43 240.20
E00K86 5553676.63 7441440.43
E00E07h 5542408.23 7425497.03 240.20
E00E07c 5542408.23 7425497.03 komentarz
To jest linia z komentarzem, która będzie przepisana do pliku wynikowego.
Puste linie z pliku z danymi pojawiają się również w pliku wynikowym.

T00007hc 5542400.00 7425400.00 240.00 komentarz
E00K86 5553676.63 7441440.43
E00K86 5553676.63, 7441440.43
E00K86h 5553676.63; 7441440.43; 123.456
270014
270014 5533000.001 7441000.001 200.000
270014x 5533000.002
Nazwa_punktu_nie_może_zawierać_spacji 5553676.63 7441440.43
Dane testowe:
Nr X 2000 Y 2000
1 5543243.59 7415490.86
2 5543967.48 7416602.32
3 5538843.73 7419183.22
4 5539005.58 7419656.68

```

Rys. 6.2 Przykład pliku z danymi do obliczeń.

Po wcisnięciu przycisku [...] powiązanego z polem „Nazwa pliku” (rys. 6.1) należy w oknie dialogowym „Otwieranie” z katalogu na dysku wybrać plik z danymi do obliczeń. Nie jest istotne rozszerzenie nazwy pliku, pod warunkiem, że zachowany jest odpowiedni format danych (rys.6.2).

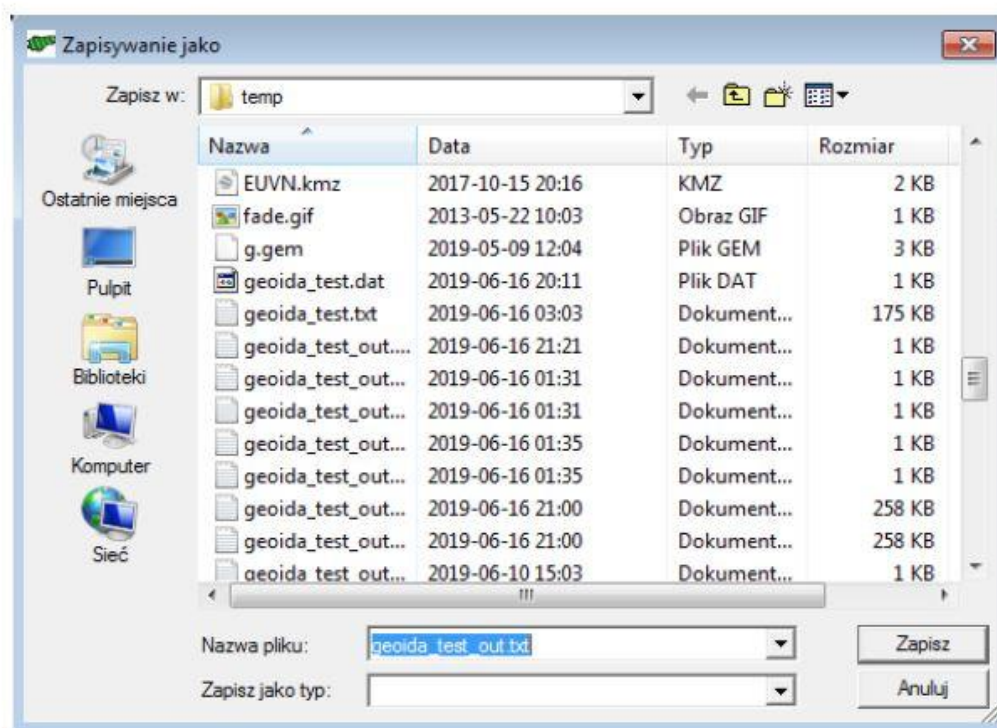


Rys. 6.3. Okno dialogowe „Otwieranie”.

Po otwarciu pliku z danymi, aktywny staje się przycisk [Oblicz i zapisz ...] (rys. 6.1). Po jego wciśnięciu należy w oknie dialogowym „Zapisywanie jako” podać nazwę pliku wynikowego. Program proponuje nazwę pliku wynikowego utworzoną z nazwy pliku z danymi wejściowymi z dopisanym na końcu przyrostkiem „_out” i rozszerzeniem „.txt” (rys. 6.4).

W wyniku działania programu, w podanym katalogu na dysku zostanie utworzony plik z rezultatem obliczeń. Pierwszy wiersz pliku wynikowego zawiera nazwę programu „Quasi-geoida KR19”. Kolejne dwa wiersze zawierają informacje o wybranych ustawieniach pracy programu: Geodezyjny układ odniesienia i Wysokościowy układ odniesienia, zgodnie z wyborem użytkownika w głównym oknie programu. Kolejne wiersze zawierają powtórzone z pliku z danymi wejściowymi: nazwę punktu, współrzędne X, Y w układzie PL-2000 oraz obliczoną wartość anomalii wysokości lub wysokości normalnej, w zależności od podanych danych. Przykładowy plik wynikowy przedstawiony jest na rys. 6.5. Punkty spoza zakresu opracowania oznaczone będą komentarzem „punkt poza obszarem modelu”, a źle sformatowane dane wejściowe komentarzem „niepoprawny format danych”. Wyniki obliczeń dla tych punktów nie będą zapisywane.

Po zakończeniu obliczeń program wyświetla informację o liczbie przeliczonych punktów (bez punktów spoza zakresu i źle sformatowanych).



Rys. 6.4 Okno dialogowe „Zapisywanie jako”.

Quasi-geoidaKR2019
 PL-ETRF2000
 PL-EVRF2007-NH

NR_PKT	X PL-2000	Y PL-2000	N PL-ETRF2000	H PL-EVRF2007-NH
A12232h	** punkt poza obszarem modelu *			
A12232	** punkt poza obszarem modelu *			
E00K86h	5553676.630	7441440.430	38.887	201.313
E00K86	5553676.630	7441440.430	38.887	
E00E07h	5542408.230	7425497.030	39.683	200.517
E00E07c	5542408.230	7425497.030	39.683	
To jest linia z komentarzem, która będzie przepisana do pliku wynikowego. Puste linie z pliku z danymi pojawiają się również w pliku wynikowym.				
T00007hc	5542400.000	7425400.000	39.686	200.314
E00K86	*** niepoprawny format danych *			
E00K86	*** niepoprawny format danych *			
E00K86h	*** niepoprawny format danych *			
270014				
270014	** punkt poza obszarem modelu *			
270014x	*** niepoprawny format danych *			
Nazwa_punktu_nie_może_zawierać_spacji	5553676.630		7441440.430	38.887
Dane testowe:				
Nr	X_2000	Y_2000		
1	5543243.590	7415490.860	40.028	
2	5543967.480	7416602.320	39.978	
3	5538843.730	7419183.220	39.980	
4	5539005.580	7419656.680	39.961	

Rys.6.5 Przykład pliku wynikowego dla ustawień z rys. 6.1 i danych z rys. 6.2

Opracował zespół w składzie:

Dr hab. inż. Piotr Bansik

Dr inż. Kazimierz Bujakowski

Dr hab. inż. Jacek Kudrys

Dr hab. inż. Marcin Ligas