INFRASTRUKTURA I EKOLOGIA TERENÓW WIEJSKICH
INFRASTRUCTURE AND ECOLOGY OF RURAL AREAS

Nr 3/2011, POLSKA AKADEMIA NAUK, Oddział w Krakowie, s. 63–75
Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi

Monika Mika

PROCEDURA WYRÓWNANIA OBSERWACJI STATYCZNEJ W PROGRAMIE COMPASS POST-PROCESS Z NAWIĄZANIEM DO ASG-EUPOS

ADJUSTMENT PROCEDURE OF STATIC OBSERVATION IN THE COMPASS POST-PROCESS WITH REFERENCE TO THE ASG-EUPOS

Streszczenie

W publikacji przedstawiono wyrównanie obserwacji statycznej w trybie postprocessingu, z nawiązaniem do sieci ASG-EUPOS. W kolejnych krokach opisano proces wyrównania przy użyciu programu COMPASS POST-PROCESS. Dane do obliczeń pozyskano z pomiaru odbiornikiem jednoczęstotliwościowym CHC X-20B. Jest to jeden z najtańszych odbiorników produkcji chińskiej, przeznaczony do prac geodezyjnych związanych z zagęszczaniem osnów. Autorka przedstawia charakterystykę techniczną odbiornika oraz procedurę opracowania wyników w załączonym do zestawu oprogramowaniu. Niniejsze opracowanie może być wykorzystywane do celów dydaktycznych.

Słowa Kluczowe: *statyczne obserwacje, systemy satelitarne, odbiorniki GPS CHC X- 20B, system ASG-EUPOS, program COMPASS POST-PROCESS, wyrównanie sieci*

Summary

The paper presents a static observation of the alignment in the post-processing mode, with reference to the ASG-EUPOS network. The following steps describe the process of alignment using COMPASS POST-PROCESS was described in detail. Data for calculations has been obtained from measurement by receiver CHC X-20B. The author presents the technical characteristics of the

receiver and the procedure for drawing up the results with a toolkit software. This development may be used for the purposes of teaching.

Key words: *static observation, satellite systems, GPS receivers CHC X-20B system, ASG-EUPOS network, COMPASS POST-PROCESS program, network adjustment*

WSTĘP

Celem publikacji jest pokazanie algorytmu wyrównania obserwacji statycznej wykonanej jednym z najtańszych na rynku odbiorników chińskich – CHC X-20B w oferowanym przez producenta programie Compass Post Process. Odbiorniki te są wykorzystywane do zagęszczania osnów geodezyjnych. Procedura pomiaru statycznego jest ogólnie znana , natomiast proces wyrównania obserwacji w tym programie może stwarzać pewne problemy.

W publikacji wykorzystano elementy graficzne pracy inżynierskiej [Bielański 2011].

Przeprowadzono w niej pomiar testowy na dwóch punktach o numerach 2042 i 2044 o znanych współrzędnych. Następnie w trybie postprocessingu dowiązano go do stacji KATO, KRAW, LELO, PROS, korzystając z serwisu ASG-EUPOS. Opisaną poniżej procedurę pomiaru i wyrównania wykonano zgodnie z wytycznymi technicznymi G.1-12.

Autorka pracy pragnie zaznaczyć, że analiza otrzymanych danych z wyrównania będzie przedmiotem odrębnej publikacji.

CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA CHC-X20 B

Zintegrowany odbiornik geodezyjny CHC X20 przeznaczony jest do zagęszczania osnów geodezyjnych i wszelkich prac pomiarowych wymagających prostego pomiaru Static lub FastStatic o dokładności 1 centymetra. [Bielański 2011] . Pozytywną jego cechą jest prosta obsługa i przyjazny program do postprocessingu. Ponadto producent zapewnił w nim współpracę z ASG PozGeo oraz bezprzewodowe łącze Bluetooth. Zasilanie pozwala na16 godz. pracy, a pamięć wewnętrzna 500 godz. Odbiornik ten jest całkowicie szczelny oraz odporny na uderzenia i wstrząsy. Temperatura powietrza w czasie pracy mieści się w przedziale od -30 do + 65 st. C.

Na rysunku nr 1 przedstawiono omawiany odbiornik CHC 20X-B

Źródło: Bielański

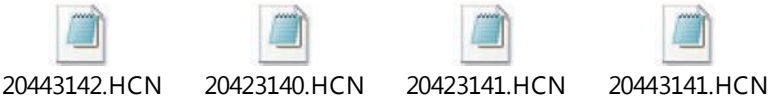
Rysunek 1. Zdjęcie odbiornika CHC20-XB
Figure 1. Photo of CHC20-XB receiver. (Source: Bielański)

Gdzie: 1 – poziom akumulatora, 2 – kontrolka informująca o rozpoczęciu pomiarów,3 – kontrolka informująca o ilości satelitów połączonych z odbiornikiem poprzez ilość szybkich mrugnięć, 4 – włączanie / wyłączanie odbiornika.

ALGORYTM OPRACOWANIA WYNIKÓW POMIARU W TRYBIE POSTPROCESSINGU

Przygotowanie danych do wyrównania

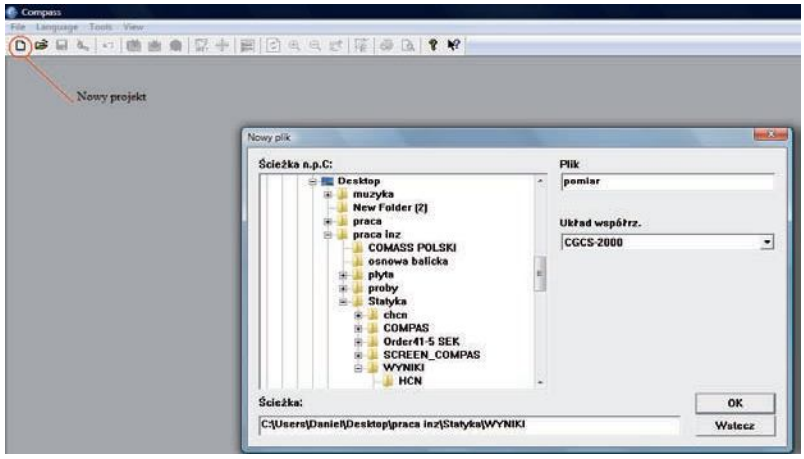
Pierwszym krokiem wyrównania jest zgranie danych obserwacyjnych z odbiorników poprzez program HcLoader, wpisując odpowiednie wartości pomierzonych wysokości anteny znajdującej się na stanowisku. Dla pomierzonych punktów 2042 i 2044 - otrzymujemy następujące pliki:



W następnej kolejności należy pobrać dane obserwacyjne z systemu ASG-EUPOS – postproccesing w ogólnie znanym trybie, korzystając z serwisu PozGeo D dostępnego na stronie internetowej serwisu. Wybranowo do obliczeń następujące stacje: *KATO, KRAW, LELO, PROS*. W zamówieniu otrzymano pliki:

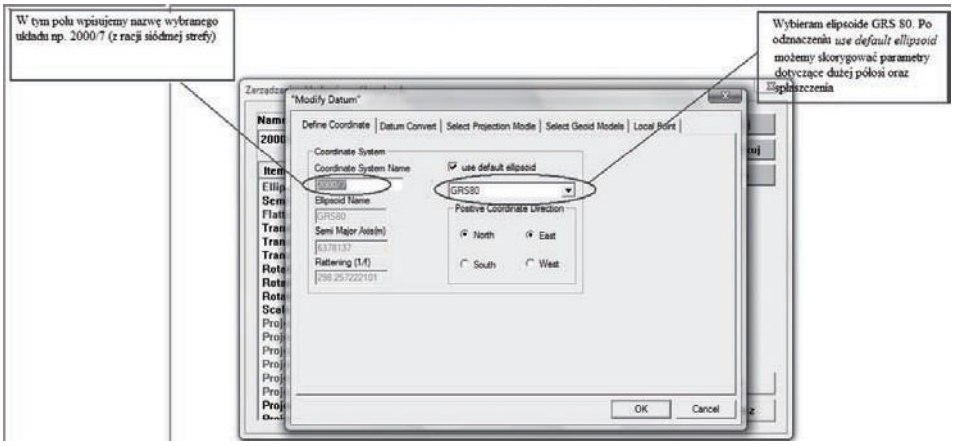
OPRACOWANIE WYNIKÓW W PROGRAMIE COMPASS POST-PROCESS

Przed przystąpieniem do właściwych obliczeń należy założyć nowy projekt. (rys. 2 i 3). Wybieramy ścieżkę zapisu danych, w polu plik wpisujemy nazwę w folderu, do którego program będzie zapisywał dane. Wybieramy dowolny układ współrzędnych – *np.2000* oraz zatwierdzamy klawiszem *OK*.



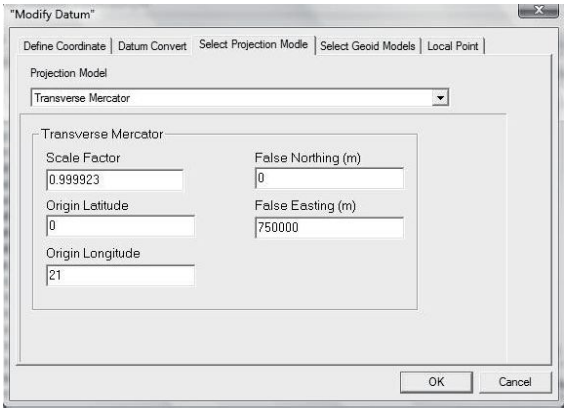
Rysunek 2. Menu główne programu COMPASS POST-PROCESS
Figure 2. Main Menu COMPASS POST-PROCESS program

W następnej kolejności w panelu głównym wybieramy opcję -> Narzędzia -> Zarządzanie układami współrzędnych -> Modify datum



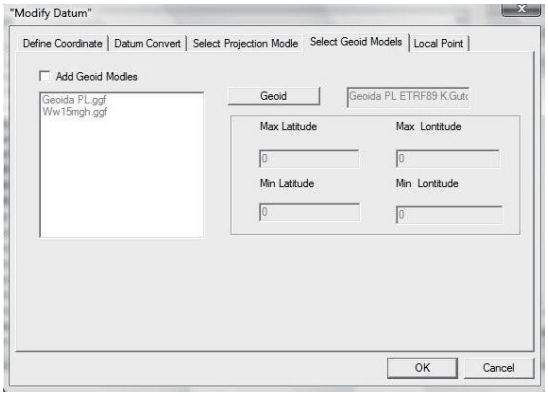
Rysunek 3. Ustawienie podstawowych parametrów
Figure 3. Settings of basic parameters

Kolejnym krokiem jest wypełnienie pola *Scale Factor (*współczynnik skali) w zakładce *Select Projection Mode* oraz *Origin Longitude* (pochodzenie długości geograficznej) oraz *False Easting (*fałszywy wschód) według wzoru pokazanego rysunek nr 4 Całość należy zatwierdzić klawiszem *OK.*



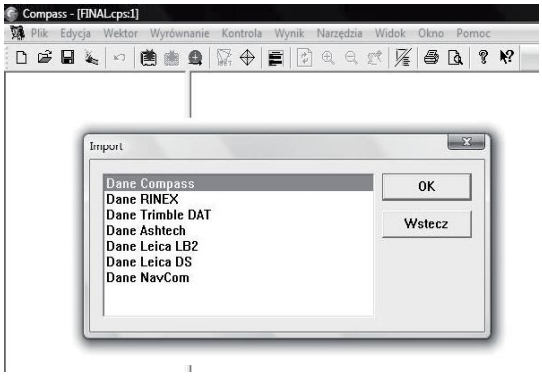
Rysunek 4. Ustawienia w zakładce *Select Projection Mode*
Figure 4. Setting of tab Select Projection Mode

W dalszej kolejności należy przejść do zakładki *Select Geoid Models* i wgrać parametry aktualnej geoidy o nazwie Geoida PL.ggf. Krok ten pokazano na rysunku nr 5.



Rysunek 5. Ustawienie aktualnej geoidy
Figure 5. Setting the current geoidy

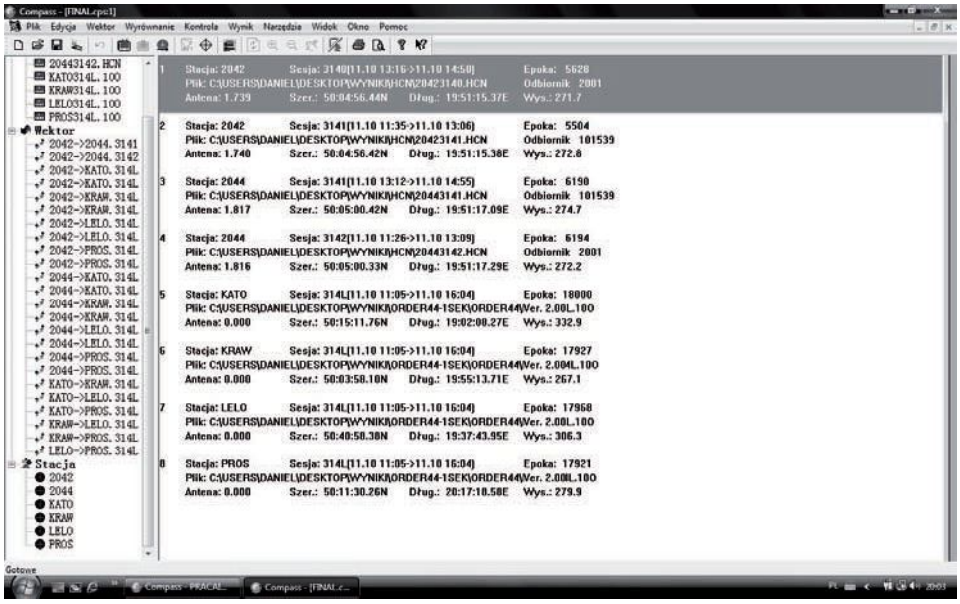
Po wykonaniu opisanych powyżej czynności należy wykonać import danych poprzez następujące zakładki :*Plik -> Import -> Dane Compass -> OK*. Czynność tą pokazano na rysunku nr 6.



Rysunek 6. Import danych
Figure 6. Data Import

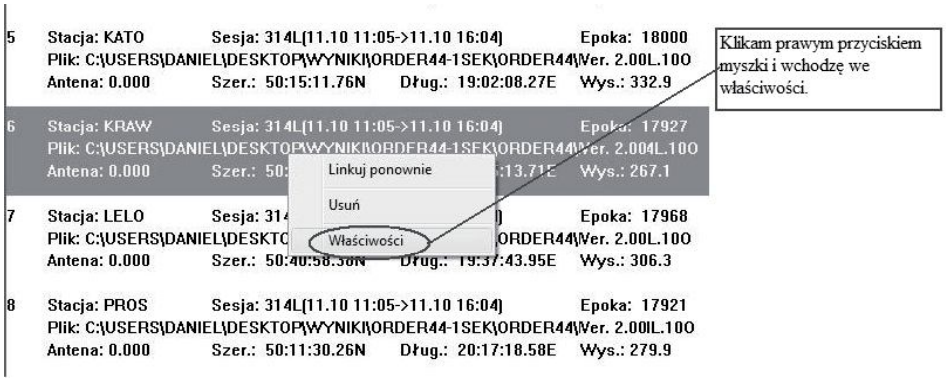
Wgrywamy cztery pliki o rozszerzeniu HCN, są to dane obserwacyjne z odbiorników. W celu wyrównania wgrywamy analogicznie pliki z rozszerzeniem RINEX, otrzymane z zamówienia z systemu ASG-EUPOS (cztery pliki z nazwami stacji).

Po wykonaniu tych czynności główne okno programu powinno wyglądać jak na rysunku nr 7.

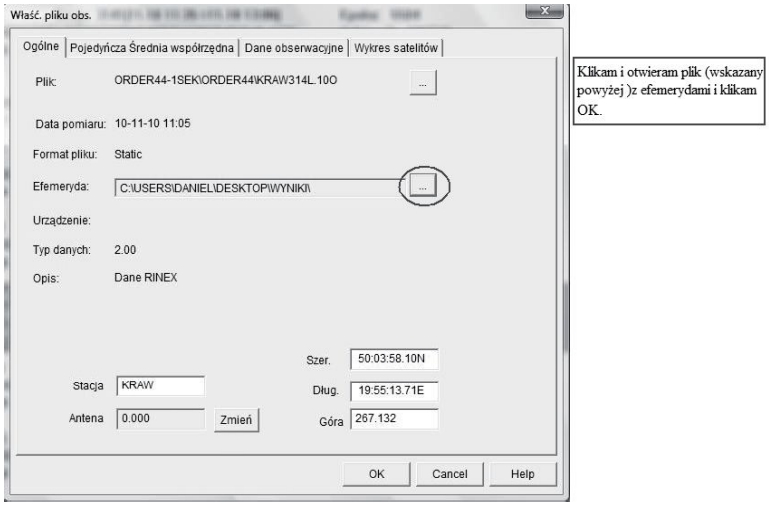


Rysunek 7. Okno główne programu po zgraniu plików
Figure 7. Main window for ripped files

Następnie ustalamy właściwości kolejnych stacji referencyjnych zgodnie ze wzorem pokazanym na rysunkach 8 i 9.

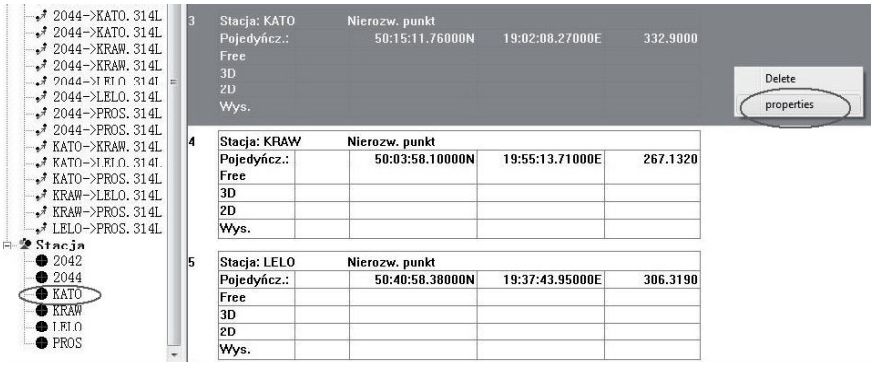


Rysunek 8. Sposób ustalenia parametrów stacji referencyjnych
Figure 8. Determination of the parameters of reference stations



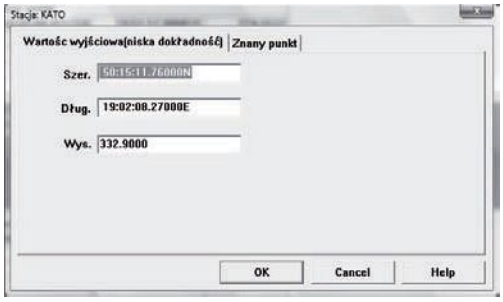
Rysunek 9. Sposób ustawienia parametrów stacji referencyjnych
Figure 9. Parameter settings of reference station

Program pokazuje przy stacjach, że punkt jest nierozwiązany (rysunek nr 10). W tym celu należy wpisać współrzędne BLH dla poszczególnych stacji. Po lewej stronie ekranu znajdują się zakładki z surowymi danymi, wektory oraz stacje. Prawym przyciskiem myszy wybieramy stację np. KATO i wchodzimy zakładkę *Properties (*właściwości).



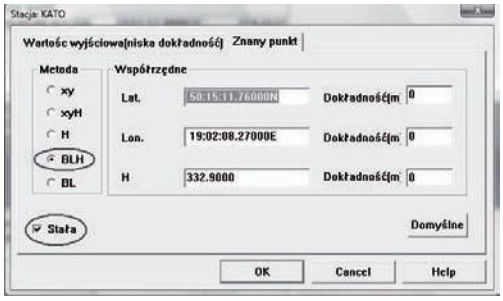
Rysunek 10. Ustawienie współrzędnych B,L,H stacji referencyjnych
Figure 10. Settings of coordinates B, L, H of the reference station

W zakładce *Wartość wyjściowa (niska dokładność)* kopiujemy w odpowiednie miejsca współrzędne stacji, a w zakładce *Znany punkt.* Kopiujemy jej wysokość.



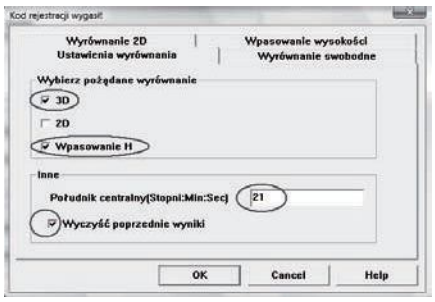
Rysunek 11. Ustawienie współrzędnych B,L,H stacji referencyjnych
Figure 11. Settings of coordinates B, L, H of the reference station

W oknie tym zaznaczamy metodę wyznaczania współrzędnych. Rodzaj stacji odznaczamy jako *Stała*. Procedurę tą pokazano na rysunku nr 12.



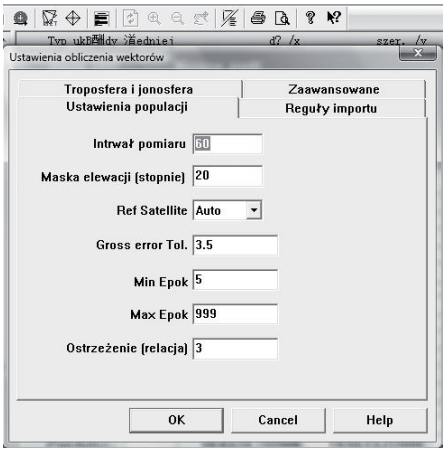
Rysunek 12. Ustawienie współrzędnych B,L,H stacji referencyjnych
Figure 12. Settings of coordinates B, L, H of the reference station

Czynności te wykonuje się analogicznie dla pozostałych stacji referencyjnych. Przed obliczeniem współrzędnych należy wejść w pasku głównym w zakładkę *Ustawienia wyrównania 1* . Następnie kroki przedstawiono na rysunku nr 13.



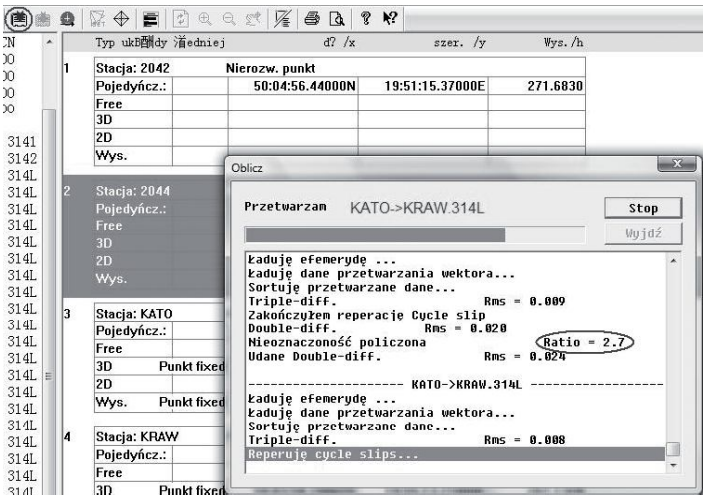
Rysunek 13. Ustawienia wyrównania
Figure 13. The alignment settings

W zakładce *Ustawienia obliczenia wektorów1*, wprowadza się własne ustawienia interwału, maski elewacji oraz ilości epok. W zakładce *troposfera i jonosfera* wprowadza się wielkości parametrów atmosferycznych panujących podczas pomiaru. Wygląd okna dialogowego pokazano na rysunku nr 14.



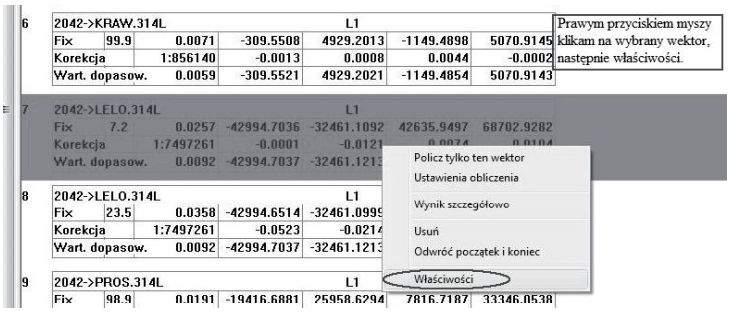
Rysunek 14. Ustawienia obliczenia wektorów
Figure 14. Vector calculation settings

Obliczenie współrzędnych wykonuje się przy w pasku głównym w zakładce *Licz wszystkie.* Czynność tą pokazano na rysunku nr 15.

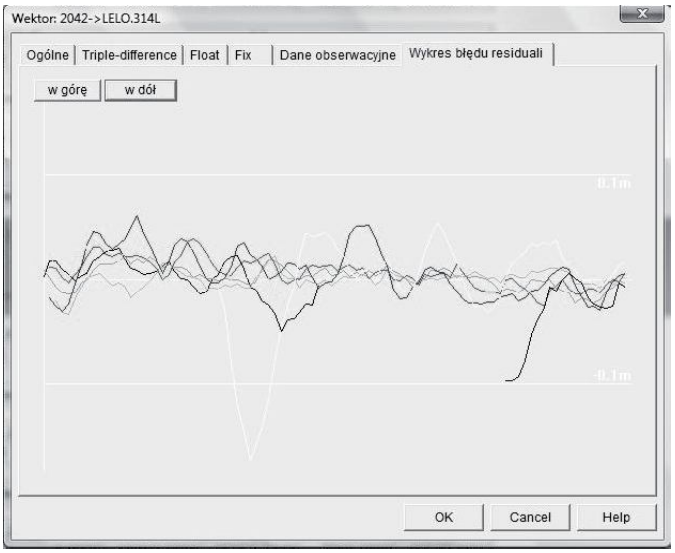


Rysunek 15. Przykład obliczenia wektora KATO->KRAW
Figure 15. Example calculation of the vector KATO-> KRAW

Współczynnik „Ratio” świadczy o warunkach pomiaru danego wektora. Zakres tego współczynnika mieści się w przedziale od 1-99,9. Jeżeli wynosi on mniej niż 3 - wektor nie powinien być brany pod uwagę. W tym celu usuwa się te zapisy, które odbiegają od reszty zapisów i obniżają średni błąd pomiaru. Wykonuje się to dla wszystkich wektorów, które mają współczynnik „Ratio” mniejszy od 99,9. Czynności te pokazano na rysunekch 16 i 17.

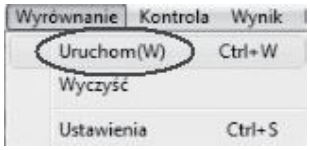


Rysunek 16. Podgląd właściwości wektorów
Figure 16. Preview of vectors properties



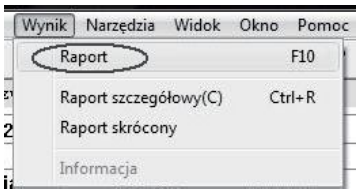
Rysunek 17. Czyszczenie efemeryd przed wyrównaniem
Figure 17. Cleaning of the efemeryd before aligning

Po skrupulatnym oczyszczeniu efemeryd przechodzimy do wyrównania. W tym celu uruchamiamy w głównym pasku zadań w opcję *Wyrównanie -> Uruchom,* tak jak na rysunku nr 18.



Rysunek 18. Wyrównanie współrzędnych wektorów
Figure 18. Vector coordinates alignment

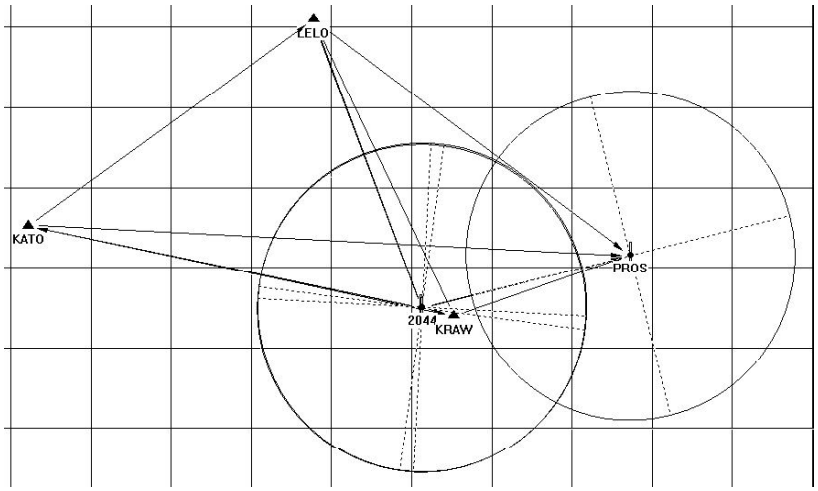
Rezultat obliczeń możemy odczytać w zakładce *Wynik -> Raport,* tak jak to pokazano na rysunku nr 19.



Rysunek 19. Generowanie raportu z wyrównania
Figure 19. Report generation with alignment

Z uwagi na to, że generowany plik z raportem zawiera dużą ilość stron w niniejszej publikacji nie zamieszczono jego zawartości.

W zakładce *Widok -> Sieć* można zobaczyć powstałe wektory pomiędzy stacjami oraz mierzonymi punktami 2042 i 2044 (rysunek nr 20).



Rysunek 20. Podgląd utworzonych wektorów
Figure 20. Preview of created vectors

PODSUMOWANIE

Opisana procedura szczegółowa wyrównania obserwacji statycznej na przykładzie pomiaru odbiornikiem CHC X-20B w nawiązaniu do ASG- EUPOS pokazuje złożony proces obróbki danych w prostym w obsłudze programie Compass Post-Process. Może być ona wykorzystana zarówno w celach dydaktycznych jak również jako instruktaż dla geodetów nabywających tego rodzaju sprzęt.

Analiza wyników pomiaru na wyżej opisanych punktach osnowy nie stanowiła przedmiotu publikacji. Z całą pewnością zostanie ona przedstawiona w przyszłości w odrębnym referacie.

BIBLIOGRAFIA

Bielański D. *Wykorzystanie metody statycznej pomiaru współrzędnych punktu przy użyciu odbiornika CHC X20-B z nawiązaniem do systemu ASG-EUPOS*, Praca inżynierska UR Kraków2011, WIŚiG Katedra Geodezji.

Siejka Z. *Ocena faktycznej dokładnośći wyznaczenia współrzędnych punktów geodezyjnych w trybie postprocessingu z zastosowaniem serwisów POGEO i POZGEO-D*. Zeszyty PAN Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich, Kraków 2010.

WYTYCZNE TECHNICZNE G-1.12. Pomiary satelitarne oparte na systemie precyzyjnego pozycjonowania ASGEUPOS (Projekt z dnia 1.03.2008 r. z poprawkami).

Dr inż. Monika Mika
Katedra Geodezji
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
ul. Balicka 253a, 30-198 Kraków
e-mail: mika.monika@interia.pl
telefon: +4812 6624518

Recenzent: *Prof. dr hab. inż. Ryszard Hycner*