

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 [Bieleński 2011].

Przeprowadzono w niej pomiar testowy na dwóch punktach o numerach 2042 i 2044 o znanych współrzędnych. Następnie w trybie postprocessingu dołączono 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. [Bieleński 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 na 16 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:



20443142.HCN



20423140.HCN

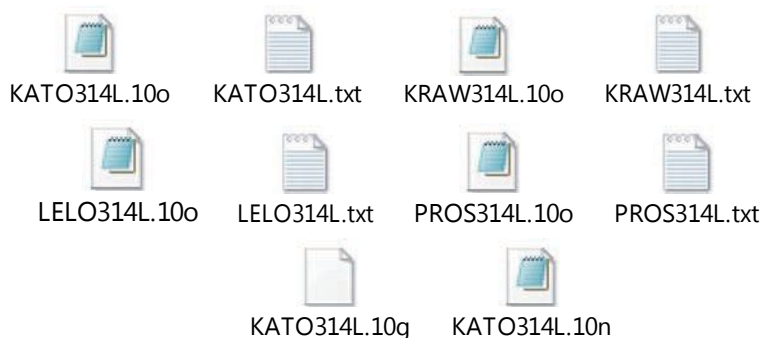


20423141.HCN



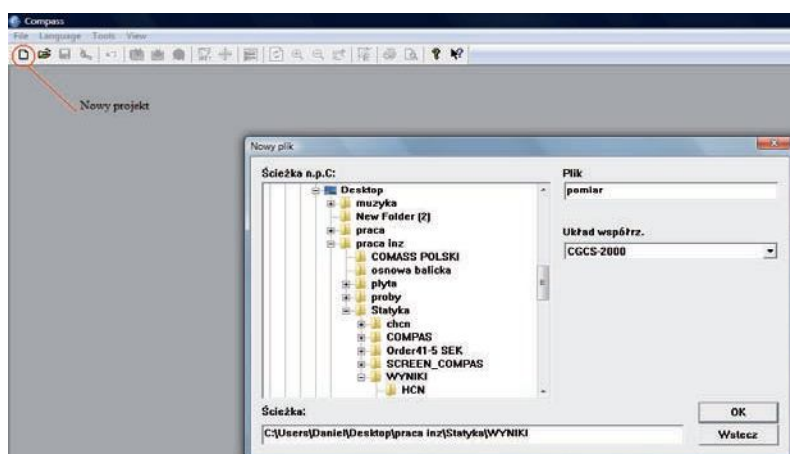
20443141.HCN

W następnej kolejności należy pobrać dane obserwacyjne z systemu ASG-EUPOS – postprocessing 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:



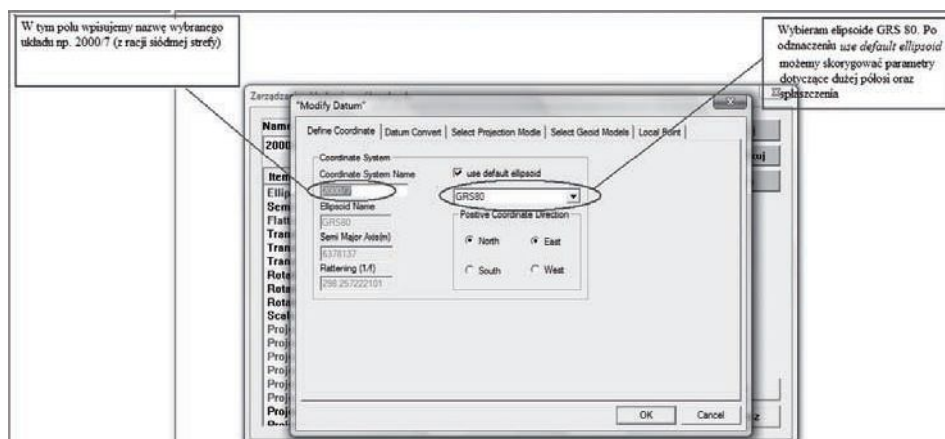
OPRACOWANIE WYNIKÓW W PROGRAMIE COMPASS POST-PROCESS

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*.



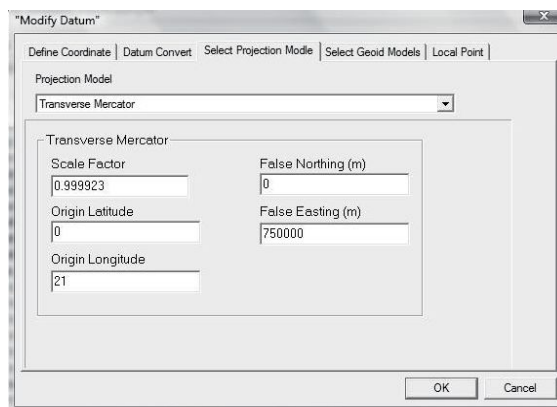
Rysunek 2. Menu główne programu COMPASS POST-PROCESS
Figure 2. Main Menu COMPASS POST-PROCESS program

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



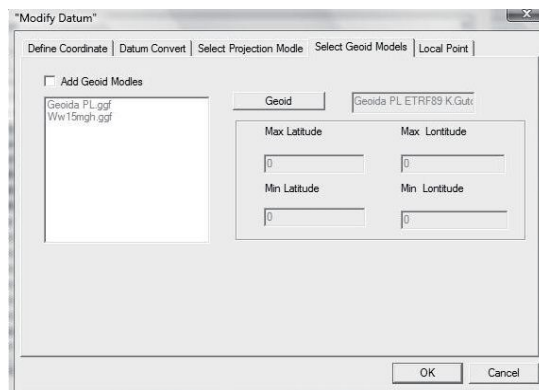
Rysunek 3. Ustawienie podstawowych parametrów
Figure 3. Settings of basic parameters

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.



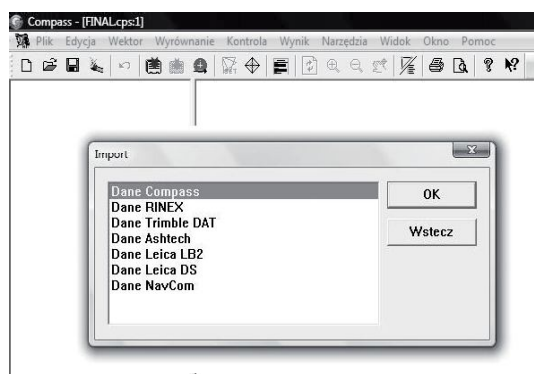
Rysunek 4. Ustawienia w zakładce *Select Projection Mode*
Figure 4. Setting of tab *Select Projection Mode*

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

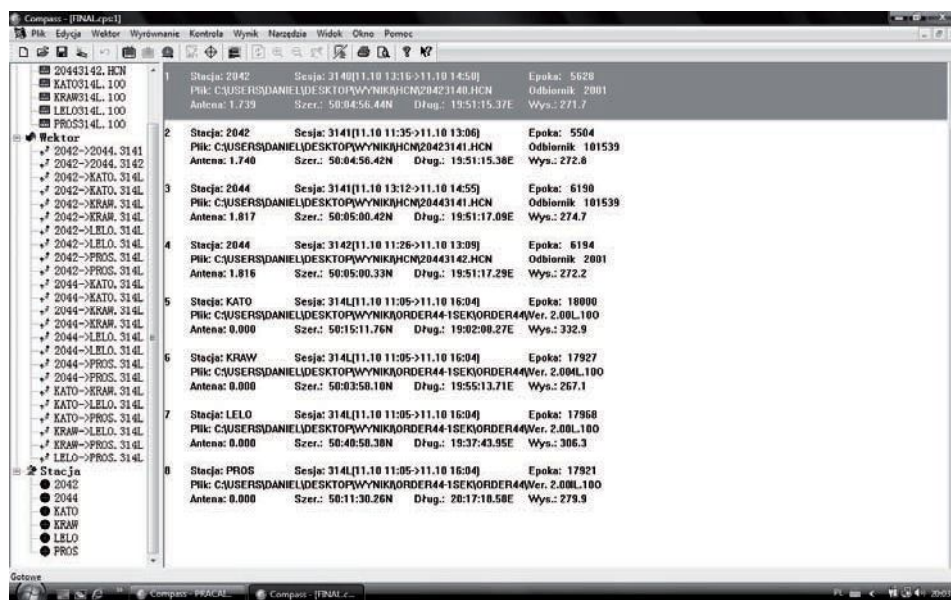
Po wykonaniu opisanych powyżej czynności należy wykonać import danych poprzez następujące zakładki :*Plik -> Import -> Dane Compass -> OK*. Czynność tą pokazano na rysunku nr 6.



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).

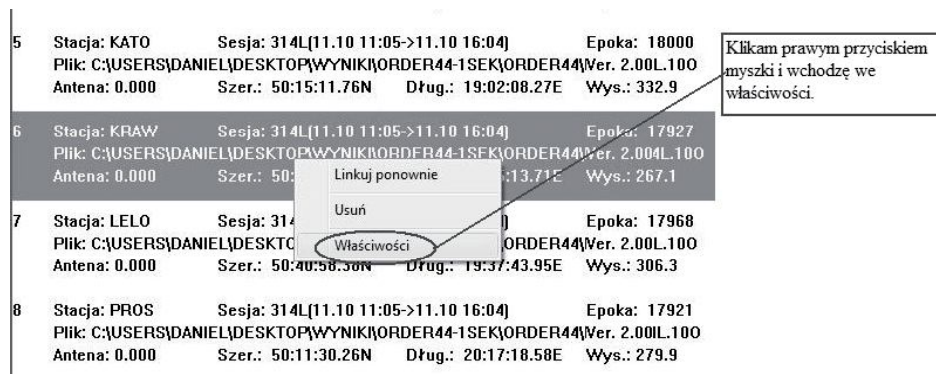
Po wykonaniu tych czynności główne okno programu powinno wyglądać jak na rysunku nr 7.



Rysunek 7. Okno główne programu po zgraniu plików

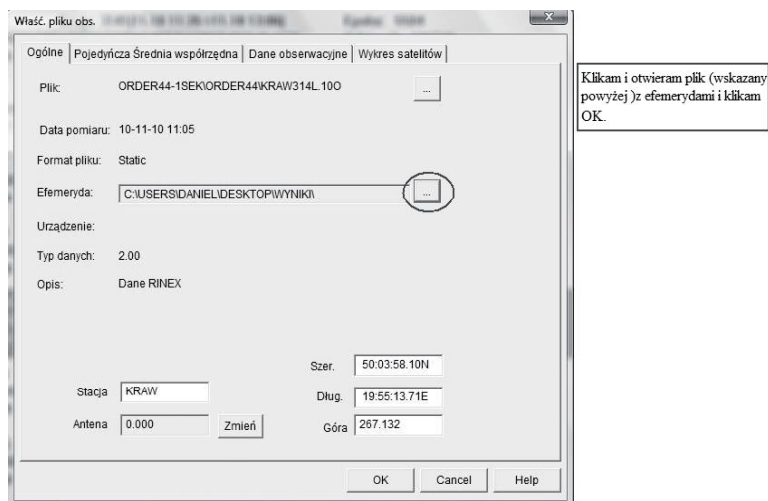
Figure 7. Main window for ripped files

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



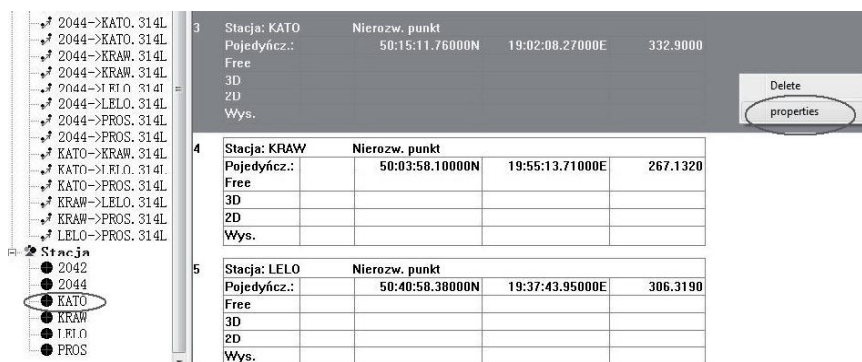
Rysunek 8. Sposób ustalenia parametrów stacji referencyjnych

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.

The screenshot shows a dialog box titled 'Stacja KATO'. It has two tabs: 'Wartość wyjściowa (niska dokładność)' and 'Znany punkt'. The 'Wartość wyjściowa' tab is active. It contains three input fields: 'Szer.' with the value '50:15:11.76000N', 'Dług.' with '19:02:08.27000E', and 'Wys.' with '332.9000'. At the bottom are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

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 *Stala*. Procedurę tą pokazano na rysunku nr 12.

This screenshot shows the same 'Stacja KATO' dialog box, but with additional settings. Under the 'Metoda' section, radio buttons are present for 'xy', 'xyH', 'H', 'BLH' (which is selected and circled), and 'BL'. To the right, there are three 'Dokładność (m)' fields, all set to '0'. At the bottom left, the 'Stala' checkbox is checked and circled. A 'Domyślne' button is located at the bottom right. The 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons remain at the bottom.

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 pasek głównym w zakładkę *Ustawienia wyrównania 1*. Następnie kroki przedstawiono na rysunku nr 13.

The screenshot shows a dialog box titled 'Kod rejestracji wygasł'. It has two tabs: 'Wyrównanie 2D' and 'Wspasowanie wysokości'. The 'Wyrównanie 2D' tab is active. It contains a section 'Wybierz pożądane wyrównanie' with radio buttons for '3D' (selected and circled), '2D', and 'Wspasowanie H' (also circled). Below this is an 'Inne' section with a 'Południk centralny (Stopni:Min:Sec)' field set to '21' and a checked 'Wyczyść poprzednie wyniki' checkbox. At the bottom are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

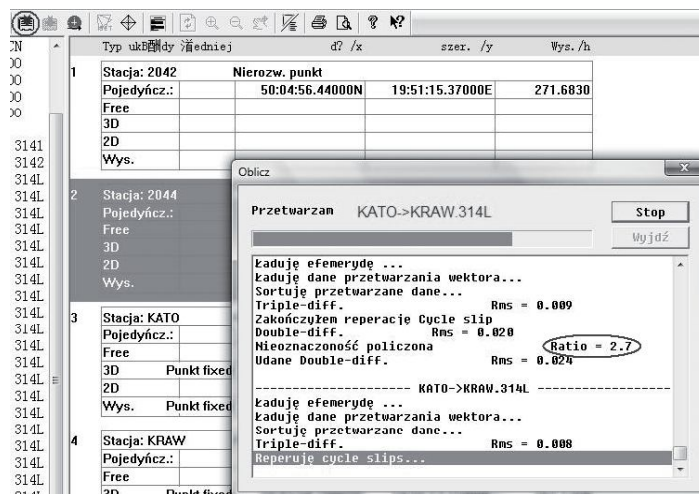
Rysunek 13. Ustawienia wyrównania
Figure 13. The alignment settings

W zakładce *Ustawienia obliczenia wektorów*, 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

3 3 3 3 1 3

6	2042>KRAW.314L		L1				Rybnym przyciskiem myszy klikam na wybrany wektor, następnie właściwości.
	Fix	99.9	0.0071	-309.5508	4929.2013	-1149.4898	5070.9145
	Korekcja		1:856140	-0.0013	0.0008	0.0044	-0.0002
	Wart. dopasow.	0.0059		-309.5521	4929.2021	-1149.4854	5070.9143
7	2042>LELO.314L		L1				
	Fix	7.2	0.0257	-42994.7036	-32461.1092	42635.9497	68702.9282
	Korekcja		1:7497261	-0.0001	-0.0121	0.0074	0.0104
	Wart. dopasow.	0.0092		-42994.7037	-32461.1213		
8	2042>LELO.314L		L1				
	Fix	23.5	0.0350	-42994.6514	-32461.0995		
	Korekcja		1:7497261	-0.0523	-0.0214		
	Wart. dopasow.	0.0092		-42994.7037	-32461.1213		
9	2042>PROS.314L		L1				
	Fix	98.9	0.0191	-19416.6881	25958.6294	7816.7187	33346.0538

11. *Journal of the American Medical Association*, 1997; 277: 1033-1038.

Figure 16. Preview of vectors properties

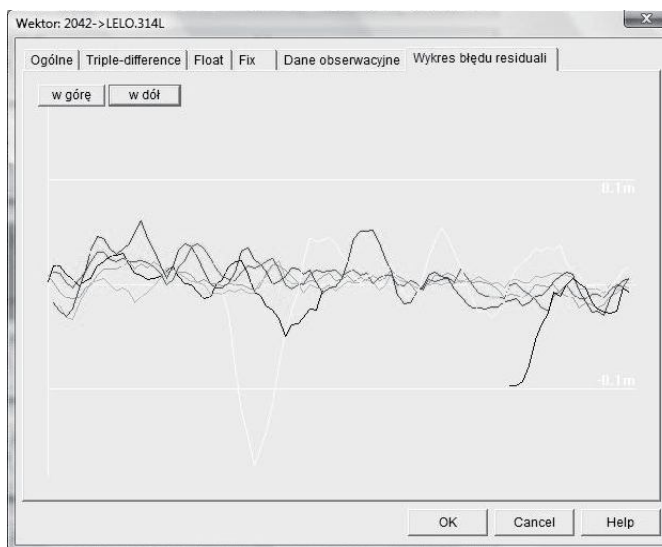
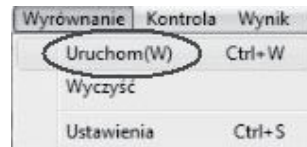


TABLE 1

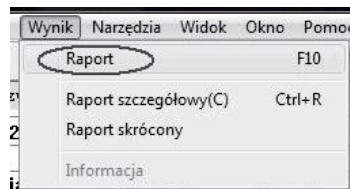
Figure 17. Cleaning of the efemeryd before aligning

[illegible]



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

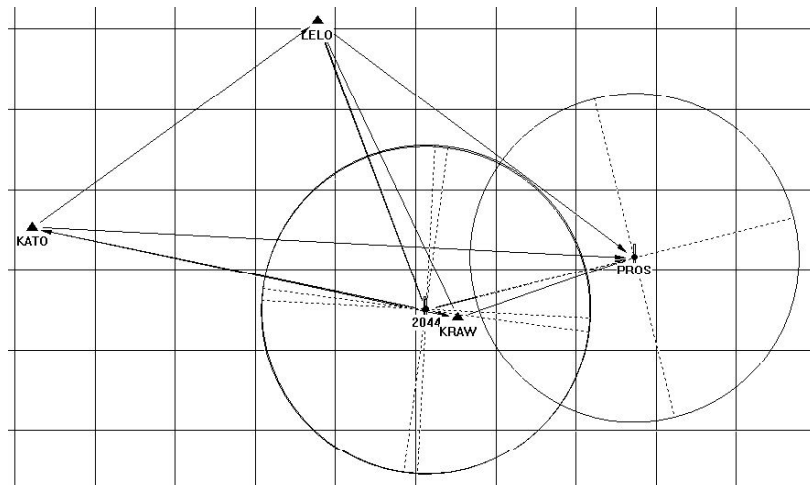
Rezultat obliczeń możemy odczytać w zakładce *Wynik* -> *Raport*, tak jak to pokazano na rysunku nr 19.



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 Kraków 2011, WIŚiG Katedra Geodezji.
- Siejka Z. *Ocena faktycznej dokładności 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*