

ZAŁOŻENIA I STAN REALIZACJI PRAC W ZAKRESIE OPRACOWANIA SERWISU POZYCJONOWANIA Z WYKORZYSTANIEM TELEFONÓW GSM Z MODUŁEM GNSS

Saczuk J., Bielecki K.



Realizacja grantu badawczo-rozwojowego własnego pt.:

"Budowa modułów wspomaganie serwisów czasu rzeczywistego ASG-EUPOS"

Umowa nr 0960/R/T02/2010/10 z dnia 20.07.2010

IDEA

Połączenie kilku istniejących elementów w spójny system
za pomocą aplikacji „ASG-BOX”

Poprawki dostępne z serwisu ASG-EUPOS mogą spowodować podniesienie dokładności pozycjonowania i użyteczność telefonów komórkowych z wbudowanym modułem GPS. Możliwe jest to nawet w sytuacji, gdy moduł GNSS nie obsługuje strumienia poprawek RTCM.

Analiza lokalnego rynku urządzeń mobilnych z wbudowanym modułem GPS

- W obecnej chwili na rynku telefonii komórkowej w Polsce około 20 procent oferowanych terminali wyposażonych jest w wbudowany moduł GNSS.
- Oczekuje się, że w ciągu najbliższych 5 lat udział takich terminali przekroczy 50 procent
- Podwyższenie dokładności i wiarygodności pozycjonowania za pomocą odbiorników GPS wbudowanych w telefony GSM otworzy nowe możliwości dla upowszechnienia technologii GNSS i aplikacji użytkowych (np. geocaching, zautomatyzowane rolnictwo, odszukiwanie punktów geodezyjnych...)

Analiza lokalnego rynku urządzeń mobilnych z wbudowanym modułem GPS

System	Ilość modeli z danym systemem
Dedykowany	63
Symbian	43
Windows Mobile	41
Android	40
Windows Phone7	6
BlackBerryOS	4
iPhone OS	4
Bada	4
Linux	2

Źródło: www.ceneo.pl

Analiza lokalnego rynku urządzeń mobilnych z wbudowanym modułem GPS

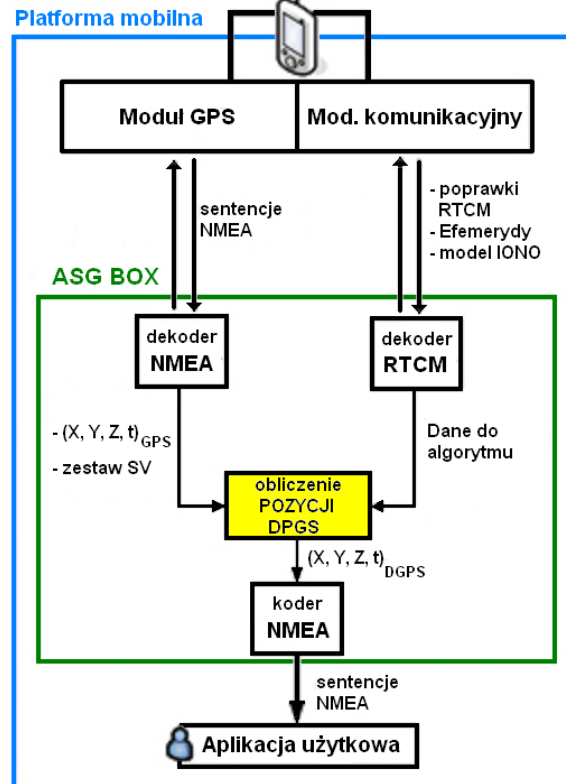
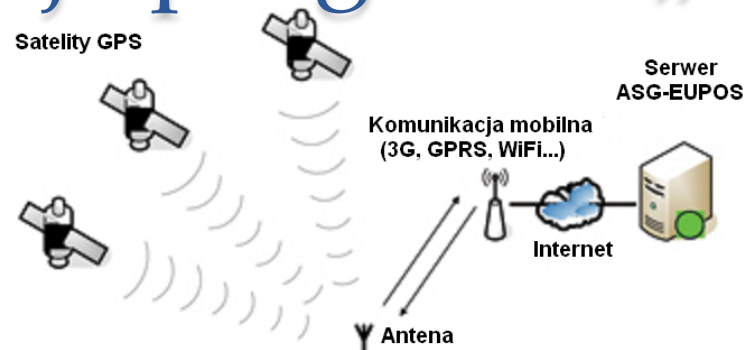
	Producent	Ilość dostępnych modeli z wbudowanym GPS
	Samsung	44
	Nokia	42
	HTC	29
	Sony Ericsson	26
	LG	19
	Apple	7
	Motorola	6

Źródło: www.ceneo.pl

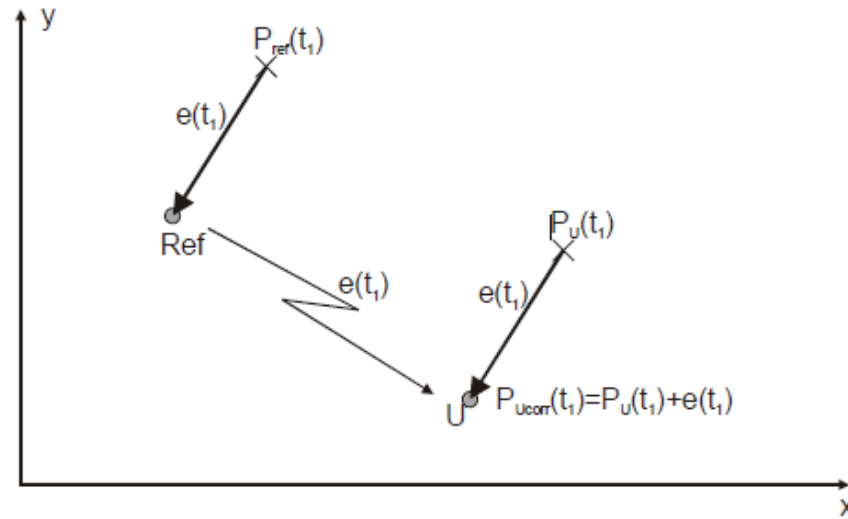
Cechy wbudowanych odbiorników GPS

- Odbiornik jednoczęstotliwościowe (L1 - $f_{L1} = 154f_0$; $f_0 = 10.23$ MHz)
- Pozycjonowanie realizowane metodą kodową (ewentualnie obserwacje kodowe wygładzone fazą)
- Wykorzystywany kod C/A (*Coarse/Acquisition*)
- W wyznaczaniu pozycji stosowane uproszczone modele jonosfery i troposfery
- Algorytmy wyznaczania pozycji nie znane w pełni (np. filtr Kalmana)
- Dostęp do danych generowanych przez odbiornik jedynie w formacie NMEA (pozycja w określonej jednostce czasu (GGA), zestaw użytych do wyznaczenia pozycji satelitów (GSA), położenie satelitów (GSV)).
- Błąd wyznaczenia pseudoodległości $\sim 3m$ (0.5 – 3m)
- Średni błąd pozycjonowania (5m~25m)

Implementacja programu „ASG-BOX”



Poszukiwanie algorytmu



$$\begin{bmatrix} -\Delta P^1 - \delta^1 \\ \vdots \\ -\Delta P^n - \delta^n \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{x_0 - x^1}{\rho_0^1} & \frac{y_0 - y^1}{\rho_0^1} & \frac{z_0 - z^1}{\rho_0^1} & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \frac{x_0 - x^n}{\rho_0^n} & \frac{y_0 - y^n}{\rho_0^n} & \frac{z_0 - z^n}{\rho_0^n} & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} dx \\ dy \\ dz \\ cdt \end{bmatrix} \quad \delta^i = T^i + I^i$$

Testowane urządzenia



RoyalTek BT GPS mini (SiRFstar II)



Motorola T805
SiRFstar III



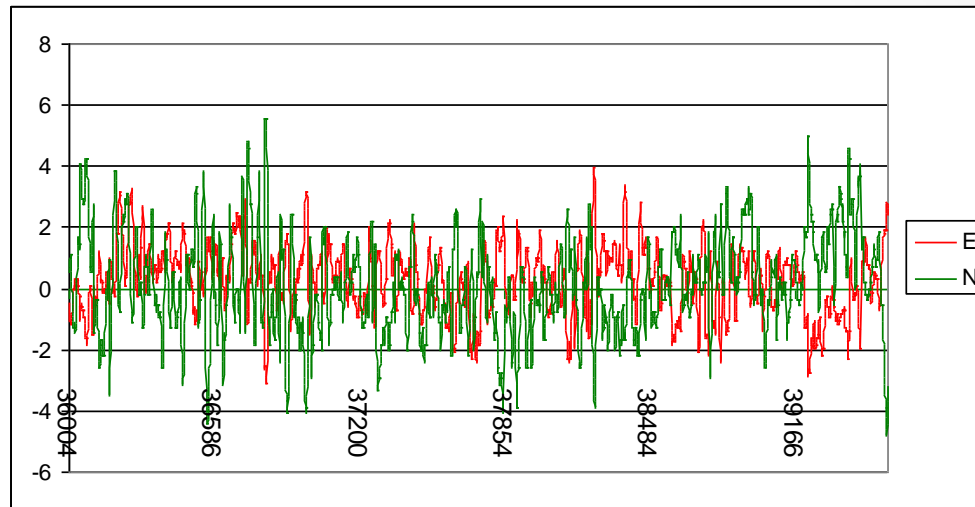
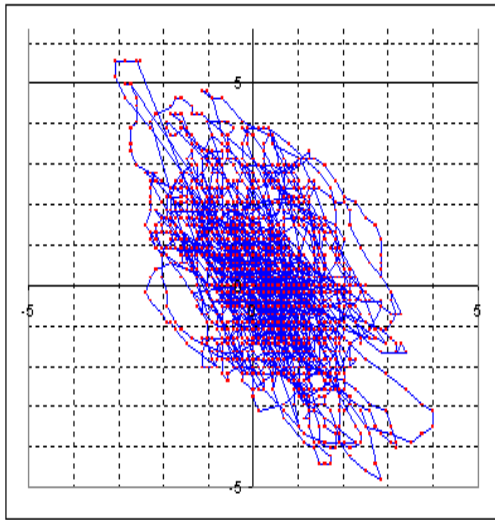
Nokia 2710



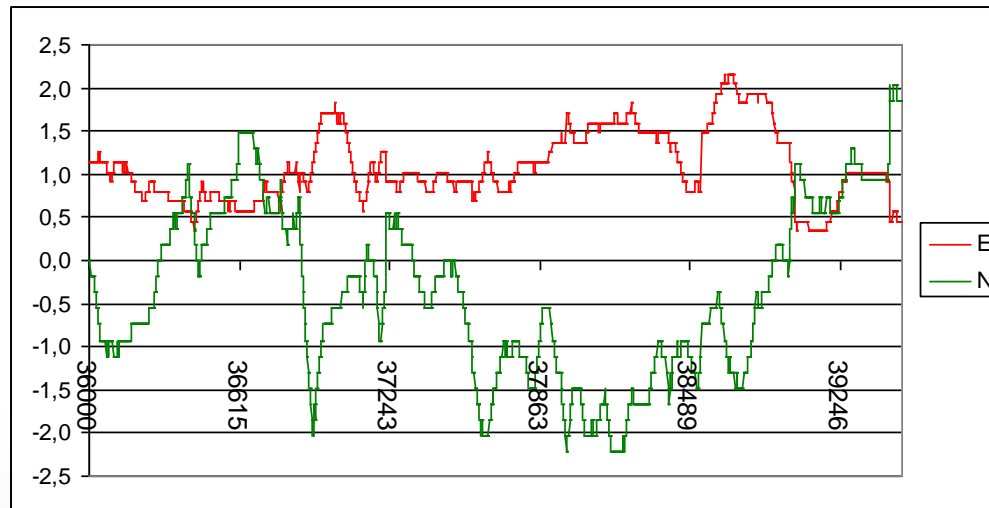
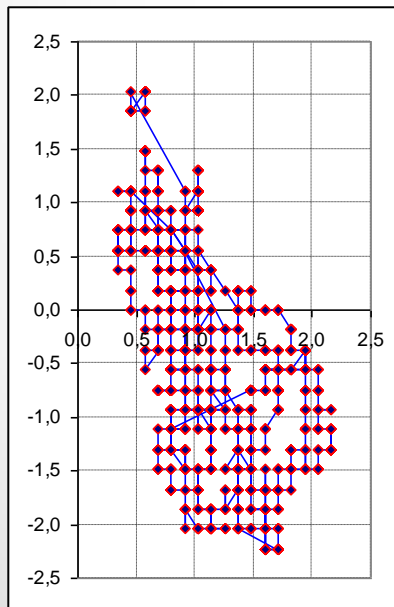
Mio Explorer K70
(Qualcomm gpsOne)

VRS – RINEX/RTCM

Pomiary testowe

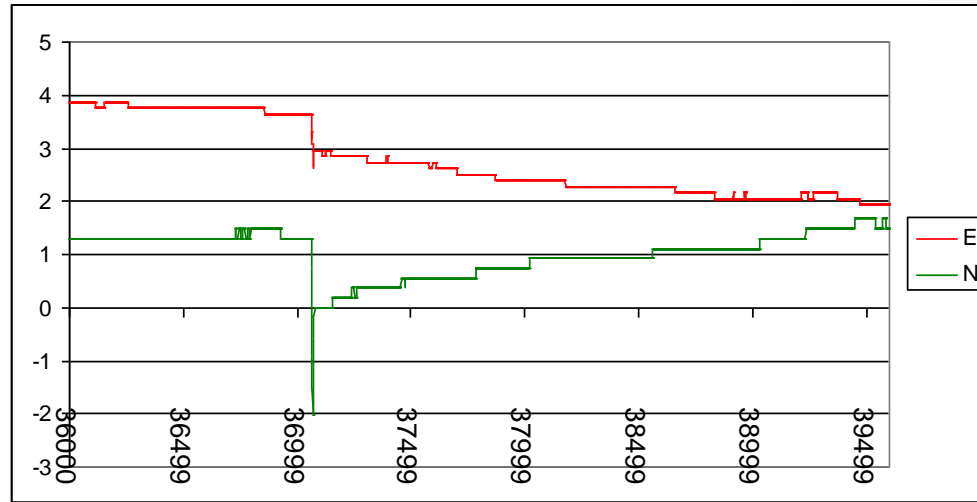
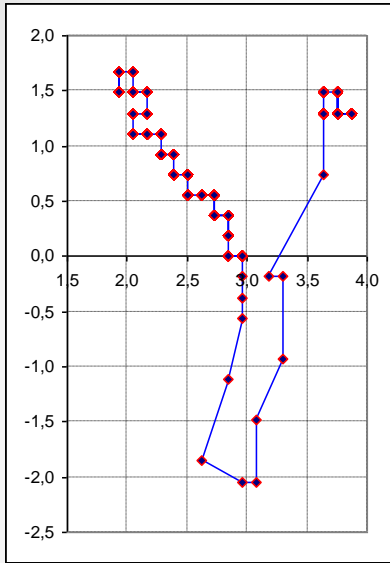


RoyalTec

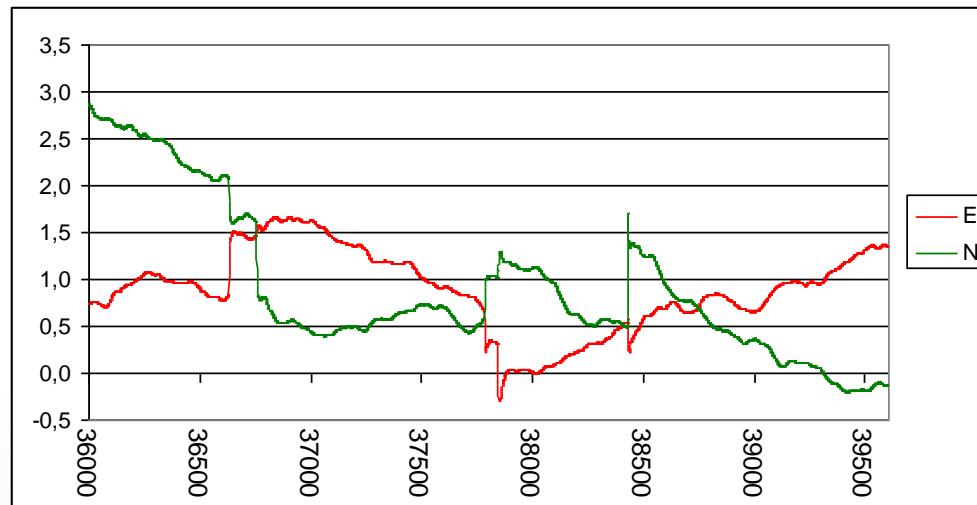
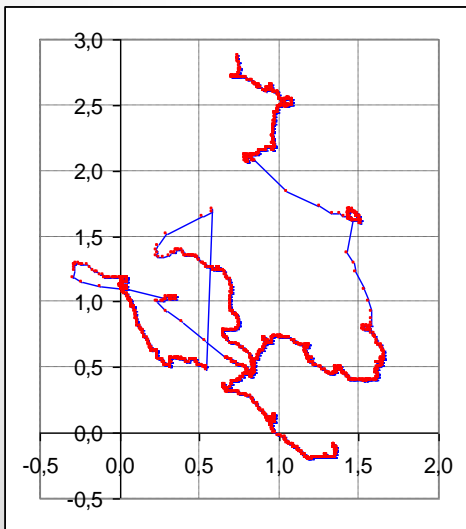


Motorola

Pomiary testowe



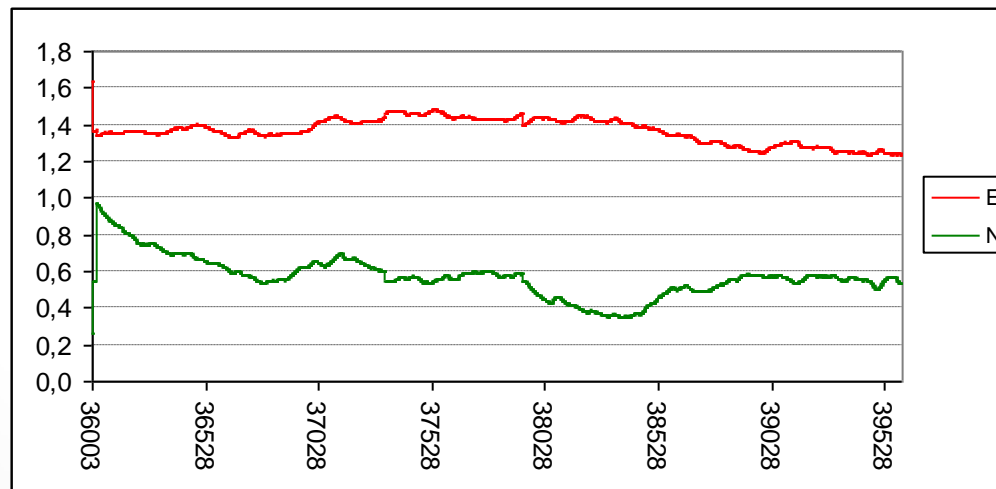
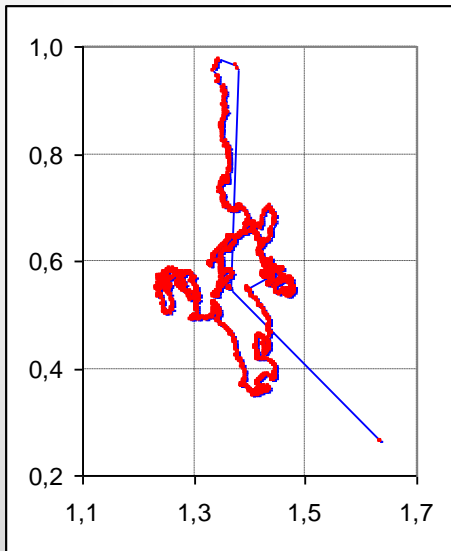
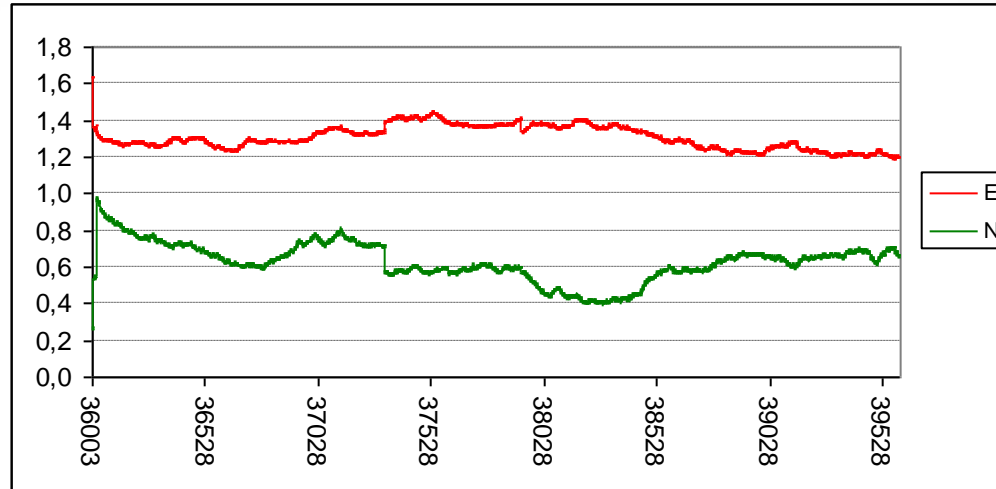
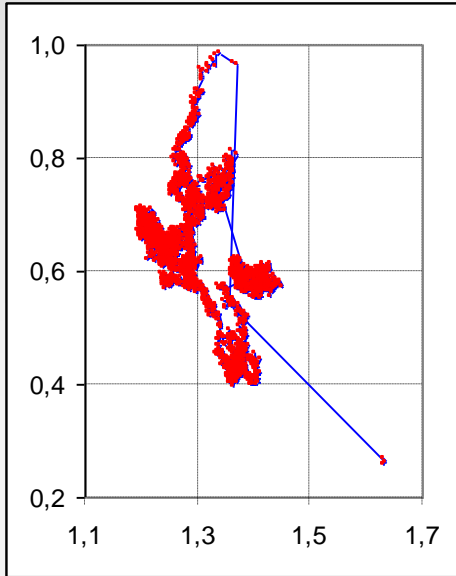
MIO K70



Nokia

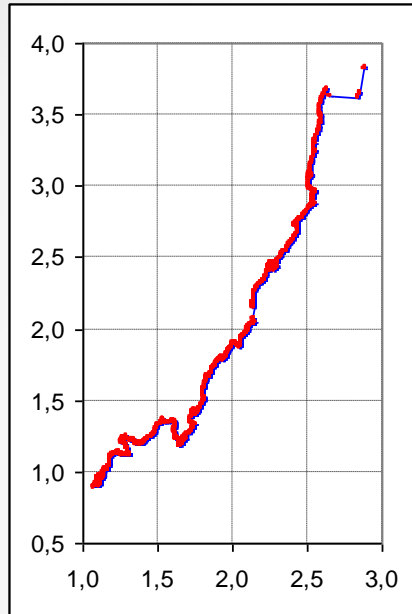
Pomiary testowe

VRS - gLab



Wygładzanie
fazą

Pomiary testowe



VRS-gLab 6 sat

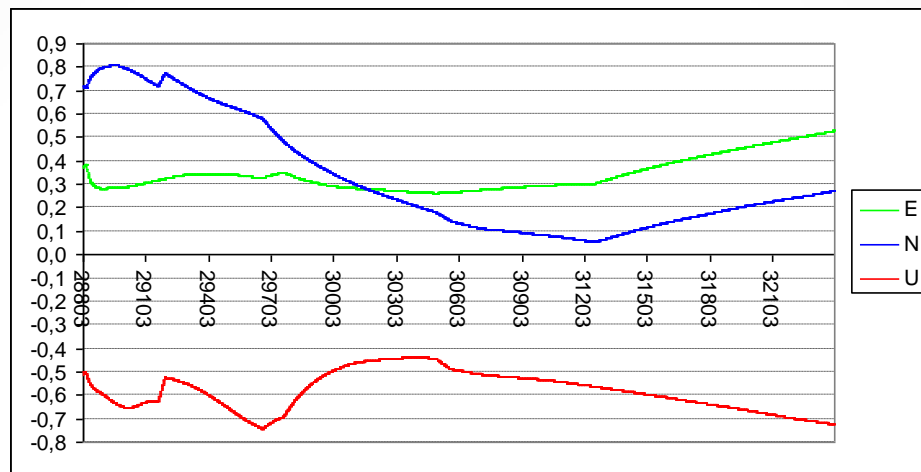
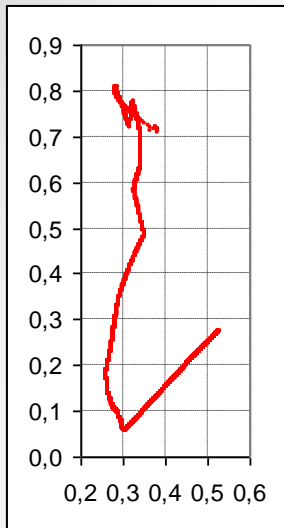
Poprawki KODGIS

Skuteczność użycia poprawek do pseudoodległości udostępnianych w ramach serwisu KODGIS próbowano ocenić porównując wynik pozycjonowania z użyciem oryginalnych pomiarów realizowanych na stacji wirtualnej VRS oraz pomiarów zmodyfikowanych o wartości poprawek.

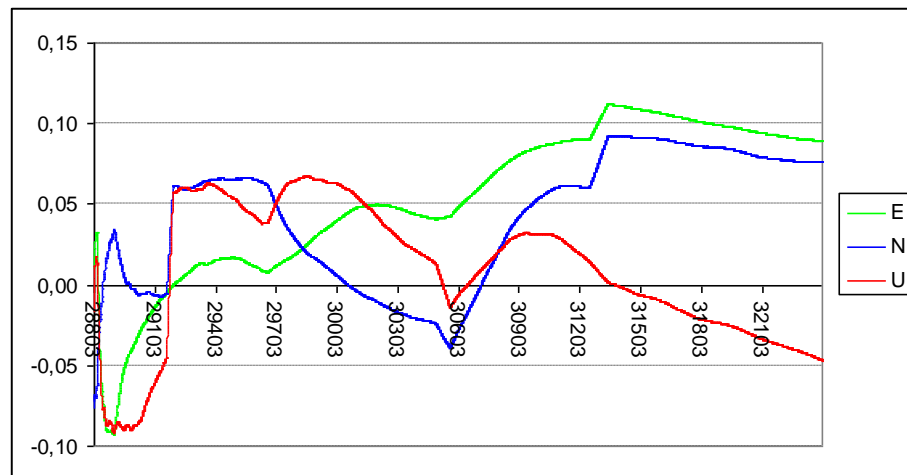
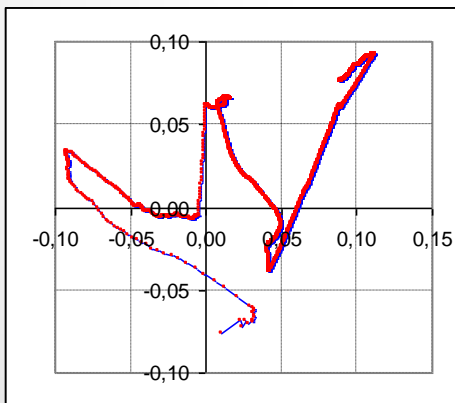
Do wyznaczeń pozycji został użyty program **gLab**.

Ze względu na charakter poprawek w serwisie KODGIS, w algorytmie pozycjonowania w oparciu o obserwacje zmodyfikowane wyłączono użycie opóźnień tropo- i jonosferycznych, których wpływ zawarty jest w poprawkach KODGIS.

Poprawki KODGIS



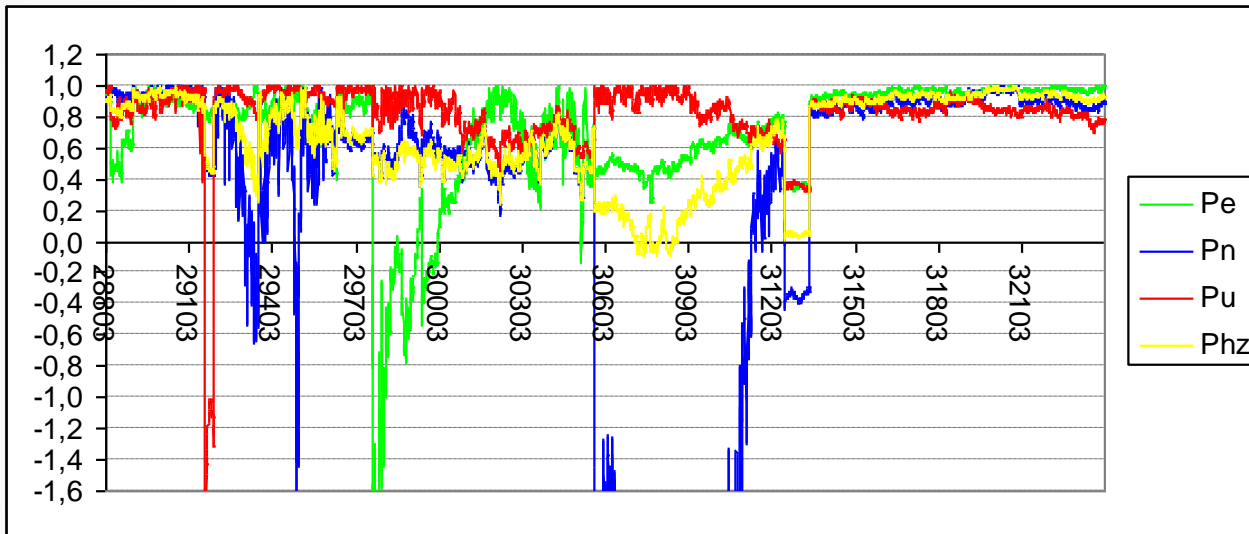
Obserwacje oryginalne



Obserwacje skorygowane

n	mE	mN	mU	$\Delta E_{\acute{s}r}$	$\Delta N_{\acute{s}r}$	$\Delta U_{\acute{s}r}$
3597	0,072	0,243	0,083	+0,342	+0,324	-0,582
3597	0,046	0,041	0,042	+0,053	+0,041	+0,008

Parametr „P”



nE+	nE-	nN+	nN-	nU+	nU-	nHz+	nHz-
3374 (94%)	223	2884 (80%)	713	3564 (99%)	33	3522 (98%)	75



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

http://www.cgs.wat.edu.pl/ASG_PLUS/



Realizacja grantu badawczo-rozwojowego własnego pt.:

"Budowa modułów wspomaganie serwisów czasu rzeczywistego ASG-EUPOS"

Umowa nr 0960/R/T02/2010/10 z dnia 20.07.2010