

WYTYCZNE TECHNICZNE G-1.12

Pomiary satelitarne oparte na systemie precyzyjnego pozycjonowania ASG-EUPOS

(Projekt z dnia 1.03.2008 r. z poprawkami)

Wytyczne opracował zespół w składzie:

Zofia Rzepecka (kierownik zespołu)

Maciej Antosiewicz

Mieczysław Bakuła

Kazimierz Chaberski

Jacek Kudrys

Adam Walasek

Warszawa 2008 r.



Projekt współfinansowany
przez Unię Europejską
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



UNIA DLA PRZEDSIĘBIORCZYCH
PROGRAM KONKURENCYJNOŚĆ



Poprawki merytoryczne do wersji pierwotnej wprowadzili:

Zdzisław Adamczewski
Jarosław Bosy
Stanisław Czarnecki
Mariusz Figurski
Stanisław Oszczak
Marcin Szołucha
Janusz Walo

Poprawki edycyjne wprowadził Wiesław Graszka

SPIS TREŚCI:

	Strona
Wykaz użytych określeń i skrótów	4
Rozdział I - Postanowienia ogólne	6
§ 1 Przedmiot i zakres wytycznych	
§ 2 Informacje podstawowe o systemie ASG-EUPOS i jego serwisach	
§ 3 Wybór serwisu	
§ 4 Dokumentacja techniczna z pomiarów satelitarnych w systemie ASG-EUPOS	
Rozdział II - Wykonywanie statycznych pomiarów satelitarnych w systemie ASG-EUPOS.....	6
§ 5 Postanowienia ogólne	
§ 6 Sprzęt pomiarowy	
§ 7 Warunki wykonania pomiaru	
§ 8 Podstawowe czynności pomiarowe	
§ 9 Ustalenia dodatkowe	
Rozdział III - Opracowanie statycznych pomiarów satelitarnych z wykorzystaniem serwisu automatycznego POZGEO systemu ASG-EUPOS.....	9
§ 10 Postanowienia ogólne	
§ 11 Przygotowanie danych do automatycznego serwisu obliczeniowego	
§ 12 Obliczenia w ramach serwisu POZGEO	
§ 13 Raport z obliczeń	
§ 14 Dokumentacja techniczna z pomiarów satelitarnych wykonanych z wykorzystaniem serwisu automatycznego	
Rozdział IV - Opracowanie statycznych pomiarów satelitarnych z wykorzystaniem serwisu autonomicznego POZGEO D systemu ASG-EUPOS.....	12
§ 15 Postanowienia ogólne	
§ 16 Obliczenia i wyniki przy wykorzystaniu serwisu autonomicznego	
§ 17 Dokumentacja techniczna z pomiarów z wykorzystaniem serwisu autonomicznego	
Rozdział V - Wykonywanie satelitarnych pomiarów w czasie rzeczywistym w systemie ASG-EUPOS	13
§ 18 Postanowienia ogólne	
§ 19 Sprzęt pomiarowy	
§ 20 Poprawki RTK wykorzystywane w pomiarach	
§ 21 Pomiar metodą RTK	
§ 22 Kontrola sprzętu przed właściwym pomiarem RTK	
§ 23 Przeliczenie współrzędnych płaskich i wysokości punktów wyznaczonych metodą RTK do państwowych lub lokalnych układów współrzędnych	
§ 24 Dokumentacja techniczna z pomiarów metodą RTK	
Rozdział VI - Wykonywanie satelitarnych pomiarów różnicowych DGNS w systemie ASG-EUPOS	18
§ 25 Postanowienia ogólne	
Załącznik 1 – Przykładowy dziennik obserwacyjny dla metody statycznej	19

Wykaz użytych określeń i skrótów

ARP (*Antenna Reference Point*) – punkt odniesienia anteny przyjmowany w międzynarodowych standardach serwisów GNSS i programach obliczeniowych

DGNSS – technika różnicowych pomiarów satelitarnych GNSS oparta na pomiarach pseudo-odległości, daje metrowe dokładności wyznaczenia pozycji

ETRF'89 (*European Terrestrial Reference Frame*) – europejski układ odniesień związany z Ziemią, będący podzbiorem międzynarodowego układu ITRF (*International Terrestrial Reference Frame*); ETRF'89 jest obowiązującym w Polsce geodezyjnym układem odniesienia wchodzącym w skład państwowego systemu odniesień przestrzennych; pomiary GNSS wykonywane na obszarze Europy, w tym Polski, powinny być dowiązywane do układu ETRF.

FKP (*Flächenkorrekturparameter*) – poprawka powierzchniowa

GDOP (*Geometric Dilution of Precision*) współczynnik przestrzenny dokładności (rozmycia) pozycji trójwymiarowej i czasu

GNSS (*Global Satellite Navigation System*) – globalny satelitarny system nawigacji (i pozycjonowania), taki jak amerykański GPS, rosyjski GLONASS, europejski GALILEO.

Nazwa użytkownika (*login*) – identyfikator w postaci unikalnego ciągu znaków przypisany zarejestrowanemu użytkownikowi

NGS (*National Geodetic Survey*) – amerykański państwowy urząd geodezyjny, zajmuje się m.in. opracowaniem standardów pomiarów geodezyjnych; ujednolicone nazewnictwo typów anten GNSS opracowane przez NGS, stało się międzynarodowym standardem, umożliwiającym identyfikację parametrów geometrycznych anten na podstawie ich symbolu oraz redukcję pomierzonej wysokości anteny do punktu ARP.

NTRIP (*Networked Transport of RTCM via Internet Protocol*) - jest to protokół umożliwiający transfer danych GNSS przez Internet z możliwością autoryzacji, z dostępem do wielu danych aplikacji przez jeden port.

Obiekt – określony zwarty teren, na którym wykonywane są prace geodezyjno-kartograficzne

Odbiornik L1 – przyrząd do wykonywania pomiarów satelitarnych GNSS, odbierający sygnały emitowane przez satelity tylko na jednej częstotliwości (L1)

Odbiornik L1/L2 – przyrząd do wykonywania pomiarów satelitarnych GNSS, odbierający sygnały emitowane przez satelity na dwóch częstotliwościach (L1 i L2)

PDOP (*Position Dilution of Precision*) współczynnik przestrzenny dokładności (rozmycia) pozycji trójwymiarowej.

POLREF (*POLish REference Frame*) – osnowa państwowa I klasy założona techniką satelitarną GPS.

Pomiar statyczny – metoda pomiaru, w której co najmniej dwa odbiorniki (bazowy i ruchomy) pozostają bez ruchu przez cały okres pomiaru.

Pomiar kinematyczny – metoda pomiaru, w której w czasie pomiaru odbiornik (odbiorniki) bazowy pozostaje bez ruchu, a odbiornik (odbiorniki) ruchomy przemieszcza się po mierzonych punktach lub wyznacza trajektorię obiektu ruchomego.

Pomiar RTK (*Real Time Kinematic*) – metoda szybkich pomiarów GNSS, w której współrzędne mierzonych punktów dostępne są w czasie rzeczywistym; współrzędne są obliczane przez specjalne oprogramowanie współpracujące w trakcie pomiarów z odbiornikiem, na podstawie wykonywanych obserwacji i odbieranych poprawek (korekt) ze stacji referencyjnych.

Post-processing – obliczanie współrzędnych zmierzonych punktów po zakończeniu pomiaru i dokonaniu transmisji do komputera danych obserwacyjnych zarejestrowanych przez odbiorniki; transmisja danych i obliczenia muszą być zrealizowane przy użyciu odpowiedniego oprogramowania

RINEX (*Receiver INdependent EXchange format*) – standardowy format wymiany danych GNSS, w postaci pliku tekstowego w kodach ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) – standardowy zestaw znaków służący do wymiany informacji)

Stacja ASG-EUPOS – naziemna stacja referencyjna systemu ASG-EUPOS, stanowiąca punkt podstawowej osnowy geodezyjnej I klasy.

Stacja referencyjna – odbiornik satelitarny ustawiony na punkcie o znanych współrzędnych i/lub wysokości, pozyskanych z ośrodka lub wyznaczonych metodą statyczną w oparciu, o co najmniej 3 punkty podstawowej osnowy geodezyjnej 1 klasy (punkty sieci POLREF i/lub stacje ASG-EUPOS).

System satelitarny – globalny satelitarny system wyznaczania pozycji (NAVSTAR GPS, GLONASS, GALILEO).

VRS (*Virtual Reference Station*) – poprawka powierzchniowa

Wyznaczenie typu *fixed* – wyznaczenie współrzędnych punktu w pomiarach satelitarnych, z wykorzystaniem pomiarów fazowych, przy parametrach nieoznaczoności zaokrąglonych do liczb całkowitych; wysokie dokładności w pomiarach statycznych i RTK mogą być osiągnięte tylko pod warunkiem uzyskania wyznaczenia/rozwiązania typu *fixed*. Jeśli parametry nieoznaczoności nie zostały zaokrąglone do liczb całkowitych mamy do czynienia z wyznaczeniem typu *float*.

Rozdział I

Postanowienia ogólne

§ 1 Przedmiot i zakres wytycznych

1. Niniejsze wytyczne określają zasady wykonywania pomiarów satelitarnych w oparciu o serwisy systemu precyzyjnego pozycjonowania satelitarnego ASG-EUPOS:
 - a) metodami statycznymi (serwisy: POZGEO i POZGEO D),
 - b) metodami czasu rzeczywistego (serwisy: NAWGEO, KODGIS, NAWGIS).
2. Korzystając z serwisów systemu ASG-EUPOS wykonawca pomiarów jest zobowiązany do stosowania ogólnych zasad obowiązujących przy wykonywaniu pomiarów geodezyjnych, w tym zapewnienia niezależnej kontroli wyników pomiarów, określonych w odrębnych przepisach.

§ 2 Informacje podstawowe o systemie ASG-EUPOS i jego serwisach

1. ASG-EUPOS jest wielofunkcyjnym systemem pozycjonowania satelitarnego, opartego na powierzchniowej sieci stacji referencyjnych GNSS, w którym udostępniane są poprawki oraz dane obserwacyjne dla obszaru Polski.
2. System umożliwia precyzyjne pozycjonowanie w trybie post-processingu i w czasie rzeczywistym.
3. Punkty odniesienia stacji referencyjnych systemu ASG-EUPOS stanowią podstawę geodezyjną równoważną pod względem dokładności punktom sieci POLREF.
4. Szczegółowe informacje dotyczące serwisów, zasad i warunków technicznych korzystania z systemu ASG-EUPOS znajdują się na stronie internetowej systemu www.asgeupos.pl.
5. System ASG-EUPOS umożliwia korzystanie z następujących serwisów (usług):
 - 1) POZGEO – serwis automatycznych obliczeń w trybie post-processingu obserwacji GNSS wykonanych metodą statyczną, z deklarowanym błędem średnim wyznaczenia współrzędnych nie większym niż 0.01 m przy wykorzystaniu odbiornika L1/L2 i nie większym niż 0.1 m przy wykorzystaniu odbiornika L1
 - 2) POZGEO D – serwis pobierania obserwacji satelitarnych GNSS w formacie RINEX z wybranych przez użytkownika stacji referencyjnych systemu ASG-EUPOS,
 - 3) NAWGEO – serwis udostępniający poprawki RTK, umożliwiające wyznaczenie współrzędnych płaskich z błędem średnim nie większym niż 0.03 m oraz wysokości z błędem średnim nie większym niż 0.05 m przy wykorzystaniu odbiornika L1/L2 RTK,
 - 4) KODGIS – serwis udostępniający poprawki RTK/DGNSS, umożliwiające wyznaczenie współrzędnych z błędem średnim nie większym niż 0.25 m przy korzystaniu z odbiornika L1/L2 oraz nie większym niż 1.5 m przy wykorzystaniu odbiornika L1,
 - 5) NAWGIS – serwis udostępniający poprawki DGNSS, umożliwiające wyznaczenie współrzędnych z błędem średnim nie większym niż 3.0 m przy wykorzystaniu odbiornika L1.
6. System ASG-EUPOS zapewnia uzyskanie dokładności deklarowanych w ramach poszczególnych serwisów tylko dla obserwacji GNSS spełniających wymogi określone dla poszczególnych serwisów.

7. Wszystkie serwisy systemu ASG-EUPOS dostępne są przez całą dobę. W razie wystąpienia usterek technicznych odpowiednia informacja umieszczona zostaje na stronie internetowej systemu.

§ 3 Wybór serwisu

1. System ASG-EUPOS może zostać wykorzystany do zakładania szczegółowych poziomych osnów geodezyjnych II i III klasy, osnów pomiarowych poziomych i wysokościowych, w pomiarach sytuacyjno-wysokościowych, w pomiarach realizacyjnych, pomiarach związanych z katastrzem nieruchomości, pomiarach związanych z pozyskiwaniem danych do krajowego systemu informacji o terenie oraz do innych prac geodezyjnych, w których dokładności pomiaru gwarantowane w serwisach systemu są wystarczające.
2. Wykorzystany serwis powinien być dostosowany do wykonywanych prac geodezyjno-kartograficznych i wymaganych w tych pracach dokładności.
3. Przy wykonywaniu prac geodezyjnych z wykorzystaniem systemu ASG-EUPOS mają zastosowanie przepisy prawne właściwe dla wykonywanego zadania oraz przyjęte (zalecane) instrukcje i wytyczne techniczne.

§ 4 Dokumentacja techniczna z pomiarów satelitarnych w systemie ASG-EUPOS

1. Zasady kompletowania i przekazywania dokumentacji technicznej określa instrukcja techniczna O-3 „Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej”, przy uwzględnieniu modyfikacji wynikających z zastosowania satelitarnych metod pomiaru.
2. W ramach poszczególnych grup asortymentowych, o których mówi instrukcja techniczna O-3, powstała dokumentacja techniczna powinna być rozdzielona na następujące grupy funkcjonalne: zasób bazowy, zasób użytkowy i zasób przejściowy.
3. Skład dokumentów technicznych dla poszczególnych grup funkcjonalnych jest określony przez rodzaj wykonywanego pomiaru. Dokumenty dodatkowe, wynikające z użycia satelitarnych metod pomiaru, zostały określone w rozdziałach dotyczących stosowania poszczególnych serwisów systemu.

Rozdział II

Wykonywanie statycznych pomiarów satelitarnych w systemie ASG-EUPOS

§ 5 Postanowienia ogólne

1. Pomiar statyczny służy do przestrzennego określenia położenia punktu w oparciu o zarejestrowane w określonym okresie czasu w pamięci odbiornika dane obserwacyjne z systemu GNSS oraz obliczenie współrzędnych i wysokości punktów w trybie post-processingu.
2. Pomiary statyczne mogą odbywać się z wykorzystaniem metody statycznej lub szybkiej statycznej w zależności od wymaganej dokładności współrzędnych, rodzaju odbiornika, długości sesji obserwacyjnej i innych parametrów określonych na stronie systemu.
3. Zakres wykorzystania wyznaczonych współrzędnych i wysokości punktów powinien być dostosowany do konkretnych zadań geodezyjno-kartograficznych i wymaganych w tych pracach dokładności.
4. Opracowanie wyników w post-processingu może być wykonane:
 - 1) automatycznie w systemie ASG-EUPOS (serwis POZGEO),

- 2) autonomicznie przy wykorzystaniu danych obserwacyjnych ze stacji ASG-EUPOS (serwis autonomiczny POZGEO D lub jego odpowiednik).
5. Szczegółowe ustalenia dotyczące wyboru metody pomiaru (stacyczna, szybka stacyczna lub inna), czasu pomiaru i długości wyznaczanych wektorów powinny być dostosowane do konkretnych zadań geodezyjno-kartograficznych i wymaganych w tych pracach dokładności określonych w odpowiadającym im przepisach.
6. W przypadku pomiaru poziomych osnów geodezyjnych II klasy oraz zakładania osnów realizacyjnych w pomiarach inżynierskich dopuszcza się stosowanie wyłącznie metody stacycznej. Dla zakładania poziomej osnowy szczegółowej III klasy dopuszcza się stosowanie metody stacycznej i szybkiej stacycznej.

§ 6 Sprzęt pomiarowy

1. Do pomiarów wykorzystuje się odbiorniki jednoczęstotliwościowe, dwuczęstotliwościowe lub wieloczęstotliwościowe, mające zapewnioną przez producenta wewnętrzną dokładność.
2. Parametry pracy odbiornika należy dostosować do danego typu odbiornika, metody pomiaru i metody opracowania.
3. Czas pomiaru uzależniony jest od wymagań metody użytej do post-processingu systemu ASG-EUPOS, długości wyznaczanego wektora oraz spodziewanej dokładności wyznaczenia.
4. Należy zapewnić centryczne i poziome ustawienie anteny nad wyznaczanym punktem z dokładnością przewidzianą dla konkretnego typu zadania geodezyjno-kartograficznego.
5. Konstrukcja wszystkich elementów sprzętu oraz użyte materiały powinny gwarantować odporność na niekorzystny wpływ warunków środowiskowych.
6. Zastosowanie do pomiarów innych odbiorników niż opisane w punkcie 1, wynikać może z postępu technicznego.

§ 7 Warunki wykonania pomiaru

1. Pomiar należy wykonywać w odpowiednich warunkach terenowych, przy czym na punkcie pomiarowym należy unikać:
 - 1) zakryć horyzontu spowodowanych przeszkodami terenowymi (budynki, drzewa, krzewy itp.),
 - 2) występowania w bezpośrednim sąsiedztwie aktywnych elementów infrastruktury technicznej emitujących fale elektromagnetyczne (nadajniki radiowe/GSM/inne, linie energetyczne, kolejowe, tramwajowe itp.),
 - 3) przeszkód terenowych mogących powodować odbicia sygnałów satelitarnych (budowle, drzewa, krzewy, samochody itp.).
2. Zalecane jest zachowanie następujących warunków technicznych pomiaru:
 - 1) minimalna liczba obserwowanych satelitów nie powinna być mniejsza od 4,
 - 2) minimalny kąt elewacji równy 10° ,
 - 3) maksymalna wartość parametru PDOP nie powinna przekraczać wartości 6.
 - 4) interwał rejestracji danych satelitarnych GNSS na punkcie wynosi 5 sek.,
3. Długość sesji pomiarowej musi być dostosowana do przyjętej metody pomiaru, długości wyznaczanych wektorów, warunków terenowych na obserwowanych punktach oraz zakładanych do osiągnięcia dokładności,

4. W przypadku występowania utrudnień terenowych na wyznaczonym punkcie zalecane jest wydłużenie czasu prowadzenia obserwacji.

§ 8 Podstawowe czynności pomiarowe

1. Centrowanie i poziomowanie anteny odbiornika nad punktem pomiarowym, z dokładnością właściwą dla wykonywanego zadania pomiarowego oraz skierowanie „wskaźnika północy” anteny w kierunku północnym.
2. Przed rozpoczęciem i po zakończeniu pomiaru, należy pomierzyć wysokość anteny nad centrem punktu:
 - 1) sposób pomiaru wysokości anteny należy dostosować do wykorzystanego sprzętu pomiarowego,
 - 2) w przypadku pomiaru wysokości skośnej, o ile to możliwe, wykonuje się pomiary w co najmniej trzech miejscach, równomiernie rozmieszczonych na obwodzie anteny. Jako wartość z pomiaru przyjmuje się wartość średnią.
3. Po włączeniu odbiornika należy sprawdzić, czy jego ustawienia odpowiadają zaleceniom zawartym w § 7 pkt 2
4. Użytkownik zobowiązany jest prowadzić w trakcie pomiaru dziennik obserwacyjny, który powinien zawierać następujące informacje (przykładowy dziennik obserwacyjny pokazany jest w załączniku nr 1):
 - 1) numer punktu pomiarowego,
 - 2) datę wykonania pomiaru na punkcie,
 - 3) czas rozpoczęcia i zakończenia pomiaru,
 - 4) numer sesji obserwacyjnej na punkcie,
 - 5) typ i numer seryjny odbiornika GNSS użytego do pomiaru,
 - 6) typ i numer seryjny anteny GNSS użytej do pomiaru,
 - 7) wysokość anteny nad punktem pomierzoną na początku i końcu sesji obserwacyjnej oraz sposób pomiaru wysokości,
 - 8) krótka adnotacja o zasłonach sfery niebieskiej występujących nad punktem i uwagi dotyczące przebiegu pomiaru
 - 9) imię i nazwisko osoby wykonującej pomiar.

§ 9 Ustalenia dodatkowe

1. Inne ustalenia dotyczące pomiaru statycznego w systemie ASG-EUPOS wynikają ze szczególnych warunków stosowania serwisów POZGEO i POZGEO D systemu.
2. Przyjęcie podczas pomiarów innych zaleceń wynikać może z postępu technicznego.

Rozdział III

Opracowanie statycznych pomiarów satelitarnych z wykorzystaniem serwisu automatycznego POZGEO systemu ASG-EUPOS

§ 10 Postanowienia ogólne

1. Serwis POZGEO umożliwia opracowanie obserwacji wykonanych odbiornikami GNSS rejestrującymi fazy częstotliwości L1 i L2 - dane fazowe. Serwis dostępny jest za pośrednictwem strony internetowej systemu.
2. Użytkownik może korzystać z serwisu POZGEO po wcześniejszym uzyskaniu dostępu do systemu ASG-EUPOS poprzez przydzielenie mu nazwy użytkownika i hasła dostępu.

§ 11 Przygotowanie danych do automatycznego serwisu obliczeniowego

1. Źródłowe dane obserwacyjne, zgrane z odbiornika, należy przekonwertować do formatu wymiany danych, akceptowanego przez system ASG-EUPOS.
2. W plikach obserwacyjnych należy stosować ujednolicone, zgodne ze standardem NGS, nazwy odbiorników i anten, dostępne na stronie internetowej systemu ASG-EUPOS.
3. W przypadku, gdy dany typ anteny nie występuje w systemie wykonawcy pomiarów zobowiązany jest do dostarczenia odpowiednich plików kalibracyjnych.
4. Należy sprawdzić poprawność i zgodność z dziennikiem obserwacyjnym następujących danych zawartych w plikach obserwacyjnych:
 - 1) numer punktu pomiarowego,
 - 2) typ i numer seryjny anteny GNSS użytej do pomiaru,
 - 3) wysokość anteny nad punktem.

§ 12 Obliczenia w ramach serwisu POZGEO

1. Właściwie przygotowane zbiory obserwacyjne przesyła się do obliczeń w serwisie POZGEO przy użyciu strony internetowej systemu ASG-EUPOS.
2. Przesłanie błędnych danych lub podanie w formularzu zgłoszeniowym błędnych informacji skutkować może odrzuceniem przesłanych obserwacji przez moduł obliczeniowy systemu lub wykonanie błędnych obliczeń współrzędnych.
3. Zbiory obserwacyjne, w formacie wymiany danych, przesłane do systemu, kontrolowane są pod względem:
 - 1) poprawności formatu danych,
 - 2) jakości obserwacji.
4. Zbiory, w których zostaną wykryte błędy, zostają odrzucone z podaniem komunikatu o wystąpieniu błędu i jego typu.
5. Zbiory uznane przez moduł obliczeniowy za poprawne zostają poddane automatycznemu obliczeniu.

§ 13 Raport z obliczeń

1. Po poprawnym zakończeniu procesu obliczeniowego użytkownik otrzymuje wynik obliczeń w postaci pliku zawierającego raport. Plik raportu jest dostępny na stronie internetowej systemu lub zostanie przesłany do użytkownika drogą elektroniczną.
2. Wynikowy plik zawierający raport jest zbiorem tekstowym w formacie ASCII. Współrzędne wyznaczanego punktu podawane są:

- 1) w geodezyjnym układzie odniesienia ETRF-89 jako współrzędne prostokątne kartezjańskie i geodezyjne, przy czym wysokość elipsoidalną punktu przelicza się na wysokość normalną przy wykorzystaniu aktualnie obowiązującego modelu geoidy;
 - 2) w układach współrzędnych płaskich prostokątnych 1992 i 2000 (w wyniku przeliczenia współrzędnych z geodezyjnego układu odniesienia, zgodnie z obowiązującymi regułami matematycznymi,
 - 3) w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych 1965 (z zastosowaniem siedmioparametrowej transformacji przestrzennej z dostosowaniem do punktów poziomej osnowy geodezyjnej I i II klasy, z usunięciem odchyłek na punktach łącznych metodą Hausbrandta).
3. Raport stanowi część dokumentacji technicznej.
 4. W przypadku niepoprawnie zakończonego procesu obliczeniowego użytkownik zostaje powiadomiony o wystąpieniu błędu uniemożliwiającego wykonanie obliczeń. Informacja o braku możliwości uzyskania wyników w serwisie zostanie przesłana na indywidualne konto użytkownika w systemie ASG-EUPOS lub będzie przekazana użytkownikowi drogą elektroniczną.

§ 14 Dokumentacja techniczna z pomiarów satelitarnych wykonanych z wykorzystaniem serwisu POZGEO

1. Skład dokumentacji technicznej zasobu bazowego ZB:
 - 1) szkic przeglądowy lokalizacji wyznaczanych punktów,
 - 2) dane obserwacyjne GNSS z pomiaru punktów z prawidłową numeracją plików obserwacyjnych, numeracją punktów w zbiorach, typem anteny GNSS oraz wysokościami pionowymi anteny (zapis cyfrowy w formacie przyjętym w systemie ASG-EUPOS – każdy punkt w osobnym pliku),
 - 3) raport z obliczeń z systemu ASG-EUPOS,
 - 4) sprawozdanie techniczne z podaniem: producenta, typu i modelu odbiornika i anteny, daty wykonania pomiarów, czasu obserwacji satelitarnych i interwału rejestracji danych, sposobu obliczenia współrzędnych, w tym przydzieloną nazwę użytkownika dostępu do serwisu, analiza otrzymane wyniki i dokładności,
 - 5) inne dokumenty wynikające z odrębnych przepisów.
2. Skład dokumentacji technicznej zasobu użytkowego ZU:
 - 1) wykaz współrzędnych i wysokości punktów,
 - 2) inne dokumenty wynikające z odrębnych przepisów;
3. Skład dokumentacji technicznej zasobu przejściowego OT:
 - 1) dzienniki polowe obserwacji satelitarnych,
 - 2) inne dokumenty wynikające z odrębnych przepisów.

Rozdział IV

Opracowanie statycznych pomiarów satelitarnych z wykorzystaniem serwisu autonomicznego POZGEO D systemu ASG-EUPOS

§ 15 Postanowienia ogólne

1. Serwis autonomiczny POZGEO D służy do pobrania danych obserwacyjnych z systemu ASG-EUPOS umożliwiających wykonanie obliczeń w trybie post-processingu, w celu wyznaczenia przestrzennego położenia pomierzonych punktów, przy wykorzystaniu oprogramowania wykonawcy.
2. Pobranie danych odbywa się poprzez stronę internetową systemu ASG-EUPOS.
3. Serwis autonomiczny:
 - 1) udostępnia dane obserwacyjne ze stacji ASG-EUPOS w przyjętej formie wymiany danych, w dowolnych przedziałach czasowych i interwałach rejestracji danych,
 - 2) generuje na podstawie stacji ASG-EUPOS dane obserwacyjne umownej – wirtualnej stacji referencyjnej w przyjętej formie wymiany danych dla dowolnej pozycji określonej współrzędnymi geodezyjnymi w układzie ETRF 89 dla dowolnie przyjętych przedziałów czasowych i interwałów rejestracji danych.
4. Sposób uzyskania dostępu, szczegółowy opis pobrania danych obserwacyjnych znajduje się na stronie internetowej systemu ASG-EUPOS

§ 16 Obliczenia i wyniki przy wykorzystaniu serwisu autonomicznego

1. Oprogramowanie wykorzystane do obliczeń musi umożliwiać opracowanie danych obserwacyjnych pomierzonych przyjętą metodą pomiarową przy zachowaniu zakładanych dokładności wyznaczenia współrzędnych i wysokości punktów określonych w drodze odrębnych ustaleń lub przepisów.
2. Niezależnie od wybranej metody pomiarów do obliczeń należy przyjąć:
 - 1) dane obserwacyjne z co najmniej dwóch najbliższych stacji ASG-EUPOS,
 - 2) dane obserwacyjne z co najmniej trzech najbliższych stacji ASG-EUPOS w przypadku pomiaru poziomych osnów geodezyjnych III klasy oraz osnów realizacyjnych w pomiarach inżynierskich.
3. Dopuszcza się wykorzystanie wirtualnych stacji referencyjnych za wyjątkiem pomiarów poziomych osnów geodezyjnych II i III klasy (wirtualne stacje referencyjne mogą być wykorzystane jako punkty konstrukcyjne sieci).
4. Obliczone wektory pomiędzy pomierzonymi punktami i stacjami referencyjnymi należy wyrównać łącznie, w nawiązaniu do przyjętych stacji ASG-EUPOS, metodą najmniejszych kwadratów, a następnie przeliczyć do wymaganych układów współrzędnych i wysokości. Przed wykonaniem końcowego wyrównania należy najpierw przeprowadzić analizę zamknięcia figur, a następnie wykonać wyrównanie swobodne w celu sprawdzenia poprawności zależności geometrycznych wektorów.
5. Sposób wyrównania i przeliczenia współrzędnych pomiędzy układami określają odrębne przepisy.

§ 17 Dokumentacja techniczna z pomiarów z wykorzystaniem serwisu autonomicznego

1. Skład dokumentacji technicznej zasobu bazowego ZB:
 - 1) szkic sieci wektorów GNSS z zaznaczeniem punktów dowiązania poziomego i wysokościowego, przy czym szkic nie musi zawierać wszystkich pomierzonych wektorów (szczególnie przy metodzie szybkiej statycznej),
 - 2) dane obserwacyjne GNSS z pomiarów punktów: z prawidłową numeracją plików obserwacyjnych, numeracją punktów w zbiorach, typem anteny GNSS oraz wysokościami pionowymi punktów (format zapisu danych zgodny z formatem przyjętym w systemie ASG-EUPOS),
 - 3) dane obserwacyjne z istniejących i wirtualnych stacji referencyjnych (format zapisu danych zgodny z formatem przyjętym w systemie ASG-EUPOS),
 - 4) zbiór wektorów przyjętych do wyrównania wraz z oceną dokładności w formie błędów średnich składowych wektora lub elementów macierzy wariancyjno-kowariancyjnej,
 - 5) wykaz pełnych numerów punktów i numeracji przyjętej do wykonania opracowania wyników (w przypadku występowania przenumerowań),
 - 6) wyniki wyrównania swobodnego i ścisłego sieci wektorów z podaniem co najmniej: błędów średnich współrzędnych po wyrównaniu oraz informacji o poprawności procesu wyrównania,
 - 7) przeliczenie współrzędnych i wysokości punktów do obowiązujących układów współrzędnych i wysokości,
 - 8) sprawozdanie techniczne z podaniem: producenta, typu i modelu odbiornika i anteny, daty wykonania pomiarów, czasu obserwacji satelitarnych z uwzględnieniem przedziałów długości wyznaczanych wektorów, interwału rejestracji danych, omówienia wyrównania sieci GNSS, w tym: punktów przyjętych za stałe w wyrównaniu, błędów współrzędnych po wyrównaniu, przeciętną wartość poprawki do wektora po wyrównaniu wraz z wartościami maksymalnymi, sposób przeliczenia współrzędnych i wysokości do wymaganych układów wraz z analizą dokładności,
 - 9) inne dokumenty wynikające z odrębnych przepisów.
2. Skład dokumentacji technicznej zasobu użytkowego ZU:
 - 1) wykaz współrzędnych i wysokości punktów.
 - 2) inne dokumenty wynikające z odrębnych przepisów.
3. Skład dokumentacji technicznej zasobu przejściowego OT:
 - 1) dzienniki polowe obserwacji satelitarnych z podaniem m. in.: pełnego numeru punktu, numeru GNSS, pionowej wysokości, daty i czasu obserwacji, interwału rejestracji danych, ewentualnych przeszkód i utrudnień pomiarowych,
 - 2) raport z pobrania danych obserwacyjnych z istniejących i wirtualnych stacji referencyjnych (udostępniony z systemu pozycjonowania precyzyjnego),
 - 3) inne dokumenty wynikające z odrębnych przepisów.

Rozdział V

Wykonywanie satelitarnych pomiarów w czasie rzeczywistym w systemie ASG-EUPOS

§ 18 Postanowienia ogólne

1. Pomiar metodą RTK służy do przestrzennego określenia położenia punktu w czasie rzeczywistym w oparciu o odebrane przez odbiornik dane z systemu satelitarnego oraz poprawki (korekty) RTK przekazywane z sieci stacji ASG-EUPOS.
2. Zakres wykorzystania współrzędnych płaskich i wysokości punktów wyznaczonych metodą RTK powinien być dostosowany do konkretnych zadań geodezyjno-kartograficznych i wymaganych w tych pracach dokładności.
3. Sposób uzyskania dostępu oraz otrzymania poprawek RTK znajduje się na stronie internetowej systemu ASG-EUPOS.

§ 19 Sprzęt pomiarowy

1. Do pomiarów metodą RTK wykorzystuje się odbiorniki dwuczęstotliwościowe mające możliwość odbioru poprawek VRS lub FKP.
2. Wewnętrzne ustawienia odbiornika należy dostosować do danego typu odbiornika i metody pomiaru.
3. Należy zapewnić centryczne i poziome ustawienie anteny nad wyznaczanym punktem z dokładnością przewidzianą dla konkretnego typu zdania geodezyjno-kartograficznego.
4. Moduł komunikacji powinien umożliwiać odbiór poprawek RTK oraz wymianę informacji potrzebnych do uzyskania tych poprawek poprzez transmisję GSM/GPRS lub przy zastosowaniu innych metod.
5. Zaleca się, aby oprogramowanie kontrolera sterującego pracą odbiornika GNSS umożliwiała wizualizację parametrów obserwacji satelitów, postępu i jakości rozwiązania, w szczególności takich jak:
 - 1) liczba obserwowanych satelitów,
 - 2) wartości współczynnika PDOP,
 - 3) średnie błędy współrzędnych wyznaczanego punktu,
 - 4) typ rozwiązania: autonomiczne, DGNSS, *float*, *fixed*
6. Zastosowanie do pomiarów metodą RTK innych odbiorników niż opisane w punkcie 1, wynikać może z postępu technicznego.

§ 20 Poprawki RTK wykorzystywane w pomiarach

1. Wyznaczenie współrzędnych punktów w metodzie RTK następuje w oparciu o dane z satelitów GNSS oraz poprawki RTK:
 - 1) powierzchniowej, obliczonej na podstawie obserwacji ze stacji ASG-EUPOS, przy uwzględnieniu wygenerowanych w oparciu o te stacje modeli jonosfery i troposfery (serwis NAWGEO)
 - 2) ze stacji systemu ASG-EUPOS (serwis NAWGEO)
2. Zaleca się korzystanie z poprawek:
 - 1) powierzchniowej, jako poprawki podstawowej, w każdym przypadku;

- 2) ze stacji referencyjnej ASG-EUPOS, w przypadku gdy odległość wyznaczanego punktu od stacji jest mniejsza od 5 km, a odbiornik nie ma możliwości odbierania poprawki powierzchniowej.
3. Wybór rodzaju poprawek RTK uzależniony jest od możliwości technicznych użytego odbiornika satelitarnego oraz powyższych warunków.

§ 21 Pomiar metodą RTK

1. Pomiar należy wykonywać w odpowiednich warunkach terenowych, przy czym na punktach mierzonych należy unikać:
 - 1) zakryć horyzontu spowodowanych przeszkodami terenowymi typu: budynki, drzewa, krzewy itp.,
 - 2) występowania w bezpośrednim sąsiedztwie aktywnych elementów infrastruktury technicznej typu: nadajniki radiowe/GSM/inne, linie energetyczne, kolejowe, tramwajowe itp.,
 - 3) przeszkód terenowych mogących powodować odbicia sygnałów satelitarnych typu: budowle, drzewa, krzewy, samochody itp.
2. Przed pomiarem, antenę odbiornika należy scentrować i spoziomować nad wyznaczanym punktem, z wykorzystaniem statywu lub tyczki z libellą.
3. Sposób pomiaru wysokości anteny nad punktem:
 - 1) w przypadku umieszczenia anteny na statywie – tak jak przy pomiarach statycznych (§ 8 pkt 2),
 - 2) w przypadku umieszczenia anteny na tyczce – wysokość tyczki należy skontrolować przed i po pomiarze.
4. Podczas pomiaru odbiornik powinien:
 - a) rejestrować dane obserwacyjne z co najmniej 5 satelitów GNSS dla dwóch częstotliwości (L1 i L2),
 - b) przetwarzać obserwacje z satelitów GNSS o wysokości horyzontalnej większej lub równej 10_
 - c) dokonywać wyznaczeń przy wartości współczynnika PDOP mniejszej od 6.0.
5. Przed rejestracją wyznaczonych współrzędnych mierzonego punktu należy się upewnić, że otrzymano rozwiązanie typu *fixed*, a średnie błędy wyznaczonych współrzędnych odpowiadają wymaganiom wykonywanego zadania.
6. W przypadku pomiarów punktów granicznych, punktów osnowy pomiarowej lub innych, otrzymane wartości powinny być sprawdzone za pomocą drugiego, niezależnego pomiaru wykonanego metodą RTK, metodą klasyczną (poligonową lub wcięć) lub inną.
7. W metodzie RTK, poprzez drugie niezależne wyznaczenie należy rozumieć:
 - 1) pomiar wykonany przy powtórnej inicjalizacji odbiornika,
 - 2) pomiar wykonany innym zestawem pomiarowym,
 - 3) pomiar i opracowanie obserwacji w trybie post-processingu.
8. W przypadku dwukrotnego, niezależnego pomiaru, otrzymane różnice nie powinny przekraczać następujących wartości: $dx, dy \leq 0.06$ m, $dh \leq 0.09$ m.

9. Przyjęcie podczas pomiarów innych zaleceń wynikać może z postępu technicznego.

§ 22 Kontrola sprzętu przed właściwym pomiarem RTK

1. Przed rozpoczęciem właściwych prac, należy sprawdzić poprawność działania sprzętu i otrzymywanych poprawek RTK w oparciu o pomiar kontrolny na punkcie o znanych współrzędnych płaskich i/lub wysokości.
2. Punkt kontrolny powinien być zlokalizowany na obiekcie lub w jego najbliższym sąsiedztwie (do 0,5 km).
3. Dane dotyczące punktu kontrolnego mogą pochodzić:
 - 1) z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego,
 - 2) z innych źródeł np. z wcześniej wykonanych pomiarów metodą RTK.
4. W uzasadnionych przypadkach dane punktu kontrolnego mogą być uzyskane poprzez drugi niezależny pomiar metodą RTK lub pomiar metodą statyczną lub szybką statyczną.
5. Różnice pomiędzy wynikiem pomiaru punktu kontrolnego metodą RTK a danymi:
 - 1) pozyskanymi z zasobu - nie powinny przekraczać wartości określonych w instrukcjach i wytycznych technicznych,
 - 2) z innych źródeł - nie powinny przekraczać wartości: $dx, dy \leq 0.06$ m, $dh \leq 0.09$ m

§ 23 Przeliczenie współrzędnych płaskich i wysokości punktów wyznaczonych metodą RTK do państwowych lub lokalnych układów współrzędnych

1. Współrzędne punktów pomierzonych metodą RTK wyznaczone są bezpośrednio w geodezyjnym układzie odniesienia realizowanym przez stacje ASG-EUPOS.
2. Przeliczenie współrzędnych geodezyjnych do państwowych układów współrzędnych i wysokości lub do układów lokalnych następuje przy zastosowaniu ścisłych formuł matematycznych lub poprzez zastosowanie odpowiednich procedur pomiarowych i obliczeniowych, realizujących nawiązanie.
3. Wyznaczenie współrzędnych płaskich w państwowych układach współrzędnych prostokątnych płaskich 1992 i 2000:
 - 1) wyznaczenie następuje poprzez przeliczenie w odbiorniku pomierzonych współrzędnych według ścisłych zależności matematycznych, określonych w odrębnych przepisach,
 - 2) dopuszcza się wykonanie obliczeń na etapie prac kameralnych, przy czym opracowanie uregulowane jest odrębnymi przepisami.
4. Wyznaczenie współrzędnych płaskich w lokalnych układach współrzędnych prostokątnych płaskich, w tym w układzie 1965:
 - 1) wyznaczenie następuje poprzez przeliczenie w odbiorniku pomierzonych współrzędnych w oparciu o dodatkowy pomiar punktów nawiązania (dostosowania), posiadających współrzędne określone w obu układach oraz określone tą drogą parametry transformacji,
 - 2) dopuszcza się wykonanie transformacji na etapie prac kameralnych, przy czym opracowanie wyników uregulowane jest odrębnymi przepisami,
 - 3) pomiar na punktach dostosowania należy wykonać, stosując opisane w wytycznych zalecenia, przy uwzględnieniu dodatkowych warunków:

- a) czas pomiaru nie powinien być krótszy niż 30 sekund, a w przypadku występowania czynników mogących wpływać na jakość obserwacji, pomiar należy wydłużyć do 3 minut,
- b) w przypadku pomiaru anteną zamocowaną na tyczce, należy na czas pomiaru użyć podpórek do tyczki,
- 4) liczba i rozmieszczenie punktów przyjętych do transformacji powinna zapewniać kontrolę wyznaczanych współczynników transformacji oraz wymaganą dokładność pomiaru, zgodnie z ustaleniami określonymi w odrębnych przepisach, przy czym dla transformacji współrzędnych płaskich minimalna liczba punktów to 4 punkty dostosowania, a dla wysokości 4 repery.
- 5) dane dotyczące punktów dostosowania mogą pochodzić:
 - a) z zasobów ośrodka,
 - b) z innych źródeł.
- 5. Wyznaczenie wysokości w państwowym układzie wysokości:
 - 1) wyznaczenie wysokości następuje poprzez przeliczenie w odbiorniku pomierzonych wysokości według ścisłych zależności matematycznych dotyczących obowiązującego modelu geoidy niwelacyjnej,
 - 2) dopuszcza się wykonanie obliczeń na etapie prac kameralnych, przy czym opracowanie wyników uregulowane jest odrębnymi przepisami,
 - 3) wyznaczenie wysokości może nastąpić także w oparciu o transformację opartą o punkty dostosowania, przyjmując opisane powyżej zasady jej wykonania.
- 6. Transformacja pozioma lub wysokościowa powinna być wykonana jednokrotnie dla obiektu, a jej wyniki mogą być zastosowane dla wszystkich pomiarów wykonywanych metodą RTK na danym obszarze, także w innych okresach czasowych.

§ 24 Dokumentacja techniczna z pomiarów metodą RTK

1. Zasady kompletowania i przekazywania dokumentacji technicznej określa instrukcja techniczna O-3 „Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej”, przy uwzględnieniu dokumentów wynikających z postępu technicznego związanego z zastosowaniem satelitarnych metod pomiaru.
2. W ramach poszczególnych grup asortymentowych, o których mówi instrukcja techniczna O-3, powstała dokumentacja techniczna powinna być rozdzielona na następujące grupy funkcjonalne: zasób bazowy, zasób użytkowy i zasób przejściowy
3. Skład dokumentacji technicznej zasobu bazowego ZB:
 - 1) szkic przeglądowy lokalizacji pomiaru, z zaznaczeniem położenia punktu kontrolnego oraz punktów dostosowania do lokalnych układów.
 - 2) wykaz współrzędnych płaskich i wysokości oraz ich różnic dla pomiarów punktów kontrolnych.
 - 3) wykaz uśrednionych współrzędnych płaskich i wysokości oraz ich różnic dla dwukrotnego pomiaru punktu z podaniem wyników dla każdego pomiaru.
 - 4) sprawozdanie techniczne ze szczególnym uwzględnieniem: producenta, rodzaju, typu i modelu odbiornika oraz anteny, daty i czasu pomiaru, rodzaju oprogramowania wewnętrznego, rodzaju i formatu wykorzystanych korekt RTK, sposobu wyznaczenia osta-

tecznych współrzędnych i/lub wysokości, współczynniki przeliczeniowe pomiędzy układami wraz z wynikami transformacji.

- 5) inne dokumenty wynikające z odrębnych przepisów.
4. Skład dokumentacji technicznej zasobu użytkowego ZB:
 - 1) wykaz współrzędnych i wysokości punktów.
 - 2) inne dokumenty wynikające z odrębnych przepisów.
5. Skład dokumentacji technicznej zasobu przejściowego OT:
 - 1) raport z pobranych danych przy pomiarze metodą RTK (w przypadku udostępnienia).
 - 2) inne dokumenty wynikające z odrębnych przepisów.

Rozdział VI

Wykonywanie satelitarnych pomiarów różnicowych DGNSS w systemie ASG-EUPOS

§ 25 Postanowienia ogólne

1. Do wykonywania pomiarów różnicowych DGNSS w ramach systemu ASG-EUPOS służą serwisy KODGIS i NAWGIS.
2. Pomiar metodą DGNSS służy do przestrzennego określenia położenia punktu w czasie rzeczywistym (przy wykorzystaniu serwisów: KODGIS, NAWGIS), albo w postprocessingu (przy wykorzystaniu serwisu POZGEO D) w oparciu o zarejestrowane w odbiorniku dane obserwacyjne z systemu satelitarnego oraz poprawki DGNSS lub obserwacje przekazywane z sieci stacji ASG-EUPOS.
3. Zakres wykorzystania wyznaczonych metodą DGNSS współrzędnych płaskich i wysokości punktów powinien być dostosowany do konkretnych zadań geodezyjno-kartograficznych i wymaganych w tych pracach dokładności.
4. Do pomiarów DGNSS mają zastosowanie warunki określone w serwisie NAWGEO przy uwzględnieniu dużo niższej dokładności wyznaczenia położenia punktu.
5. Sposób uzyskania dostępu oraz otrzymania poprawek DGNSS znajduje się na stronie internetowej systemu ASG-EUPOS.
6. W przypadku poprawek DGNSS z jednej stacji referencyjnej, odległość od odbiornika nie powinna być większa od 100 km.

		Instytucja	
Projekt		Imię i nazwisko obserwatora	
Data:	DOY:	Początek pomiaru (UT):	Koniec pomiaru (UT):
Nazwa punktu:		ID punktu:	
Miejscowość:		Powiat:	
Nazwa zbioru:		Horyzont (maska):	Interwał zliczeń:
Typ instrumentu:		S/N:	
Typ anteny:		S/N:	
Sposób pomiaru wysokości anteny*:		Wysokość anteny:	
Pionowa do centrum fazowego anteny		przed pomiarem GPS:	
Pionowa do podstawy anteny (ARP)		po pomiarze GPS:	
Skłębna do dolnej powierzchni ekranu		średnia:	
Skłębna do górnej powierzchni ekranu			
* Skreśl niewłaściwe			
Szkic pomiaru wysokości anteny		Uwagi i/lub meteo:	
		<p>Podpis obserwatora:</p>	

Wypełniać oddzielny dziennik dla każdej sesji obserwacyjnej