

„ADAMIR”
Przedsiębiorstwo Usług Geodezyjnych
ul. Płóńska 7
06-400 Ciechanów

**MODERNIZACJA OSNOWY POZIOMEJ
III KLASY**
*na obszarze gminy Pułtusk oraz części gminy Gzy i Winnica
powiatu pułtuskiego*

**OPIS PROJEKTU TECHNICZNEGO
SZCZEGÓŁOWEJ OSNOWY POZIOMEJ
III KLASY**

Kierownik roboty
mgr inż. Andrzej Gronowski

1. Zleceniodawca : *Starostwo Powiatowe w Pułtusk*

2. Wykonawca : „ADAMIR”
Przedsiębiorstwo Usług Geodezyjnych w Ciechanowie

3. Przedmiot roboty:

Przedmiotem zamówienia było wykonanie projektu modernizacji osnowy poziomej III klasy oraz osnowy wysokościowej III i IV klasy na obszarze gminy Pułtusk-obszar wiejski oraz części gminy Gzy i Winnica, łącznie z wykonaniem przeglądu osnowy poziomej I i II klasy oraz osnowy wysokościowej I i II klasy. Niniejszy projekt techniczny modernizacji osnowy poziomej III klasy jest końcowym etapem tej roboty.

4. Lokalizacja obiektu.

Obiekt położony jest w centralnej i północnej części powiatu pułtuskiego i składa się z dwóch rozłącznych obszarów. Dominujący obszar ograniczonym jest od zachodu linią drogi powiatowej Gołdkowo - Przewodowo i dalej linią drogi wojewódzkiej E618 odc. Przewodowo - Grochy Serwatki , od północy granicą administracyjną powiatu Pułtuskiego, od wschodu granicą administracyjną gminy Pułtusk, od południa drogą wojewódzką E619 na odc. Płocochowo - Gołdkowo. Uzupełnieniem jest dużo mniejszy obszar obejmujący południowo – wschodnią część gminy Pułtusk na wschód od rzeki Narwi graniczący z gminą Zatory. Całość obejmuje swym zasięgiem gminę Pułtusk-obszar wiejski oraz część gminy Gzy i Winnica. Powierzchnia obiektu wynosi około 16 tys. ha. Obszar zawarty jest na następujących arkuszach mapy w skali 1:10000: 253.143, 253.144, 253.233, 253.321, 253.322, 253.323, 253.324, 253.341, 253.342, 253.411, 253.413 i 253.431. Większość tego obszaru na charakter typowo rolniczy bez perspektyw rozwoju innych gałęzi gospodarki. Przewidywane tu inwestowanie będzie miało na celu rozwój infrastruktury związanej z produkcją rolniczą. Bardziej intensywny rozwój obserwowany jest w części graniczącej z miastem Pułtusk, szczególnie wzdłuż osi dróg wylotowych. Związany jest przede wszystkim z zabudową mieszkaniową, ale są tu również lokalizowane inwestycje związane z usługami, produkcją itp. Naturalną przeszkodą na obiekcie jest rzeka Narew o korycie szerokości ok. 100 m, której brzegi na tym odcinku są słabo dostępne i zakrzaczone.

5. Zestawienie znaków istniejących.

Na obiekcie i w jego pobliżu znajdują się następujące punkty osnów poziomych:

- *Punkty osnowy poziomej I i II klasy.*
2 punkty osnowy I klasy i 31 punktów osnowy II klasy – łącznie 33 punkty o błędzie położenia punktu m_p nie większym od 0.05 m. W wyniku przeprowadzonego przeglądu tych punktów stwierdzono, że znajdują się one w różnym stanie technicznym: od punktów nienaruszonych z istniejącymi punktami kierunkowymi po punkty uszkodzone lub bez wizur na punkty kierunkowe, a 4 punkty II klasy są zniszczone. Szczegółowe wyniki przeglądu zawiera „Zestawienie wyników przeglądu punktów osnowy poziomej I i II klasy”. Generalnie, zagęszczenie punktami osnowy poziomej I i II klasy na obiekcie jest wystarczające, ale ponieważ część wizur na punkty kierunkowe została utracona to korzystanie z tych punktów jest w niektórych przypadkach bardzo utrudnione, bo wymaga wykonania przecinek lub oczyszczenia wizur a w niektórych przypadkach jedynym wyjściem jest pomiar mimośrodowy.
- *Punkty szczegółowej osnowy wysokościowej III klasy.*
976 punktów (955 to punkty główne stabilizowane ziemnie, a 21 to znaki ścienne zabezpieczające 7 punktów głównych) pochodzących z kilku różnej wielkości obiektów zakładanych w latach 1978 - 2003 przez różnych wykonawców. Były wyznaczane metodami poligonowymi z reguły

nawiązywanymi do punktów osnowy I i II klasy, choć niekiedy również do punktów już istniejącej osnowy III klasy. Część ciągów poligonowych charakteryzuje się bardzo długimi bokami, na których okresowo jest brak wizur a przebiegają z dala od terenów zabudowanych, gdzie głównie skupiają się inwestycje.

W trakcie inwentaryzacji tej osnowy przeprowadzonej w ramach niniejszej roboty stwierdzono zniszczenie 57 punktów głównych i 5 znaków ściennych, uszkodzenie stabilizacji 102 punktów a 182 punkty trwale utraciło wizury na punkty sąsiednie. W ramach prac konserwacyjnych 57 punktom, klasyfikowanym jako „uszkodzone”, uzupełniono stabilizację o znak naziemny. Poprzedni znak został stracony lub uszkodzony w wyniku incydentalnego zdarzenia a lokalizacja punktu wydaje się być bezpieczna. W przypadku 34 punktów znak naziemny, pochylony w sposób widoczny, został ponownie ustawiony centrycznie nad podcentrem. Jednak dalej położenie 84 punktów głównych jest zagrożonych zniszczeniem (zwykle punkt znajduje się w środku pola, rowu itp. i posiada tylko znak podziemny) – korzystanie z tych punktów jest możliwe, ale bardzo utrudnione. Szczegółowe wyniki inwentaryzacji punktów tej osnowy zawiera część „Inwentaryzacja szczegółowej osnowy poziomej III klasy”.

- *Punkty osnów pomiarowych.*

Są to osnowy założone w latach 90-tych metodą fotogrametryczną oraz metodami poligonowymi, wykorzystywane dla bieżących potrzeb sporządzania map do celów projektowych i podziałów nieruchomości. Nawiązane są do osnowy III klasy i pomierzone zgodnie z parametrami ustalonymi w instrukcji G-4. Jednak rodzaje znaków użytych do jej stabilizacji oraz lokalizacja punktów podporządkowana doraźnym celom danej roboty powodują, że tylko część z tych punktów ze względu na swoją korzystną lokalizację może być włączona do osnowy szczegółowej III klasy po uprzedniej wymianie rodzaju stabilizacji.

6. Konstrukcja projektowanej sieci.

Projekt techniczny uzupełnienia i modernizacji poziomej osnowy szczegółowej III klasy został opracowany na podstawie zaakceptowanych przez Zleceniodawcę założeń technicznych oraz wywiadu w terenie. Zakłada on dogęszczenie istniejącej na obiekcie osnowy poziomej III klasy nowymi punktami, a w kilku miejscowościach o zwartej zabudowie wiejskiej punkty poligonowe zostaną zabezpieczone zespołami znaków ściennych założonych wg technologii UWM w Olsztynie.

Projekt silnie wiąże zakładaną osnowę z istniejącymi w terenie punktami dotychczasowej osnowy III klasy. Ma to na celu wzmocnienie konstrukcji oraz niezawodności osnowy poziomej powiatu pułtuskiego. Zostanie to uzyskane poprzez łączne wyrównanie obserwacji projektowanej osnowy z obserwacjami archiwalnymi osnowy poziomej powiatu pułtuskiego.

Projekt techniczny sporządzony na mapach topograficznych 1:10000 przedstawia lokalizację nowych punktów, przebieg i nawiązanie ciągów poligonowych, punkty wyznaczone techniką satelitarną oraz punkty uzupełniane przez zespoły znaków ściennych. Na mapach jednostkowych (mapy w skali 1:2000) przedstawiono lokalizację znaków ściennych i ich nawiązanie do punktu głównego. Zasygnalizowano również punkt, z którego można dokonać pomiaru kontrolnego rozety punktów ściennych – wypełniony na czerwono symbol znaku ściennego.

Na mapach projektu przedstawiono również związania punktów bliskich (punkt osnowy projektowanej → punkt istniejącej osnowy), ale dotyczą one jedynie punktów istniejącej III klasy. Przewiduje się związanie punktów osnowy pomiarowej stabilizowanych dwupoziomowo, położonych w odległości mniejszej od 50 m od projektowanego punktu osnowy III klasy, jeżeli istnieje między nimi bezpośrednia wizura (odnalezienie i ustalenie istniejących punktów osnowy pomiarowej kwalifikujących się do związania pozostawiono wykonawcy projektu).

Dominującą konstrukcją projektowanej osnowy są ciągi poligonowe nawiązane do kilku punktów II klasy oraz w przeważającej części do par punktów wyznaczanych metodą satelitarną. Uzupełnieniem są pojedyncze punkty wyznaczone metodą satelitarną. Konstrukcja dłuższych ciągów poligonowych jest wzmocniana poprzez dodatkowy pomiar niektórych punktów metodą satelitarną lub po-

przez zaprojektowane nawiązania boczne do pobliskich punktów II klasy, które nie posiadają możliwości nawiązań kierunkowych.

Podsumowanie:

Projektowana osnowa składa się z 376 punktów:

- 252 szt. to nowa stabilizacja,
- 40 szt. to całkowita wymiana istniejącej stabilizacji adaptowanych punktów osnowy pomiarowej,
- 80 szt. to istniejąca stabilizacja dotychczasowej III klasy wymagająca jedynie sprawdzenia centryczności położenia znaku podziemnego i słupa,
- 4 szt. to istniejące zespoły znaków punktów II klasy (253.233-0601pk1, 253.322-0355 i -0356 oraz podstawa krzyża na wieży dzwonnicy kościoła w Popławach).

Punkty ścienne zaprojektowane w ilości 40 szt. wyznaczane są z 23 punktów ziemnych. W projekcie przewidziano związanie z punktami projektowanej osnowy dalszych 83 punktów istniejącej osnowy III klasy.

W zakres prac wchodzi również przestabilizowanie 3 istniejących punktów (253.413-1051, -1052 i -1053) w taki sposób, aby góra znaku naziemnego znalazła na poziomie budowanego chodnika. Prace należy wykonać w uzgodnieniu z wykonawcą tej inwestycji i traktować je jako pilne ze względu na harmonogram inwestycji drogowej.

Zdecydowana większość punktów projektowanej osnowy tworzy ciągi poligonowe o łącznej długości ok. 100 km. Metodą satelitarną zaprojektowano pomiar dla 149 punktów (punkty istniejącej II i projektowanej III klasy) tworzących pary służące nawiązaniu ciągów poligonowych lub wyznaczające pojedyncze punkty. Konstrukcja dłuższych ciągów jest wzmocniona poprzez pomiar metodą satelitarną dalszych 16 punktów. Do klasycznego nawiązania katowo liniowego ciągów poligonowych oraz ich bocznych nawiązań służy tylko 5 punktów II klasy oraz ich punktów kierunkowych. Do powyższych danych o nawiązaniach należy jeszcze dodać 3-4 punkty sieci ASG-EUPOS służące do nawiązania pomiarów satelitarnych (najbliższe to BOGI-Borowa Góra, CCHN-Ciechanów, NODW-Nowy Dwór Mazowiecki i OSMZ-Ostrów Mazowiecka) lub 3 punkty sieci POLREF (najbliższe to 0217-Borowa Góra, 3602-Garnowo i 3709-Rząśnik).

Uwaga:

Projekt został wyniesiony w teren, gdzie sprawdzono możliwość jego realizacji (wizury na punkty sąsiednie i punkty kierunkowe). Jednak wraz z upływem czasu, w części przypadków zajdzie potrzeba oczyszczenia wizur przed pomiarem. Dla niektórych punktów, których wyznaczenie zaprojektowano metodą satelitarną może zajść potrzeba wydłużenia czasu obserwacji ze względu na przeszkody znajdujące się w ich pobliżu.

7. Stabilizacja i numeracja punktów.

Projektuje się wykonanie stabilizacji nowych punktów znakami typu 42 rys. b (słup betonowy i płyta betonowa). Punkty „starych” osnów pomiarowych włączone do projektowanej osnowy należy przestabilizować; wyjątek stanowią punkty, które są stabilizowane znakami wykonanymi z materiałów bardziej trwałych lub o podobnym stopniu trwałości w stosunku do projektowanego rodzaju stabilizacji. Wymiana zespołu znaków punktów, których stabilizacja nie odpowiada niniejszym założeniom musi być wykonana zgodnie z wytycznymi technicznymi G-1.9 część VII §14 ust. 3 i 4 z pominięciem czynności wymienionych w ust. 3 punkty 5÷7 oraz w ust. 4 punkty 2, 3 i 5. Na punktach, które posiadają stabilizację zgodną z niniejszymi założeniami należy dokonać sprawdzenia centrycznego położenia znaku naziemnego nad podcentrem. Sprawdzenie centrycznego położenia znaku naziemnego nad podcentrem (bez wymiany rodzaju stabilizacji, a także bez uzupełniania stabilizacji o znak naziemny) należy dokonać również dla punktów bliskich związanych geodezyjnie z punktami projektowanymi.

Znaki osnowy ściennej konstrukcji UWM Olsztyn będą stabilizowane w budynkach, grubych podmurówkach ogrodzeń, w budowlach inżynierskich (mostki, mury oporowe, itp.).

Lokalizacja projektowanych znaków ściennych oraz punktów w pasach drogowych została uzgodniona z właścicielami lub użytkownikami nieruchomości i udokumentowana wpisami w protokołach „Uzgodnień lokalizacji ściennych znaków osnowy poziomej”, gdzie znajdują się również „adresy” projektowanych punktów ściennych. Projektowana lokalizacja nowych punktów ziemnych została w terenie zasygnalizowana palikami i przedstawiona na odrębnych opisach topograficznych. Dołączono również opisy topograficzne istniejących punktów włączonych do nowej osnowy. W 3 przypadkach są to zespoły punktów II klasy, w 80 przypadkach są to istniejące punkty III klasy, a w 40 przypadkach punkty osnów pomiarowych (w dokumentacji projektu zamieszczono również 83 opisy topograficzne punktów przewidzianych do związania z zakładaną osnową).

Numeracja projektowanych punktów osnowy III klasy została uzgodniona z PODG i K w Pułtusk, Ciechanowie, Makowie Mazowieckim i jest przyporządkowana do arkuszy map topograficznych 1:10000. Numer punktu głównego składa się z dwóch członów: np. 253.144 1205, gdzie 253.144 to numer arkusza mapy 1:10000, a 1205 to właściwy numer punktu. Numeracja ekscentrów (punktów ściennych) jest następująca:

- 253.144 1205 01 dla punktu bliskiego (punkt A – nieparzyste numery ekscentrów)
- 253.144 1205 02 dla punktu dalszego (punkt B – parzyste numery ekscentrów).

Ostatni człon numeru jest numerem ekscentru.

Punkty bliskie związane geodezyjnie z nowymi punktami otrzymają numer po ostatnim ekscentrze (ostatnim punkcie ściennym) z wyjątkiem związanych geodezyjnie istniejących punktów III klasy, które zachowują swój dotychczasowy numer, opis topograficzny itp.

W PODG i K w Pułtusk zarezerwowano następujące zakresy numerów:

- arkusz 253.144: od nr 1080 do nr 1091,
- arkusz 253.233: od nr 1087 do nr 1100 i od nr 1170 do nr 1180,
- arkusz 253.321: od nr 1171 do nr 1186,
- arkusz 253.322: od nr 1209 do nr 1303,
- arkusz 253.323: nr 1089,
- arkusz 253.324: od nr 1170 do nr 1204,
- arkusz 253.342: od nr 1080 do nr 1084,
- arkusz 253.411: od nr 1255 do nr 1295,
- arkusz 253.413: od nr 1104 do nr 1139,
- arkusz 253.431: nr 1060 i od nr 1109 do nr 1120 i od nr 1135 do nr 1151.

W przypadku ewentualnych zmian w projekcie już w trakcie jego realizacji, można jeszcze (po uzgodnieniu w PODGiK w Pułtusk) wykorzystać kilka kolejnych numerów punktów po ostatnim zarezerwowanym.

Dla wszystkich punktów należy wykonać opisy topograficzne, przy czym dla punktów poligonowych adaptowanych na ich opisie topograficznym należy wpisać stary numer punktu. Dla punktów posiadających zabezpieczenie znakami ściennymi opisy topograficzne należy sporządzić na zmodyfikowanych formularzach formatu A4 z podaniem dodatkowych informacji (współrzędne, rzędne i układy współrzędnych i wysokości) – wzór opisu w załączniku nr 2; dla pozostałych zgodnie ze wzorem opisu w załączniku nr 1. Osoby prawne lub fizyczne, na których gruncie zastabilizowano nowe znaki ziemne lub ścienne należy zawiadomić o tym fakcie w formie pisemnej. Dotyczy to również punktów adaptowanych, dla których jest brak protokołów przekazania pod ochronę.

Omówienie sytuacji nietypowych:

- Sposób stabilizacji punktów ziemnych w pasach dróg urządzonych został uzgodniony z właścicielami tych dróg. Znaki należy umieszczać w miarę możliwości jak najdalej od krawędzi asfaltu w zewnętrznej krawędzi pobocza w taki sposób aby góra znaku była zagłębiona co najmniej 10 cm poniżej poziomu krawędzi jezdni plus 5% spadek pobocza tj. 10 cm poniżej docelowego poziomu pobocza w danym miejscu.

8. Pomiar osnowy.

Pomiar punktów wyznaczanych metodą satelitarną powinien być wykonany metodą statyczną i spełniać warunki wymienione w §56÷§59 projektu instrukcji technicznej G-2 „Szczegółowa pozioma i wysokościowa osnowa geodezyjna” (2001 r.). Zaprojektowanie sesji pomiarowych i ich czasu trwania pozostawia się Wykonawcy projektu, ponieważ uzależnione jest to od ilości odbiorników, ich możliwości (jedno-, dwuczęstotliwościowe), środków transportu itp.

Zaleca się jednak wykonanie pomiaru zestawem minimum 6 ÷ 8 odbiorników fazowych L1/L2 stacjonowanych na mierzonych punktach minimum 40 minut. W celu uzyskania wyznaczeń z niezależnych wektorów po danej sesji pomiarowej przemieszczać powinna się tylko połowa odbiorników. Jako miejsce odniesienia dla pomiaru metodą GPS należy przyjąć:

- na punktach EUREF/POLREF centr umieszczony na betonowej płycie naziemnej,
- na punktach I i II klasy centr płyty podziemnej,
- na punktach III klasy centr na słupie zespołu stabilizacyjnego punktu.

Pomiar kątowno – liniowy projektowanej osnowy szczegółowej III klasy należy prowadzić zachowując dokładności wykonywania obserwacji zawarte w wytycznych G-1.5 z zastrzeżeniami jak niżej:

- pomiar kątów wykonać ze średnim błędem $m_\alpha \leq \pm 20''$ w dwóch seriach,
- pomiar długości wykonać z błędem średnim $m_d \leq \pm 0.01$ m z dodatkowym pomiarem kąta pionowego do redukcji długości na poziom lub redukcja na poziom przez automatykę instrumentu,
- przy pomiarze kątów zostaną zastosowane tarcze celownicze lub lustra centrowane na statywach lub uchwytach punktów ściennych,
- instrumenty oraz przyrządy pomocnicze (tarcze, lustra) będą starannie centrowane nad centrami punktów przy pomocy pionów optycznych szczególnie przy pomiarze znaków osnowy ściennej.

Pomiar należy wykonać metodą „trzech statywów”.

Pomiar na punktach posiadających punkty ściennie należy wykonać zgodnie z technologią opracowaną przez UWM Olsztyn według poniższego schematu:

- a) na punkcie głównym (ziemnym) pomiar w 2 seriach kierunków na sąsiednie punkty główne (ziemne) ciągu poligonowego oraz punkty ściennie typu A (bliskie),
- b) pomiar odległości z punktu głównego do w/w punktów,
- c) na punkcie głównym (ziemnym) pomiar w 2 seriach kierunków na sąsiednie punkty główne (ziemne) ciągu poligonowego oraz punkty ściennie typu B (dalsze),
- d) pomiar odległości z punktu głównego do w/w punktów,
- e) pomiar kierunków (2 serie) na jednym z punktów typu B (dalszy) na punkt główny i punkty ściennie typu A (bliskie) lub typu B (dalsze),
- f) pomiar odległości do w/w punktów.

Zestaw pomiarowy powinien składać się z teodolitu klasy Wild T1 (Theo 010) lub wyższej oraz dalmierza elektrooptycznego krótkiego zasięgu o standardowym błędzie pomiaru mniejszym od 0.01 m. Może to być tachimetr elektroniczny, ale o parametrach porównywalnych do wymienionych wyżej.

Omówienie sytuacji nietypowych:

- Obserwacje wyszczególnione w punktach e) i f) umożliwiają dokonanie kontroli wykonania pomiaru rozety punktów ściennych. Kontrola wyznaczenia punktów ściennych może być także dokonana w inny sposób np. poprzez pomiar z innego punktu głównego lub punktu ściennego należącego do innej rozety.
- Pomiar wiążący punkty bliskie powinien być wykonany równocześnie z pomiarem ciągu poligonowego z tą samą dokładnością. Wyznaczenie punktu bliskiego powinno być skontrolowane poprzez pomiar z sąsiedniego stanowiska lub w inny niezależny sposób a w przypadkach trudnych poprzez wykonanie drugiego niezależnego pomiaru odległości pomiędzy punktami związanymi.
- Pary punktów służące do nawiązania ciągów poligonowych wyznaczone metodą satelitarną powinny być obserwowane w tej samej sesji pomiarowej. W trakcie klasycznego pomiaru nawiązującego

ciąg poligonowy dokonać również pomiaru odległości pomiędzy tymi punktami i wprowadzić go do wyrównania. Również w przypadku pomiaru metodą satelitarną grupy połączonych ze sobą punktów (grupy 2-u, 3-y lub 4-y punktowe) należy wykonać pomiar kątów i odległości między nimi metodą klasyczną a obserwacje wprowadzić do wyrównania. Pomiar ten będzie stanowił kontrolę poprawności wyznaczenia współrzędnych metodą satelitarną.

- W miejscowości Kępa Zatorska (ark. 253.433) brak jest możliwości bezpośredniego pomiaru punktów 253.433-1305 i -1306 techniką satelitarną (zadrzewienie). W celu ich pomiaru zaprojektowano pomiar metodą statyczną GPS pomocniczych punktów pp1 i pp2, a następnie w nawiązaniu do nich pomiar klasyczny punktów 1305 i 1306 wraz z nadliczbowymi elementami kontrolnymi. Wybór lokalizacji punktów pp1 i pp2 pozostawiono wykonawcy projektu.
- Również w miejscowości Gnojno (ark. 253.411 - nadrzeczne tereny leśne) brak jest możliwości bezpośredniego pomiaru techniką satelitarną punktów ciągu poligonowego biegnącego przez tereny leśne (1071-1078). W celu nawiązania tego ciągu i związania go z nową osnową zaprojektowano pomiar metodą statyczną GPS pomocniczych punktów pp3 i pp4, a następnie w nawiązaniu do nich pomiar klasyczny punktów 253.411-1077 i -1078 z punktu pp3 oraz kąt i długości na punkcie 253.411-1077 oraz na punkcie 253.411-1071. Połączenie w wyrównaniu, nowych obserwacji z obserwacjami archiwalnymi umożliwi poprawne obliczenie tego ciągu. Wybór lokalizacji punktów pp3 i pp4 pozostawiono wykonawcy projektu.
- Punkt 253.413-1138 zaprojektowany jako podstawa krzyża na dzwonnicy kościoła w Popławach wyznaczany jest z wielokrotnych wcięć kierunków obserwowanych na punktach, z których jest dobrze widoczny.

9. Wyrównanie osnowy.

Proces wyrównania projektowanej osnowy należy przeprowadzić w 2 etapach. Etap I, jako etap pośredni, służyłby jedynie kontroli obserwacji wykonanych w trakcie realizacji niniejszego projektu. W etapie II należy dokonać łącznego wyrównania obserwacji archiwalnych dotyczących osnowy poziomej powiatu pułtuskiego z obserwacjami wykonanymi przy realizacji projektowanej osnowy.

Etap I – wyrównanie projektowanej osnowy

Wyrównanie obserwacji dotyczących punktów wyznaczanych metodą satelitarną powinno spełniać warunki wymienione w §81-§85 projektu instrukcji technicznej G-2 „Szczegółowa pozioma i wysokościowa osnowa geodezyjna” (2001 r.).

Przed wyrównaniem sieci, obserwacje klasyczne należy sprawdzić przez obliczenie odchyłek zamknięcia ciągów (na podstawie obserwacji nie wyrównanych) i porównania ich z wielkościami odchyłek maksymalnych według wytycznych technicznych G-1.5. Do wyrównania należy wprowadzić obserwacje zredukowane na poziom, do poziomu morza i po uwzględnieniu odpowiednich poprawek odwzorowawczych.

Wyrównanie wykonanych obserwacji wyznaczających punkty ziemne i ścienne osnowy szczegółowej III klasy należy wykonać w układzie współrzędnych płaskich „2000” metodą ścisłą (metoda pośrednicząca) z realizacją warunku najmniejszych kwadratów, w nawiązaniu do punktów klas wyższych traktowanych jako bezbłędne. Zaleca się jednoczesne wyrównanie wszystkich obserwacji (w tym także pseudoobserwacji będących wynikiem rzutowania wektorów GPS na elipsoidę) w jednym procesie obliczeniowym, co pozwoli na uzyskanie bardziej miarodajnej oceny dokładności wyznaczenia położenia punktów i wykonanych obserwacji. W procesie wyrównania należy uwzględnić następujące warunki matematyczne:

- o stała odległość między punktami ściennymi bliskimi a odpowiadającymi im punktami ściennymi dalekimi,
- o stałość następujących azymutów z punktów II klasy na punkty identyczne z ich punktami kierunkowymi:

- 253.233-601 -> 601pk1 = 253.233-601 -> 253.233-1180,
- 253.233-601 -> 601pk2 = 253.233-601 -> 253.233-1180.1.

Wagowanie obserwacji w ciągach poligonowych bez punktów ściennych może być jednakowe dla każdego kąta i boku. W przypadku pomiaru punktów ściennych wagowanie kierunków bądź kątów oraz długości musi być indywidualne dla każdego punktu ściennego. Błędy obserwacji należy obliczać wg wzorów podanych przez autora tej technologii.

Uzyskane z wyrównania poprawki do obserwacji należy ocenić stosując kryterium dopuszczalności występowania bezwzględnych wartości mniejszych od trzykrotnego błędu średniego. Przy wyrównaniu sieci należy obliczyć m_0 wyrażone w jednostkach niemianowanych oraz błędy średnie położenia punktów m_p .

Etap II – wyrównanie osnowy poziomej powiatu pułtuskiego

Wyniki obserwacji klasycznych oraz wyniki pomiarów statycznych GPS wykonane w trakcie realizacji niniejszego projektu (skontrolowane w etapie I) należy połączyć ze zbiorami obserwacji zamieszczonymi w operacie KERG:2548-81/2010 „Powiat Pułtusk. Przeliczenie osnów poziomych do układu 2000” (dane istnieją w wersji elektronicznej jako zbiory pakietu GeoNet) i dokonać ich ponownego łącznego wyrównania. Ostatecznym celem jest jednolite wyrównanie osnowy szczegółowej III klasy powiatu pułtuskiego.

Ważne: Obserwacje liniowe włączane do wyrównania osnowy powiatu pułtuskiego muszą być wcześniej zredukowane na poziom i poziom morza (0 m n.p.m.), ponieważ w takiej formie są umieszczone w danych operatu KERG:2548-81/2010.

Omówienie sytuacji nietypowych:

- W Katalogu Osnów CODGiK punkty 253.322-0355 i -356 są skatalogowane jako punkty II klasy. Jak wynika ze sprawozdania roboty KERG:2548-81/2010 „Powiat Pułtusk. Przeliczenie osnów poziomych do układu 2000”, przynajmniej w układzie „1965” ich współrzędne są błędne. Projekt przewiduje pomiar tych punktów metodą statyczną GPS. Na podstawie wyników tego pomiaru należy rozstrzygnąć, czy ich współrzędne katalogowe w układzie „2000” są poprawne (różnice: $\Delta x < \pm 0.02$ m i $\Delta y < \pm 0.02$ m) i można je użyć jako stałe do nawiązania projektowanej osnowy. Jeżeli różnice będą większe od podanych, znaki uzyskają nowe współrzędne i numery osnowy III klasy.
- W formie tabelarycznej należy dokonać porównania dotychczasowych i nowych współrzędnych punktów adaptowanych do nowej osnowy oraz związanych z nią punktów bliskich. Związane geodezyjnie istniejące punkty III klasy zachowują swój dotychczasowy numer ale otrzymują nowe współrzędne.

10. Wyznaczenie wysokości punktów ściennych.

Wyznaczenie wysokości dla punktów ściennych (tylko punkt bliższy) należy wykonać w ciągach niwelacji IV klasy nawiązanych do najbliższych, ale różnych punktów osnowy wysokościowej III lub wyższej klasy. Pomiar i opracowanie wyników pomiaru musi być wykonane zgodnie z wytycznymi technicznymi G-2.2 dla IV klasy niwelacji (patrz „Opis projektu technicznego modernizacji wysokościowej osnowy III i IV klasy”).

11. Prace kameralne.

W ramach opracowania kameralnego należy:

- Ostateczne, wyrównane współrzędne punktów założonej osnowy:

- przetransformować na układ „1965” strefa, 2 zgodnie z procedurą zastosowaną w operacji KERG:2548-81/2010 „Powiat Pułtuski. Przeliczenie osnów poziomych do układu 2000”. Współrzędne punktów dostosowania w układzie 2000 należy zaktualizować o wyniki wyrównania nowej osnowy,
 - Sporządzić wykazy punktów nowej osnowy poziomej III klasy, odrębnie dla każdej sekcji mapy 1:10000 (nr punktu, współrzędne: „1965”, „2000”, dla punktów GPS dodatkowo „B” i „L”, rzędne: Kronsztadt '86, Kronsztadt '60, inne uwagi),
 - Sporządzić nowe matryce opisów topograficznych dla wszystkich punktów osnowy poziomej III klasy – wzory w załączniku nr 1 i nr 2. Do operatu należy dołączyć ich wersje elektroniczne w oryginalnym formacie, w którym były sporządzone oraz ich obrazy rastrowe spełniające następujące warunki:
 - format *.tif (bez kompresji lub z kompresją LZW),
 - rozdzielczość 300 DPI,
 - głębokość koloru 2-u bitowa (czarno – białe),
 - fizyczny rozmiar rastra wynoszący dla opisu według wzoru nr 1 dokładnie 2185 pikseli w poziomie i 1654 pikseli w pionie (wymiar rzeczywisty to 18.5 cm x 14.0 cm) a dla opisu według wzoru nr 2 dokładnie 2185 pikseli w poziomie i 3366 pikseli w pionie (wymiar rzeczywisty to 18.5 cm x 28.5 cm) zawierający obraz opisu z tylko niewielkim pustym marginesem wokół jego treści.
 - Zaktualizować matryce map przeglądowych osnowy 1:10000 w PODG i K w Pułtuskach oraz ich elektroniczną wersję (pakiet EwMapa – GEOBID Katowice).
 - Zaktualizować dane „Banku Osnów Poziomych” powiatu pułtuskiego (pakiet „Bank Osnów” – GEOBID Katowice). Aktualizacja danych „Banku Osnów” polegać ma na wprowadzeniu nowych lub modyfikacji istniejących danych zawartych na kolejnych zakładkach:
 - zakładka „Osnowa”
 - numer punktu oraz ewentualnie nazwa punktu dla punktów adaptowanych,
 - współrzędne w układach „1965”, „2000” oraz dla punktów wyznaczonych metodą satelitarną szerokość i długość geodezyjna „B” i „L”,
 - dodatkowe dane porządkowe i informacyjne dotyczące klasy punktu, roku aktualności, cechy punktu, numeru roboty itp.
 - zakładka „Punkty skojarzone”
 - numery ekscentrów punktu głównego,
 - współrzędne ekscentrów w układach „1965” i „2000”,
 - wysokości ekscentrów w układzie „Kronsztadt '86”,
 - typ stabilizacji oraz stan ekscentrów.
 - zakładka „Opisy topograficzne”
 - obraz aktualnej matrycy opisu topograficznego,
 - dla punktów adaptowanych utworzenie lub uzupełnienie wpisów obrazujących ich historię (ewentualna zmiana współrzędnych, numeru, stabilizacji itp. informacje).
- Dodatkowo należy dokonać w formie tabelarycznej zestawienia punktów adaptowanych z podaniem współrzędnych dotychczasowych, nowych i obliczonymi różnicami między tymi współrzędnymi, a także przedstawić krótką analizę tego zestawienia.
- Na dyskietce w zbiorach tekstowych należy przekazać wykazy dokonanych obserwacji, wyniki wyrównania oraz wykazy współrzędnych wyrównanych.

12. Obowiązujące przepisy techniczne.

- ◆ Instrukcje techniczne
 - G-1 Pozioma osnowa geodezyjna
 - O-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
 - O-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

- ◆ Wytczne techniczne
 - G-1.5 Szczegółowa osnowa pozioma. Projektowanie, pomiar i opracowanie wyników.
 - G-1.9 Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów.
- ◆ Rozporządzenie MGP i B z 21 grudnia 1996 r. w sprawie sposobu i trybu ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych oraz rodzaju znaków nie podlegających ochronie (Dz. U. Nr 158, poz.814).

opracował: Andrzej Gronowski