Pomiary sytuacyjne

Istota pomiarów sytuacyjnych, grupy dokładnościowe szczegółów

„*Pomiary sytuacyjne* – (stanowią) *zespół czynności technicznych, mających na celu określenie wzajemnego poziomego położenia szczegółów terenowych na powierzchni odniesienia*".

Pomiary sytuacyjne (zdjęcie szczegółów sytuacyjnych) należą do podstawowych prac geodezyjnych i są jednym ze sposobów pozyskiwania danych geograficznych potrzebnych przede wszystkim do tworzenia map lub numerycznych modeli terenu.

Podczas pomiarów sytuacyjnych określane są dane przestrzenne, czyli elementy geometryczne umożliwiające określenie kształtu, wielkości (wymiarów) i położenia szczegółów terenowych stanowiących treść mapy. Równolegle ustalane są także dane opisowe (nieprzestrzenne) charakteryzujące obiekty, zjawiska lub procesy przedstawiane na mapie Elementy pomierzone powinny zapewnić wyznaczenie w przyjętym układzie współrzędnych prostokątnych, płaskich (X, Y) punktów sytuacyjnych, charakterystycznych dla tych obiektów. *Punkt sytuacyjny* (pomiarowy) jest punktem charakterystycznym szczegółu terenowego, którego rzut na płaszczyznę poziomą określa się za pomocą pomiaru sytuacyjnego. Do wymienionych punktów zaliczamy:

1) punkty załamań konturów dla obiektów powierzchniowych,
2) punkty załamań linii dla obiektów liniowych,
3) punkty środkowe dla obiektów punktowych.

W pierwszym i drugim przypadku konieczne jest wskazanie w polowych dokumentach pomiarowych sposobów połączeń pomierzonych punktów. Trzeci przypadek dotyczy gospodarczo ważnych szczegółów terenowych o małych wymiarach, przez co ich kontury nie dają się z odpowiednią wyrazistością przedstawić w wybranej skali mapy. Domierza się wówczas tylko środek danego szczegółu, który na mapie zostanie przedstawiony odpowiednim symbolem graficznym.

Podstawę zdjęcia sytuacyjnego stanowi założona i oznakowana w terenie *osnowa pomiarowa* o konstrukcji geometrycznej zależnej od wielkości obszaru, metody, oprzyrządowania i wymaganej dokładności zdjęcia sytuacyjnego. Osnowa ta składa się z odpowiednio rozmieszczonych punktów o znanym położeniu określonym najczęściej za pomocą współrzędnych prostokątnych płaskich X, Y.

Istotę każdej *metody pomiaru sytuacyjnego* stanowi sposób geometrycznego powiązania zdejmowanych szczegółów z osnową pomiarową, umożliwiający określenie położenia każdego pomierzonego szczegółu w układzie współrzędnych. Metody podstawowe: ortogonalna i biegunowa opierają się na odtworzeniu w terenie układów współrzędnych płaskich: prostokątnego i biegunowego. Prace polowe wykonywane podczas pomiaru sytuacyjnego można podzielić na następujące dwa etapy:

1) zagęszczenie zastabilizowanej w terenie osnowy szczegółowej i pomiarowej nowymi punktami,
2) zdjęcie sytuacyjne szczegółów terenowych oparte na osnowie szczegółowej i pomiarowej.

W szczególności przedmioty pomiarów sytuacyjnych stanowią:

- punkty geodezyjnej osnowy poziomej i wysokościowej,
- granice państwa, podziału administracyjnego, obrębów ewidencyjnych, działek oraz użytków rolnych,
- ogrodzenia trwałe,
- budowle i budynki,
- urządzenia nadziemnego, naziemnego i podziemnego uzbrojenia terenu,
- drogi, koleje i urządzenia towarzyszące,
- rzeźba terenu i sztucznie ukształtowane formy terenu,
- rodzaje użytków gruntowych i pokrycie terenu szatą roślinną,
- tereny rekreacji i sportu,
- pomniki, cmentarze, figury przydrożne,
- kontury klasyfikacji gruntów.

W przypadku, gdy pomiary sytuacyjne wykonuje się dla innych celów niż sporządzenie lub aktualizacja mapy zasadniczej, obiektami zdjęcia mogą być szczegóły terenowe określone w instrukcjach resortowych lub warunkach technicznych robót wykonywanych dla celów specjalnych.

Oprócz sporządzania map na podstawie bezpośrednich pomiarów sytuacyjnych, czyli takich, które wymagają bezpośredniego kontaktu wykonawcy z przedmiotem pomiaru, mapy mogą być opracowywane metodami pośrednimi np. w oparciu o zdjęcia fotogrametryczne: naziemne, lotnicze lub satelitarne.

Ze względu na własności szczegółów sytuacyjnych (wyrazistość i trwałość obrysów oraz znaczenie gospodarcze) i związane z tym zróżnicowane wymagania dokładnościowe, szczegóły terenowe dzieli się na trzy grupy:

Grupa I obejmuje obiekty sytuacji terenowej ważne gospodarczo, dobrze identyfikowalne, o wyraźnych konturach, trwale związane z podłożem, zachowujące wieloletnią niezmienność położenia w okresach wieloletnich. Zaliczamy tu następujące szczegóły:

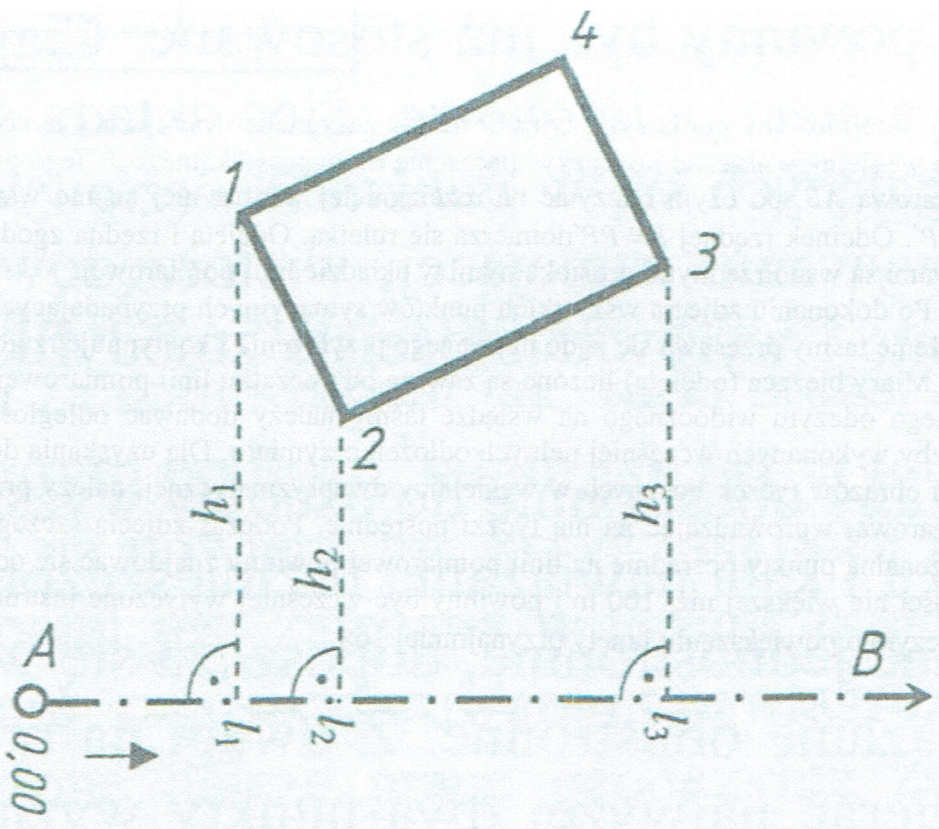
1) znaki graniczne: granicy Państwa, jednostek podziału administracyjnego, jednostek gospodarczych i działek;
2) zastabilizowane trwale punkty osnowy poziomej, wysokościowej, grawimetrycznej i punkty wiekowe osnowy magnetycznej;
3) budynki, budowle i urządzenia techniczne w tym: mosty, wiadukty, tunele, tory kolejowe i tramwajowe, ściany oporowe, przejazdy i estakady;
4) elementy naziemne uzbrojenia terenu, studnie i szczegóły uliczne w tym: krawężniki, latarnie, słupy, pomniki, figury i ogrodzenia trwałe.

Grupa II zawiera szczegóły o mniej wyraźnych i trwałych obrysach, takie jak:

1) niestabilizowane punkty załamania granic działek;
2) obiekty o charakterze budowli ziemnych: nasypów, wykopów, tam, rowów, kanałów, grobli, wałów przeciwpowodziowych;
3) elementy podziemne sieci uzbrojenia terenu i nierozgraniczone drogi publiczne;
4) zieleń miejska (parki, zieleńce) zieleń przyuliczna (trawniki, drzewa), boiska sportowe oraz pomniki przyrody.

Grupa III obejmuje obiekty o niewyraźnych obrysach lub o małym znaczeniu gospodarczym. Należą tu następujące szczegóły terenowe:

1) użytki gruntowe, kontury klasyfikacyjne, elementy podwodne sieci uzbrojenia terenu;
2) cieki i wody stojące o naturalnych liniach brzegowych;
3) oddziały leśne na obszarach Lasów Państwowych;
4) drogi biegnące w dużych obszarach o jednolitym władaniu (Lasy Państwowe, duża własność ziemska) i mające charakter stałych dróg wewnętrznego transportu lub łączących siedliska, a także stałych dróg dojazdowych prywatnych;
5) inne obiekty o niewyraźnych konturach, możliwych do zidentyfikowania z dokładnością nie mniejszą od 0,50 m;
6) punkty wysokości naturalnej powierzchni terenu.



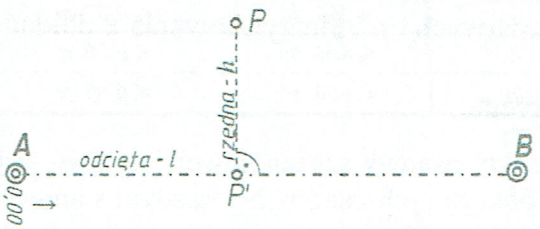
Rys. 11.1. Pomiar metodą ortogonalną

11.3.1. Pomiar sytuacyjny metodą ortogonalną (rzędnych i odciętych)

Metoda rzędnych i odciętych, zwana także metodą domiarów prostokątnych lub ortogonalną, polega na określeniu położenia punktu P względem boku osnowy pomiarowej na podstawie dwóch miar: odciętej l i rzędnej h (rys. 11.8).

Miara bieżąca (*odcięta*) l jest odległością rzutu prostokątnego punktu sytuacyjnego na linię pomiarową od punktu początkowego linii pomiarowej.

Domiar (*rzędna*) h jest odległością punktu sytuacyjnego od linii pomiarowej.



Rys. 11.8. Domiary prostokątne: l, h

Tabela 11.1: Domiary prostokątne

Grupa dokładności	Rzędna (domiar)	
	Dopuszczalna długość	Dokładność odczytu
I	25 m	0,01 m
II	50 m	0,05 m
III	70 m	0,10 m

Zdejmowany punkt sytuacyjny P należy zasygnalizować tyczką, a następnie za pomocą węgielnicy określić i oznaczyć położenie rzutu prostokątnego P' tego punktu na linię pomiarową AB, po czym odczytać na rozciągniętej wzdłuż niej taśmie wartość odciętej $l = AP'$. Odcinek rzędnej $h = PP'$ domierza się ruletką. Odcięta i rzędna zgodnie ze swymi nazwami są współrzędnymi prostokątnymi w układzie linii pomiarowej.

Po dokonaniu zdjęcia wszystkich punktów sytuacyjnych przypadających na aktualne odłożenie taśmy przesuwa się ją do następnego przyłożenia i kontynuuje rzutowanie.

Miary bieżące (odcięte) liczone są zawsze od początku linii pomiarowej, toteż do aktualnego odczytu widocznego na wstędze taśmy należy dodawać odległość wynikającą z liczby wykonanych wcześniej pełnych odłożeń przymiaru. Dla uzyskania dobrej widoczności obrazów tyczek bocznych w węgielnicy dwupryzmatycznej, należy przetyczyć linię pomiarową, wprowadzając na nią tyczki pośrednie. Podczas zdjęcia szczegółów metodą ortogonalną punkty pośrednie na linii pomiarowej powinny znajdować się od siebie w odległości nie większej niż: 100 m i powinny być wcześniej wytyczone instrumentem kątomierczym o powiększeniu lunety przynajmniej 16×.

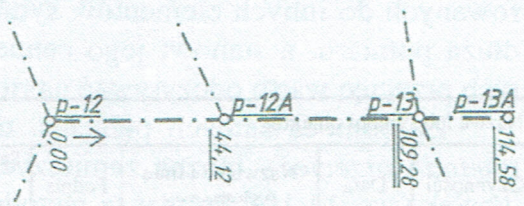
Szkic polowy zdjęcia szczegółów sytuacyjnych

„Szkic polowy jest rysunkiem wykonanym w terenie bez zachowania kartometryczności, na którym miarami określono położenie szczegółów terenowych w stosunku do osnowy geodezyjnej."

Szkic zdjęcia szczegółów jest odręcznym rysunkiem sytuacji terenowej zawierającym dane przestrzenne konieczne do naniesienia zdejmowanych obiektów na mapę i niezbędne dane o charakterze opisowym. Szkic metody ortogonalnej obejmuje wartości domiarów prostokątnych potrzebne do skartowania sytuacji, natomiast domiarów biegunowych z reguły nie notuje się na szkicu, lecz w osobnym dzienniku lub zapisuje automatycznie przy pomocy rejestratora polowego albo w pamięci wewnętrznej tachimetru elektronicznego.

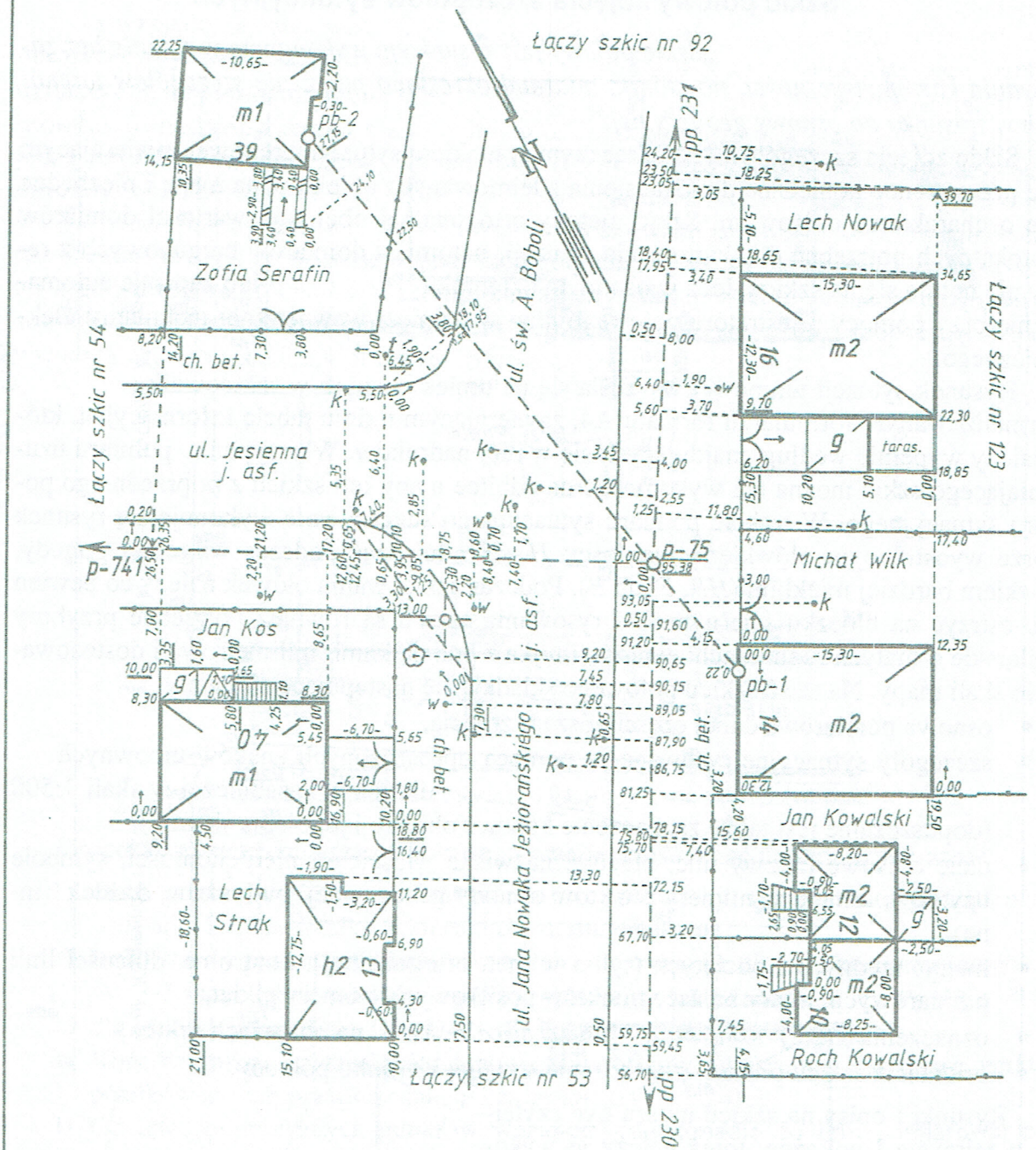
Rysunek sytuacji terenowej wykreśla się na umieszczonym w szkicowniku znormalizowanym formularzu formatu A4, zawierającym u dołu tabelę informacyjną, którą należy wypełnić według znajdujących się w niej nadruków. W przypadku pomiaru uzupełniającego szkic można też wykonywać na odbitce mapy lub szkicu z poprzedniego pomiaru sytuacyjnego. W trakcie pomiaru sytuacyjnego sukcesywnie wykonuje się rysunek dobrze wyostrzonym ołówkiem twardości: *H – 3H* lub, zaś podczas wilgotnej pogody, ołówkiem bardziej miękkim (*HB*, *F* lub *B*). Podczas szkicowania ołówek należy co pewien czas ostrzyć na bloczku ściernym. Do rysowania szkicu są również potrzebne przybory kreślarskie o małych rozmiarach: ekierka, linijka z podziałkami: milimetrową i dostosowaną do skali mapy. Na treść szkicu polowego składają się następujące elementy:

- osnowa pomiarowa danej części obszaru zdjęcia,
- szczegóły sytuacyjne rysowane za pomocą uproszczonych znaków umownych dla mapy zasadniczej w skali 1:500 (dopuszczalne jest także zaznaczenie konturu obiektu i jego opis słowny),
- dane opisowe (nazwy ulic, placów, nazwiska właścicieli nieruchomości, symbole użytków, armatury, numery punktów osnowy geodezyjnej, budynków, działek i inne),
- miary: rzędnych i odciętych (tylko w met. ortogonalnej), kontrolne, długości linii pomiarowych, miary bieżące punktów posiłkowych, numery pikiet,
- oznaczenia *„łączy szkic nr ...."* lub *„granica pomiaru"* na obrzeżach szkicu,
- orientacja szkicu poprzez zaznaczenie strzałką kierunku północy.



. Miary punktów posiłkowych

Rysunki i opisy na szkicu muszą być czytelne, przejrzyste i wyraźne, toteż należy je wykonywać z dużą starannością tak, by inna osoba nanosząca sytuację terenową na arkuszu mapy nie miała trudności z odczytaniem i zrozumieniem rysunku obiektów i zapisów oraz wątpliwości co do znaczenia szczegółów i wartości miar. Błędnych zapisów nie należy wycierać gumką, lecz przekreślić i dokonać obok właściwego wpisu. Szkiców nie wolno również przerysowywać. Jeśli wskutek złych warunków atmosferycznych zapisy są niewyraźne, to zaraz po zakończonym etapie pomiaru trzeba na kwaterze wykonać drugi poprawiony egzemplarz szkicu, dołączając do operatu pomiarowego także szkic oryginalny.



Nazwa lub symbol obiektu:					Rodzaj pracy: *Pomiar sytuacyjny*
Czynności	Data	Nazwisko i imię wykonawcy	Podpis	Sprzęt pomiarowy: *Taśma WSG 547, węgielnica dwupryzm.*	
Pomierzył:				Województwo:	Nazwa instytucji wykonującej pomiar
Skartował:				Powiat:	L. ks. rob.
Wykreślił:				Gmina:	Szkic polowy:
Sprawdził:				Miejscowość:	Nr sekcji mapy:

Szkic polowy zdjęcia szczegółów metodą ortogonalną

Nanoszenie szczegółów sytuacyjnych zdjętych metodą ortogonalną

Sposoby kartowania punktów sytuacyjnych zależą od metody pomiaru i posiadanych przyrządów. Najprostszy zestaw do nanoszenia szczegółów zdjętych ortogonalnie obejmuje ogólnie dostępne przybory kreślarskie: liniał i ekierki, podziałkę transwersalną w odpowiedniej skali, cyrkiel-odmierzacz.

Dla skartowania tymi przyrządami pojedynczego punktu sytuacyjnego, należy na boku osnowy wykreślonym wcześniej na arkuszu, odmierzyć w skali od początku linii pomiarowej odcinek równy odciętej szczegółu, a następnie z uzyskanego punktu wystawić ekierką we właściwą stronę linii prostą prostopadłą i odłożyć na niej zmierzony na podziałce transwersalnej odcinek rzędnej. Po nakłuciu sąsiednich punktów wyznaczających kontur pewnego obiektu np. budynku, należy zgodnie ze szkicem polowym połączyć je ze sobą ołówkiem, zaś w przypadku obiektu punktowego (drzewo, granicznik, słup, punkt osnowy itp.) wstawić odpowiedni symbol. Kontynuując powyższe postępowanie, stopniowo tworzymy na arkuszu pierworysu obraz sytuacji terenowej.