



MINISTERSTWO EDUKACJI
NARODOWEJ



Andrzej Dygas

Wykonywanie podstawowych pomiarów w robotach budowlanych 712[02].Z2.02

Poradnik dla ucznia

Wydawca
Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2006

Recenzenci:

mgr inż. Małgorzata Karbowskiak
mgr inż. Bogusław Staniszewski

Opracowanie redakcyjne:

inż. Andrzej Dygas

Konsultacja:

dr inż. Jacek Przepiórka

Korekta:

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 712[02].Z2.02 „Wykonywanie podstawowych pomiarów w robotach budowlanych”, zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu cieśla.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2006

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	3
2. Wymagania wstępne	5
3. Cele kształcenia	6
4. Materiał nauczania	7
4.1. Rodzaje pomiarów na budowie	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	7
4.1.3. Ćwiczenia	8
4.1.4. Sprawdzian postępów	9
4.2. Przyrządy pomiarowe	10
4.2.1. Materiał nauczania	10
4.2.2. Pytania sprawdzające	14
4.2.3. Ćwiczenia	14
4.2.4. Sprawdzian postępów	15
4.3. Pomiary poziome	16
4.3.1. Materiał nauczania	16
4.3.2. Pytania sprawdzające	18
4.3.3. Ćwiczenia	18
4.3.4. Sprawdzian postępów	19
4.4. Pomiary kątowe	20
4.4.1. Materiał nauczania	20
4.4.2. Pytania sprawdzające	21
4.4.3. Ćwiczenia	21
4.4.4. Sprawdzian postępów	22
4.5. Pomiary pionowe	23
4.5.1. Materiał nauczania	23
4.5.2. Pytania sprawdzające	25
4.5.3. Ćwiczenia	25
4.5.4. Sprawdzian postępów	27
5. Sprawdzian osiągnięć	28
6. Literatura	33

1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy o pomiarach poziomych, kątowych, pionowych oraz przyrządach do ich wykonywania, oraz wyznaczaniu i wykonaniu ławy drutowej, wyznaczaniu poziomu zerowego budynku, pomiaru powierzchni lub objętości odeskowanego elementu budowlanego.

W poradniku zamieszczono:

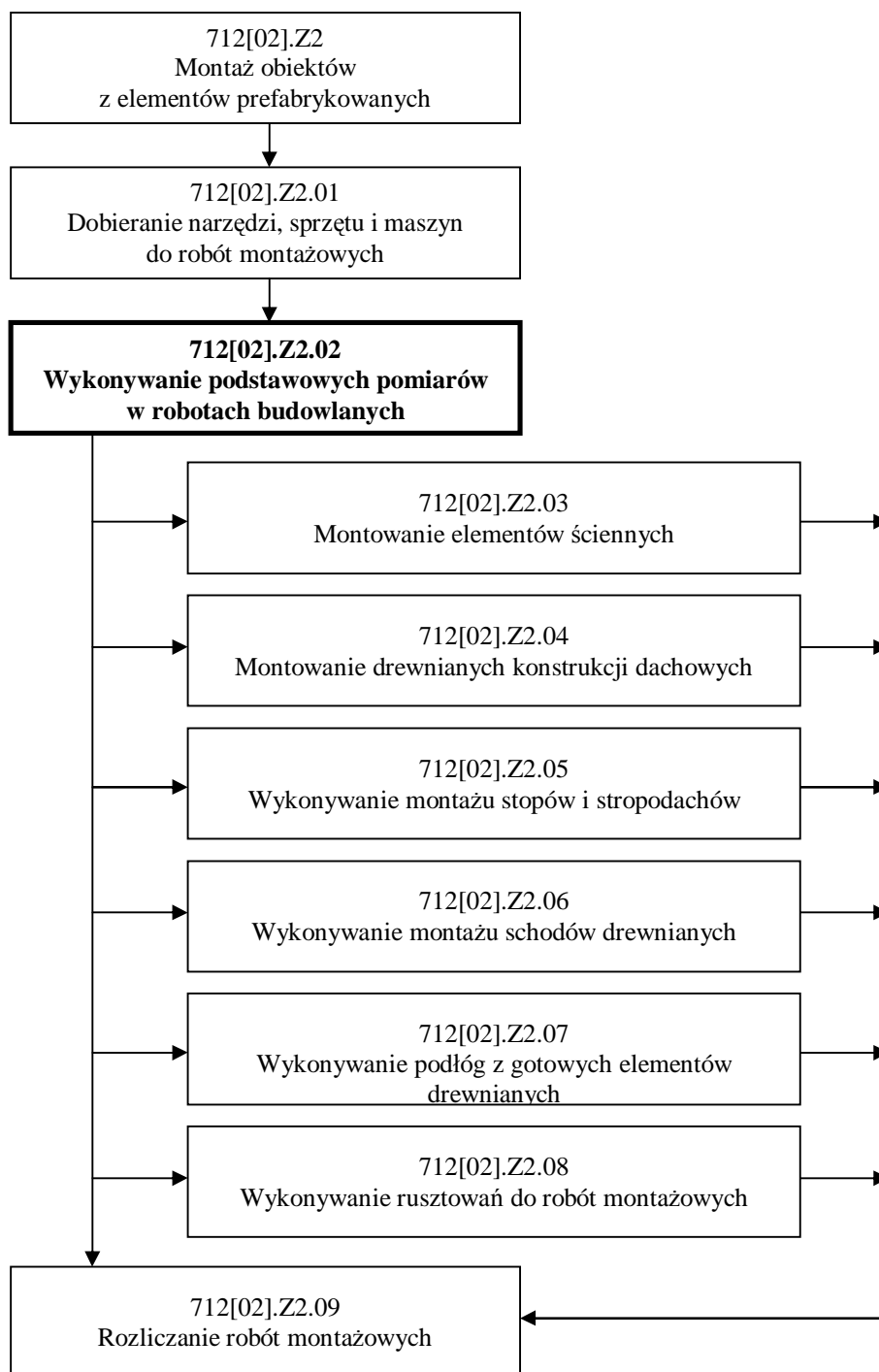
- Wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności i wiedzy, które powinieneś mieć opanowane, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej.
- Cele kształcenia tej jednostki modułowej.
- Materiał nauczania (rozdział 4), który umożliwi samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń i zaliczenia sprawdzianów. Obejmuje on również ćwiczenia, które zawierają wykaz materiałów, narzędzi i sprzętu potrzebnych do realizacji ćwiczeń. Przed ćwiczeniami zamieszczono pytania sprawdzające wiedzę potrzebną do ich wykonania. Po ćwiczeniach zamieszczony został sprawdzian postępów. Wykonując sprawdzian postępów, powinieneś odpowiadać na pytania tak lub nie, co oznacza, że opanowałeś materiał albo nie.
- Sprawdzian osiągnięć, w którym zamieszczono instrukcję dla ucznia oraz zestaw zadań testowych sprawdzających opanowanie wiedzy i umiejętności z zakresu całej jednostki. Zamieszczona została także karta odpowiedzi.
- Wykaz literatury obejmujący zakres wiadomości dotyczących tej jednostki modułowej, która umożliwi Ci pogłębienie nabytych umiejętności.

Jeżeli masz trudności ze zrozumieniem tematu lub ćwiczenia, to poproś nauczyciela lub instruktora o wyjaśnienie i ewentualne sprawdzenie, czy dobrze wykonujesz daną czynność.

Jednostka modułowa: Wykonywanie podstawowych pomiarów w robotach budowlanych, której treści teraz poznasz stanowi jeden z elementów modułu 712[02].Z2 „Montaż obiektów z elementów prefabrykowanych” i jest oznaczona na zamieszczonym schemacie na stronie 4.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

W czasie pobytu w pracowni, musisz przestrzegać regulaminów, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz instrukcji przeciwpożarowych, wynikających z rodzaju wykonywanych prac. Przepisy te poznasz podczas trwania nauki.



Schemat układu jednostek modułowych

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- posługiwać się skalą,
- stosować podstawowe zasady geometrii wykreślnej,
- dobierać dokumentację techniczno-budowlaną do realizacji zadania,
- rozróżniać poszczególne elementy dokumentacji,
- odczytywać rzuty poziome i przekroje pionowe,
- przenosić wymiary z dokumentacji na miejsce prac,
- odczytywać rysunki elementów konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych,
- dobierać narzędzia, sprzęt i maszyny do robót ciesielskich i montażowych,
- wykonywać połączenia i złącza ciesielskie,
- rozliczać roboty ciesielskie,
- stosować zasady bezpiecznej pracy,
- dobierać i stosować odzież ochronną oraz środki ochrony indywidualnej w zależności od prowadzonych prac pomiarowych,
- korzystać z różnych źródeł informacji.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- zmierzyć w terenie długość odcinka taśmą,
- wytyczyć w terenie kąt prosty węgielnicą,
- wytyczyć obrys budynku na placu budowy,
- wyznaczyć poziom zerowy budynku,
- wykonać pomiar odeskowanej powierzchni,
- obliczyć objętość elementu drewnianego,
- wykonać pomiar ogrodzenia.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Rodzaje pomiarów na budowie

4.1.1. Materiał nauczania

Prace pomiarowe

Prace geodezyjne wykonywane w budownictwie obejmują swym zakresem dwie grupy zagadnień pomiarowych:

- pomiary sytuacyjne, zwane również pomiarami poziomymi, które określają wzajemne rozmieszczenie względem siebie różnych obiektów szczegółowych znajdujących się na danym terenie.
- pomiary wysokościowe, zwane również pomiarami pionowymi, które mają na celu określenie tzw. rzeźby terenu na obszarze, który podlega pomiarowi, a więc określenie wzajemnego wysokościowego położenia punktów i obiektów leżących na danym obszarze, czyli określenie ukształtowania powierzchni ziemi w granicach mierzonego obiektu.

Pomiar wielkości pewnego elementu polega na porównaniu go z innym elementem tego samego typu, przyjętym za jednostkę miary. Taki sposób pomiaru, polegający na bezpośrednim porównaniu wielkości mierzonej z wielkością jednostkową danej miary, nazywamy pomiarem bezpośrednim.

W praktyce każdy pomiar geodezyjny sprowadza się do mierzenia dwóch podstawowych elementów:

- długości odcinków, (elementów liniowych),
- wielkości kątów, (elementów kątowych).
- Na potrzeby budownictwa wykonuje się pomiary:
- inwentaryzacyjne – niezbędne do sporządzenia map i planów, np. terenu budowy,
- realizacyjne – związane z wytyczeniem w terenie położenia projektowanych obiektów budowlanych,
- eksploatacyjne – polegające na obserwacji zmian położenia i odkształceń gotowych obiektów budowlanych w czasie ich użytkowania.
- Prace miernicze obejmują trzy grupy zagadnień: wykonanie pomiarów w terenie, rachunkowe opracowanie wyników pomiaru i graficzne opracowanie wyników (tzw. kartowanie pomiaru).
- Prace pomiarowe muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel geodezyjny. Jedynie w zakresie prostych prac mierniczych można posilkować się personelem budowlanym.

4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany wykonania ćwiczeń.

1. Jakie dwie grupy pomiarów występują w pracach geodezyjnych?
2. Jakie dwa podstawowe elementy mierzy się w praktyce na budowie?
3. Jakie pomiary wykonuje się na potrzeby budownictwa?
4. Jakie zagadnienia obejmują prace miernicze?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj przeliczenia podanych jednostek miar długości:

115,35	m	=	.....	cm
2436,95	cm	=	.....	m
89,50	cm	=	.....	mm
8,45	mm	=	.....	cm
2,16	m	=	.....	mm
22350,12	mm	=	.....	m

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przypomnieć wiadomości dotyczące wykonania przeliczeń jednostek pomiarowych,
- 2) wykonać przeliczenia jednostek,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- kartka z tabelką podanych jednostek miar długości do przeliczenia,
- długopis,
- kalkulator,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Wykonaj przeliczenia podanych jednostek miar powierzchni i objętości:

24,55	m ²	=	.....	mm ²
54825,95	mm ²	=	.....	m ²
760,00	cm ²	=	.....	m ²
3,56	m ²	=	.....	cm ²
22,45	m ³	=	.....	cm ³
128953,12	cm ³	=	.....	m ³

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przypomnieć wiadomości dotyczące wykonania przeliczeń jednostek pomiarowych,
- 2) wykonać przeliczenia jednostek,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- kartka z tabelką podanych jednostek miar powierzchni i objętości do przeliczenia
- długopis,
- kalkulator,
- literatura z rozdziału 6.

4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wymienić dwie grupy pomiarów występujących w pracach geodezyjnych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wykonać przeliczenia jednostek długości?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wykonać przeliczenia jednostek powierzchni?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić pomiary, jakie wykonuje się na potrzeby budownictwa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) zastosować przeliczanie jednostek w praktyce?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

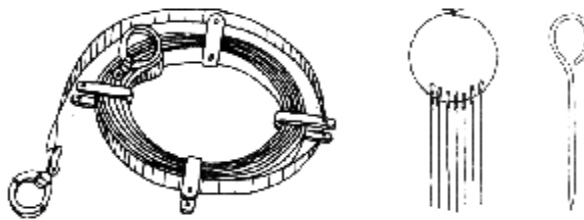
4.2. Przyrządy pomiarowe

4.2.1. Materiał nauczania

Sprzęt do mierzenia długości

Do pomiarów długości odcinków w terenie niezbędne są: taśma lub ruletka, szpilki i tyczki miernicze albo dalmierz w lunecie teodolitu czy tachimetru oraz łąta miernicza.

Taśma miernicza to stalowa wąska wstęga o długości 20, 25, 30 lub 50 m i jest nawijana na pierścień wykonany z płaskownika i zaopatrzony w uchwyty zapobiegające samoczynnemu rozwijaniu się taśmy. W co piątym otworku, czyli co 50 cm jest umieszczony nit, natomiast co 1m na taśmie znajdują się blaszki z opisem liczby metrów. Na obydwu końcach taśmy znajdują się kółka do naciągania taśmy. Do kompletu należy także zestaw szpilek służących do oznaczania w terenie końca taśmy (rys.1).



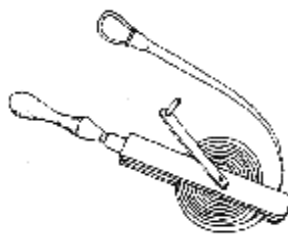
Rys. 1. Taśma stalowa i szpilki [6, s.29]

Szpilki to stalowe pręty o średnicy około 5 mm i długości 30 cm.

Taśmy stalowe służą do pomiaru odcinków stosunkowo długich. Do pomiaru odcinków krótszych (najczęściej poniżej 30 metrów) służy ruletka.

Ruletka może być wykonana z taśmy stalowej o szerokości około 1cm lub z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym. Taśma w ruletce jest nawijana na oś za pomocą korbki i całkowicie chowa się wewnątrz okrągłego skórzanego lub z tworzywa sztucznego futerału lub nawija na widełki (rys.2).

Długość taśmy w ruletce może wynosić 10÷50 m. Najbardziej są rozpowszechnione ruletki 25 i 50-metrowe. Są cechowane co 1 cm.



Rys. 2. Ruletka stalowa z urządzeniem do nawijania [6, s.30]

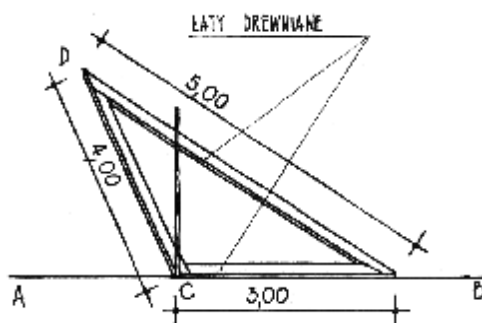
Do pomiaru odległości można używać dalmierzy. Najprostsze z nich są dalmierze kreskowe, wmontowane w lunety teodolitów, tachimetrów lub niwelatorów. Znacznie dokładniejsze i szybsze w użyciu są dalmierze elektroniczne.

Teodolit to przyrząd służący do pomiarów kątów poziomych i pionowych w terenie. W lunetę teodolitu zwykle wmontowany jest dalmierz, służący do pomiarów odległości. Teodolity, których konstrukcja umożliwia wykonywanie wszystkich wyżej wymienionych pomiarów nazywa się często tachimetrami.

Przyrządy do wyznaczania kierunków prostopadłych

Wytyczenie kierunków prostopadłych za pomocą taśmy i tyczek jest kłopotliwe i niewygodne. Do tego celu służą trójkąty i węgielnic.

Trójkąt jest zbity z łąt o bokach 3, 4 i 5 m (rys. 3). W trójkącie tym wykorzystano twierdzenie Pitagorasa mówiące, że w trójkącie prostokątnym suma kwadratów przyprostokątnych równa się kwadratowi przeciwprostokątnej.

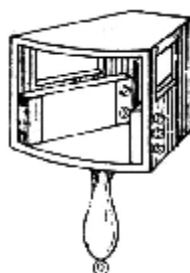


Rys. 3. Przymiar trójkątny z łąt drewnianych [6, s.30]

Istnieją różne rodzaje węgielnic, lecz ich wspólną cechą jest to, że za ich pomocą można wyznaczyć proste prostopadłe przecinające się w każdym dowolnie obranym punkcie.

Węgielnicę optyczną mogą być:

- zwierciadlane, których obecnie prawie się już nie stosuje - zbudowane z dwóch lusterek połączonych ze sobą i pochylonych do siebie pod kątem 45° , umieszczonych w trójkątnej oprawce z otworami (rys. 4),
- pryzmatyczne.



Rys. 4. Węgielnica zwierciadlana [2, s.67]

Węgielnica pryzmatyczna jest w kształcie prostopadłościanu trójkątnego wykonanego ze szkła. Podstawę prostopadłościanu stanowi trójkąt prostokątny równoramienny. U dołu węgielnica ta, podobnie jak węgielnica zwierciadlana, ma rączkę z uchwytem do zawieszania pionu (rys.5).



Rys. 5. Węgielnica pryzmatyczna [2, s.70]

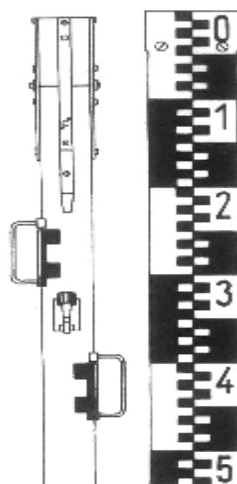
Spośród węgielnic pryzmatycznych najbardziej rozpowszechniona jest węgielnica pentagonalna podwójna, zwana krzyżem pentagonalnym. Jest ona zbudowana z dwóch

nałożonych na siebie szklanych pryzmatów pięciobocznych, obróconych pod kątem 90°. Trzy ścianki węgielnicy są zabudowane i całkowicie odbijają promienie słoneczne. Oba pryzmaty są umieszczone w oprawie z trzema okienkami i zaczepem, na którym zawieszają się pion.

Przyrządy do niwelacji

Wysokości poszczególnych punktów określa się dzięki wykonaniu niwelacji, czyli pomiaru różnic wysokości tych punktów. Używa się do tego łat niwelacyjnych i tachimetrów lub urządzeń zwanych niwelatorami.

Łaty niwelacyjne są to listwy o przekroju 10x3 cm, wykonane z drewna, tworzywa sztucznego lub aluminium (rys. 6.).



Rys. 6. Łata niwelacyjna [2, s.173]

Na jednej płaszczyźnie łaty jest naniesiona podziałka centymetrowa (malowana na przemian farbą białą i czarną lub czerwoną) oraz oznaczenia cyfrowe kolejnych decymetrów i metrów. Łaty mają podział szachownicowy, co ułatwia odczyt i zwiększa jego dokładność. Mogą być wyposażone w libelle (rurka szklana w metalowej oprawie, wypełniona eterem lub spirytusem eterowym, w taki sposób, by wewnątrz pozostawał niewielki pęcherzyk powietrza).

Niwelator jest urządzeniem stosowanym do określania rzędnych (wysokości) punktów leżących na danym terenie. Jeśli luneta niwelatora jest wyposażona w dalmierz, można też używać go do pomiaru odległości.

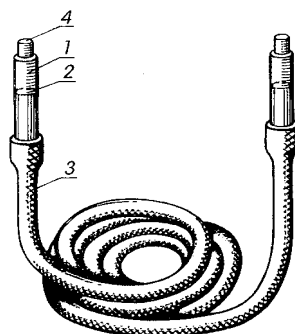
Niwelator libellowy z lunetą stałą i śrubą elewacyjną należy do urządzeń starszej generacji. Jest wyposażony w dwie libelle.

Niwelator samopoziomujący jest bardziej wydajny niż niwelator libellowy. Nie ma w nim libelli rurkowej, a poziomowanie osi celowej odbywa się dzięki specjalnemu urządzeniu zwanemu kompensatorem.

Niwelator cyfrowy to instrument, w którym zastosowano automatyczny sposób odczytu z łaty opisanej kodem paskowym.

Niwelator laserowy jest urządzeniem często stosowanym przy różnego rodzaju pracach budowlanych. Lunetę zastąpiono w nim obracającą się głowicą laserową wysyłającą wiązkę światła tworzącą płaszczyznę.

Poziomnica węzowa, zwana też niwelatorem wodnym należy do najczęściej stosowanych przyrządów do wyznaczania poziomu podłogi w budynku (rys. 7). Składa się z dwóch rurek szklanych połączonych węzłem gumowym długości ok. 15m napełnionych wodą. Na rurkach szklanych naznaczona jest podziałka, która ułatwia porównanie poziomu wody na obydwu końcach niwelatora, co umożliwi porównanie poziomów w charakterystycznych punktach budynku.

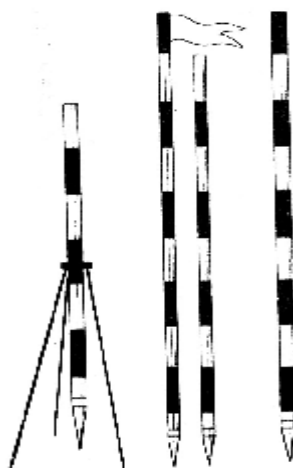


Rys. 7. Poziomnica wężowa: 1-rurka szklana, 2-poziom wody, 3-wąż gumowy, 4-korek [6, s.33]

Sprzęt do stabilizacji punktów w terenie

Ważną czynnością przy wykonywaniu prac pomiarowych w terenie jest dokładne oznaczanie i utrwalanie na gruncie położenia pewnych punktów, czyli stabilizacja punktów, do których wykonuje się pomiar. Charakterystyczne punkty należy oznaczyć w sposób chwilowy lub trwały.

Oznaczenie chwilowe wykonuje się za pomocą tyczek mierniczych, zdejmowanych po wykonaniu pomiaru (rys.8).

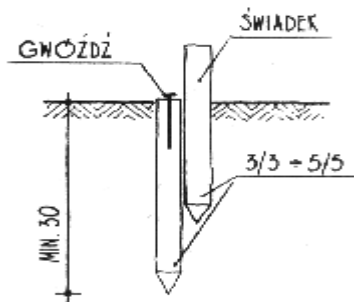


Rys. 8. Tyczki miernicze i stojak [2, s.43]

Tyczka miernicza, jest to drewniany pręt o przekroju okrągłym lub trójkątnym. Średnica przekroju wynosi $30 \div 50$ mm, a długość $2,5 \div 3,5$ m. Na całej swej długości tyczka jest pomalowana w pasy biało-czerwone, na końcu zaostrowana. Stosowana jest do krótkotrwałej stabilizacji punktu, na czas wykonania i sprawdzania pomiarów. Tyczkę wbija się w grunt zaostrzonym metalowym końcem lub na twardej nawierzchni ustawia za pomocą stalowego stojaka.

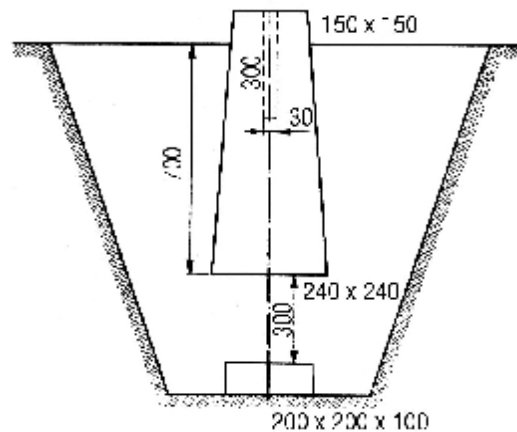
Oznaczenie trwałe wykonuje się za pomocą znaku naziemnego i podziemnego, np. betonowego słupka, palika ze świadkiem lub studzienki.

Palik drewniany jest najprostszym rodzajem znaku pomiarowego stabilizującego położenie punktu na czas trwania robót. Przekrój palika wynosi 45×50 mm, a długość nie mniej niż 300 mm, z gwoździem oznaczającym punkt (rys. 9). Palik drewniany wbija się równo z gruntem, oznaczając jego położenie drugim palikiem tzw. świadkiem. Świadek ułatwia odnalezienie w terenie właściwego punktu.



Rys. 9. Stabilizacja czasowa [6, s.28]

Znak podziemny ma służyć jako zabezpieczenie, które umożliwi odtworzenie i odnalezienie danego punktu, w przypadku gdy znak naziemny ulegnie zniszczeniu. Jako utrwalenie podziemne można zastosować kostki betonowe lub kamienne o wymiarach 200x200x100mm z krzyżem wyrytym na górnej powierzchni, (rys.10).



Rys.10. Utrwalenie na gruncie punktu za pomocą znaku naziemnego i podziemnego [2, s.43]

4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakiego sprzętu używa się do krótkotrwałej stabilizacji punktów?
2. Jakich elementów używa się do stabilizacji czasowej i długotrwałej?
3. Jakimi przyrządami można wykonać pomiar długości odcinka w terenie?
4. Jakie przyrządy służą do tyczenia linii prostopadłych na gruncie?
5. Jakim przyrządem można wyznaczyć różnicę wysokości?
6. Jakie przyrządy służą do mierzenia długości elementów budowlanych?
7. Jakiego przyrządu należy użyć do wyznaczenia linii pionowych?
8. Jakiego przyrządu należy użyć do wyznaczenia pionu lub poziomu?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Do przygotowanych na planszy rysunków przedstawiających przyrządy pomiarowe dopasuj odpowiednie napisy dotyczące ich nazw i zastosowania.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzyć planszę z rysunkami,
- 2) wypisać nazwy rozpoznanych przyrządów i ich zastosowanie na kartkach samoprzylepnych,
- 3) przykleić właściwe kartki do rysunków,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 5) przepisać ćwiczenie do zeszytu.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- plansza z rysunkami przedstawiająca przyrządy pomiarowe,
- kartki samoprzylepne,
- przybory do pisania,
- zeszyt,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Przyporządkuj nazwy przyrządów pomiarowych zapisane na kartkach, do przyrządów znajdujących się na stole w pracowni.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzyć przyrządy pomiarowe znajdujące się na stole,
- 2) wybrać spośród przygotowanych kartek te, które dotyczą nazw rozpoznanych przyrządów pomiarowych,
- 3) przyporządkować nazwy do rozpoznanych przyrządów, przyklejając kartki we właściwych miejscach,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 5) przepisać ćwiczenie do zeszytu.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- samoprzylepne kartki z wydrukowanymi nazwami przyrządów pomiarowych,
- przyrządy pomiarowe,
- przybory do pisania,
- zeszyt,
- literatura z rozdziału 6.

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wymienić rodzaje przyrządów pomiarowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) omówić zastosowanie przyrządów pomiarowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) rozpoznać rodzaje poszczególnych przyrządów?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) omówić zastosowanie tyczek mierniczych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) omówić zastosowanie taśmy stalowej i szpilek?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) omówić zastosowanie węgielnicy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) omówić zastosowanie niwelatora?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) omówić zastosowanie łąty niwelacyjnej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) omówić zastosowanie poziomiczki węzowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) omówić zastosowanie pionu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.3. Pomiary poziome

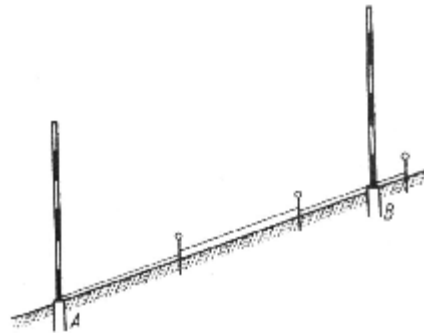
4.3.1. Materiał nauczania

Pomiar długości odcinka w terenie

Do sporządzenia mapy terenu niezbędna jest znajomość rzeczywistych wymiarów obiektów. W tym celu należy wykonać niezbędne pomiary, np. liniowe. Obowiązującą jednostką miary liniowej jest metr.

Najprostsze pomiary długości odcinka w terenie wykonuje się za pomocą taśm mierniczych. Pomiar rozpoczyna się od ułożenia taśmy mierniczej na powierzchni terenu. Początek oraz koniec mierzonego odcinka należy oznaczyć tyczkami mierniczymi. Pomiar wykonuje dwóch pomiarowych.

Jeden pomiarowy bierze taśmę za uchwyt początkowy i przykłada zero podziałki na taśmie do punktu początkowego A mierzonego odcinka rys.11.



Rys. 11. Pomiar długości odcinka taśmą stalową [2, s.52]

Drugi pomiarowy bierze komplet szpilek (11 sztuk) i trzymając taśmę za uchwyt końcowy stara się ułożyć ją jak najdokładniej w linii odcinka AB. Pomiarowy pierwszy kierując się tyczkami ustawionymi w linii odcinka ustawia ruchem ręki pomiarowego drugiego na prostą AB. Po ułożeniu taśmy na linii, drugi pomiarowy naciąga ją sztywno i wbija przy końcu taśmy szpilkę w ziemię. W ten sposób zaznacza pierwsze odłożenie taśmy na gruncie. Następnie zdejmuje taśmę i wraz z drugim pomiarowym przesuwa ją do przodu aż do chwili, kiedy pierwszy pomiarowy dojdzie do wbitej w grunt szpilki. Przykłada on zero taśmy obok wbitej szpilki i znów kieruje ułożeniem taśmy przez drugiego pomiarowego w linii mierzonego odcinka. Po naciągnięciu taśmy wbija się na jej końcu drugą z kolei szpilkę i zsunąwszy taśmę pomiarowy kierują się ku przodowi. Dalej pomiar przebiega podobnie. Z chwilą kiedy drugi pomiarowy wbije ostatnią 11 szpilkę, pierwszy pomiarowy, który będzie miał 10 szpilek, przekazuje szpilki drugiemu pomiarowemu. Przekazanie szpilek oznacza, że odmierzone na gruncie 200 metrów (10 przyłożeń taśmy), zaś jedenasta wbita w ziemię szpilka oznacza pierwsze odłożenie taśmy z nowej serii pomiaru. Układając taśmę w taki sposób wzdłuż linii danego odcinka ułożymy ją pewną ilość n razy, aż wreszcie do takiego położenia, że koniec taśmy znajdzie się poza końcowym punktem B mierzonego odcinka. Wówczas po naciągnięciu taśmy należy z podziałki na taśmie odczytać końcówkę r pomiaru w punkcie B. Długość mierzonego odcinka będzie równa

$$AB = nxl + r$$

gdzie:

l = długość taśmy,

n = liczba przyłożeń taśmy (ilość szpilek u drugiego pomiarowego),

r = końcówka pomiaru mniejsza od długości całej taśmy.

Zgodnie z zasadą sprawdzania prawidłowości pomiaru odcinek należy zmierzyć drugi raz, najlepiej w przeciwnym kierunku do pierwszego pomiaru.

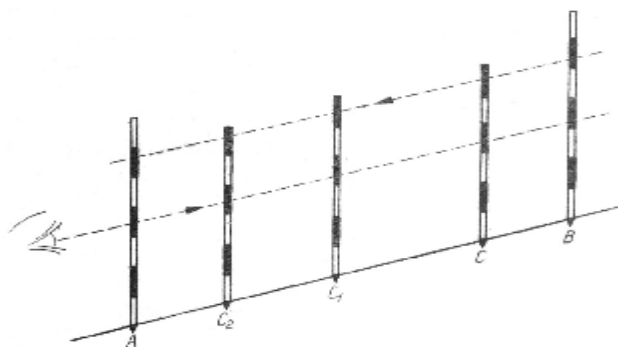
Tyczenie odcinka w terenie

Tyczenie odcinka polega na wyznaczaniu punktów pośrednich na prostej i ustabilizowaniu ich w sposób chwilowy tyczkami mierniczymi. Tyczenie wykonują dwie osoby.

Gdy chcemy wytyczyć odcinek AB, którego początek i koniec (oznaczone tyczkami) są dobrze widoczne, wówczas postępujemy w następujący sposób:

- tyczący ustawia się za tyczką w odległości 3÷5 m i obserwuje prostą AB,
- pomocnik z tyczką idzie do punktu B,
- pomocnik przechodzi kilkanaście metrów od punktu B w stronę tyczącego i (korzystając z jego wskazówek) ustawia tyczkę w punkcie C, następnie w punkcie C₁ i C₂ (rys.12).

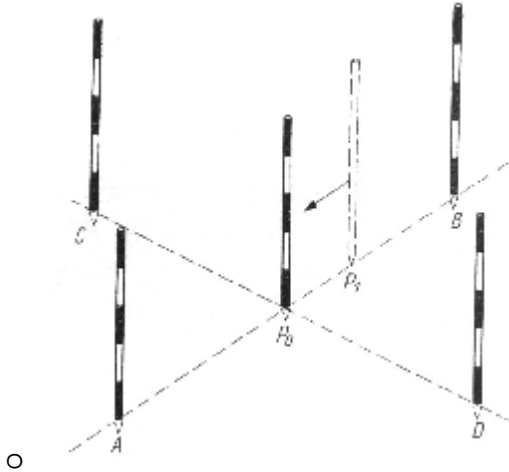
Jest to metoda tyczenia na siebie, gdyż najpierw wyznacza się punkty pośrednie dalsze, a później bliższe. Nie zasłania się w tej metodzie kolejnych tyczek.



Rys.12. Tyczenie odcinka w terenie metodą na siebie [2, s.45]

Jeżeli zachodzi potrzeba wyznaczenia na gruncie punktu P₀ przecięcia się dwóch linii AB i CD (rys.13), wykonujemy to przy pomocy trzech osób w następujący sposób:

- dwaj pomiarowi ustawiają się na kierunkach obu prostych,
- jeden za tyczką A, zaś drugi za tyczką C,
- jeden z nich, np. ten, który stoi na prostej AB, skierowuje trzeciego pomiarowego z tyczką P na prostą AB, ustawiając go w położeniu P₁,
- drugi pomiarowy stojący na prostej CD przesuwa trzeciego pomiarowego z położenia P₁, tak aby go skierować na prostą CD,
- pomiarowy pierwszy stojący na prostej AB cały czas obserwuje, aby przesuwanie tyczki P₁ do nowego położenia P₀ (na prostej CD) odbywało się wzdłuż prostej AB,
- gdy obaj pomiarowi kierujący przesuwaniami tyczki P zaobserwują, że znajduje się ona równocześnie na pokryciu tyczek A i B oraz C i D, wówczas punkt P₀ stanowi punkt przecięcia się prostej AB i CD.



Rys.13. Tyczenie punktu przecięcia się dwóch prostych w terenie [8, s.23]

4.3.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. W jaki sposób wykonuje się pomiar prostej w terenie?
2. Po co wyznacza się punkty pośrednie podczas mierzenia prostej?
3. W jaki sposób wyznacza się punkt w miejscu przecięcia dwóch linii?
4. Ile osób wykonuje tyczenie odcinka w terenie metodą na siebie?
5. W jaki sposób wykonuje się pomiar długości odcinka taśmą stalową?
6. W jaki sposób obliczamy długość odcinka, jeżeli jest ona większa od długości taśmy?
7. Jak wykonuje się pomiar elementów lub obiektów budowlanych?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj pomiar ogrodzenia budynku szkoły.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia zgodnie z zasadami bhp,
- 2) ustalić podział zadań z kolegą, z którym będziesz wykonywał ćwiczenie,
- 3) dobrać przyrządy do wykonania ćwiczenia,
- 4) wykonać pomiar ogrodzenia,
- 5) obliczyć długość zmierzonego ogrodzenia,
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny wykonania ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- taśma miernicza,
- komplet szpilek,
- zeszyt,
- długopis,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Opisz sposób wykonania pomiaru odeskowanej powierzchni płyty stropowej i oblicz powierzchnię pod kątem jej odeskowania na podstawie modelu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć model płyty stropowej w deskowaniu,
- 2) opisać sposób wykonania pomiaru odeskowania płyty stropowej,
- 3) obliczyć powierzchnię modelu odeskowania płyty stropowej,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 5) dokonać oceny wykonania ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- model płyty stropowej w deskowaniu,
- miarka zwijana stalowa,
- zeszyt,
- długopis,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

Oblicz objętość belki drewnianej przedstawionej na modelu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 2) obejrzeć model belki,
- 3) zmierzyć wymiary belki niezbędne do obliczeń,
- 4) wypisać na kartce wymiary belki potrzebne do obliczeń,
- 5) obliczyć objętość belki drewnianej,
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny wykonania ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- model belki drewnianej,
- składana miarka drewniana lub stalowa,
- kalkulator,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić sposób wykonywania pomiaru prostej w terenie?
2) określić do czego służy wyznaczanie punktów pośrednich podczas tyczenia odcinka?
3) określić, w jaki sposób tyczy się punkt w miejscu przecięcia dwóch linii?
4) wyjaśnić, ile osób wykonuje tyczenie punktu w terenie metodą na siebie?
5) obliczyć, ile wynosi długość odcinka mierzonego taśmą?
6) wyjaśnić, w jaki sposób wykonuje się pomiar elementów lub obiektów budowlanych?

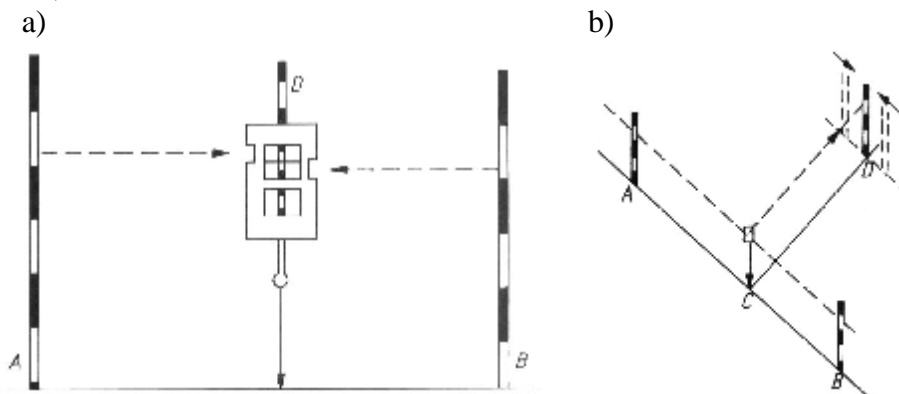
4.4. Pomiary kątowe

4.4.1. Materiał nauczania

W konstrukcjach budowlanych oprócz długości ważnym elementem jest kąt jako miara rozchylenia dwóch płaszczyzn. Do pomiaru wartości dowolnego kąta służą dość skomplikowane urządzenia zwane teodolitami. Do wyznaczania prostych prostopadłych w terenie można posłużyć się prostym sposobem polegającym na zbudowaniu trójkąta prostokątnego, posługując się węgielnicą lub wykorzystując taśmę mierniczą.

Wyznaczanie prostych prostopadłych w terenie

Jednym ze sposobów wyznaczania prostych prostopadłych w terenie jest wyznaczanie kierunków nawzajem prostopadłych za pomocą przyrządu – węgielnicy pentagonalnej (rys.14).



Rys. 14. Wyznaczanie prostej prostopadłej za pomocą węgielnicy pentagonalnej a) ustawianie się na prostej za pomocą węgielnicy, b) tyczenie prostopadłych za pomocą węgielnicy [2, s.75, 76]

Wyznaczając prostą prostopadłą do odcinka AB, przechodzącą przez punkt C na tej prostej należy:

ustawić się z węgielnicą tak, aby pion znajdował się nad punktem C,
jedno okienko węgielnicy skierować w stronę tyczki A, a drugie skierować w stronę tyczki B,
zgrać ich obrazy w pionie, obserwując przez trzecie okienko tyczkę D,
kierować pomiarowym z tyczką D do momentu, w którym stanie się ona przedłużeniem obrazów tyczek A i B w obu przyzmatkach,

Pokrycie się obrazów tyczek A i B oznacza, że węgielnica znajduje się dokładnie nad linią AB. Gdy obrazy wszystkich trzech tyczek A, B i D pokryją się, wówczas punkty C i D wyznaczą prostą prostopadłą do prostej AB w danym punkcie C.

Innym prostym sposobem wyznaczania prostych prostopadłych jest metoda oparta na twierdzeniu Pitagorasa. Polega ona na zbudowaniu w terenie trójkąta prostokątnego, w którym długości boków są w odpowiedniej proporcji 3 : 4 : 5. Za jednostkę możemy przyjąć np. 1 m, wówczas długości boków trójkąta wynoszą odpowiednio 3, 4 i 5 m. Jeżeli za jednostkę przyjmiemy 3 m, wówczas długości boków trójkąta wynoszą 9, 12 i 15 m.

Jeśli pomiar wykonujemy na placu budowy, najprościej można wyznaczyć kierunek prostopadły do znanego odcinka trójkątem zbitym z łąt, mającym boki długości 3, 4 i 5 m (rys. 6) lub wykorzystując taśmę mierniczą.

Aby wytyczyć prostą prostopadłą do odcinka AB w punkcie C, wykorzystując trójkąt z łąt należy:

- punkt C zaznaczyć przez wbicie w ziemię tyczki, aby nie uległ przemieszczeniu,
- ułożyć trójkąt z łąt wierzchołkiem kąta prostego w punkcie C tak, aby bok o długości 3m leżał na odcinku AB, a drugi ułożony był w kierunku prostej prostopadłej,

Wyposażenie stanowiska pracy:

- węgielnica,
- tyczki geodezyjne,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Wyznacz prostą prostopadłą z punktu C, leżącego na odcinku AB, za pomocą trójkąta prostokątnego wykonanego z łąt.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia zgodnie z zasadami bhp,
- 2) ustalić podział zadań z kolegą, z którym będziesz wykonywał ćwiczenie,
- 3) wyznaczyć prostą prostopadłą z punktu C leżącego na odcinku AB,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 5) dokonać oceny wykonania ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- trójkąt prostokątny z łąt,
- tyczki geodezyjne,
- literatura z rozdziału 6.

4.4.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wymienić sposoby wyznaczania prostych prostopadłych w terenie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) omówić sposób tyczenia prostych prostopadłych za pomocą węgielnicy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) omówić sposób tyczenia prostych prostopadłych za pomocą trójkąta z łąt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić długości boków trójkąta prostokątnego, które stosowane są do wyznaczania prostych prostopadłych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wymienić przyrządy pomiarowe potrzebne do wyznaczenia prostych prostopadłych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) wyznaczyć proste prostopadłe za pomocą węgielnicy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) wyznaczyć proste prostopadłe za pomocą trójkąta z łąt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) wyznaczyć proste prostopadłe za pomocą taśmy mierniczej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

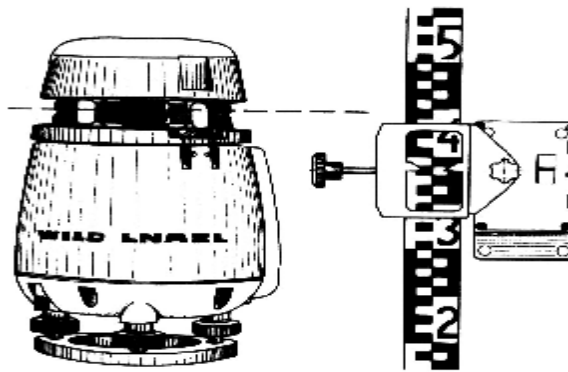
4.5. Pomiary pionowe

4.5.1. Materiał nauczania

Zasady pomiarów wysokościowych

Pomiar wysokościowy służy do określenia wysokości, czyli rzędnej, punktu danego terenu. Pomiar różnic wysokości nazywa się niwelacją.

W praktyce niwelację wykonuje się to w ten sposób, że przenosi się poziom z jednego punktu na drugi. Następnie w zależności od potrzeb odmierza się wielkość, która jest różnicą wysokości między poziomem przeniesionym, a potrzebną rzędną w tym punkcie. Do niwelacji wykorzystuje się urządzenia zwane niwelatorami (rys. 16).



Rys. 16 Niwelator laserowy z łąką wyposażoną w czujnik [2, s.184]

Punkty o znanych rzędnych, ustalonych przez państwowe służby geodezyjne, to repery niwelacyjne. Sieć reperów niwelacyjnych pokrywa całą Polskę, tworząc geodezyjną osnowę (sieć punktów) wysokościową. Jako poziom odniesienia sieci reperów przyjęto średni poziom Morza Bałtyckiego w Zatoce Fińskiej. Rozróżnia się repery: ścienne, ziemne i skalne.

Pomiary wysokościowe można wykonywać różnymi metodami, różniącymi się między sobą stopniem uzyskiwanej dokładności pomiaru. Do najważniejszych metod stosowanych w pracach geodezyjnych należą:

- niwelacja geometryczna (za pomocą niwelatora), w której rząd dokładności wyników to milimetry,
- niwelacja trygonometryczna (za pomocą tachimetru), w której dokładność wyników wynosi do kilku centymetrów.

Do pomiaru wysokościowego metodą niwelacji geometrycznej potrzebny jest niwelator i łąty niwelacyjne. Stosowane są dwie metody niwelacji geometrycznej: ze środka i z końca.

Aby zmierzyć różnicę wysokości między punktami A i B metodą niwelacji ze środka należy:

- ustawić w punktach A i B łąty niwelacyjne,
- umieścić niwelator w środku odcinka AB,
- wycelować lunetą niwelatora w łąkę A i wykonać odczyt N_A (nazywany odczytem wstecz),
- wycelować lunetą niwelatora w łąkę B i wykonać odczyt N_B (zwany odczytem w przód).

Odczyty N_A i N_B to wysokość płaszczyzny celowej nad punktami A i B. Różnica wysokości tych punktów jest równa różnicy odczytów na obu łąkach.

W metodzie niwelacji w przód pomiar różnicy wysokości między punktami A i B należy wykonać w następujący sposób:

- ustawić niwelator nad punktem A, stanowiącym jeden z końców niwelowanego odcinka,
- sprawdzić pionem dokładność ustawienia niwelatora,
- zmierzyć wysokość poziomej płaszczyzny celowej instrumentu,
- ustawić łąkę niwelacyjną w punkcie B,
- wycelować w łąkę niwelacyjną lunetę niwelatora i wykonać odczyt N_B

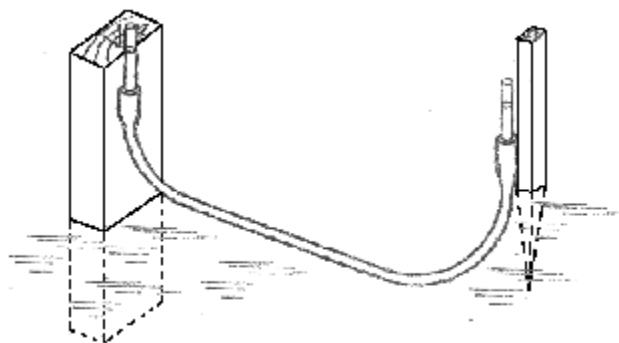
Różnica wysokości punktów A i B jest równa różnicy wysokości instrumentu i odczytu.

Na małych budowach można przenieść poziom z jednego punktu na drugi węzłem wodnym.

Przy przenoszeniu poziomu potrzebne są dwie osoby. Jedna osoba ustawia pierwszą rurkę węża wodnego w punkcie A i odczytuje, na której podziałce znalazł się poziom wody, a druga osoba trzyma drugą rurkę w punkcie B. Następnie podnosząc i opuszczając stopniowo rurkę w punkcie B mierzący szuka wysokości, na której poziom wody zatrzyma się na tej samej podziałce, co w rurce pierwszej. Poziom wody w rurce zaznacza się kreską na paliku w punkcie B. Poziom ten odpowiada rzędnej bezwzględnej w punkcie A. Jeśli chcemy wyznaczyć poziom zerowy korzystamy z przekroju pionowego budynku. Jest na nim zaznaczona, wysokość ponad poziomem morza, na której znajduje się zero budynku. Od przeniesionej rzędnej odmierzamy taką wartość, aby otrzymana rzędna odpowiadała poziomowi zero. Następnie punkt stabilizuje się za pomocą słupka drewnianego, którego górna powierzchnia stanowi poziom zerowy.

Jeśli przystępujemy do ustawiania deskowań fundamentów musimy w pobliżu wykopu założyć reper. Według niego będzie można sprawdzić poziom deskowania.

Poziom zerowy przenosimy za pomocą węża wodnego na palik z wcześniej wyznaczonego poziomu zerowego (rys.17).



Rys. 17 Przenoszenie poziomu zerowego budynku na palik w pobliżu łąw fundamentowych niwelatorem wodnym [3, s.347]

Tyczenie obrysu budynku

Korzystając z wymiarów podanych na planie sytuacyjnym w projekcie można przystąpić do wyznaczania w terenie konturu budynku. W zależności od stopnia wymaganej dokładności wytyczenia budynku używa się różnego sprzętu mierniczego. Jedną z metod utrwalania pomiarów geodezyjnych w terenie jest oznakowanie punktów charakterystycznych przez palikowanie lub zaznaczenie osi geometrycznych budowli metodą łąw drutowych. Posługując się taśmą stalową i tyczkami mierniczymi wyznacza się punkt A (należy się nawiązać do repera) i w to miejsce wbija palik. Następnie znajdując punkt D również wbija się palik. Dla wytyczenia kątów prostych z punktów A i D można posłużyć się węgielnicą, taśmą mierniczą lub trójkątem z łąt. Mając wytyczone linie prostopadłe, należy odmierzyć długości boków AB i DC i w punktach B i C wbić paliki. Dla kontroli sprawdza się jeszcze przekątne AC i DB, które muszą być równe. Po sprawdzeniu prawidłowości położenia wszystkich palików wbija się je głębiej w ziemię, po czym gwoździami wbitymi w czoło palików oznacza bardzo dokładnie naroża budynku. Jeśli poza narożami występują jeszcze inne ściany nośne, to

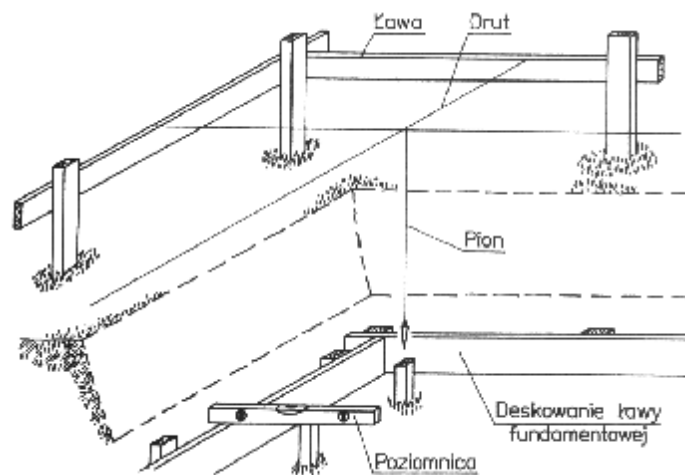
należy wyznaczyć również palikami i gwoździami miejsca przecięcia się ścian nośnych, punkty E i F, ze ścianami zewnętrznymi

Ławy drutowe

Przed przystąpieniem do wykonania wykopu pod fundament należy wykonać ławy drutowe. Służą one do wyznaczenia fundamentów budowli.

Składają się ze słupków wbitych w ziemię, wystających około 1m ponad teren oraz przybitych do nich poziomo desek.

Na poziomych deskach ław przybija się gwoździe w odległościach odpowiadających położeniu i szerokości ław i ścian fundamentowych. Przeciągając po wykonaniu wykopu między przeciwległymi ławami miękki wyżarzony drut, otrzymujemy obrys fundamentu i ścian budynku (rys.18).



Rys. 18. Zastosowanie ław drutowych [1, s.327]

4.5.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. W jakim celu wykonuje się pomiary wysokościowe?
2. Co nazywamy niwelacją?
3. Jakie znasz rodzaje niwelatorów budowlanych?
4. W jaki sposób można określić wysokość punktu w terenie?
5. Jakim sprzętem pomiarowym można przenieść poziom z jednego punktu na drugi?
6. Jakie metody pomiarów wysokościowych są najważniejsze w pracach geodezyjnych?
7. W jaki sposób przenosi się poziom z jednego punktu na drugi przy użyciu węża wodnego?
8. W jaki sposób tyczy się obrys budynku na działce?
9. Po co wykonuje się ławę drutową?

4.5.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Na podstawie dokumentacji budowlanej wytycz obrys budynku w terenie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zapoznać się z dokumentacją budowlaną,
- 2) zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bhp,
- 3) ustalić podział zadań z kolegą, z którym będziesz wykonywał ćwiczenie,
- 4) przygotować przyrządy do wykonania ćwiczenia,
- 5) przenieść poziom z punktu o znanej wysokości na zadany punkt,
- 6) odmierzyć długości boków budynku na podstawie dokumentacji budowlanej i wbić paliki,
- 7) wytyczyć linie prostopadłe,
- 8) sprawdzić poprawność wytyczonych odcinków (zmierzyć przekątne),
- 9) oznaczyć palikami naroża budynku,
- 10) zaprezentować efekty swojej pracy,
- 11) dokonać oceny wykonania ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja budowlana,
- nieutwardzony plac,
- taśma miernicza,
- niwelator,
- 4 paliki,
- młotek,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Opisz sposób wykonywania ławy drutowej na podstawie filmu .

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film zaproponowany przez nauczyciela, dotyczący wykonywania ławy drutowej,
- 2) opisać na kartce kolejność czynności podczas wykonywania ławy drutowej,
- 3) zaprezentować efekty swojej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film dotyczący wykonania ławy drutowej,
- zeszyt,
- przybory do pisania,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

Przy pomocy węża wodnego wyznacz poziom zerowy budynku na podstawie dokumentacji oraz wykonaj stabilizację punktu palikami.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bhp,
- 2) wykonać szkic obrazujący przeniesienie poziomu na inny punkt z zaznaczoną wielkością, jaką należy odmierzyć, aby otrzymać poziom zerowy,
- 3) wbić palik w punkcie, w którym ma być wyznaczony poziom zerowy budynku,

- 4) przenieść poziom z punktu o znanej wysokości na zadany punkt,
- 5) odmierzyć miarką od przeniesionego poziomu wielkość, która wyznaczy poziom zerowy
- 6) i zaznaczyć ją na paliku,
- 7) wbić w grunt, obok palika, drugi palik, którego górna powierzchnia będzie miała poziom zerowy,
- 8) zaprezentować efekty swojej pracy,

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przykładowa dokumentacja projektu budynku,
- nieutwardzony plac,
- wąż wodny,
- składana miarka drewniana lub stalowa,
- 2 paliki,
- ołówek ciesielski,
- młotek,
- literatura z rozdziału 6.

4.5.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) określić w jakim celu wykonuje się pomiary wysokościowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) zdefiniować pojęcie niwelacja ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) omówić sposób określenia wysokości punktu w terenie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) skompletować sprzęt potrzebny do wykonywania pomiarów wysokości w terenie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) rozpoznać urządzenia do niwelacji?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) przenieść poziom z jednego punktu na drugi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) wytyczyć obrys budynku na działce?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) omówić sposób wykonania łąwy drutowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) wykonać łąwę drutową?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

INSTRUKCJA DLA UCZNIĄ

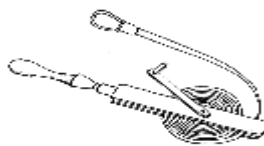
1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
4. Test zawiera 21 zadań o różnym stopniu trudności. Są to zadania wielokrotnego wyboru.
5. Za każdą poprawną odpowiedź możesz uzyskać 1 punkt.
6. Udzielaj odpowiedzi tylko na załączonej karcie. Dla każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: a, b, c, d. Tylko jedna jest poprawna; wybierz ją i zaznacz kratkę z odpowiadającą jej literą znakiem X.
7. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeśli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną.
8. Test składa się z dwóch części. Część I zawiera zadania z poziomu podstawowego, natomiast w części II są zadania z poziomu ponadpodstawowego i te mogą przysporzyć Ci trudności, gdyż są one na poziomie wyższym niż pozostałe (dotyczy to zadań o numerach od 17 do 21).
9. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
10. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie sprawiało Ci trudności, wtedy odłóż rozwiązanie zadania na później i wróć do niego, gdy zostanie Ci czas wolny.
11. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na **KARCIE ODPOWIEDZI**.
12. Na rozwiązanie testu masz 45 min.

Powodzenia!

ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

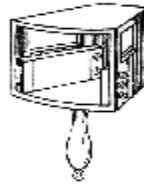
ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

- Pomiary geodezyjne dzielimy na wysokościowe i:
 - pionowe.
 - miernicze.
 - sytuacyjne.
 - stabilizacyjne.
- Wskaż poprawnie zamieniony na centymetry odczyt z pomiaru 28,55m:
 - 285,5 cm.
 - 2850 cm.
 - 2855 cm.
 - 28550 cm.
- Przy zamianie jednostek metrów sześciennych na centymetry sześcienne 1m^3 jest równy:
 - 1000 cm^3 .
 - 10000 cm^3 .
 - $100\,000\text{ cm}^3$.
 - 000 cm^3 .
- Do stabilizacji punktów w terenie służą:
 - łąty.
 - słupki.
 - tyczki.
 - paliki.
- Linie prostopadłe na gruncie można wytyczyć przy użyciu:
 - repera.
 - węgielnicy.
 - kątomierza.
 - niwelatora.
- Na rysunku przedstawiono:
 - taśmę stalową.
 - ruletkę stalową.
 - miarkę zwijaną.
 - taśmę parcianą.
- Pomiar długości ogrodzenia najlepiej wykonać:
 - niwelatorem.
 - taśmą stalową.
 - miarką składaną.
 - poziomnicą wężową.
- Do wyznaczenia prostych prostopadłych w terenie należy zbudować trójkąt o bokach:
 - 1, 2 i 3metry.
 - 2, 3 i 5metrów.
 - 3, 4 i 5metrów.
 - 3, 5 i 7metrów.



9. Na rysunku przedstawiony jest przyrząd zwany:

- a) teodolitem.
- b) niwelatorem.
- c) poziomnicą laserową.
- d) węgielnicą zwierciadlaną.



10. Tyczenie odcinka na gruncie ma na celu:

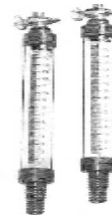
- a) wyznaczenie kąta.
- b) stabilizację punktu.
- c) wyznaczenie linii prostej.
- d) wyznaczenie poziomego terenu.

11. Ilu mierniczych jest potrzebnych do wyznaczenia punktu przecięcia się dwóch linii w terenie?

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.

12. Na rysunku przedstawione są poziomnice:

- a) laserowe.
- b) hydrostatyczne.
- c) w obudowie aluminiowej.
- d) w obudowie z tworzywa sztucznego.



13. Do pomiaru długości w terenie służą:

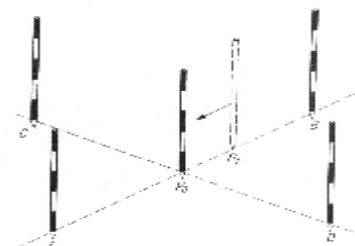
- a) taśmy i ruletki.
- b) miarki i tyczki.
- c) ruletki i paliki.
- d) taśmy i węgielnice.

14. Przenoszenie poziomu z jednego punktu na drugi najlepiej wykonać przy użyciu:

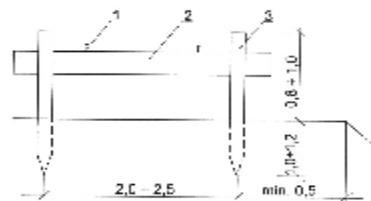
- a) taśmy.
- b) tyczek.
- c) węgielnicy.
- d) węża wodnego.

15. Rysunek przedstawia wyznaczenie:

- a) prostej w terenie.
- b) położenia dwóch prostych w terenie.
- c) punktu przecięcia się dwóch prostych.
- d) prostej za pomocą punktów pośrednich.



16. Pomiary wysokościowe wykonuje się w celu:
- wyznaczenia poziomu w terenie.
 - sprawdzenia ukształtowania terenu.
 - określenia wysokości punktu w terenie.
 - wytyczenia punktu przecięcia się prostych.
17. Wskaż poprawnie przeliczoną jednostkę miary powierzchni przy zamianie 3 950cm² na metry kwadratowe:
- 0,0395 m².
 - 0,395 m².
 - 3,95 m².
 - 39,5 m².
18. Tyczenie obrysu budynku na działce wykonuje się na podstawie:
- planu sytuacyjnego.
 - rzutu fundamentów.
 - rysunków roboczych.
 - rysunku inwentaryzacyjnego.
19. Niektóre ważne punkty geodezyjne utrwalą się na gruncie za pomocą:
- tyczek.
 - szpilek.
 - palików mierniczych.
 - znaku naziemnego i podziemnego.
20. Elementy drewniane wymiaruje się na rysunkach w:
- metrach.
 - centymetrach.
 - decymetrach.
 - milimetrach.
21. Przedstawiona na rysunku łąwa drutowa składa się z następujących elementów:
1-gwoździ do mocowania drutu,
- 2- ramy, 3- tyczek.
 - 2- desek, 3- słupków.
 - 2-tarczy, 3-kołków.
 - 2-krawędziaków, 3-palików.



KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko.....

Wykonywanie podstawowych pomiarów w robotach budowlanych.

Zgodnie z instrukcją zakresł poprawną odpowiedź.

Nr zadania	Odpowiedź				Punkty
1.	a	b	c	d	
2.	a	b	c	d	
3.	a	b	c	d	
4.	a	b	c	d	
5.	a	b	c	d	
6.	a	b	c	d	
7.	a	b	c	d	
8.	a	b	c	d	
9.	a	b	c	d	
10.	a	b	c	d	
11.	a	b	c	d	
12.	a	b	c	d	
13.	a	b	c	d	
14.	a	b	c	d	
15.	a	b	c	d	
16.	a	b	c	d	
17.	a	b	c	d	
18.	a	b	c	d	
19.	a	b	c	d	
20.	a	b	c	d	
21.	a	b	c	d	
Razem:					

6. LITERATURA

1. Jędrzejewski W.: Budownictwo ogólne. PWN, Warszawa 1977
2. Kietlińska Z., Walczak S.: Miernictwo w budownictwie lądowym i wodnym. WSiP, Warszawa 1997
3. Lenkiewicz W., Zdziarska-Wis I.: Technologia. Ciesielstwo. WSiP, Warszawa 1998
4. Olczak S., Jędrejek W., Wiater Poradnik cieśli wiejskiego. Arkady, Warszawa 1964
5. Panas J.: Poradnik majstra budowlanego. Arkady, Warszawa 2005
6. Praca zbiorowa: Technologia budownictwa. WSiP, Warszawa 1991
7. Tauszyński K.: Budownictwo z technologią. Część 1. WSiP, Warszawa 1994
8. Warchołowska- Kietlińska Z.: Miernictwo budowlane. PWSZ, Warszawa 1969