



MINISTERSTWO EDUKACJI
NARODOWEJ



Alicja Korobczak

**Zabezpieczanie ścian wykopów
712[02].Z1.15**

Poradnik dla ucznia

Wydawca
Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2006

Recenzenci:

mgr inż. Małgorzata Kapusta

mgr inż. Marta Bąk

Opracowanie redakcyjne:

inż. Alicja Korobczak

Konsultacja:

dr inż. Jacek Przepiórka

Korekta:

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 712[02].Z1.15
„Zabezpieczanie ścian wykopów” zawartego w modułowym programie nauczania dla
zawodu cieśla.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Wydawniczy, Radom 2006

SPIS TREŚCI

	Str.
1. Wprowadzenie	3
2. Wymagania wstępne	5
3. Cele kształcenia	6
4. Materiał nauczania	7
4.1. Materiały do zabezpieczania ścian wykopów	7
4.1.1. Materiał nauczani	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	8
4.1.3. Ćwiczenia	8
4.1.4. Sprawdzian postępów	9
4.2. Rodzaje zabezpieczanych wykopów	10
4.2.1. Materiał nauczania	10
4.2.2. Pytania sprawdzające	11
4.2.3. Ćwiczenia	11
4.2.4. Sprawdzian postępów	12
4.3. Zabezpieczanie wykopów ściankami drewnianymi	13
4.3.1. Materiał nauczania	13
4.3.2. Pytania sprawdzające	14
4.3.3. Ćwiczenia	14
4.3.4. Sprawdzian postępów	17
4.4. Zabezpieczanie ścian wykopów ściankami stalowymi	18
4.4.1. Materiał nauczania	18
4.4.2. Pytania sprawdzające	19
4.4.3. Ćwiczenia	19
4.4.4. Sprawdzian postępów	21
4.5. Wzmacnianie i uszczelnianie wykopu	22
4.5.1. Materiał nauczania	22
4.5.2. Pytania sprawdzające	25
4.5.3. Ćwiczenia	25
4.5.4. Sprawdzian postępów	28
5. Sprawdzian osiągnięć	29
6. Literatura	34

1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy o materiałach do zabezpieczania ścian wykopów, rodzajach zabezpieczanych wykopów, zabezpieczeniach wykopów ściankami drewnianymi, zabezpieczeniach wykopów ściankami stalowymi, oraz o wzmacnianiu i uszczelnianiu wykopu.

W poradniku zamieszczono:

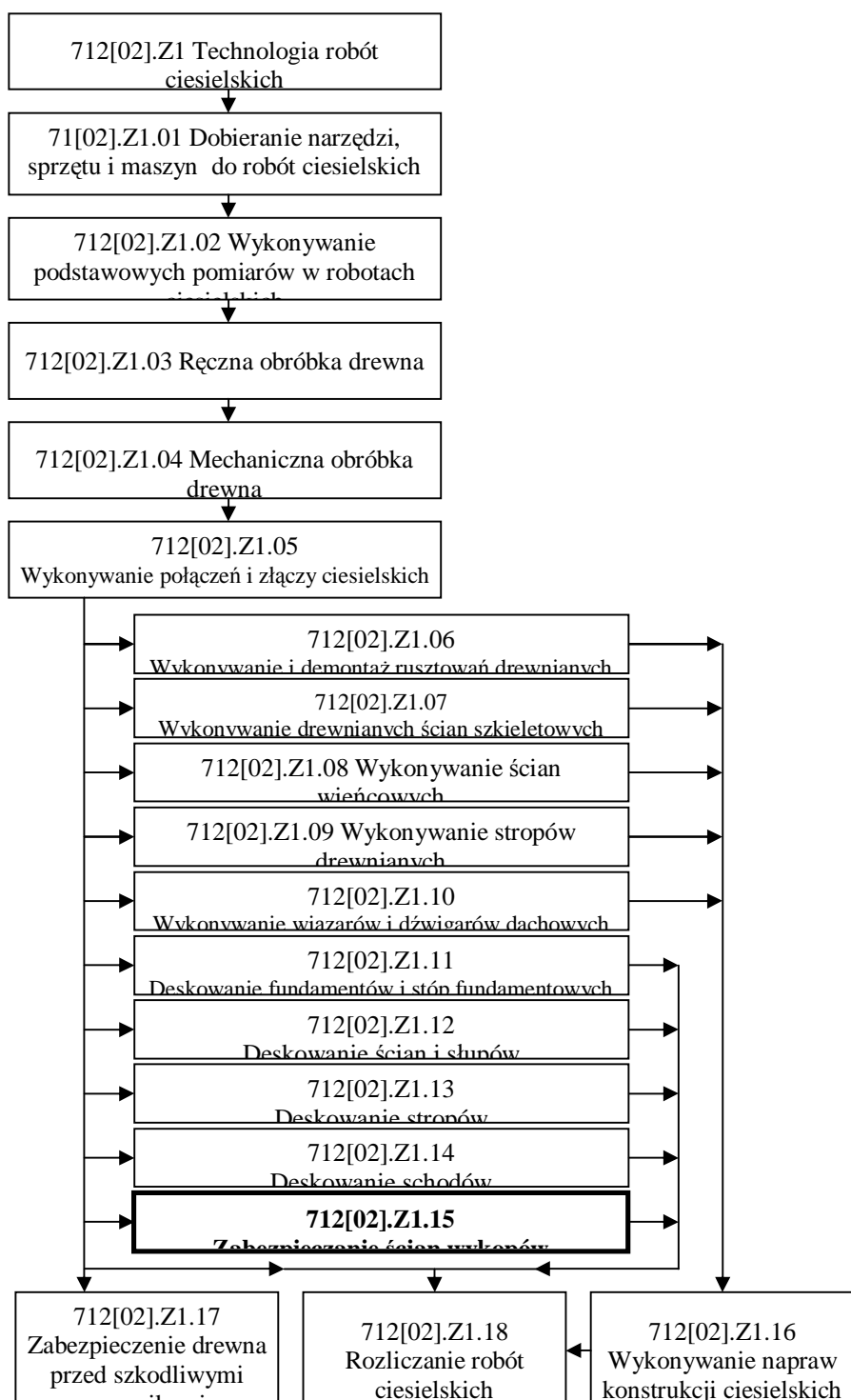
1. Wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności i wiedzy, które powinieneś mieć opanowane, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej.
2. Cele kształcenia tej jednostki modułowej.
3. Materiał nauczania (rozdział 4), który umożliwi samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczenia 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.
4. 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.
5. 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 „Zabezpieczanie ścian wykopów” której treść teraz poznasz stanowi jeden z elementów modułu 712[02]Z1 „Technologia robót ciesielskich” 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:

- rozpoznawać podstawowe materiały budowlane,
- posługiwać się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa,
- wykonywać szkice podstawowymi technikami rysunkowymi,
- dobierać narzędzia, sprzęt i maszyny do robót ciesielskich,
- wykonywać podstawowe pomiary w robotach ciesielskich,
- wykonywać ręczną obróbkę drewna,
- wykonywać mechaniczną obróbkę drewna,
- wykonywać połączenia i złącza ciesielskie,
- wykonywać i demontować rusztowania drewniane,
- wykonywać drewniane ściany szkieletowe,
- wykonywać ściany wieńcowe,
- wykonywać stropy drewniane,
- wykonywać więzary i dźwigary dachowe,
- deskować fundamenty i stopy fundamentowe,
- deskować ściany i słupy,
- deskować stropy,
- deskować schody,
- czytać rysunki konstrukcyjne,
- czytać rysunki robocze,
- stosować zasady bhp przy wykonywaniu robót ciesielskich,
- przygotować stanowisko pracy cieśli,
- korzystać z różnych źródeł informacji.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej, powinieneś umieć:

- dobrać sposób zabezpieczenia ścian wykopów,
- dobrać narzędzia i sprzęt do wykonania zabezpieczenia ścian wykopów,
- dobrać materiały do wykonania zabezpieczenia ścian wykopów,
- zabezpieczyć wykopy ścianką szczelną drewnianą podpartą,
- zabezpieczyć wykopy ścianką szczelną stalową,
- zabezpieczyć wykopy szczelną ścianką żelbetową na własne lub na obce „pióro”,
- wykonać deskowanie wąskoprzestrzenne wykopu z bali rozporowych za pomocą rozpór z okrągłaków,
- wykonać deskowanie wąskoprzestrzenne wykopu za pomocą śrubowej ramy rozporowej,
- wykonać zabezpieczenie grodzą ziemną z pojedynczą ścianką szczelną,
- wykonać zabezpieczenie grodzą ziemną z podwójną ścianką szczelną,
- wykonać ażurowe zabezpieczenie wykopów wąskich,
- wzmocnić wykopy kotwami,
- wykonać zabezpieczenie wykopów z zachowaniem zasad bhp.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Materiały do zabezpieczania ścian wykopów

4.1.1. Materiał nauczania

Do zabezpieczania ścian wykopów stosujemy materiały, które wykazują się dużą sztywnością oraz szczelnością. Powinny być również łatwe do wykonania i rozbiórki. Nie powinny też utrudniać wykonywania robót budowlanych w przestrzeni pomiędzy ściankami. Do takich materiałów zaliczamy:

- drewno,
- stal,
- żelbet.

Z materiałów tych tworzymy ścianki szczelne lub ażurowe, które zabezpieczają ścianę wykopu przed osuwaniem się gruntu lub zabezpieczają przestrzeń wykopu przed napływem wody gruntowej przy jej wysokim poziomie.

Drewno do zabezpieczania ścian wykopów:

- deski (tarcica obrzynana) grubości 32 mm, szerokości 75 ÷ 250 mm,
- bale grubości 50 ÷ 100 mm, szerokości 100 ÷ 250 mm,
- okrągłaki średnicy 120 ÷ 200 mm,
- belki z krawędziaków o przekroju prostokątnym lub kwadratowym 140 ÷ 250 mm,
- kołki z krawędziaków o przekroju 100 x 100 mm.

Drewno jest materiałem łatwym w obróbce. Można przy pomocy łączników kształtować dowolne układy ścianek, zaostrzać końce pali, ułatwiając ich wbijanie oraz przycinać do wymaganych wymiarów. Wadą drewna w zabezpieczaniu ścian wykopu jest brak możliwości przeniesienia ścianki i wykorzystania jej w innym miejscu oraz ogólnie szybsze zużywanie się tego materiału. Materiał drzewny przeznaczony do zabezpieczania ścian wykopów powinien spełniać wszystkie warunki dotyczące jakości drewna do celów budowlanych, a szczególnie brak sęków, brak krętowlókności, brak szarej zgnilizny drewna.

Stal do zabezpieczania ścian wykopów:

- profilowany dyl szalunkowy,
- rozpory śrubowe,
- ścianki szczelne Larsena.

Różnorodność elementów stalowych do wykonywania zabezpieczeń wykopów wynika z możliwości kształtowania blach, z których elementy te zostały wykonane. Istnieją specjalne profile narożne stosowane w miejscach zmiany kierunku ścianki, które w połączeniu z elementami typowymi pozwalają uzyskać dowolny kształt ścianki szczelnej zabezpieczającej wykop. Wszystkie pojedyncze elementy, z których będzie montowana ścianka szczelna powinny być równe, nie uszkodzone i nie zwichrowane.

Żelbet do zabezpieczania ścian wykopów:

- brusy żelbetowe,
- pale betonowane w gruncie,
- bloki betonowe.

Elementy żelbetowe do wykonania zabezpieczeń ścian wykopów stosuje się zazwyczaj w sytuacji, kiedy te elementy będą stanowiły stały fragment konstrukcji, bez konieczności usuwania ich po zasypaniu wykopu. Beton charakteryzuje się kruchością skłonną do wyłamywania szczególnie w miejscu występowania grzebieni i wpustów oraz elementów skrajnych czyli grota i głowicy.

Grubość pojedynczego brusa wynosi $110 \div 550$ mm i jest to grubość ścianki szczelnej. Szerokość pojedynczego elementu jest nieco większa, tworząc w przekroju prostokąt o zaokrąglonych narożach. Brus wykonany jest z betonu zbrojonego prętami o średnicy $16 \div 25$ mm oraz usztywnionego strzemionami z drutu o średnicy $4 \div 6$ mm. Ostrze brusa i jego głowica powinny być wzmocnione płaskownikiem lub blachą grubości 2 lub 3 mm. Pojedyncze brusy wyposażone są również w zamki różnych typów ułatwiające połączenie ich w ściankę szczelną.

4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do zaplanowania przebiegu ćwiczeń i ich wykonania.

1. Jakie rodzaje materiałów stosujemy do zabezpieczania ścian wykopów?
2. Które cechy materiałów przydatne są w tworzeniu ścianek szczelnych?
3. Jaką grubość powinna mieć deska na ściankę szczelną?
4. Podaj średnicę okrągłaków stosowanych do zabezpieczenia ścian wykopu?
5. Jakie wady nie powinny wystąpić w materiale przeznaczonym na ścianki szczelne?
6. Z czego wykonuje się ściankę Larsena?
7. Jakie elementy tworzą ściankę Larsena ?
8. Z czego wykonane są brusy?
9. Kiedy stosuje się brusy jako ścianki szczelne?
10. Jak zabezpieczone są brusy przed uszkodzeniem?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Ze stosu tarcicy obrzynanej sosnowej wybierz po jednym elemencie spełniającym kryteria wymiarów, przydatnym do wykonania zabezpieczenia ściany wykopu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) wybrać narzędzia i sprzęt potrzebny do wykonania ćwiczenia,
- 3) wybrać właściwy materiał,
- 4) sprawdzić prawidłowość wykonania ćwiczenia,
- 5) zaprezentować wybrany materiał,
- 6) dokonać jego oceny,
- 7) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stos desek obrzynanych sosnowych różnej grubości i szerokości,
- stos bali sosnowych różnej grubości i szerokości,
- stos krawędziaków o różnym przekroju,
- miara drewniana składana długości 1 m,
- miara stalowa zwijana długości 3 m,
- ołówek ciesielski,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Wybierz elementy stalowe typu Larsena do wykonania stalowej ścianki szczelnej na odcinku prostym długości 1 m i zakończonym elementem pod kątem prostym.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) wybrać elementy stalowe typu Larsena,
- 3) sprawdzić prawidłowość wykonania ćwiczenia,
- 4) porównać wybrane elementy z rysunkami zawartymi w materiale nauczania,
- 5) zaprezentować wybrane elementy,
- 6) dokonać oceny ich przydatności do wykonania ścianki szczelnej,
- 7) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- elementy stalowe typu Larsena proste,
- elementy stalowe typu Larsena narożne,
- elementy stalowe innych typów,
- miara drewniana składana długości 1 m,
- miara stalowa zwijana długości 3 m,
- literatura z rozdziału 6.

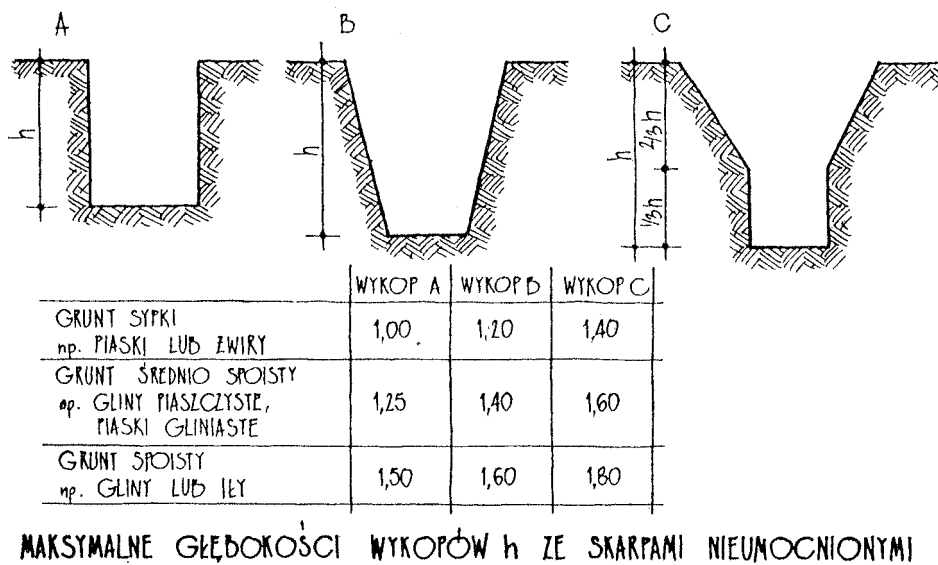
4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:	Tak	Nie
1) wskazać materiał stosowany do zabezpieczania ścian wykopów?
2) określić wymiary desek stosowanych na ścianki szczelne?
3) określić występujące w drewnie wady?
4) odróżnić deskę od bala?
5) wybrać bal o określonych wymiarach?
6) dokonać pomiarów wskazanego bala?
7) wybrać krawędziaki na słupki o określonych przekrojach?
8) określić wymiar krawędziaka, który będzie pełnił rolę kołka?
9) wybrać okrągłaki przydatne do wykonania ścianki szczelnej?
10) zmierzyć średnicę okrągłaka?
11) odróżnić elementy stalowe Larsena od innych profili?
12) wymienić elementy żelbetowe do zabezpieczania ścian wykopów?
13) wskazać sposoby wzmocnienia brusa betonowego?
14) podać sposób łączenia brusów betonowych w ściankę szczelną?
15) dokonać oceny materiału pod względem jakości?

4.2. Rodzaje zabezpieczanych wykopów

4.2.1. Materiał nauczania

Wykopy są to roboty ziemne prowadzone poniżej istniejącego poziomu terenu wykonywane poprzez odspajanie rodzimego gruntu przy pomocy ręcznych lub mechanicznych narzędzi. Każdy wykop ma określony kształt i charakterystyczne wielkości. Należą do nich: szerokość i długość dna wykopu, głębokość wykopu oraz nachylenie skarp czyli ścian bocznych w stosunku do poziomu. Nachylenie skarp wykopu zależy od rodzaju gruntu, ale także od głębokości i szerokości wykopu (rys.1). Wymiary na rysunku podane są w metrach.



Rys. 1. Wykopy ze skarpami nie umocnionymi [5, s. 82]

Przy wykonywaniu wykopu w gruntach bardzo spoistych (skały) można wykonać ściany pionowe bez zabezpieczeń, ale tylko do głębokości 1,5 m. W gruntach sypkich skarpy muszą być umocnione, lub tak ukształtowane, aby zabezpieczyły przed osuwaniem się ziemi. Jest to podstawowy warunek bezpieczeństwa ludzi pracujących w wykopach.

Wykopy w zależności od ich kształtu i wymiarów dzielimy następująco:

1. wykopy wąskoprzestrzenne – o szerokości dna mniejszej od 1,5 m i znacznej długości, przeznaczone pod ławy fundamentowe, przewody wodociągowe, kanalizacyjne, grzewcze, gazowe i elektryczne,
2. wykopy szerokoprzestrzenne – o wymiarach dna w obu kierunkach powyżej 1,5 m, przeznaczone pod wszelkie budowle,
3. wykopy jamiste – których długość i szerokość jest mniejsza niż 1,5 m.

Trzecim wymiarem wykopu jest jego głębokość. Przyjmuje się, że wykopy płytke to takie, których głębokość nie przekracza 3 m, natomiast głębokie – ponad 3 m.

Bez względu na kształt wykopu i jego głębokość możemy wykonać ściany pionowe, jeżeli brak jest miejsca na odpowiednio nachyloną skarpe. Stosujemy wówczas umocnienie ścian wykopu różnymi metodami i materiałami.

4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do zaplanowania przebiegu ćwiczeń i ich wykonania.

1. Co nazywamy wykopem?
2. Jakie wielkości charakterystyczne określają wykop?
3. Od czego zależy nachylenie skarp wykopu?
4. W jakich rodzajach gruntu można nie wykonywać umocnień skarpy?
5. Które grunty wymagają największego nachylenia skarpy nie umocnionej?
6. Co nazywamy wykopem wąskoprzestrzennym?
7. Jaka jest szerokość wykopu wąskoprzestrzennego ?
8. Do czego stosujemy wykopy szerokoprzestrzenne?
9. Jakie są wymiary wykopu szerokoprzestrzennego ?
10. Jakie są wymiary wykopu jamistego?
11. Kiedy można wykonać pionową ścianę wykopu?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Na przygotowanym schematycznym przekroju wykopu wąskoprzestrzennego wykonanym w podziałce 1:10 opisz wielkości charakterystyczne tego wykopu. Przyjmij, że wykop wykonany jest w gruncie średnio spoistym (gliny piaszczyste).

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) przygotować przybory niezbędne do wykonania ćwiczenia,
- 3) wpisać na przekroju wielkości charakterystyczne wykopu,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 5) dokonać oceny poprawności wykonania ćwiczenia,
- 6) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- schematyczne rysunki wykopów wąskoprzestrzennych ze skarpami nie umocnionymi wykonane w podziałce 1:10 na folii zmywalnej,
- pisaki do folii,
- zmywak do folii,
- przymiar rysunkowy długości 30 cm,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Na rysunku rzutów różnych typów wykopów określ i opisz nazwy poszczególnych wykopów oraz ich wymiary odczytane z rysunku. Rysunek jest wykonany w podziałce 1:20.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,

- 2) przygotować przybory niezbędne do wykonania ćwiczenia,
- 3) odczytać wymiary wykopu na rysunku,
- 4) przeliczyć wielkości z rysunku na wielkości rzeczywiste,
- 5) wpisać wielkości rzeczywiste na rysunek,
- 6) sprawdzić prawidłowość wykonania ćwiczenia,
- 7) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 8) dokonać oceny prawidłowości obliczeń,
- 9) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rysunek rzutów różnych wykopów wykonany w podziałce 1:20, zafoliowany, formatu A3,
- pisaki do folii,
- zmywak do folii,
- przymiar rysunkowy długości 50 cm,
- literatura z rozdziału 6.

4.2.4. Sprawdzian postępów

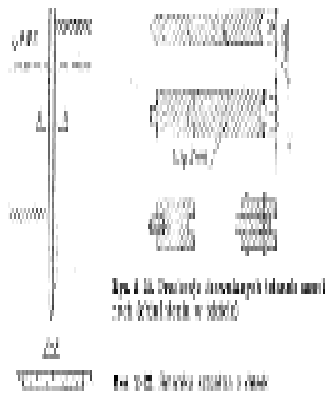
Czy potrafisz:	Tak	Nie
1) zdefiniować pojęcie wykopu ?
2) określić wielkości charakterystyczne wykopu?
3) podać definicję skarpy?
4) narysować przekrój wykopu wąskoprzestrzennego?
5) określić wymiary wykopu wąskoprzestrzennego?
6) określić wymiary wykopu szerokoprzestrzennego?
7) określić wymiary wykopu jamistego?

4.3. Zabezpieczanie wykopów ściankami drewnianymi

4.3.1. Materiał nauczania

Ścianki drewniane do obudowy wykopów, to jedna z najstarszych metod zabezpieczania robót ziemnych przed osuwaniem się gruntu. Najczęściej wykonuje się je w pionowych ścianach wykopów wąskoprzestrzennych, ale można je także stosować do wykopów szerokoprzestrzennych, jeżeli nie ma miejsca na wykonanie odpowiednio nachylonej skarpy. Ścianki szczelne w sposób szczególny zabezpieczają wykopy przed napływem wody gruntowej, jeżeli występuje wysoki jej poziom.

Prosta ścianka drewniana stosowana do wykopu o głębokości około 1 metra to dwa rzędy desek o grubości 38 ÷ 42 mm (rys.2). Deski rzędu pierwszego przed wbiciem w grunt należy obustronnie zastrzyć. Deski rzędu drugiego zastrza się jednostronnie i wbija obok ścianki w taki sposób, aby styki desek były ułożone mijankowo. Deski powinny być wbite poniżej głębokości dna wykopu. Deski wbija się w grunt lekkim młotem.



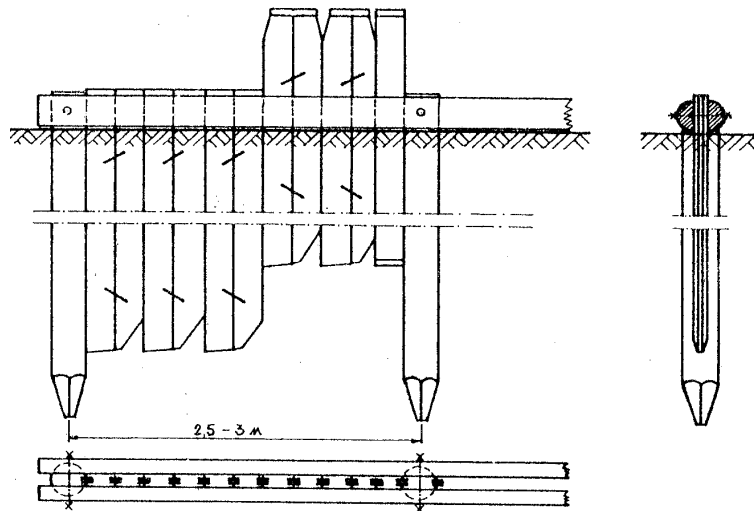
Rys. 2. Ścianka szczelna drewniana [6, s. 57]

Przy głębokościach powyżej 1 m zamiast desek powinno się stosować ściankę szczelną z bali o grubości 76 ÷ 100 mm. Ścianki boczne bali kształtuje się tak, aby uzyskać większą szczelność. Mogą to być połączenia typu „wpust i grzebień” lub połączenia na wpust i pióro „obce” wykonane z listwy drewnianej. Bale tak jak i deski powinny być od dołu zastrzone. Długość zastrzenia powinna wynosić jedną do dwóch grubości bala. Bale od góry mają wzmocnienia wykonane z płaskownika (pierścień), które zabezpieczają ich głowice przed zniszczeniem w trakcie wbijania w grunt przy pomocy młota.

Wbijanie ścianki szczelnej z bali można przeprowadzić dwoma sposobami:

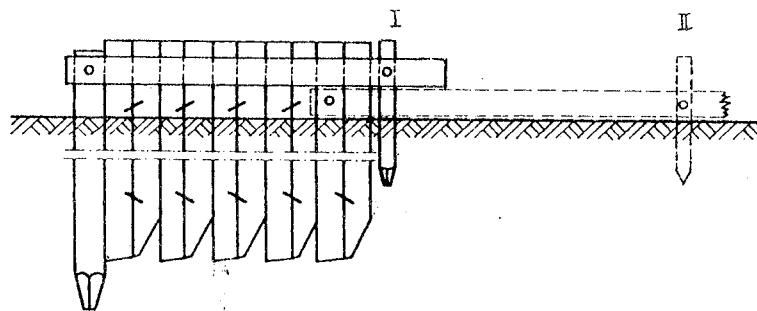
- z palami kierunkowymi,
- bez pali kierunkowych.

W pierwszej metodzie w narożach wykopu i na długości wykopu co 2,5 ÷ 3,0 m wbija się pale drewniane o średnicy 200 ÷ 250 mm. Pale te mają nacięcia i wprowadzone w nie listwy drewniane takie jak pióro „obce” w balach. Stanowią one element kierujący i łączący bale pomiędzy nimi. Do pali śrubami przymocowuje się kleszcze, które tworząc linię prostą pomiędzy palami, wyznaczają miejsca wbijania bali. Kleszcze wykonuje się z belek drewnianych o wymiarach 120 ÷ 240 mm lub z połówki okrągłaka średnicy 220 ÷ 250 mm.



Rys. 3. Ścianka z bali z palami kierującymi [1, s. 73]

Druga metoda nie wymaga stosowania pali pośrednich a tylko narożnych (rys. 4). Zamiast pali pośrednich stosowany jest krótki pal przenośny wbijany w odległości 2,5÷3,0m i łączony kleszczami z palem narożnym. Po wykonaniu fragmentu ścianki szczelnej długości 2,5 m pal usuwa się i przenosi na następne miejsce. Łączy się go kleszczami z ostatnim wbitym balem. Postępuje się tak kolejno aż do wykonania całości ścianki szczelnej.



Rys. 4. Ścianka z bali bez pali kierujących [1, s. 74]

4.3.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do zaplanowania przebiegu ćwiczeń i ich wykonania.

1. Gdzie wykonuje się ścianki szczelne drewniane?
2. W jakim celu stosuje się ścianki szczelne drewniane?
3. Jakie grubości desek są odpowiednie do wykonania ścianki o głębokości do 1 m?
4. Ile rzędów desek wbija się wykonując ściankę szczelną?
5. Jakie wymiary bali stosuje się do ścianki szczelnej o głębokości poniżej 1 m?
6. Jakie połączenia bali stosuje się w ścianie szczelnej?
7. Czym zabezpiecza się bale od góry przed zniszczeniem od uderzeń młota?
8. Jakie są sposoby wbijania ścianki szczelnej z bali?
9. Do czego służy pal kierunkowy?
10. Do jakiego elementu ścianki szczelnej mocuje się kleszcze?
11. Z jakich materiałów można wykonać kleszcze?

12. W jakich odległościach ustawia się pale kierunkowe?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj zaostwienie desek ścianki szczelnej pierwszego i drugiego rzędu. Przygotuj deski i połącz je „na sucho” w ściankę o długości 1 metra.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) wybrać deski odpowiednie do wykonania ścianki szczelnej,
- 3) odliczyć odpowiednią ilość desek,
- 4) przygotować narzędzia,
- 5) przyciąć deski pierwszego rzędu dwustronnie,
- 6) przyciąć deski drugiego rzędu jednostronnie,
- 7) połączyć deski „na sucho” odpowiednim kierunkiem,
- 8) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 9) dokonać oceny wykonanej pracy,
- 10) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- deski różnych grubości i szerokości,
- miara drewniana składana długości 1 m,
- miara stalowa zwijana długości 3 m,
- piła lub pilarka,
- ołówek ciesielski,
- kątownik ciesielski,
- siekiera,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Wykonaj połączenie 2 bali ścianki szczelnej zamkiem trójkątnym.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy
- 2) wybrać odpowiednie bale,
- 3) rozrysować na przekroju bala kształt zamka,
- 4) przygotować narzędzia,
- 5) przyciąć z jednej strony bali część zamka „wpust”,
- 6) przyciąć z drugiej strony część zamka „grzebień”,
- 7) ustawić bale łącząc je odpowiednio,
- 8) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 9) dokonać oceny wykonanej pracy,
- 10) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- bale różnych grubości i szerokości,
- miara drewniana składana długości 1 m,
- miara stalowa zwijana długości 3 m,
- piła lub pilarka,
- ołówek ciesielski,
- kątownik ciesielski,
- siekiera,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

Przygotuj fragment ścianki szczelnej drewnianej wykonanej z bali i ustawianej przy pomocy pali kierunkowych. Długość ścianki 3 m.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) wybrać bale z wykonanymi zamkami,
- 3) wybrać materiał na pale kierunkowe,
- 4) wybrać materiał na kleszcze,
- 5) przygotować narzędzia,
- 6) przyciąć w jednym palu nacięcie „wpust”,
- 7) przyciąć w drugim palu nacięcie „grzebień”,
- 8) ustawić pale,
- 9) połączyć pale kleszczami,
- 10) wstawić bale łącząc je między sobą i z palami kierunkowymi,
- 11) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 12) dokonać oceny wykonanej pracy,
- 13) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- bale różnych grubości i szerokości z wykonanymi zamkami,
- okrągłaki,
- krawędziaki,
- miara drewniana składana długości 1 m,
- miara stalowa zwijana długości 3 m,
- piła lub pilarka,
- ołówek ciesielski,
- kątownik ciesielski,
- siekiera,
- literatura z rozdziału 6.

4.3.4. Sprawdzian postępów

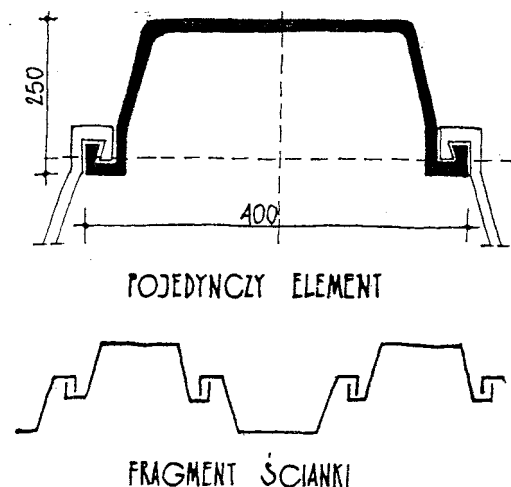
Czy potrafisz:	Tak	Nie
1) wybrać deski na ściankę szczelną drewnianą?
2) przyciąć końce desek wbijanych w grunt?
3) wykonać ściankę szczelną drewnianą z desek?
4) wykonać połączenie bali na wpust i grzebień?
5) wykonać połączenie bali na wpust i pióro obce?
6) zabezpieczyć głowicę bala przed uszkodzeniem?
7) wybrać materiał i wykonać kleszcze?
8) przymocować kleszcze do pali kierujących?
9) wykonać ściankę szczelną z bali?

4.4. Zabezpieczanie ścian wykopów ściankami stalowymi

4.4.1. Materiał nauczania

Pierwsze ścianki stalowe używane do zabezpieczenia ścian wykopów wykonywane były z profili stalowych typu ceownik lub dwuteownik. Nie były materiałem najlepszym, nie zapewniały odpowiedniej szczelności. Dlatego wprowadzono do użytku specjalne profile stalowe wyposażone w zamki umożliwiające połączenie poszczególnych elementów, oraz uzyskanie odpowiedniej wytrzymałości i szczelności.

Najbardziej rozpowszechniony element ścianek szczelnych stalowych to profil typu Larsena o długości 400 mm i szerokości 250 mm (rys.5).



Rys.5. Ścianka szczelna stalowa Larsena [5, s. 84]

Ścianki z tych elementów mają dużą wytrzymałość oraz niewielką grubość, co ułatwia wbijanie ich w grunt. Ponieważ są to elementy stalowe, można je dowolnie przedłużać przez spawanie, więc nie wymagają zastosowania kafara (młota na specjalnym rusztowaniu).

Wykonanie ścianki szczelnej stalowej polega na połączeniu dwóch profili, zaciśnięcie ich zamków i wprowadzenie przy pomocy młota w grunt. Profile wprowadzane jako pierwsze powinny mieć część zamka zwaną „grzebieniem”. Druga część zamka zwana „wpustem” powinna być wprowadzana z następnym elementem przez nasunięcie na „grzebień”.

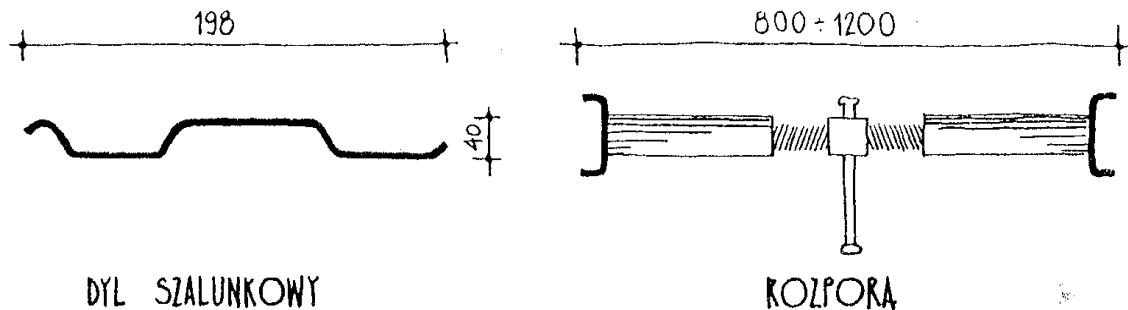
Wbijanie kolejnych elementów profili stalowych i jednoczesne łączenie się ich zamków daje w miarę równą ściankę. Ale dla zapewnienia linii prostej stosuje się podobnie jak w ściankach drewnianych kleszcze. Kleszcze stalowe mocuje się do palików wbitych w grunt równoległe do przebiegu ścianki lub układa na specjalnych kozłach.

Profile z blachy stalowej narażone są na uszkodzenia w czasie wbijania ich w grunt i dlatego górna krawędź jest chroniona specjalnymi kołpakami.

Przy zróżnicowanym kształcie wykopu można stosować specjalne profile pozwalające na zmianę kierunku ścianki.

Ścianki stalowe łatwo usuwa się z gruntu po zakończeniu robót nie pozostawiając pustej przestrzeni. Odzyskany materiał może być ponownie użyty do wykonania następnej ścianki szczelnej.

Jako ścianki stalowe do wzmacniania ścian wykopów wąskoprzestrzennych mogą być stosowane dyle szalunkowe. Przeciwległe ścianki wykopu utrzymuje się w stałym położeniu przy pomocy rozpór śrubowych. Dyl szalunkowy stalowy o długości 198 mm i rozporę śrubową rozpirającą ścianki wykopu do szerokości 1200 mm przedstawia rys.6.



Rys. 6. Stalowe elementy do umacniania skarp wykopów [5, s. 83]

4.4.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do zaplanowania przebiegu ćwiczeń i ich wykonania.

1. Jakie zalety mają ścianki szczelne stalowe?
2. Jak nazywa się najpopularniejszy profil stalowy?
3. Jak łączymy pojedyncze profile w długości ścianki?
4. Ile elementów stalowych jednocześnie wprowadza się w grunt?
5. Do czego służą kleszcze?
6. Do jakiego elementu ścianki szczelnej mocujemy kleszcze?
7. Jak zabezpiecza się górną krawędź profili stalowych?
8. Dlaczego trzeba zabezpieczać górną krawędź profili stalowych?
9. Jakim elementem stalowym można zastąpić profile Larsena w ściankach szczelnych?
10. Do czego służą rozpory śrubowe?

4.4.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Połącz elementy stalowe Larsena w taki sposób, aby uzyskać ściankę szczelną o długości 1,6 m..

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) zorganizować stanowisko pracy,
- 2) wybrać pojedyncze elementy stalowe,
- 3) sprawdzić ich przydatność do wykonania ścianki szczelnej,
- 4) obliczyć niezbędną ilość elementów do wykonania określonej długości ścianki,
- 5) połączyć elementy stalowe,
- 6) dokonać prezentacji wykonanej pracy,
- 7) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- pojedyncze elementy stalowe Larsena,
- miara składana drewniana długości 1 m,
- miara stalowa zwijana długości 3 m,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Rozpoznaj przedstawione na filmie instruktażowym elementy stalowe ścianek szczelnych. Rozpoznane elementy narysuj w przekroju na kartce i wpisz ich nazwę.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film instruktażowy prezentujący elementy stalowe ścianek szczelnych,
- 2) rozpoznać rodzaje elementów stalowych,
- 3) przyporządkować nazwy do odpowiednich elementów,
- 4) narysować na kartce przekrój rozpoznanych elementów,
- 5) wpisać przy każdym elemencie jego nazwę,
- 6) zaprezentować wyniki pracy,
- 7) dokonać oceny prawidłowości wykonania ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film instruktażowy o elementach stalowych ścianek szczelnych,
- materiały piśmienne,
- kartki,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

Wykonaj rozparcie ścianki szczelnej Larsena rozporami stalowymi.

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować stanowisko pracy,
- 2) zamontować w wykopie elementy ścianki szczelnej Larsena,
- 3) dobrać rozpory stalowe,
- 4) dokonać rozparcia ścianek stalowych,
- 5) sprawdzić prawidłowość wykonania zadania,
- 6) zaprezentować wykonaną pracę,
- 7) dokonać oceny wykonanej pracy,
- 8) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- wykop wąskoprzestrzenny,
- ścianka szczelna stalowa,
- rozpora stalowa,
- literatura z rozdziału 6.

4.4.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- 1) wymienić elementy stalowe stosowane na ścianki szczelne?
- 2) rozpoznać ściankę typu Larsena?

Tak

..

..

Nie

..

..

- | | | |
|--|----|----|
| 3) ocenić przydatność elementu do wykonania ścianki? | .. | .. |
| 4) połączyć dwa pojedyncze elementy ścianek stalowych? | .. | .. |
| 5) wykonać dwie ścianki równoległe z dyli szalunkowych? | .. | .. |
| 6) dobrać rozporę śrubową do szerokości wykopu? | .. | .. |
| 7) rozprzeć ścianki stalowe wykopu wąskoprzestrzennego? | .. | .. |
| 8) zastosować kleszcze przy wykonywaniu ścianki szczelnej? | .. | .. |
| 9) wykonać ściankę szczelną o zmiennym kierunku? | .. | .. |

4.5. Wzmacnianie i uszczelnianie wykopów

4.5.1. Materiał nauczania

Deskowanie wykopu wykonujemy w celu zabezpieczenia pionowych ścian przed osuwaniem się ziemi. Rodzaj wzmocnienia ścian wykopu zależy przede wszystkim od kategorii gruntu, w którym wykonujemy wykop i od planowanej głębokości wykopu, a także od rodzaju wykopu (wąskoprzestrzenny czy szerokoprzestrzenny).

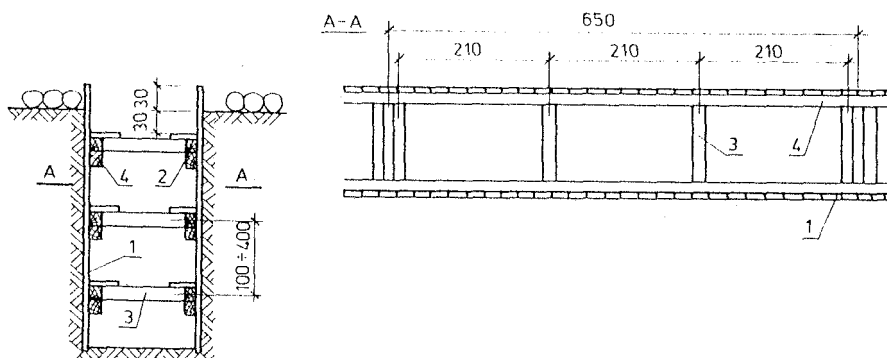
Najczęściej stosowane rodzaje deskowań:

- pionowe,
- poziome,
- z profili stalowych,
- segmentowe.

Deskowanie pionowe

Wykonuje się je dwoma sposobami:

1. po wybraniu ziemi z wykopu na równoległych ścianach wbija się deski jak dla ścianki szczelnej, wzmocnia dylem drewnianym poziomym przybijanym co 100 cm na wysokości ściany i rozpira rozporą wspartą na dylu. Rozpory umieszcza się co około 200 cm na długości wykopu (rys.7),
2. przed wybraniem ziemi z wykopu wbija się w grunt bale deskowania, a następnie wybiera grunt pomiędzy ściankami. Po wykonaniu wykopu bale wzmocnia się poziomymi ryglami i rozpira rozporami.



Rys.7. Konstrukcja deskowania pionowego

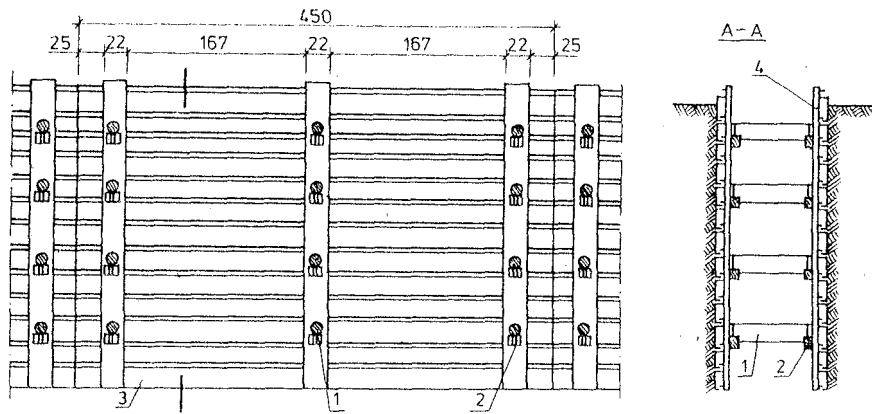
1) deska, 2) podkładka, 3) rozpórka, 4) dyl drewniany. [3, s. 98]

Deskowanie poziome

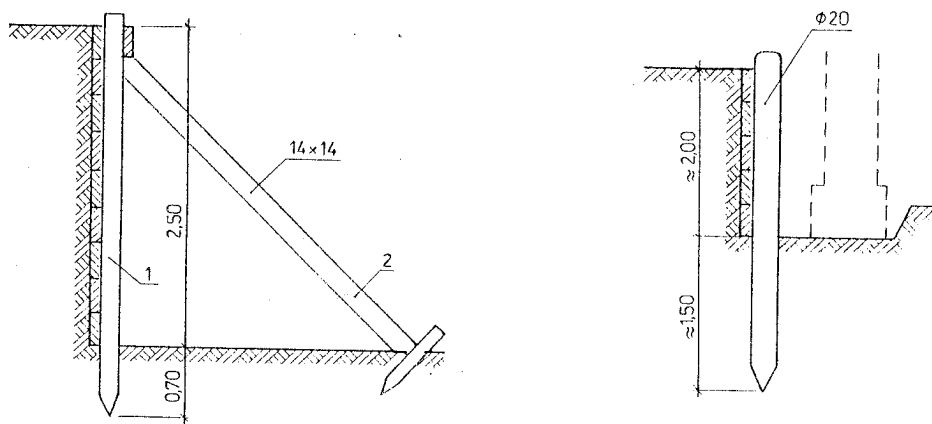
Jest najczęściej stosowanym deskowaniem tak w wykopach wąskoprzestrzennych oraz szerokoprzestrzennych. W zależności od rodzaju gruntu może być deskowaniem ażurowym lub pełnym. W deskowaniu ażurowym odległość między deskami wynosi 10 ÷ 20 cm (na ogół jedna szerokość deski).

W gruntach spoistych i średnio spoistych można również wykonać zabezpieczenie ścian wykopu przy pomocy tylko desek i rozpór lub tarcz zbitych z desek. Deskowanie poziome dla wykopów wąskoprzestrzennych jest rozpięte, a dla wykopów szerokoprzestrzennych podpierane lub kotwione.

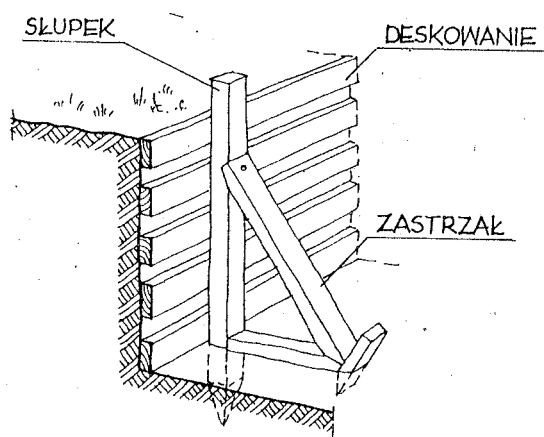
Przykłady deskowań poziomych dla różnych typów wykopów pokazano na rysunkach: 8, 9, 10, 11.



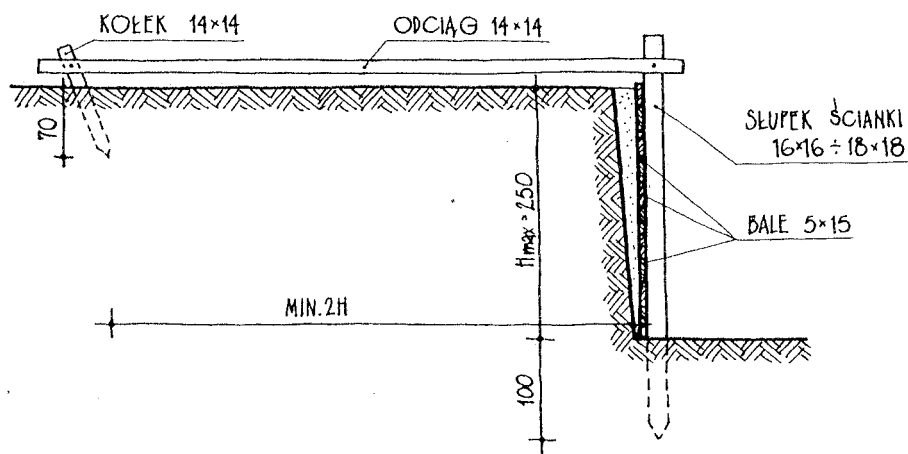
Rys. 8. Konstrukcja deskowania poziomego wykopu wąskoprzestrzennego [3, s. 98]
1) rozpórka, 2) podkładka, 3) dyle stalowe, 4) dyle drewniane.



Rys. 9. Przykłady deskowania pełnego wykopów szerokoprzestrzennych
1) słupek, 2) zastrzał. [6, s. 96]



Rys. 10. Deskowanie ażurowe wykopu szerokoprzestrzennego [6, s. 41]

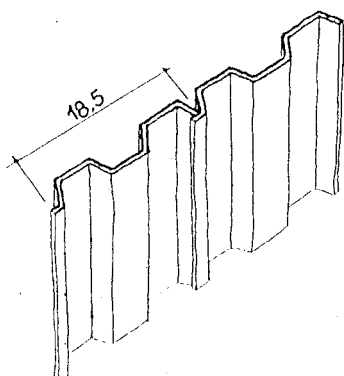


Rys. 11. Umacnianie skarpy wykopu przez kotwienie [4, s. 85]

Wykopy szerokoprzestrzenne podpierane są pewnym utrudnieniem przy wykonywaniu robót budowlanych na dnie wykopu, ale jednocześnie nie utrudniają dojazdu do krawędzi wykopu. Zastosowanie wzmocnienia skarpy wykopu przez kotwienie i odciaży pozwala na swobodną pracę na dnie wykopu, ale wymaga zakotwienia odciaży w odległości co najmniej równej dwóm wysokościami wykopu (rys.11). Nie zawsze ilość miejsca wokół wykopu pozwala na taki sposób zabezpieczeń. Dlatego wybór odpowiedniego sposobu zabezpieczenia ścian wykopu wymaga rozpatrzenia wielu czynników.

Deskowanie z profili stalowych

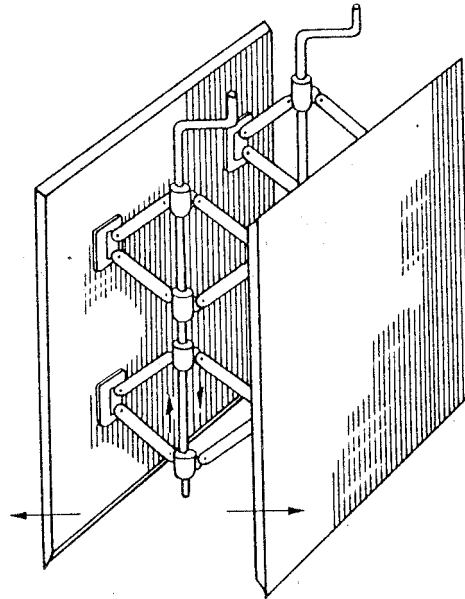
Stosowane jest do zabezpieczania ścian wykopów przed naporem wody gruntowej lub przed naporem gruntu płynnego zwanego kurzawką. Używane są bardzo różne profile stalowe, między innymi dyle szalunkowe, ścianki szczelne Larsena, grodzice stalowe. Każdy z tych elementów wyposażony jest w zamki, czyli odpowiednio ukształtowane krawędzie pozwalające łączyć poszczególne elementy wsuwając jeden w drugi (rys.12). Zabezpieczenia tego typu wykonuje się przed rozpoczęciem robót ziemnych. Po wykonaniu ścianek grunt wybiera się i jednocześnie rozpięra równoległe ścianki.



Rys. 12. Profil stalowy [2, s. 41]

Deskowania segmentowe

Deskowanie to, jest stosowane tylko do wykopów wąskoprzestrzennych w gruntach spoistych i średnio spoistych. Warunkiem jest wcześniejsze wykonanie wykopu, do którego wstawia się dwie równoległe płyty połączone mechanizmem rozporowym (rys.13). Przez pokręcenie śruby rozporowej ustawiamy deskowanie w stałym położeniu.



Rys. 13. Deskowanie segmentowe [3, s. 99]

4.5.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do zaplanowania przebiegu ćwiczeń i ich wykonania.

1. Dlaczego wykonuje się deskowanie ścian wykopów?
2. Od czego zależy rodzaj wzmocnienia ścian wykopu?
3. Jakie są metody zakładania deskowań pionowych?
4. Jak gęsto rozmieszcza się rozpory na długości wykopu?
5. Do czego służą deskowania ażurowe?
6. W jakich gruntach można stosować deskowanie ażurowe?
7. Jak wzmocniamy deskowanie wykopów szerokoprzestrzennych?
8. Jakie elementy stalowe służą do zabezpieczania ścian wykopów?
9. Jak łączy się pojedyncze elementy w ściankę?
10. Z jakich elementów składa się deskowanie segmentowe?

4.5.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wymień kolejność czynności przy zabezpieczaniu fragmentu wykopu ścianką szczelną „Ransomea” wypartą typowymi rozporami, na podstawie filmu instruktażowego.

Sposób wykonania ćwiczenie

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) obejrzeć film instruktażowy o zabezpieczaniu wykopu ścianką szczelną Ransomea,
- 2) rozpoznać elementy systemu,

- 3) zapamiętać kolejność czynności występujących przy zabezpieczaniu fragmentu wykopu,
- 4) wypisać w zeszycie przedmiotowym elementy składowe systemu,
- 5) wypisać w zeszycie przedmiotowym kolejność montowania poszczególnych elementów,
- 6) określić rodzaj zastosowanych rozpór,
- 7) wskazać zastosowane środki bezpieczeństwa pracy,
- 8) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- film instruktażowy o zabezpieczaniu wykopu ścianką szczelną Ransomea,
- przybory do pisania,
- zeszyt przedmiotowy,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 2

Wykonaj fragment deskowania wykopu wąskoprzestrzennego długości 1,5 m z bali rozpartych za pomocą rozpór z okrągłaków. Głębokość wykopu – 1,5 m.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować stanowisko pracy,
- 2) wybrać ze stosu materiał na bale,
- 3) wybrać materiał na wykonanie rygli,
- 4) dobrać okrągłaki na rozpory,
- 5) wykonać w balach zamki zgodnie z zasadami,
- 6) zaostrzyć jeden koniec bali zgodnie z wymogami,
- 7) wbić bale w grunt po dwóch stronach wykopu,
- 8) wzmocnić ściankę z bali poziomymi ryglami,
- 9) przygotować rozpory odpowiedniej długości,
- 10) rozprzeć deskowanie rozporami,
- 11) sprawdzić prawidłowość wykonania ćwiczenia,
- 12) dokonać prezentacji wykonanego ćwiczenia,
- 13) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- bale drewniane różnych grubości i długości,
- kantówka na rygle,
- okrągłaki do wykonania rozpór,
- drobny materiał drzewny na kliny,
- miara składana drewniana długości 1 m,
- miara stalowa zwijana długości 3 m,
- ołówek ciesielski,
- siekiera,
- młotek 5 kg,
- młot,
- piła lub pilarka,
- żabka,
- gwoździe,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 3

Posługując się przezrociami, dobierz sposób zabezpieczenia ścian wykopu szerokoprzecznego dla określonych warunków gruntowych. Wyniki ćwiczenia opisz w zeszycie przedmiotowym.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) wybrać przezroczę z określonym wykopem i opisanym rodzajem gruntu,
- 2) zapoznać się z przezrociami prezentującymi różne typy zabezpieczeń wykopów,
- 3) wybrać spośród nich typ zabezpieczenia odpowiedni dla wybranego wykopu,
- 4) wymienić elementy tego zabezpieczenia i sporządzić notatkę w zeszycie przedmiotowym,
- 5) wymienić kolejność czynności przy wykonywaniu zabezpieczenia i sporządzić notatkę w zeszycie przedmiotowym,
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny wykonanej pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- rzutnik przezroczy,
- przezrocza przedstawiające różne typy wykopów i gruntów,
- przezrocza przedstawiające sposoby zabezpieczania wykopów,
- zeszyt przedmiotowy,
- materiały piśmienne,
- literatura z rozdziału 6.

Ćwiczenie 4

Wykonaj zabezpieczenie fragmentu wykopu szerokoprzecznego kotwami przy wykorzystaniu bali, pali i odciągów.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- 1) przygotować stanowisko pracy,
- 2) przygotować materiały niezbędne do wykonania ćwiczenia,
- 3) przygotować niezbędne narzędzia i sprzęt,
- 4) dociąć materiał na odpowiednie wielkości,
- 5) wbić w dno wykopu dwa pale,
- 6) wykonać zabezpieczenie ścianki wykopu balami zakładanymi za pale,
- 7) wbić słupek w miejscu oddalonym od skarpy wykopu na odległość równą podwójnej głębokości wykopu,
- 8) wykonać odciąg od słupka umieszczonego w wykopie do słupka oddalonego od skarpy wykopu,
- 9) sprawdzić prawidłowość wykonania ćwiczenia,
- 10) dokonać prezentacji wykonanej pracy,
- 11) zlikwidować stanowisko pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- pale drewniane odpowiedniej długości,
- bale drewniane różnych grubości,
- okrągłaki na słupki,

- gwoździe,
- piła lub pilarka,
- miara drewniana składana długości 1 m,
- miara stalowa zwijana długości 3 m,
- ołówek ciesielski,
- siekiera,
- młotek,
- młot 5 kg,
- żabka,
- literatura z rozdziału 6.

4.5.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:	Tak	Nie
1) wymienić rodzaje deskowań stosowanych do wzmocnienia ścian wykopów?
2) wykonać wzmocnienie deskowaniem pionowym wykopu wąskoprzestrzennego?
3) wykonać wzmocnienie deskowaniem poziomym wykopu wąskoprzestrzennego?
4) wykonać wzmocnienie deskowaniem ażurowym wykopu szerokoprzestrzennego?
5) zabezpieczyć skarpę wykopu szerokoprzestrzennego deskowaniem ażurowym?
6) zastosować odciąg w umacnianiu skarp wykopu przez kotwienie?
7) wzmocnić skarpę wykopu szerokoprzestrzennego przez kotwienie?
8) zastosować inne sposoby wzmocnienia deskowań?
9) wymienić elementy stalowe stosowane do uszczelniania wykopu przed kurzawką?
10) wykonać wzmocnienie ścian wykopu deskowaniem segmentowym?
11) wykonać rozparcie deskowania segmentowego na odpowiednią szerokość wykopu?

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 23 pytania 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 odpowiedzi. Dla każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna; wybierz ją i zaznacz kratkę z odpowiadającą jej literą znakiem X.
7. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz ponownie 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 18 do 23).
9. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
10. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie sprawiało Ci trudność, 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 minut.

ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

CZĘŚĆ I

1. Materiałem do zabezpieczenia ścian wykopów mogą być:
 - A. drewno, beton, styropian.
 - B. drewno, szkło, styropian.
 - C. stal, drewno, żelbet.
 - D. stal, drewno, szkło.
2. Do wykonania ścianek szczelnych drewnianych stosuje się:
 - A. deski, bale, okrągłaki, płyty wiórowe.
 - B. deski, bale, płyty wiórowe, listwy.
 - C. bale, okrągłaki, sklejkę, listwy.
 - D. okrągłaki, deski, bale, listwy.
3. Ścianka Larsena wykonana jest z
 - A. płyt laminowanych.
 - B. drewna.
 - C. żelbetu.
 - D. stali.

4. Brusy żelbetowe służą do
 - A. podpierania deskowania wykopu.
 - B. rozpierania ścianek wykopu.
 - C. kotwienia deskowania..
 - D. uszczelniania wykopu.

5. Grzebień i zamki to elementy ścianek określane jako
 - A. wzmacniające.
 - B. podpierające.
 - C. rozpierające.
 - D. łączące.

6. Przy wykonywaniu ścianek szczelnych drewnianych niezbędne są:
 - A. piła, wiertarka, spawarka.
 - B. łopata, młot, wiertarka.
 - C. siekiera, młot, kilof.
 - D. piła, młot, siekiera.

7. Nachylenie skarp wykopu zależy od rodzaju:
 - A. wykopu, głębokości i szerokości wykopu.
 - B. gruntu, głębokości i szerokości wykopu.
 - C. wykopu, głębokości i długości wykopu.
 - D. gruntu, długości i szerokości wykopu.

8. Do jakiej głębokości i w jakim gruncie można nie wzmacniać ścian wykopu?
 - A. Gлина 1,0 m.
 - B. Grunt sypki (piasek) 1,5 m.
 - C. Piasek gliniasty 2,0 m.
 - D. Gлина piaszczysta 2,0 m.

9. Wykopem szerokoprzestrzennym nazywamy wykop o wymiarach
 - A. 1,0 x 2,0 m.
 - B. 0,6 x 4,0 m.
 - C. 1,4 x 2,8 m.
 - D. 1,5 x 1,5 m.

10. Ściankę szczelną wykonuje się z desek o grubości
 - A. 19 mm.
 - B. 25 mm.
 - C. 38 mm.
 - D. 50 mm.

11. Ścianka szczelna z dwóch warstw desek powinna być układana
 - A. poziomo z odstępem równym grubości deski.
 - B. pionowo, równoległe i mijankowo.
 - C. pionowo, ażurowo.
 - D. poziomo na styk.

12. Szczelna ścianka drewniana z bali ma grubość
 - A. do 55 mm.

- B. 56 mm do 75 mm.
 - C. 76 mm do 100 mm.
 - D. powyżej 100 mm.
13. Pale drewniane kierunkowe wbijane są w odstępach
- A. 1,0÷1,5 m.
 - B. 2,5÷3,0 m.
 - C. 5,0÷6,0 m.
 - D. 6,0÷9,0 m.
14. Kleszcze przybijamy do
- A. bali tworzących ściankę szczelną.
 - B. pali kierunkowych.
 - C. zastrzałów.
 - D. rozpór.
15. „Pióro obce” służy do
- A. podparcia pala kierunkowego.
 - B. rozparcia ścianki drewnianej.
 - C. połączenia sąsiednich bali.
 - D. nadania kierunku ściance.
16. W ściankach szczelnych stalowych kołpak służy do
- A. wzmocnienia górnej krawędzi ścianki.
 - B. rozparcia równoległych ścianek.
 - C. połączenia elementów ścianki.
 - D. ukierunkowania ścianki.
17. Ile desek o szerokości 15 cm potrzebujemy do wykonania ścianki ażurowej zabezpieczającej skarpe wykopu szerokoprzecznego o głębokości 1,6 m?
- A. 4 szt.
 - B. 7 szt.
 - C. 16 szt.
 - D. 20 szt.

CZEŚĆ II

18. Jaka będzie długość ścianki stalowej szczelnej Larsena wykonanej z 10 elementów?
- A. 1,6 m.
 - B. 2,5 m.
 - C. 4,0 m.
 - D. 8,0 m.
19. Jaka będzie odległość kołka odciągu deskowania wykopu szerokoprzecznego głębokości 1,4 m od krawędzi wykopu?
- A. 1,0 m.

- B. 1,4 m.
 - C. 2,8 m.
 - D. 3,0 m.
20. Elementami zabezpieczenia ścian wykopu wąskoprzestrzennego są:
- A. odciąg , rozpora, dyl szalunkowy.
 - B. ścianka Larsena, odciąg, zastrzał.
 - C. rozpora, pal kierunkowy, deski.
 - D. brus, zastrzał, pal kierunkowy.
21. Ile pali kierunkowych należy przygotować do wykonania zabezpieczenia wykopu na długości 11 m?
- A. 3 szt.
 - B. 5 szt.
 - C. 6 szt.
 - D. 10 szt.
22. Rozpory wykopu wąskoprzestrzennego umieszcza się na długości wykopu w odstępach co
- A. 60 cm.
 - B. 100 cm.
 - C. 200 cm.
 - D. 450 cm.
23. Głowicę i ostrze brusa wzmacnia się
- A. kołpakiem stalowym.
 - B. korkiem betonowym.
 - C. płaskownikiem.
 - D. zbrojeniem.

KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko

Zabezpieczanie ścian wykopów

Zgodnie z instrukcją zakresł poprawną odpowiedź.

Numer pytania	Odpowiedź				Punkty
	A	B	C	D	
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	
22.	A	B	C	D	
23.	A	B	C	D	
	Razem				

6. LITERATURA

1. Czarnota–Bojarski R.: Mechanika gruntów i fundamentowanie część II. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1977
2. Kuczyński A, Lenkiewicz W, Zarys budownictwa ogólnego. WSiP, Warszawa 1988
3. Poradnik majstra budowlanego. Arkady, Warszawa 1992
4. Rudolf W.(red.): Technologia budownictwa 1. WSiP, Warszawa 1991
5. Tauszyński K.: Budownictwo z technologią. WSiP, Warszawa 1994
6. Żenczykowski W.: Budownictwo ogólne tom 2/1. Arkady, Warszawa 1981