

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**„Budowa ul. Głogowskiej na odc. od ul. Grunwaldzkiej  
do ul. Smolnej w Kaliszu” – kanalizacja deszczowa**

**D.02.01.01  
45112000-5**

**WYKONANIE WYKOPÓW  
W GRUNTACH III÷IV KAT.**

**CPV : Roboty ziemne i wykopaliskowe**



## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu wykopów w ramach zadania: „Budowa ul. Głogowskiej na odc. od ul. Grunwaldzkiej do ul. Smolnej w Kaliszu” – kanalizacja deszczowa

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu wykopów na drodze gminnej:

- Wykonanie wykopów liniowych o ścianach pionowych pod kanalizację deszczową w gruntach suchych kat. II z wydobyciem urobku łopatą lub wyciągiem ręcznym; głębokość do 3,0 m, szerokość 1-1,2 m. Wykop w miejscach skrzyżowania projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącą infrastrukturą podziemną.
- Wykonanie wykopów w gr. kat. III w miejscu rozbiórki istniejącej kanalizacji deszczowej.
- Wykonanie wykopów w gr. kat. III. (pod kanalizację deszczową i studnie).
- Wykonanie wykopów w gr. kat. III. (pod przykanaliki i wpusty).
- Wykonanie umocnienia pionowych ścian wykopów liniowych palami szalunkowymi (wypraskami).
- Wykonanie umocnienia ścian wykopów pod studnie na sieciach zewnętrznych w gruntach suchych kat. III-IV balami drewnianymi wraz z rozbiórką.
- Wykonanie umocnienia ścian wykopów pod wpusty na sieciach zewnętrznych w gruntach suchych kat. III-IV balami drewnianymi wraz z rozbiórką.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i Specyfikacją Techniczną D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1 Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rumosz niegliniasty</li> <li>– żwir</li> <li>– pospółka</li> <li>– piasek gruby</li> <li>– piasek średni</li> <li>– piasek drobny</li> <li>– żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– piasek pylasty</li> <li>– zwietrzelina gliniasta</li> <li>– rumosz gliniasty</li> <li>– żwir gliniasty</li> <li>– pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– glina piaszczysta czysta</li> <li>– glina zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>– ił, ił piaszczysty, ił pylasty</li> </ul> <p><b>bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– piasek gliniasty</li> <li>– pył, pył piaszczysty</li> <li>– glina piaszczysta czysta, glina, glina pylasta</li> <li>– ił warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek £ 0,075 mm £ 0,02 mm	%	<p>&lt; 15</p> <p>&lt; 3</p>	<p>od 15 do 30</p> <p>od 3 do 10</p>	<p>&gt; 30</p> <p>&gt; 10</p>
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	<sup>3</sup> 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych powinien charakteryzować się grupa nośności G1. Podłoże nawierzchni zaklasyfikowane do innej grupy nośności, zostanie doprowadzone do grupy nośności G1 w oparciu o zasady zamieszczone w Dokumentacji Projektowej oraz warunki wykonania robót zamieszczone w odpowiednich STWiORB.

### 2.2 Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Przydatność gruntu do wbudowania w nasyp należy określić na podstawie normy PN-S-02205 wg Tablicy 2 – Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych.

Tablica 2. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205.

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		9. Iłupki przywęglowe nieprzepasane	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnio-ziarniste 3. Iłupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.  - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
		2. Piaski pylaste i gliniaste	
		3. Pyły piaszczyste i pyły	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)
		5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego	
		6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$	
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	
		8. Piaski drobnoziarniste	

Zapewnienie (pozyskanie) terenów na odkład należy do Wykonawcy.

Inżynier/Inspektor Nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### 3. Sprzęt

3.1. Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów prowadzone będą ręcznie i mechanicznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inżyniera i podanego w STWIORB D.02.03.01.

## **4. Transport**

Transport gruntu z wykopu odbywać się będzie samowyladowczymi środkami transportu (samochody, ciągniki z przyczepami).

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robot**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Warunki ogólne**

Wykonywanie wykopów może nastąpić po wykonaniu robót przygotowawczych zgodnie ze STWiORB D.01.02.02 po wyrażeniu zgody przez Inżyniera.

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

Grunty przydatne zawarte w (Tablica 2. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205. Z punktu 2.2) należy przerzucić lub przetransportować w nasyp. Na odkład należy przetransportować pozostałe grunty to jest gliny piaszczyste, piaski pylaste i nadmiar drobnego.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

### **5.3. Wykonanie wykopów**

#### **Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów**

Wartości dopuszczalnych odchyłek rzędnych koryta gruntowego w stosunku do rzędnych projektowych: -2 cm, +0 cm (wg Rozporządzenia MTiGM Dz. U. Nr 43 z 1999 r.).

Pochylenie skarp wykopów nie może się różnić od projektowanych pochyłeń więcej niż o 10%.

Powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęsłości niż 10 cm. Szerokość rowów nie powinna różnić się od projektowanych więcej niż o 5 cm. Głębokość dna rowów nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm. Spadek dna rowów powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością do 0.05%.

## 5.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

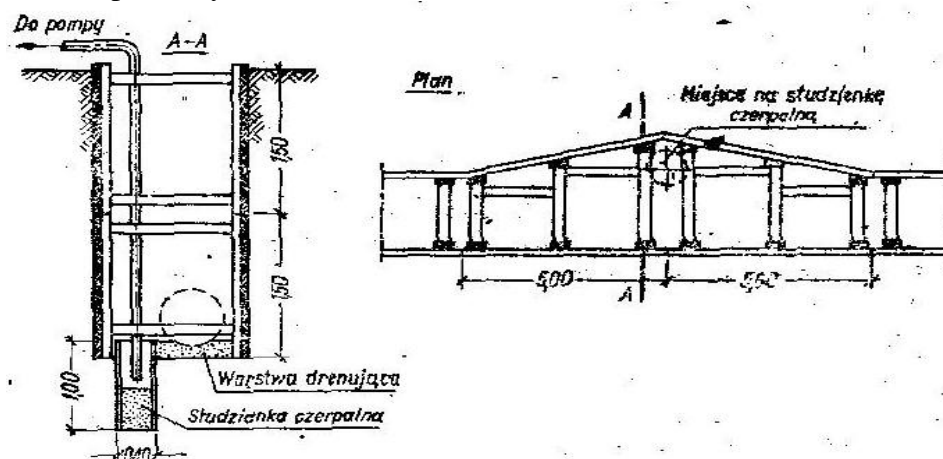
Wody opadowe należy odprowadzić poza teren robót. Przy ustalaniu warunków gruntowych należy rozpoznać stan nawodnienia czyli ustalić wysokość położenia zwierciadła wody gruntowej oraz rozpoznać współczynnik wodoprzepuszczalności. Jako miarodajna wysokość położenia zwierciadła wody gruntowej należy zakładać maksymalny, możliwy do wystąpienia w istniejących warunkach, poziom jego położenia. Do ustalenia wartości współczynników wodoprzepuszczalności można posłużyć się danym zawartymi w poniższej tablicy. Orientacyjne wartości współczynnika wodoprzepuszczalności

Rodzaj gruntu	k (cm/s)
Drobny żwir	$4.0 \cdot 10^{-1} - 5.0 \cdot 10^{-1}$
Piasek gruboziarnisty	$5.0 \cdot 10^{-1} - 1.5 \cdot 10^{-1}$
Piasek drobnoziarnisty	$1.5 \cdot 10^{-1} - 1.5 \cdot 10^{-3}$
Piasek pylasty	$1.5 \cdot 10^{-4} - 1.5 \cdot 10^{-5}$
Less o strukturze: nienaruszonej	$1.0 \cdot 10^{-3} - 5.0 \cdot 10^{-4}$
przerobionej	$1.5 \cdot 10^{-5} - 1.5 \cdot 10^{-7}$
Pyły drobne	$1.5 \cdot 10^{-5} - 5.0 \cdot 10^{-5}$
Gлина	$1.5 \cdot 10^{-6} - 1.5 \cdot 10^{-8}$
II chudy	$1.5 \cdot 10^{-7} - 1.5 \cdot 10^{-9}$
II	$1.5 \cdot 10^{-8} - 1.5 \cdot 10^{-10}$

Jako metodę odwadniania wykopów stosuje się:

- pompowanie bezpośrednio z wykopu,
- pompowanie ze studzien depresyjnych głębokich,
- osuszanie gruntu za pomocą filtrów igłowych,
- elektroosmozy.

Pompowanie bezpośrednio z wykopu powinno się odbywać tak, by wykluczyć pobieranie ziaren gruntu razem z pompowaną wodą. Dla spełnienia tego warunku należy wodę czerpać ze specjalnej studzienki. Przykłady rozwiązań studzienek czerpalnych przedstawiono na poniższych szkicach.



## 5.5. Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzedne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego pkt. 5.7.

## 5.6. Zasady prowadzenia robót

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

## 5.7 Warunki ogólne wykonywania wykopów

Wykopy otwarte dla kanalizacji należy wykonywać według PN-B-10736 i PN-EN 1610. Wykop otwarty należy wykonywać zgodnie z projektem technicznym który powinien zawierać:

- wymaganą szerokość wykopu
- kształt wykopu (ściany pionowe, zukosowane, itp.)
- system szalowania (pionowy, pionowy, prefabrykowany, pełny, ażurowy)
- zabezpieczenie przed ewentualnym ruchem pieszym i kołowym
- rodzaj podłoża (naturalne, wzmocnione np. ławą)
- występowanie uzbrojenia w wykopie i sposób jego obejścia
- poziom wód gruntowych i ewentualny sposób ich usuwania

Oś przewodu w wykopie powinna być wytoczona i oznakowana. Urobek z wykopu powinien być składowany w minimalnej odległości od wykopu równej 0,6m.



## 5.8 Szerokość wykopu

Zgodnie z wytycznymi PN-EN 1610:2002 minimalna szerokość wykopu oszalowanego powinna wynosić dla rurociągów o średnicy zewnętrznej (OD) DN  $\geq$  225mm OD+0,40m,

W podanej wielkości OD+x, x/2 jest równe minimalnej przestrzeni roboczej między rurą a ścianą wykopu lub jego oszalowaniem.

Natomiast szerokość wykopów dla montażu obiektów na sieci jakimi będą studzienki kanalizacyjne winna zapewnić z każdej strony zachowanie ochronnej przestrzeni roboczej pomiędzy zewnętrzną ich krawędzią a obudową wykopu co najmniej 0,5m. Minimalna szerokość wykopu w zależności od głębokości wykopu zgodnie z wymogami

PN-EN 1610:2002 powinna wynosić co najmniej:

Głębokość wykopu [m]	Minimalna szerokość wykopu [m]
< 1,0	nie określa się
1,0-1,75	0,8
1,75-4,0	0,9

Jednocześnie zgodnie z wytycznymi instrukcji montażowych zalecana szerokość wykopów o ścianach umocnionych dla montażu rurociągów z rur PVC o średnicy do d=200mm powinna wynosić 0,80m (minimalna wymagana odległość pomiędzy obudową wykopu a zewnętrzną ścianką rurociągu z każdej jego strony co najmniej 0,3m). Przy wykonywaniu wykopów w gruntach mokrych podaną szerokość należy zwiększyć o 10cm. Elementy zabezpieczające ściany wykopu powinny wystawać co najmniej 0,15m ponad poziom przylegającego terenu.

W zależności od rodzaju gruntu, głębokości położenia zwierciadła wody gruntowej i sytuacji terenowej wykonujemy wykopy niedeszkowane (o ścianach nie umocnionych) i deszkowane o ścianach pionowych. Ściany wykopów niedeszkowanych nie są zabezpieczone przez specjalną obudowę. Praktycznym warunkiem możliwości wykonania takiego wykopu jest położenie dna wykopu co najwyżej 0.3 m poniżej zwierciadła wody gruntowej. Ściany wykopu muszą być pochylone w zależności od rodzaju gruntu i tak wykopy:

- w piaskach i żwirach nachylenie skarpy wykopu: 1.5 - 2.0,
- w gruncie spoistym półzwałowym: 1.0
- w gruncie spoistym twardoplastycznym: 1.5,
- w suchych zwartych iłach i glinach: 0.5 – 1.0.

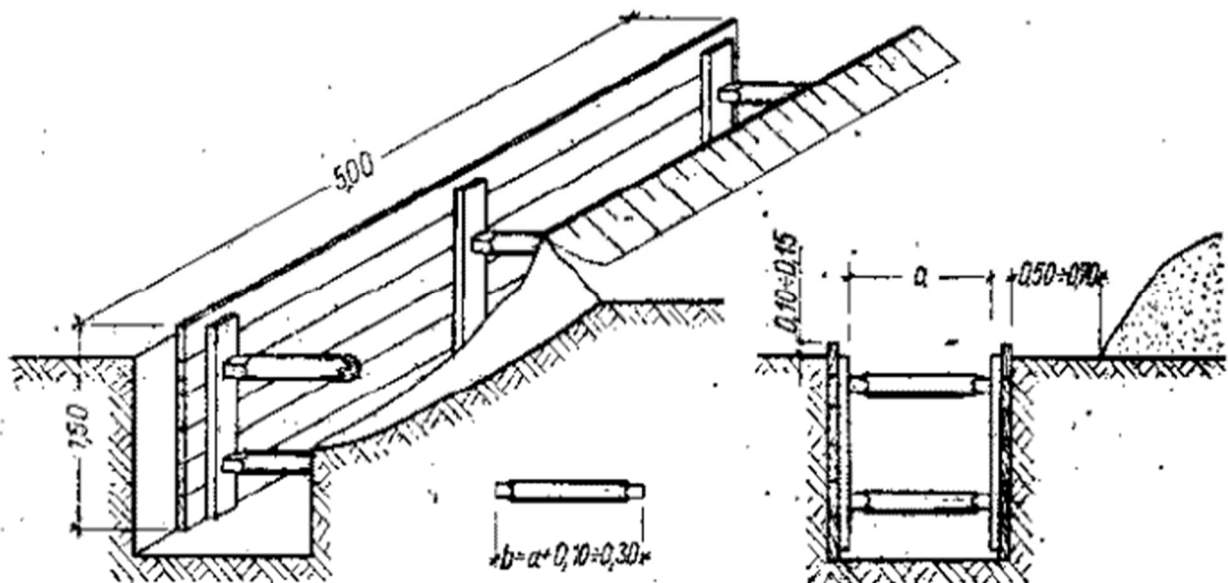
Przy wykonywaniu wykopów stosuje się koparki mechaniczne. Wykorzystanie maszyn na terenach (ulice miast), gdzie znajdują się inne elementy infrastruktury podziemnej musi być przeprowadzane bardzo ostrożnie, należy ponadto zwrócić uwagę na konieczność uzyskania odpowiedniego do rodzaju gruntu nachylenia skarp wykopu i dostosowania do parametrów maszyny (np. rozstawu kół).

Większość wykopów jest wykonywana w postaci umocnionych ścian. Wynika to przede wszystkim z konieczności zajęcia jak najwęższego pasa drogi. Materiał stanowiący obudowę ścian wykopu powinien być wykorzystany wielokrotnie i to w różnych warunkach gruntowych (tj. przy zmiennych naciskach gruntu na umocnienie wykopu). W pewnych warunkach dopuszczalne jest wykonywanie wykopów bez umocnionych ścian i tak wykop w gruntach:

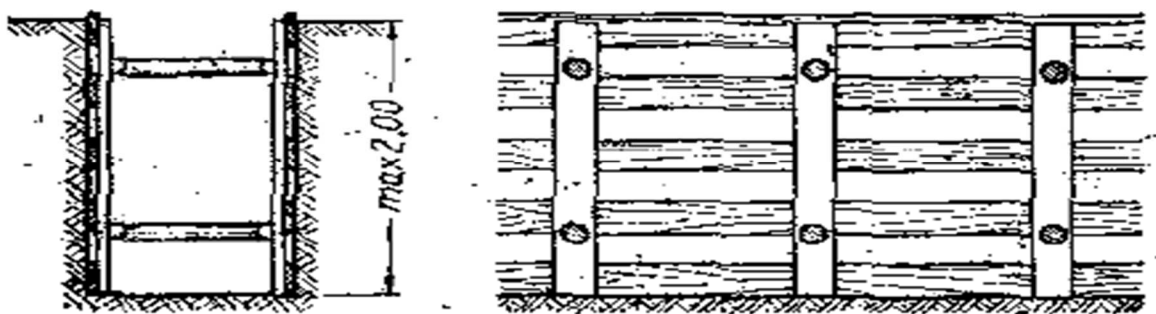
- skalistych litych – do 4.0 m głębokości,
- bardzo spoistych zwartych – do 2.0 m,

· pozostałych – do 1.0 m.

Najczęściej stosuje się obudowę ścian wykopu w postaci elementów poziomych, jak przedstawiono to na poniższych rysunkach:



Rys. Obudowa wykopu szczelna



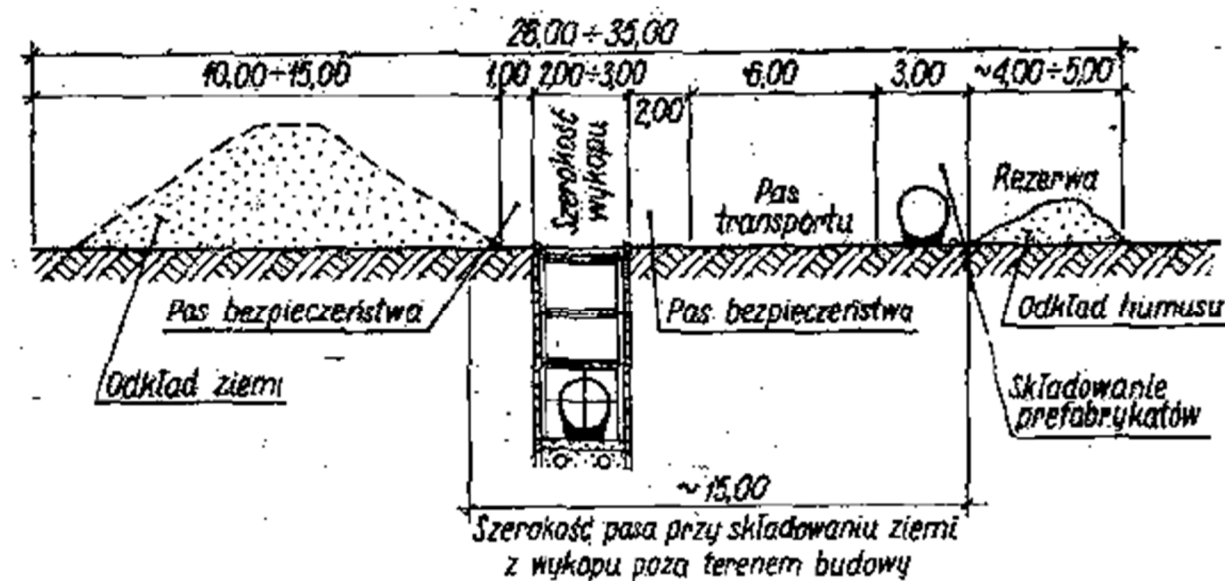
Rys. Obudowa wykopu luźna z deskowaniem ażurowym.

Obudowy stalowe płytowe umożliwiają wykonywanie wąskoprzestrzennych wykopów o praktycznie dowolnej głębokości.

Obudowy wykopów prefabrykowane: typu lekkiego aluminiowa dla wykopów o głębokości do 3m, obudowa typu SBH stalowa do 4m. Obudowę wykopów kanalizacyjnych w postaci ścianek szczelnych stosuje się niezmiernie rzadko. W przypadku gruntów nawodnionych ten rodzaj obudowy często powoduje powstawanie stanów kurzawkowych gruntu przy dnie wykopu, ponadto wstrząsy powstające przy wbijaniu elementów ścianki szczelnej mogą powodować uszkodzenia budynku. Równie przeszkoda dla stosowania ścianek szczelnych jest bardzo częsta możliwość uszkodzenia niezidentyfikowanych elementów infrastruktury podziemnej.

## 5.9 Zabezpieczanie wykopów

Podczas wykonywania robót ziemnych do obowiązków wykonawcy należy zabezpieczenie dojść do wszystkich budynków, przystanków oraz wykonanie bezpiecznych przejść (zaopatrzonych np. w poręcze) na skrzyżowaniach ulic. Przed przystąpieniem do organizacji robót związanych z budową kanałów należy uwzględnić fakt, że te roboty wymagają niekiedy dużej powierzchni ulicy (wspomniane powyżej przejścia, powierzchnia dla umieszczenia odkładu gruntu). Niekiedy potrzebna szerokość pasa roboczego dla wykonania kanału może wynosić nawet 35 m (tak, jak pokazano na poniższym rysunku).



Wykop należy zabezpieczyć taśmami ostrzegawczymi, z wydzielonym przejściem dla pieszych.



Fot. Tablica ostrzegawcza

Sposoby zabezpieczania wykopów

- wykopy o głębokości do 1 metra wykonywane w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu – mogą posiadać ściany pionowe nieumocnione, bez rozparcia lub podparcia;
- wykopy o głębokości większej niż 1 m, lecz nie większej od 2 m - można wykonywać bez umocnień, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska;
- pozostałe wykopy o głębokości do 4 m umacnia się przez obudowanie ścian elementami z drewna (lub blachą stalową tłoczoną o równoważnej wytrzymałości):
  - ściany z bali o grubości min. 50 mm,
  - nakładki – 60 mm,
  - rozpory z okrągłaków o średnicy min. 120 mm,
- rozstaw elementów rozpierających lub podpierających – nie większy niż 1 m w pionie i 1,5 m w poziomie,
- najwyżej położony element deskowania powinien wystawać 15 cm ponad krawędź wykopu.



Sposób zabezpieczenia ścian wykopu głębszego niż 4 m powinien być określony szczegółowo w specjalnie w tym celu opracowanej dokumentacji projektowej.

BHP podczas prowadzenia prac

- prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębienie wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie;
- w czasie wykonywania wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu należy: w pasie terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu wykonać spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych w kierunku od wykopu, likwidować naruszenie struktury gruntu skarpy, usuwając naruszony grunt, z zachowaniem bezpiecznego nachylenia w każdym punkcie skarpy, sprawdzać stan skarpy po deszczu, mrozie lub po dłuższej przerwie w pracy;

- jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu - odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m;

BHP po częściowym lub całkowitym zakończeniu prac

Wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy, w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy ustawić balustrady posiadające:

- poręczę znajdujące się na wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu,
  - światło ostrzegawcze koloru czerwonego;
- 
- niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć – w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu;
  - w przypadku przykrycia wykopu – zamiast balustrad – teren robót można oznaczyć za pomocą lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,1 m i w odległości 1 m od krawędzi wykopu;
  - jeżeli teren, na którym wykonywane są roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić jego stały dozór;
  - w czasie zasypywania obudowanych wykopów zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je, w miarę jego zasypywania;
  - zabezpieczenie można usuwać jednoetapowo z wykopów wykonanych:
- w gruntach spoistych – na głębokości nie większej niż 0,5 m,
  - w pozostałych gruntach – na głębokości nie większej niż 0,3 m.

### **Zabrania się!!!**

- Przebywania ludzi pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju!
- Wchodzenia do wykopu i wychodzenia po rozporach oraz przemieszczania osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku!
- Poruszania się środków transportu w granicach klina naturalnego odłamu gruntu!
- Składowania urobku, materiałów i wyrobów w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy, w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane!
- Napełniania pojemników do transportu urobku powyżej ich górnej krawędzi lub równo z nią!
- Stosowania zabezpieczenia ażurowego ścian wykopów w okresie zimowym!
- Używania elementów obudowy wykopu niezgodnie z przeznaczeniem!
- Dopuszczania do tworzenia się nawisów gruntu podczas wykonywania wykopów!

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest  $m^3$  wykonanego wykopu na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie oraz  $m^2$  umocnienie ścian wykopu.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

8.1. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-99/B-06050.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność za  $m^3$  wykonanego wykopu i  $m^2$  umocnienia ścian wykopu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i pomocnicze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- mechaniczne wykonanie wykopów,
- usuwanie gruntu o wilgotności większej od dopuszczalnej,
- nawilżenie gruntu o wilgotności mniejszej od wymaganej,
- ręczne wykonanie wykopów przy przepustach,
- ręczne wykonanie wykopów w miejscach występowania sieci uzbrojenia,
- transport urobku w nasyp,
- umocnienie ścian wykopu,
- przerzut poprzeczny gruntu,
- odwodnienie wykopów na czas ich wykonania,
- profilowanie dna wykopu i rowów
- osuszenie gruntów do wymaganej wilgotności,
- doprowadzenie gruntów do wymaganej wilgotności (nawilżanie),
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- koszt pozyskania i utrzymania odkładu,
- transport gruntu na odkład Wykonawcy,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w STWiORB,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót

## 10. Przepisy związane

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

PN-S-02205      Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  
PN-B-10736      Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i  
kanalizacyjnych.      Warunki techniczne wykonania.

PN-B-06050 – Geotechnika. Roboty ziemne, Wymagania ogólne.

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBMiM, Warszawa 1978

Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim  
powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43 poz. 430)

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa  
1998.

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa  
2002.

