

Roboty ziemne i rodzaje wykopów

dr inż. Henryk Żelazny

Technologia robót ziemnych polega na wykonaniu wykopów i nasypów o różnych formach i wymiarach przez odspojenie i wydobywanie urobku z wykopu, przemieszczenie go na wskazane miejsce i uformowanie nasypu zgodnie z celem i przeznaczeniem budowli ziemnej.



Rozróżnia się trzy grupy budowli ziemnych:

- 1) budowle ziemne czasowe, ulegające zasypaniu po zrealizowaniu robót budowlanych lub instalacyjnych:
 - wykopy pod budynki i obiekty przemysłowe, elementy ciągów komunikacyjnych, np. podpory mostów,
 - rowy do sieci elektrycznych, gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych, telekomunikacyjnych,
- 2) budowle ziemne stałe, którym nadaje się określone kształty i wymiary:
 - podtorza linii komunikacyjnych,
 - ziemne urządzenia hydrotechniczne (groble, wały przeciwpowodziowe itd.),
- 3) tereny splantowane pod przyszłe obiekty, czyli przygotowane powierzchnie przez uzyskanie wymaganych poziomów.

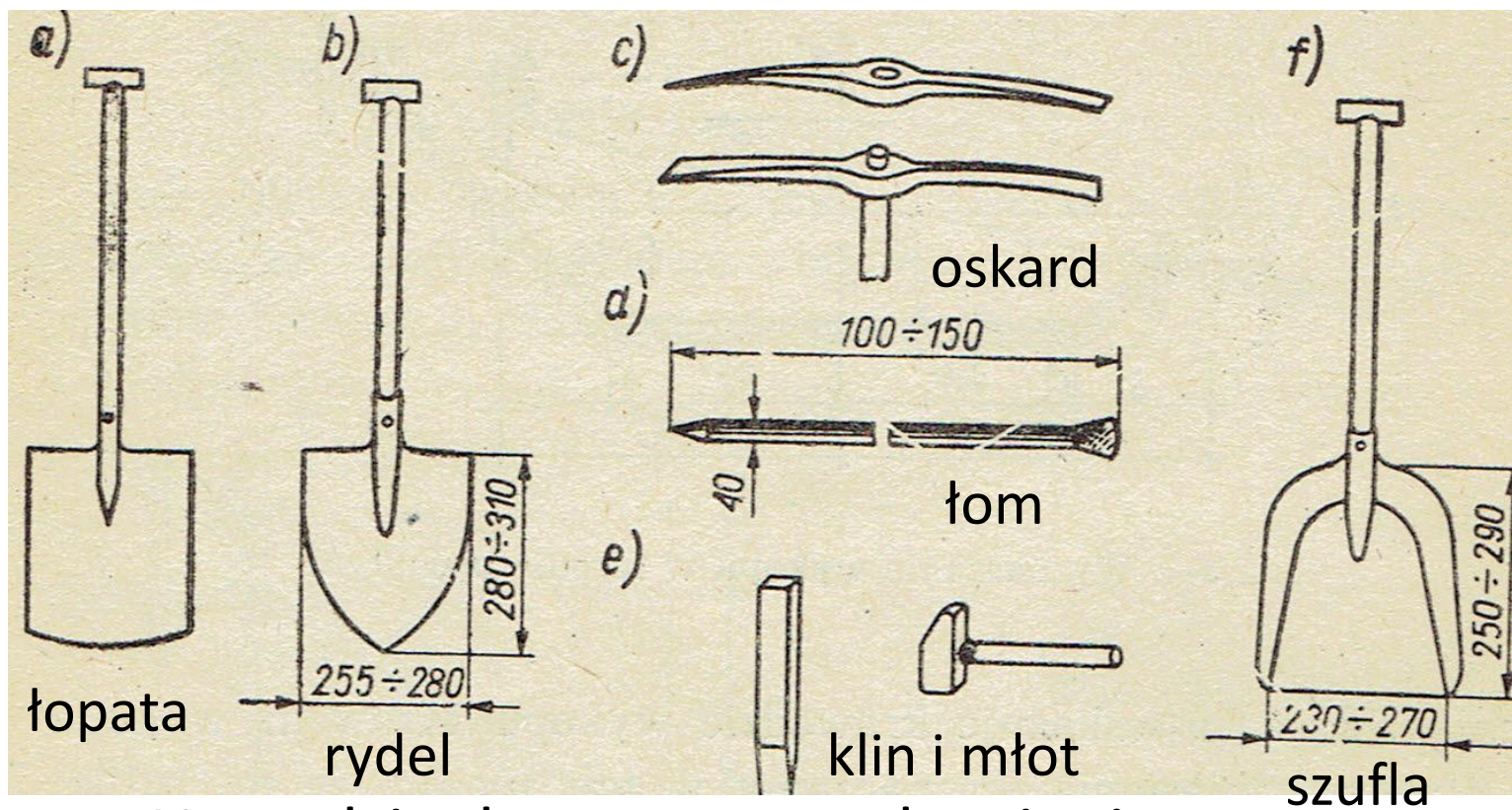
Narzędzia i maszyny do robót ziemnych



Roboty ziemne mogą być wykonywane sposobami:

- a) ręcznie,
- b) ręczno-mechanicznie,
- c) mechanicznie.

Ręczne wykonywanie robót ziemnych

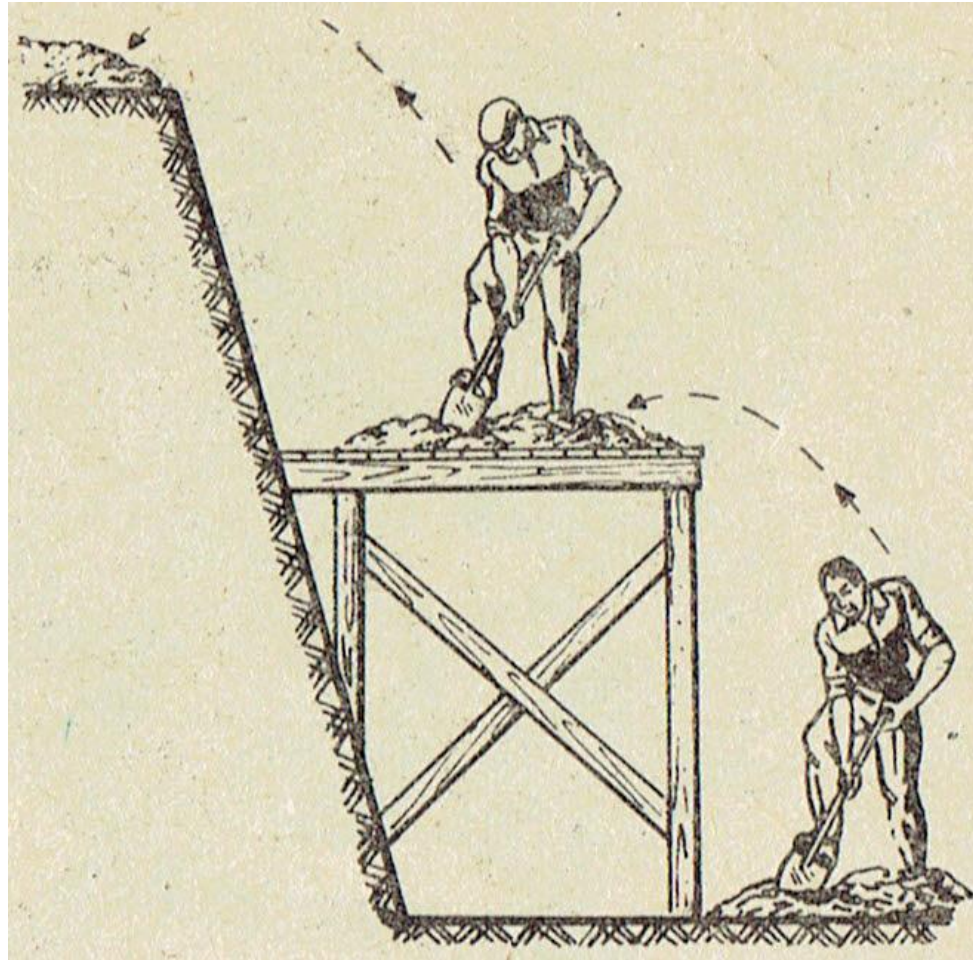


Narzędzia do ręcznego odspajania gruntu

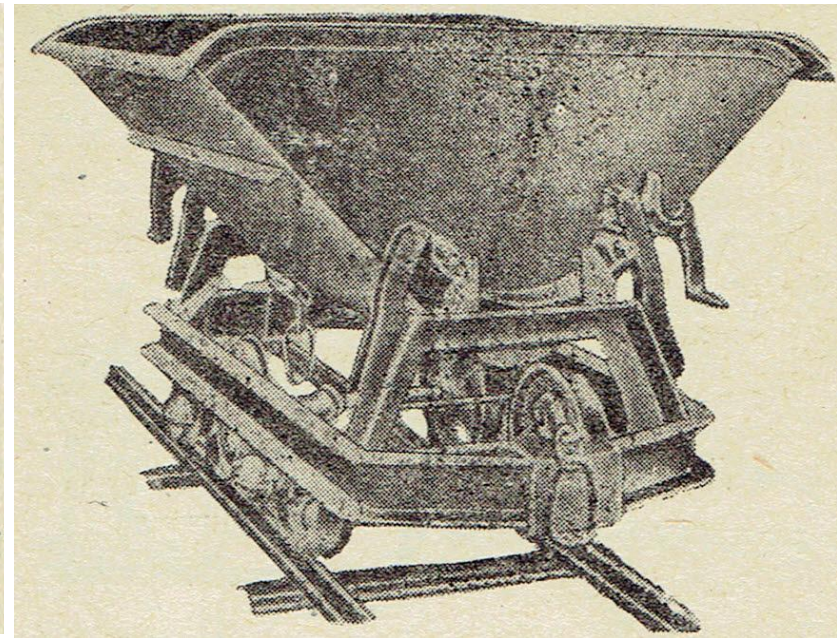
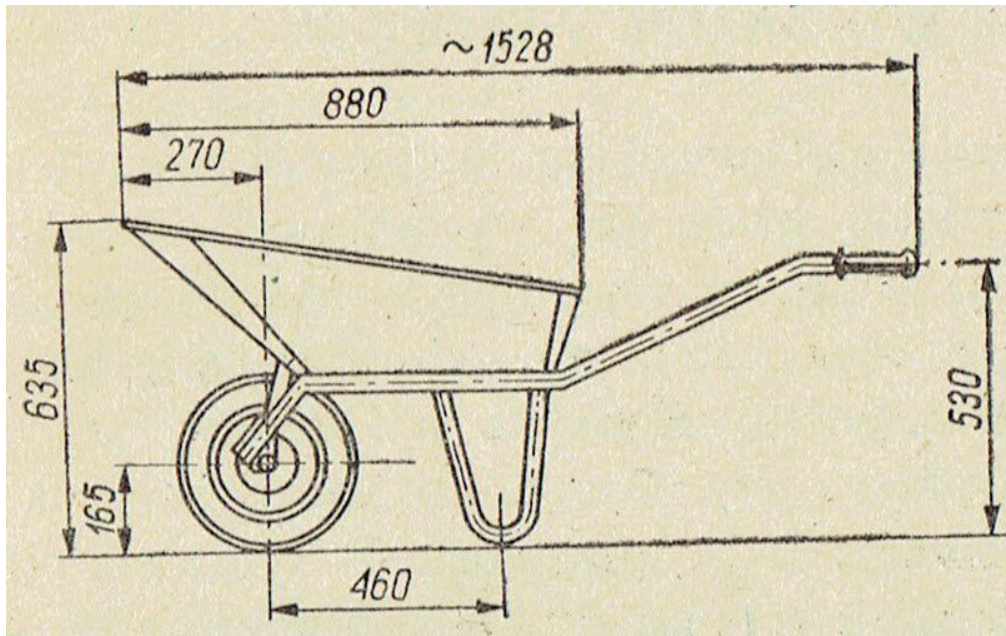
1. Grunty sypkie (piaski, gliny piaszczyste) i mało spoiste odspaja się łopatom.
2. Grunty zwięzłe (gliny, łąy) odspaja się rydlami.
3. Grunty twarde (zleżale łąy) lub ziarniste o dużej zawartości kamieni odspaja się oskardami i łomami.
4. Skały o wyraźnym uwarstwieniu lub spękane odspaja się klinami i młotami.
5. Odspajanie twardych skał litych wymaga użycia materiałów wybuchowych.
6. Do ręcznego wydobywania odspojonych gruntów służą szufle i łopaty.

Pracownik może odspojony grunt przerzucić ręcznie na odległość:

- a) 3 m w poziomie,
- b) 1,5 do 2 m wwyż.



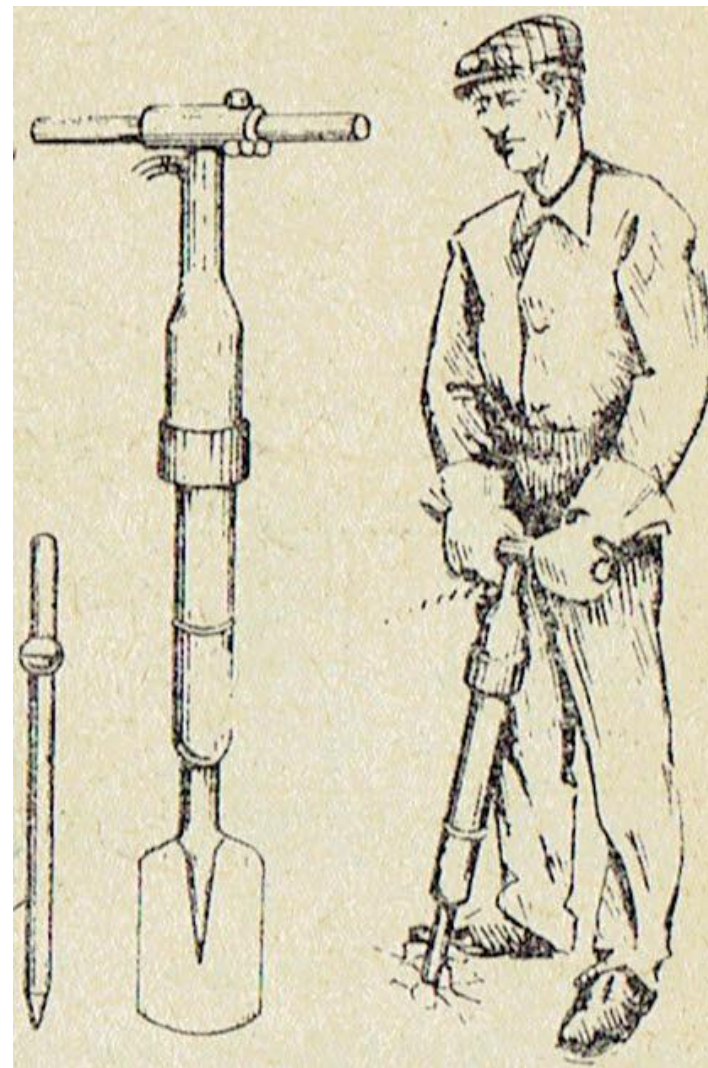
Przy ręcznym prowadzeniu robót do transportu urobku stosuje się taczki, a na odcinkach do kilkuset metrów wózki kolebowe.



Narzędzia do ręczno-mechanicznego wykonywanie robót ziemnych

Podczas realizacji inwestycji można wykorzystać narzędzia:

- 1) młot pneumatyczny – służy do odspajania gruntów twardych; można do niego zakładać zamiennie końcówkę w postaci rydla lub łomu,



2) glebogryzarka – służy może do płytkiego odspajania twardych gruntów w robotach o małym zasięgu,



3) zagęszczarka do gruntu – służy do zagęszczania każdego rodzaju gruntu.



Maszyny do mechanicznego wykonywania robót ziemnych



Rodzaje maszyn do robót ziemnych ze względu na rodzaje wykonywanych czynności:

1) maszyny do odspajania gruntów z możliwością ich przemieszczania na niewielkie odległości; urobek przez nie odspajany transportuje się na miejsce przeznaczenia oddzielnymi urządzeniami – do maszyn tych zalicza się:

- koparki jedno- lub wielonaczyniowe,



- ładowarki,



- ładowarko-spycharki,



2) maszyny do odspajania i przewożenia urobku z
możliwością układania gruntu w nasyp lub zwałkę –
do maszyn tych zalicza się zgarniarki,



3) maszyny do odspajania i przesuwania urobku na przeznaczone miejsce za pomocą lemieszki – do maszyn tych zalicza się:

- spycharki,



- koparko-spycharki,



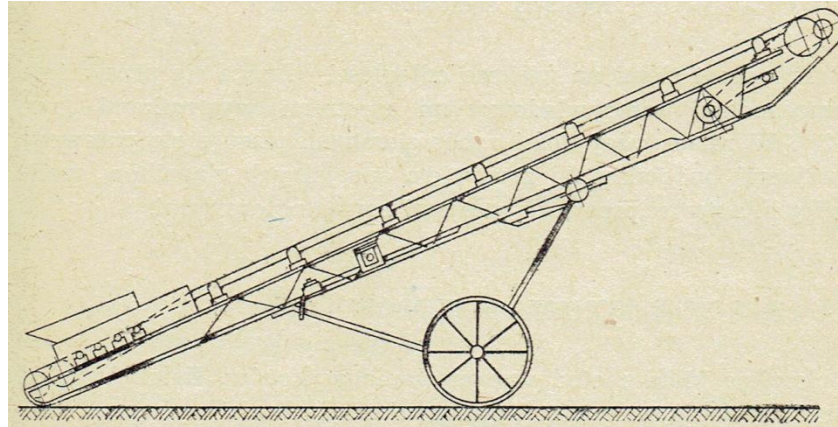
- równiarki.



4) maszyny do pionowego transportu ziemi z wykopów

– do maszyn tych zalicza się:

- przenośniki taśmowe,



- żurawie o małym udźwigu,



5) maszyny do poziomego transportu gruntu – do maszyn tych zalicza się:

- samochody wywrotki,



- wagony kolejowe.



6) maszyny do robót pomocniczych:

a) maszyny do zagęszczania gruntu – walce,



b) maszyny do spulchniania gruntu:

- zrywarki,



- pług,



- talerze.

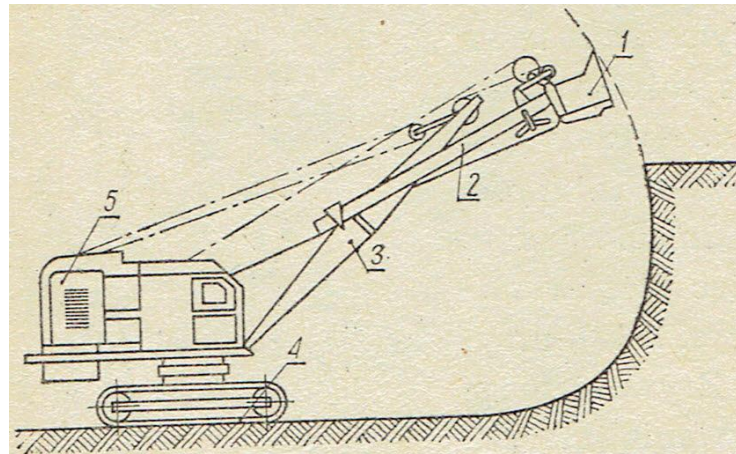


Koparki.

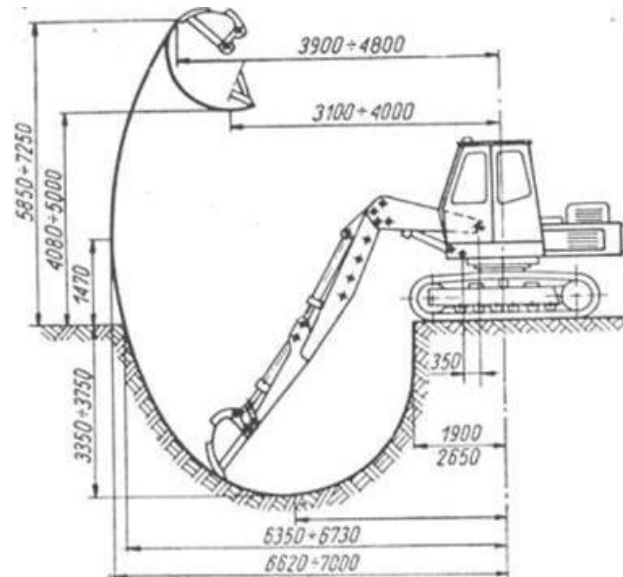
1. Służą do odspojenia gruntu i jego przerzutu lub załadunku na środki transportowe.
2. Rozróżnia się koparki:
 - jednonaczyniowe (praca cykliczna),
 - wielonaczyniowe (praca ciągła), stosowane do wykonywania wykopów.



3. Koparki napętniające łyżkę ruchem od siebie nazywa się przedsiębiornymi.



4. Koparki napętniające łyżkę ruchem pod siebie nazywa się podsiębiornymi.



5. Ze względu na sposób nabierania ziemi rozróżnia się koparki:

- łyżkowe,



- chwytakowe
(chwytak w kształcie szczęki),

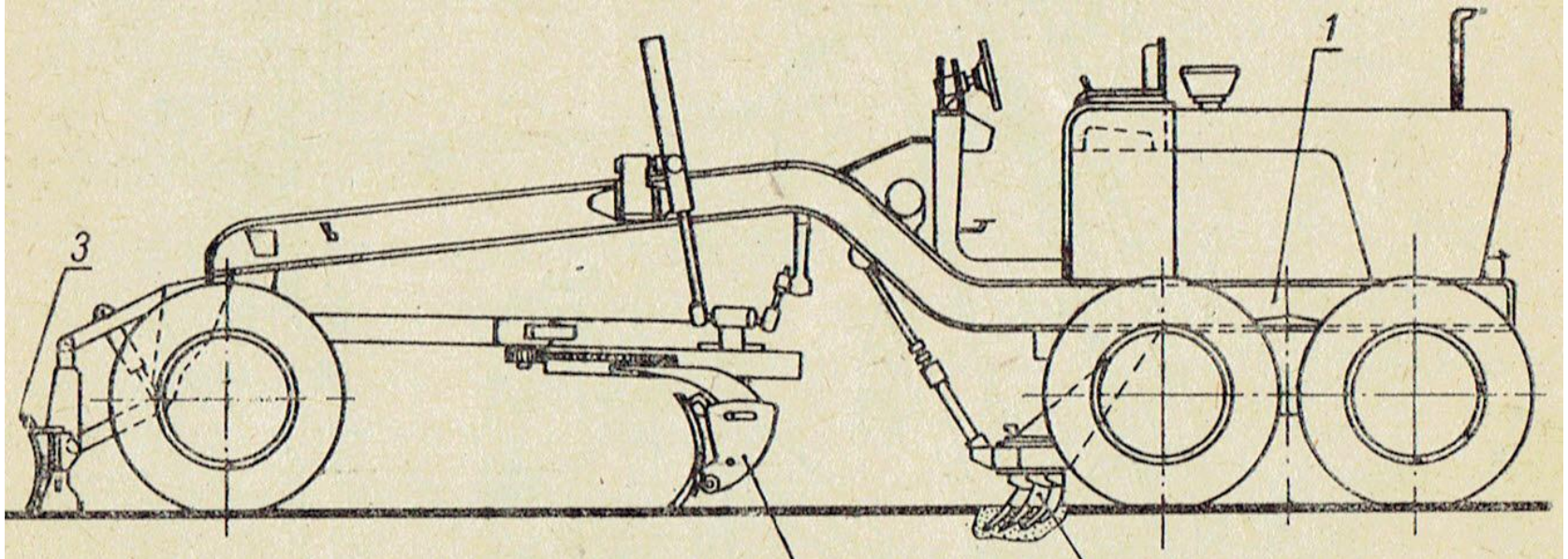


- zbierakowe – z zawieszoną na łańcuchu łyżką.



Równiarki.

1. Służą do wyrównywania terenu o niewielkich różnicach poziomów.
2. Elementem roboczym jest skośny lemiesz, który ścina nierówności terenu i odrzuca urobek na bok.
3. Dodatkowym wyposażeniem jest lemiesz pomocniczy i zrywak.



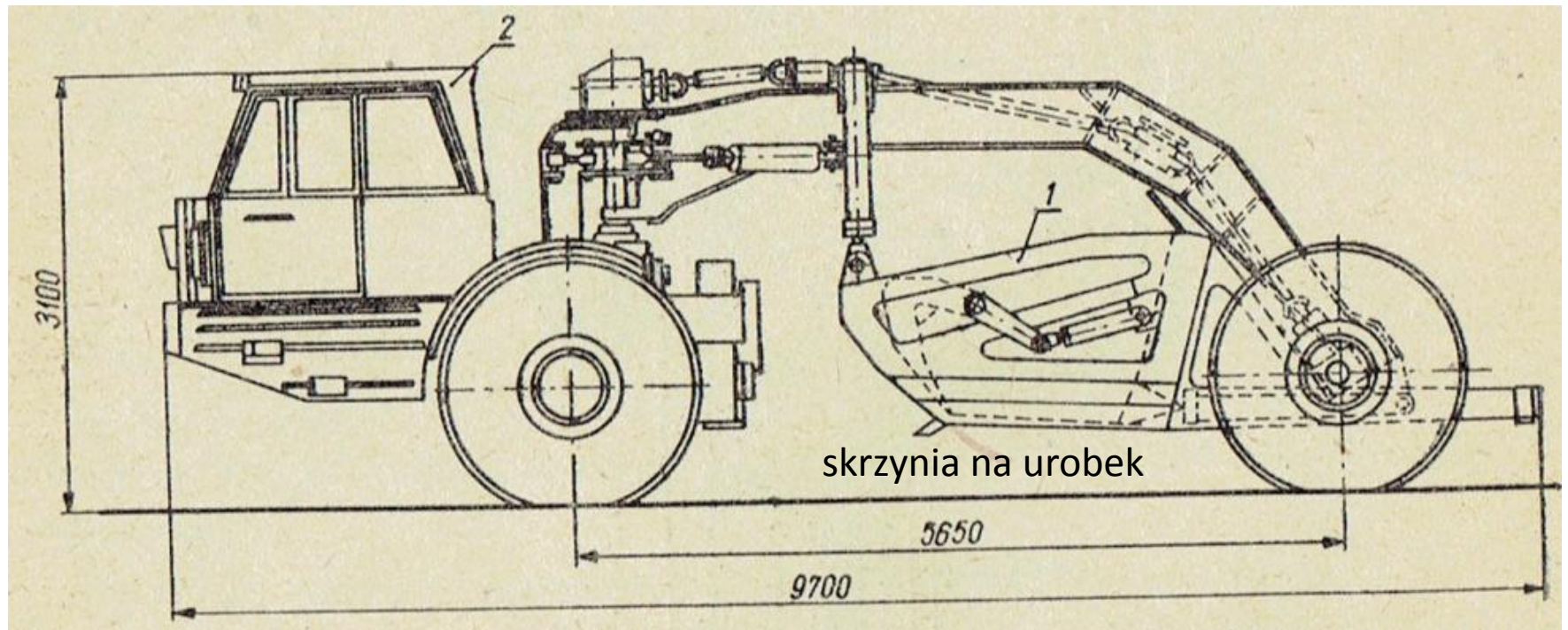
lemiesz pomocniczy

lemiesz główny

zrywak

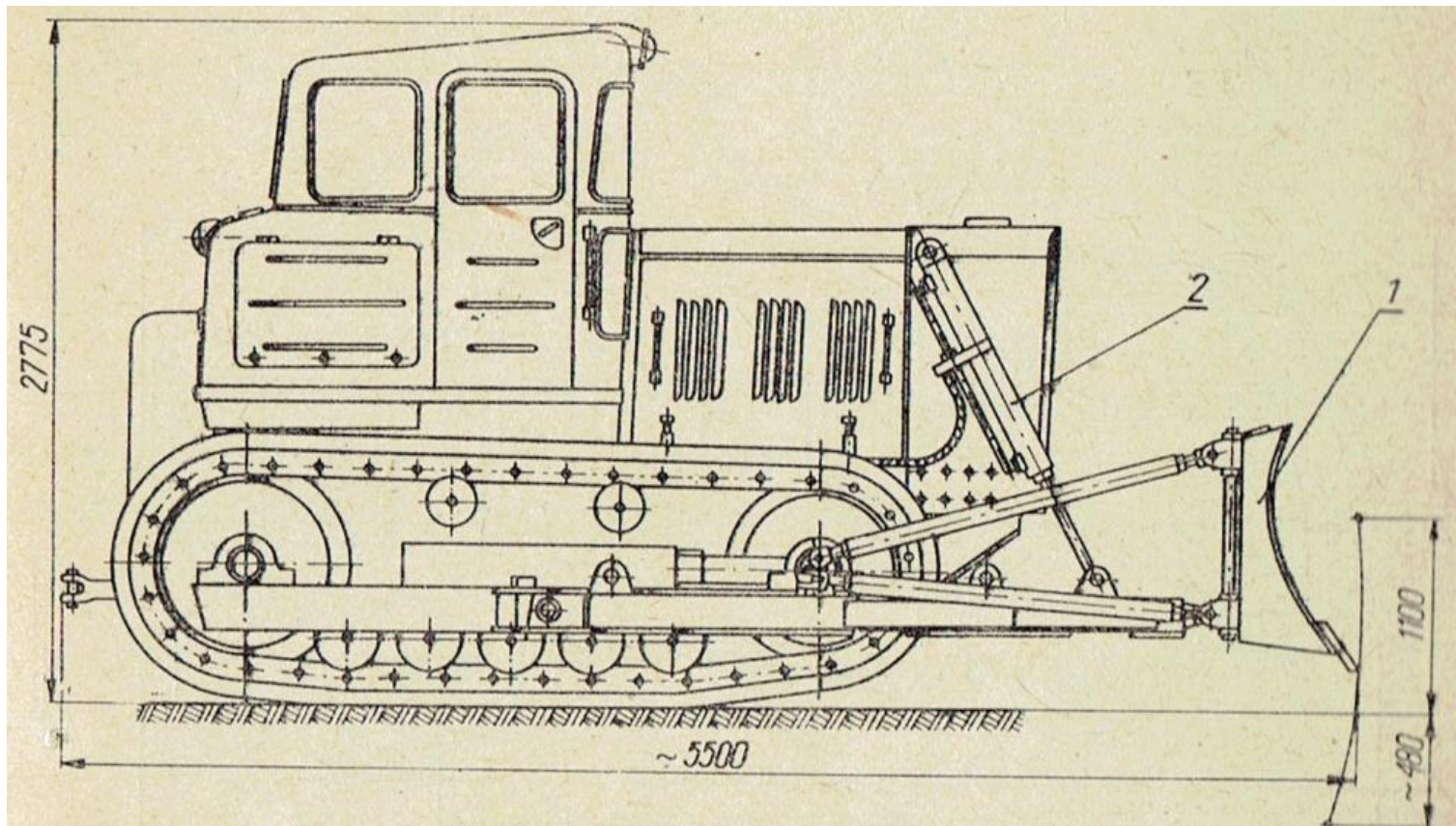
Zgarniarki.

1. Stosowane są przy wyrównywaniu dużych obszarów, gdy w jednym miejscu należy wykonać wykop, a w drugim nasyp.
2. Równiarki skrawają nadmiar ziemi, przenoszą ją i odkładają na nasypie.



Spycharki.

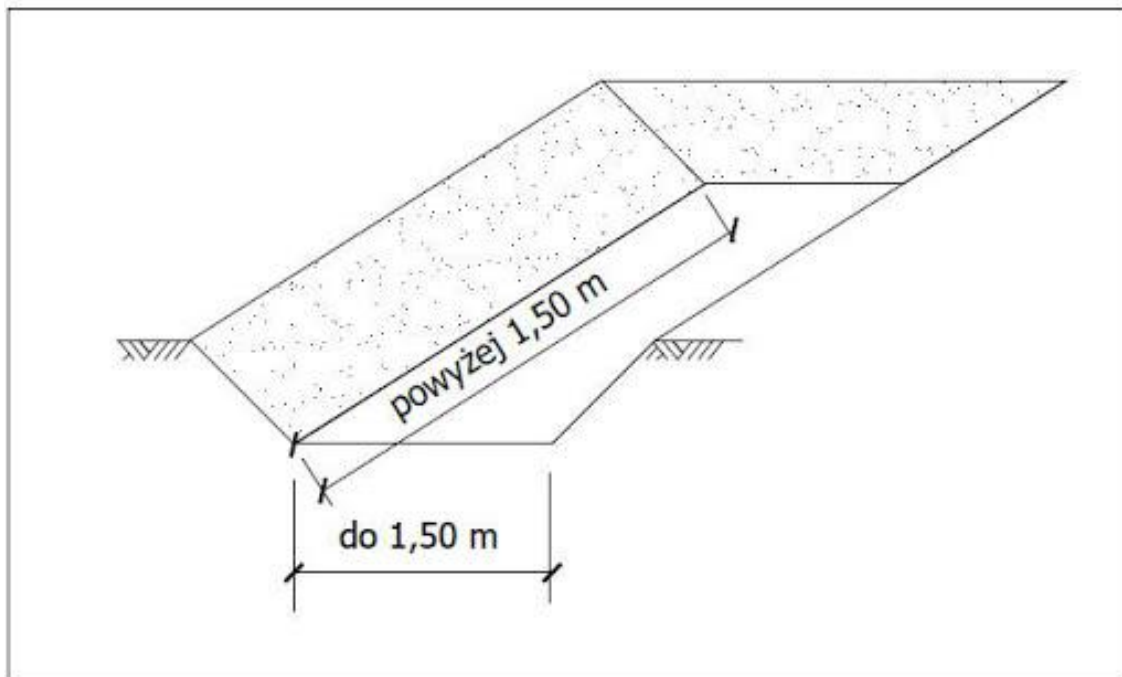
1. Lemiesz spycharki ścina ziemię i pcha ją przed sobą.
2. Spycharki służą do zasypywania rowów, wykonywania wykopów i nasypów, do obcinania skarp oraz przewracania i karczowania drzew.



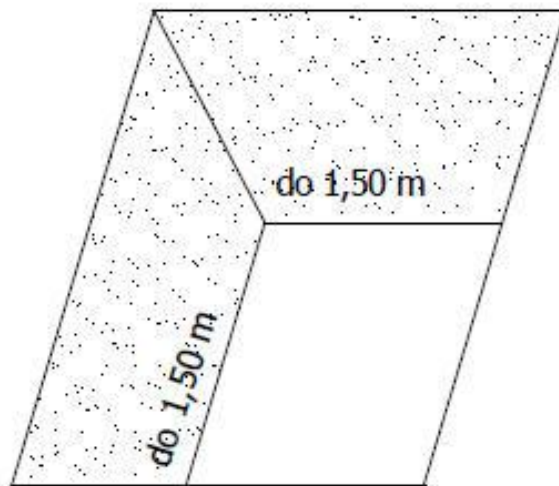
Wykopy

Rozróżnia się rodzaje wykopów:

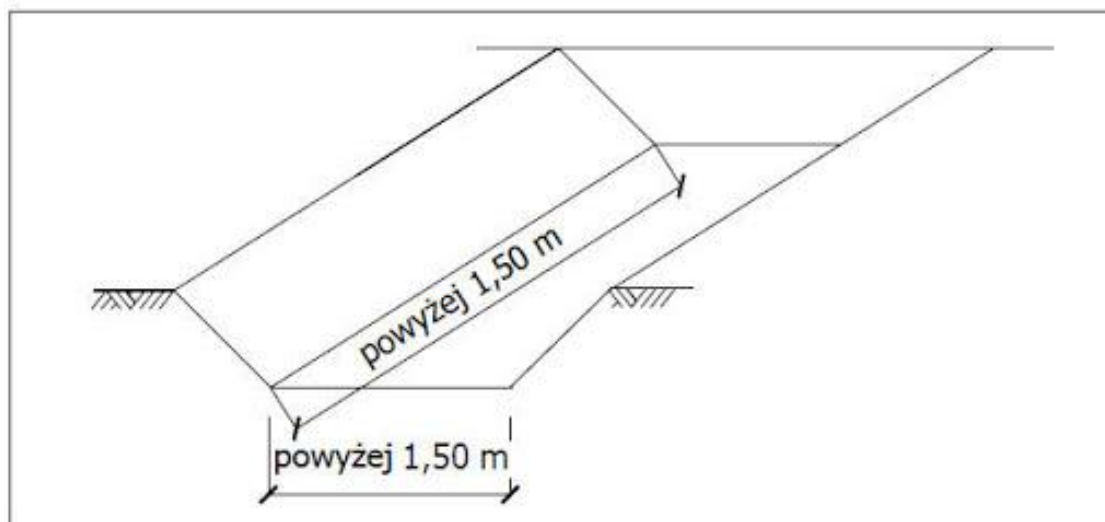
- 1) wąskoprzestrzenne – o szerokości dna do 150 cm i długości ponad 150 cm,



2) jamiste (punktowe) – o wymiarach maksymalnych dna 150x150 cm,



3) szerokoprzestrzenne – o wymiarach dna przekraczających 150x150 cm.



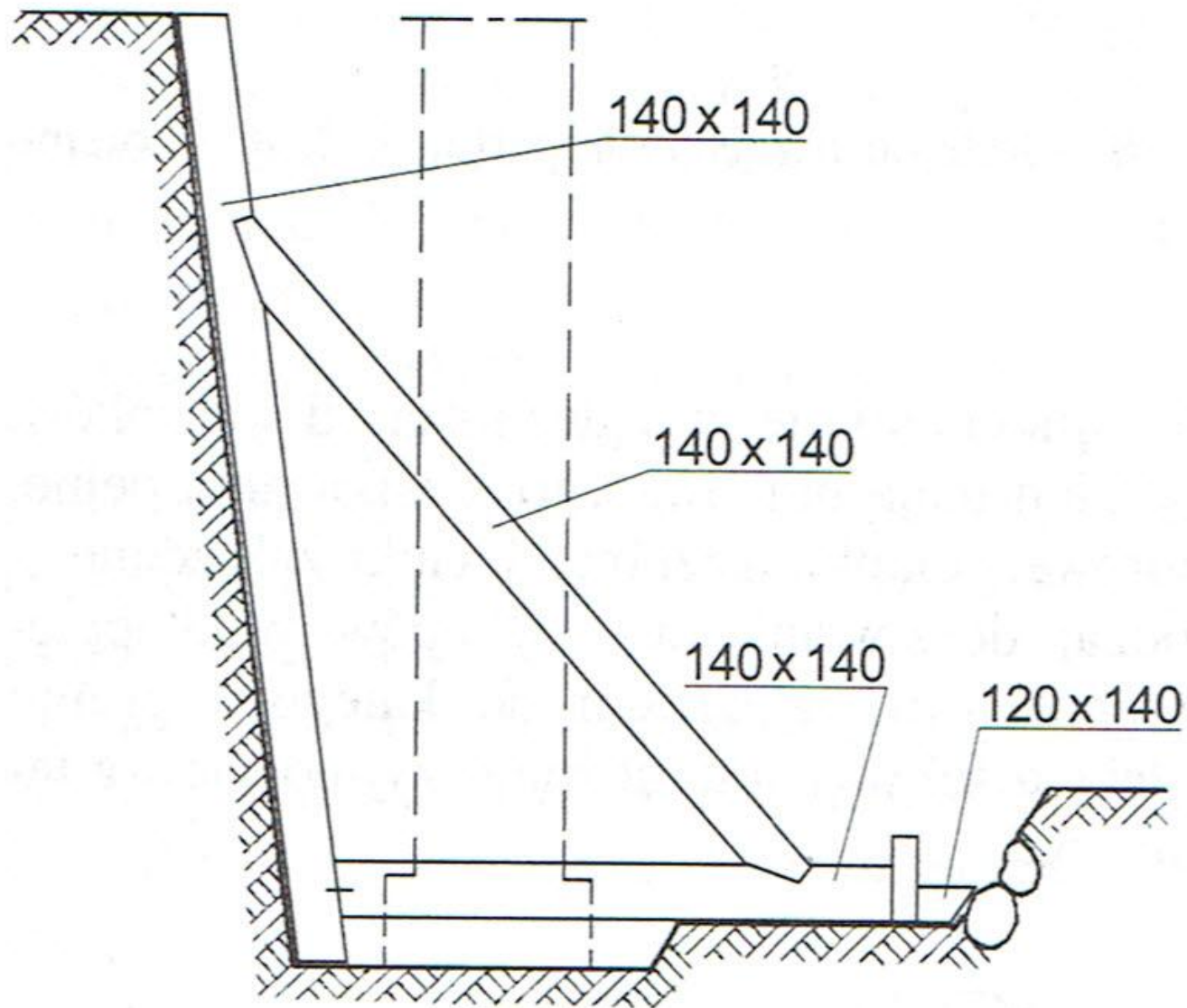
Umacnianie skarp wykopów

W wykopach szerokoprzestrzennych ściany zabezpiecza się w przypadkach, gdy:

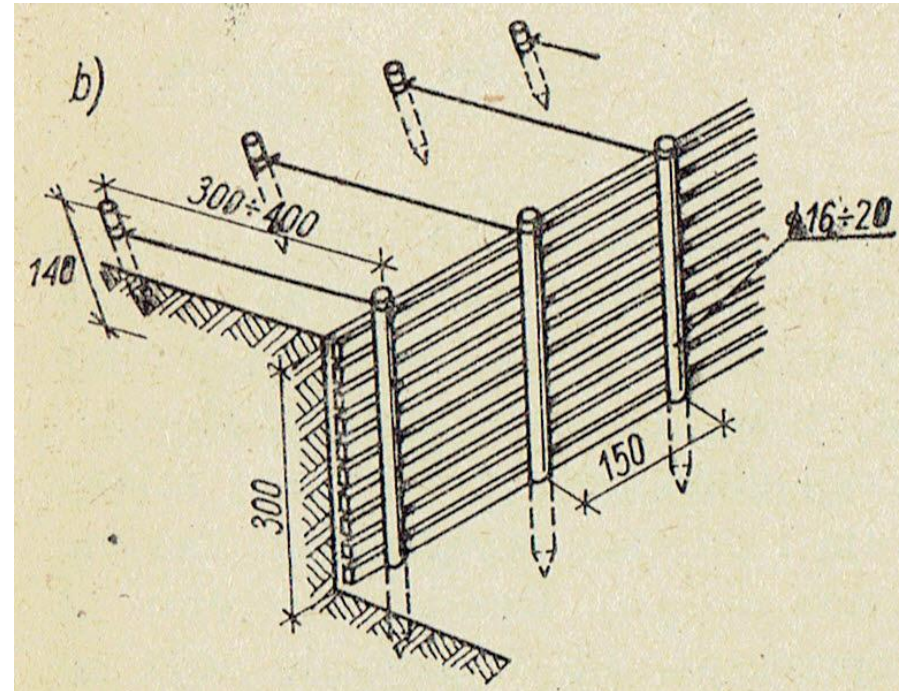
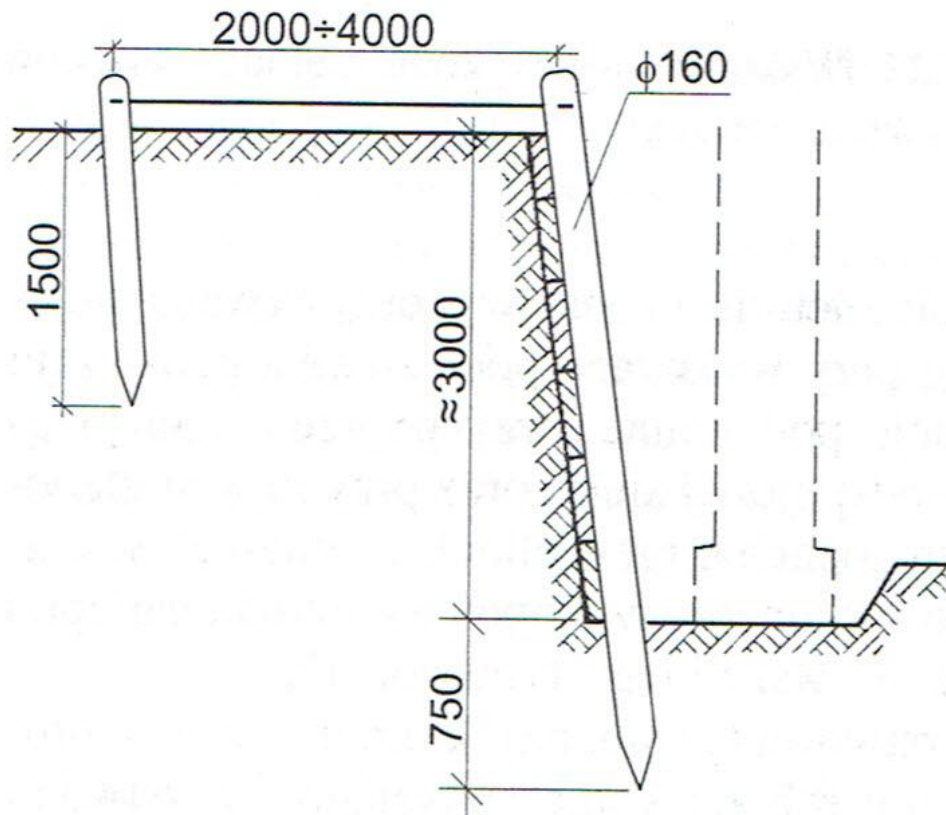
- 1) grunt jest mało spoisty i skarpy zajęłyby dużo miejsca,
- 2) wykonanie skarp nie jest możliwe,
- 3) należy obniżyć poziom wody gruntowej i zachodzi konieczność prowadzenia prac w ściankach szczelnych.



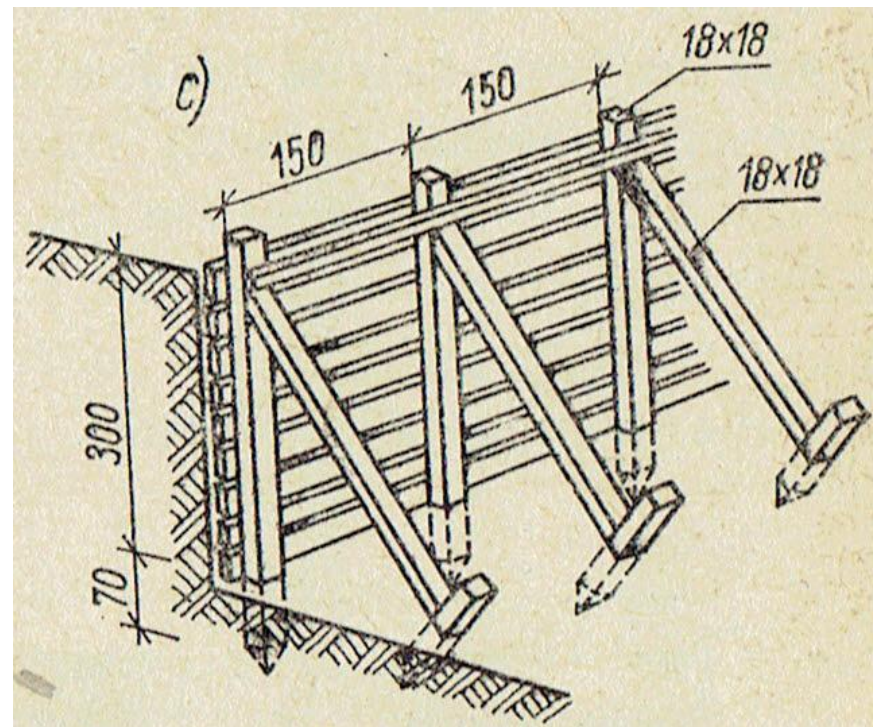
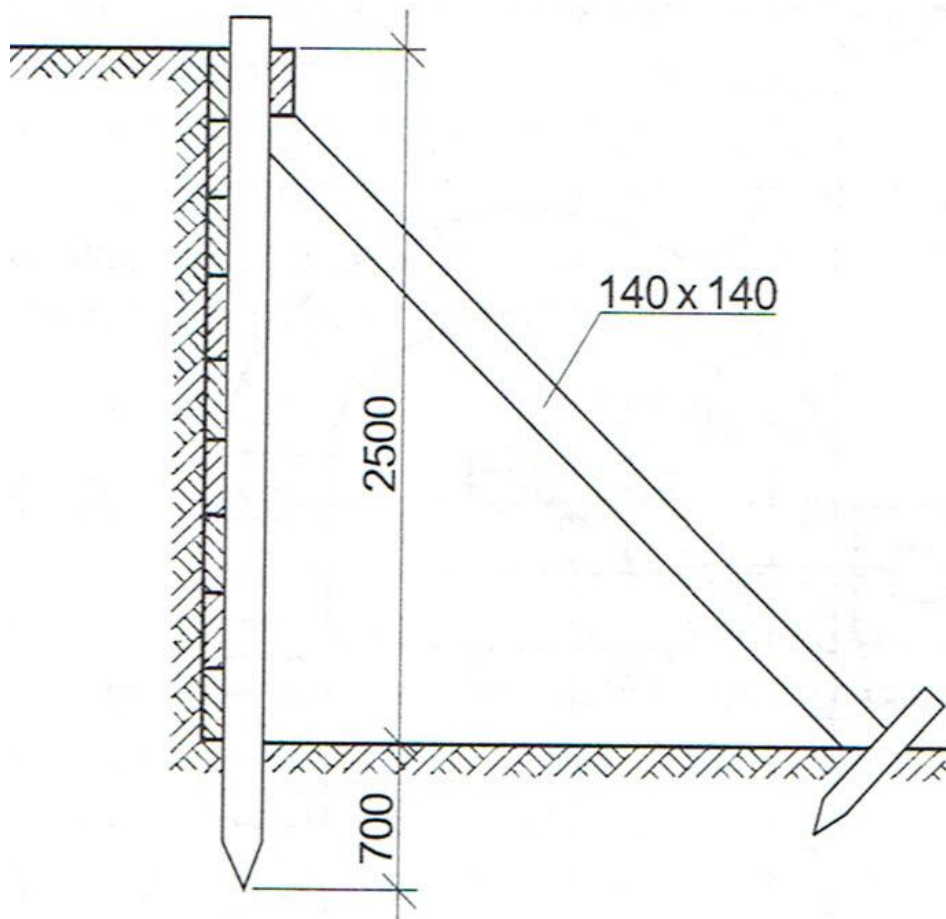
1. Zabezpieczenie skarp wykopu za pomocą trójkątnych kozłów.



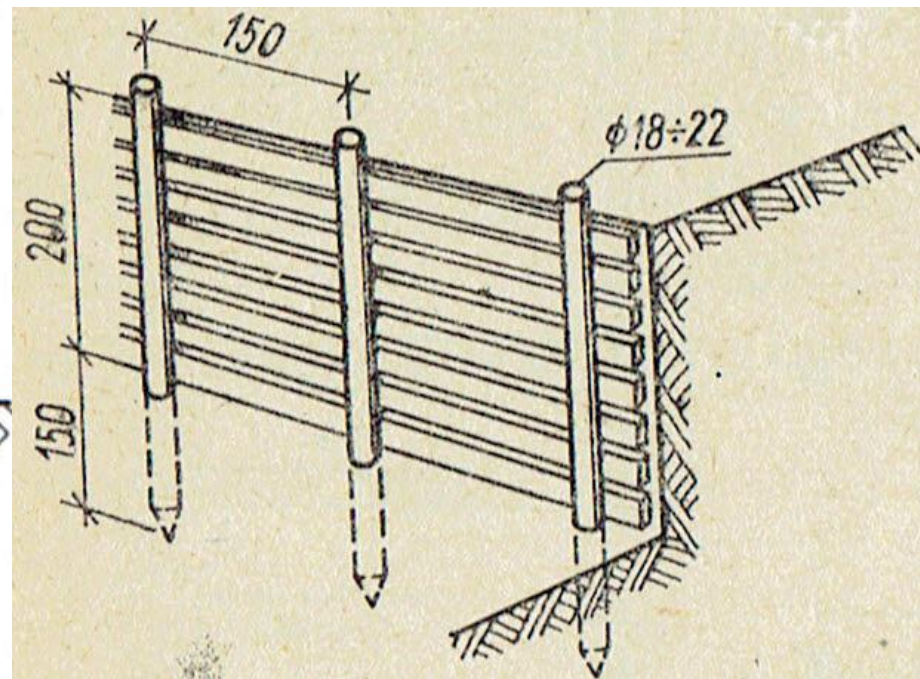
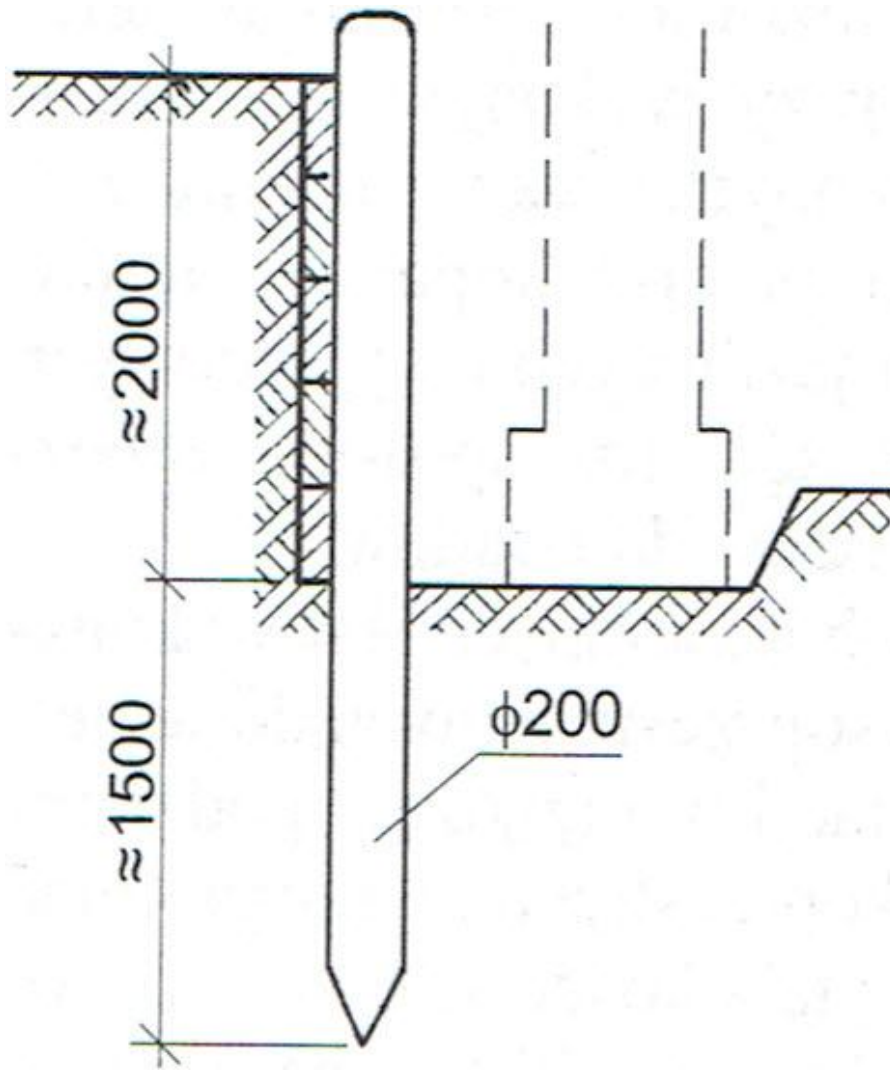
2. Zabezpieczenie skarp wykopu za pomocą słupów i odciągaczy.



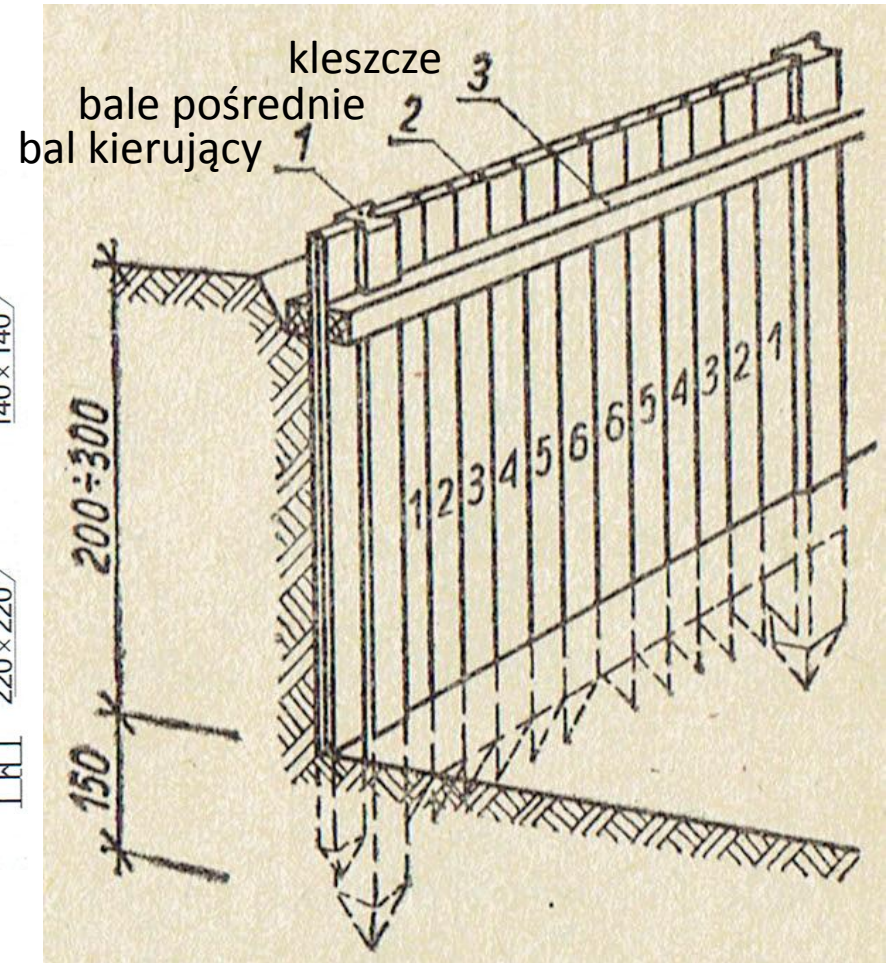
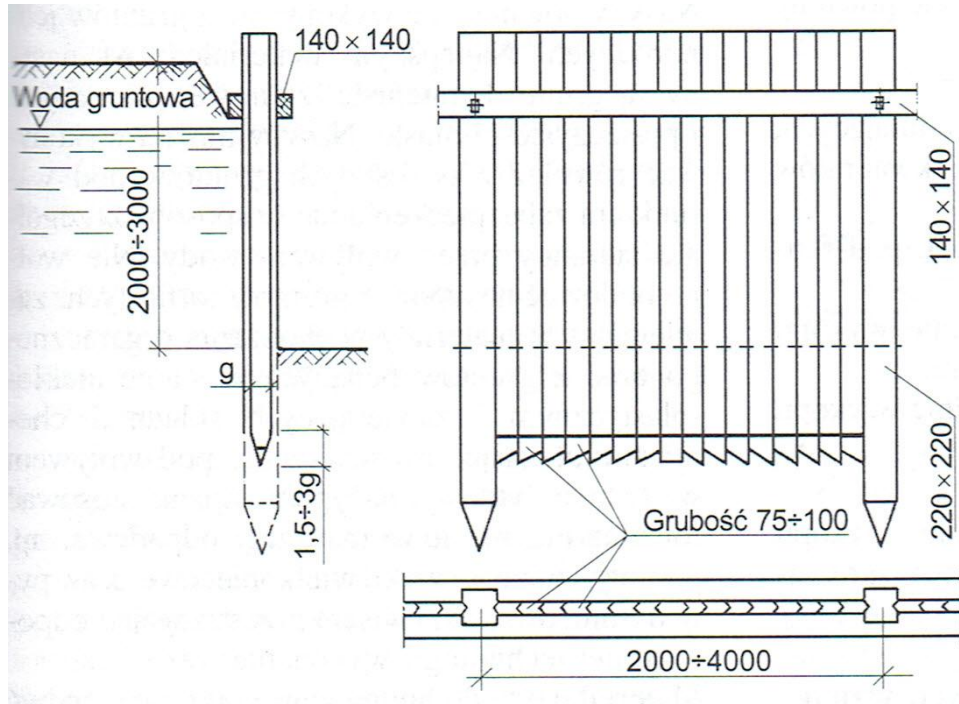
3. Zabezpieczenie skarp wykopu za pomocą deskowania szczelnego i zastrzałów.



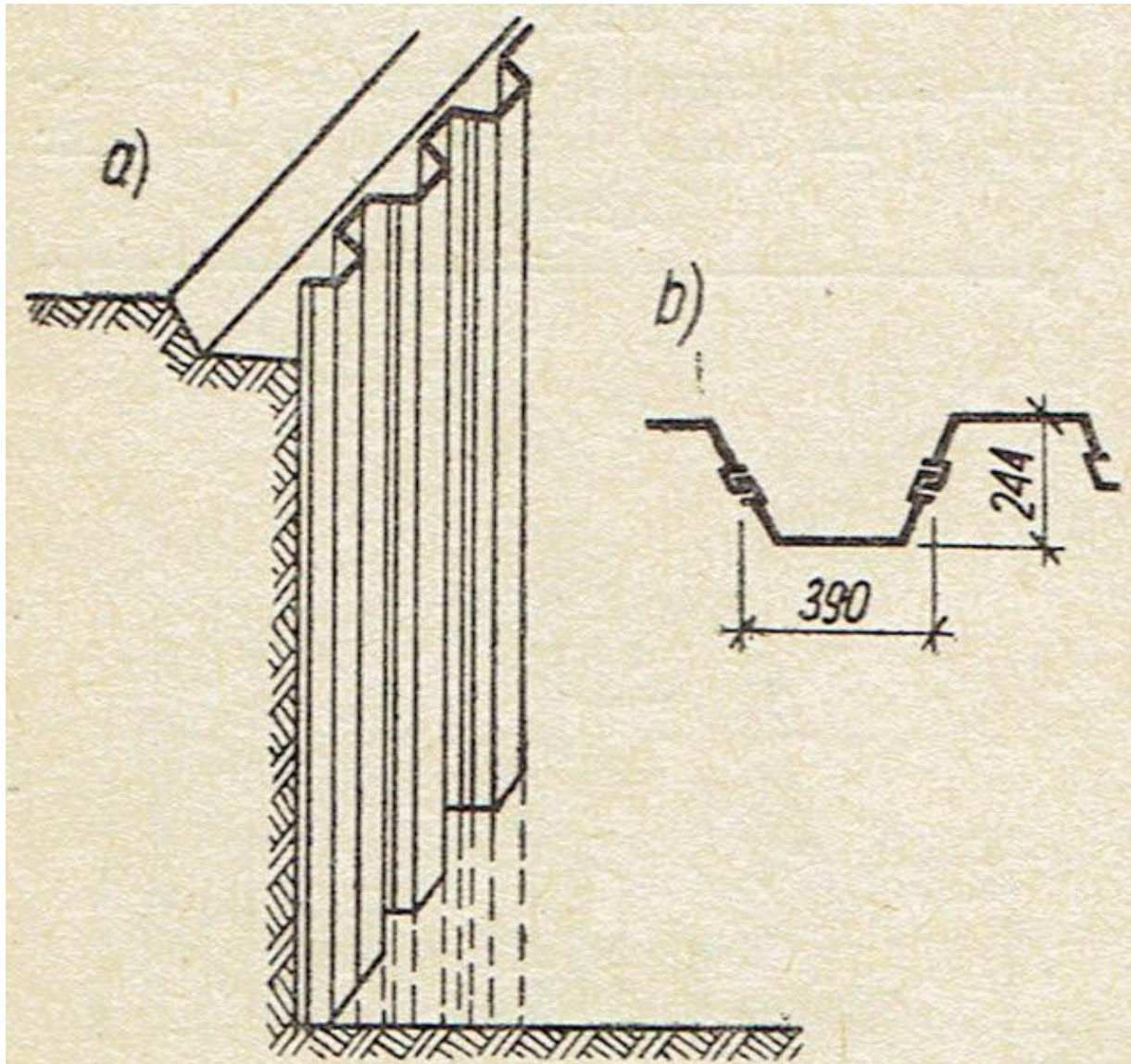
4. Zabezpieczenie skarp wykopu za pomocą pali i szczelnego deskowania.



5. Zabezpieczenie skarp wykopu za pomocą ścianki szczelnej drewnianej.



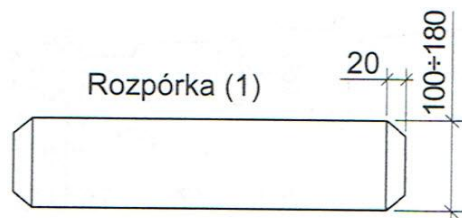
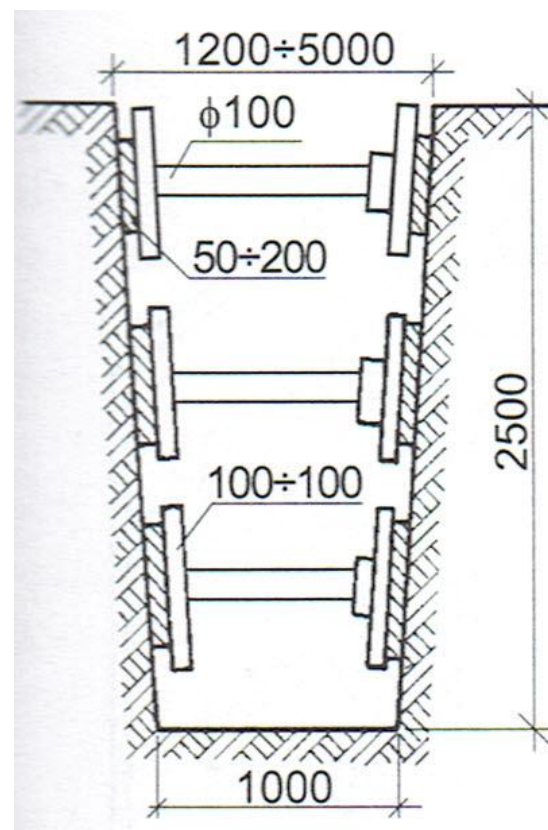
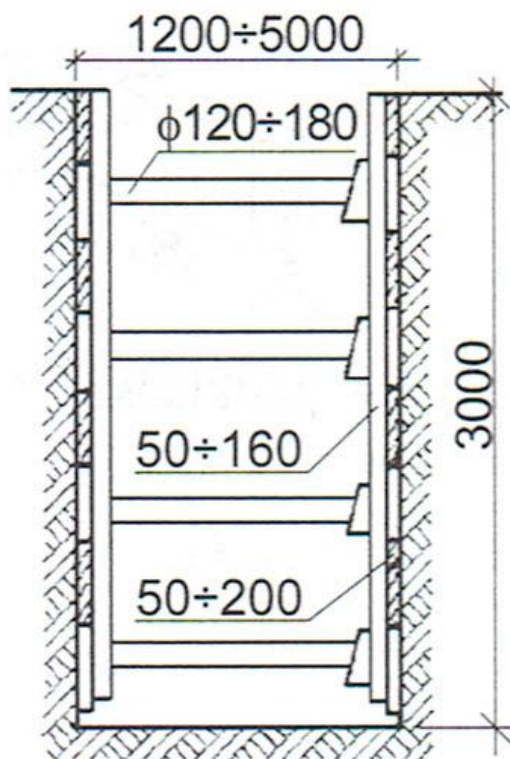
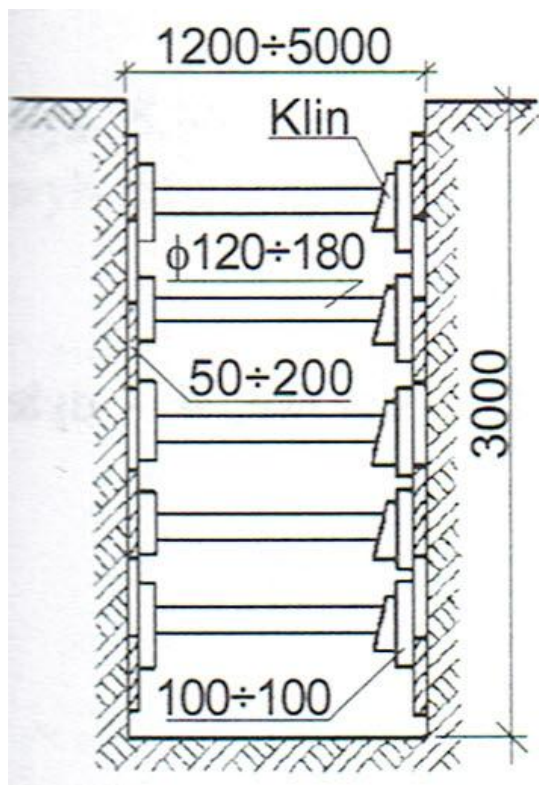
3. Zabezpieczenie skarp wykopu za pomocą ścianki szczelnej Larsena (stalowej).



Zasady deskowania ścian pionowych wykopów wąskoprzestrzennych:

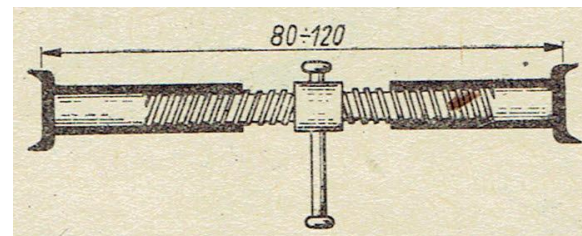
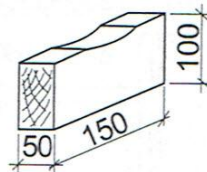
1. Grunty typu piaski, żwiry, torf i gleba uprawna do grubości 30 cm:
 - a) do głębokości wykopu 1 m – bez deskowania,
 - b) powyżej 1 m głębokości – deskowanie pełne.
2. Grunty typu piaski gliniaste, pyły, glina, torf i gleba uprawna grubości ponad 30 cm:
 - a) do głębokości wykopu 1,5 m – bez deskowania,
 - b) do głębokości wykopu 3 m – deskowanie ażurowe,
 - c) powyżej 1 m głębokości – deskowanie pełne.

1. Rozparcie wąskich wykopów za pomocą desek i rozpór.



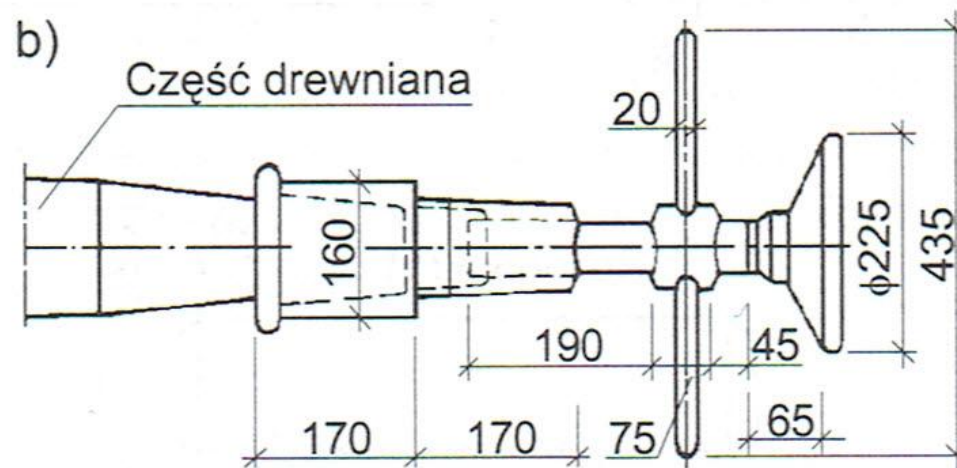
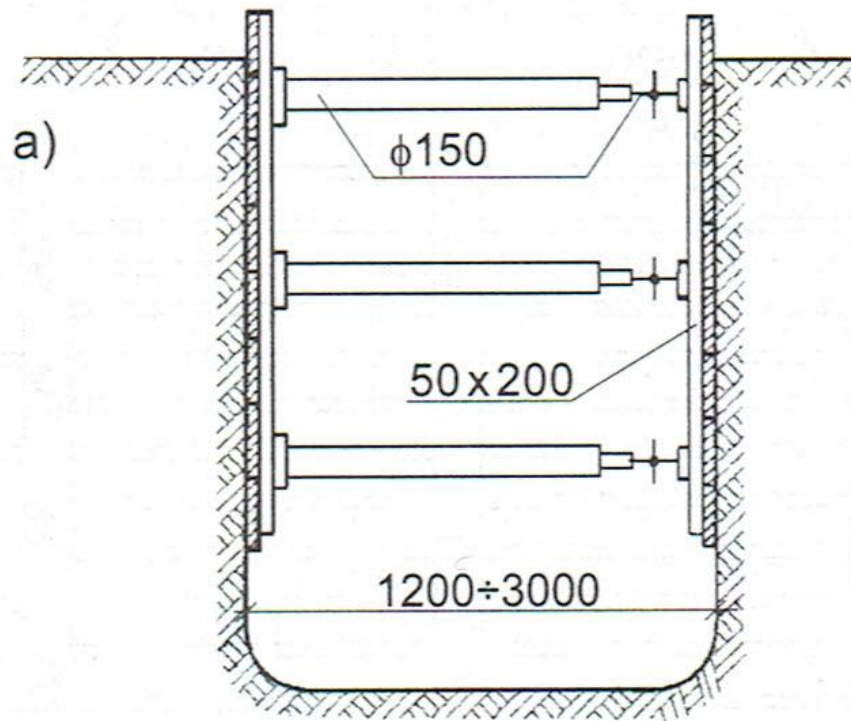
rozpora drewniana

Podkładka (2)

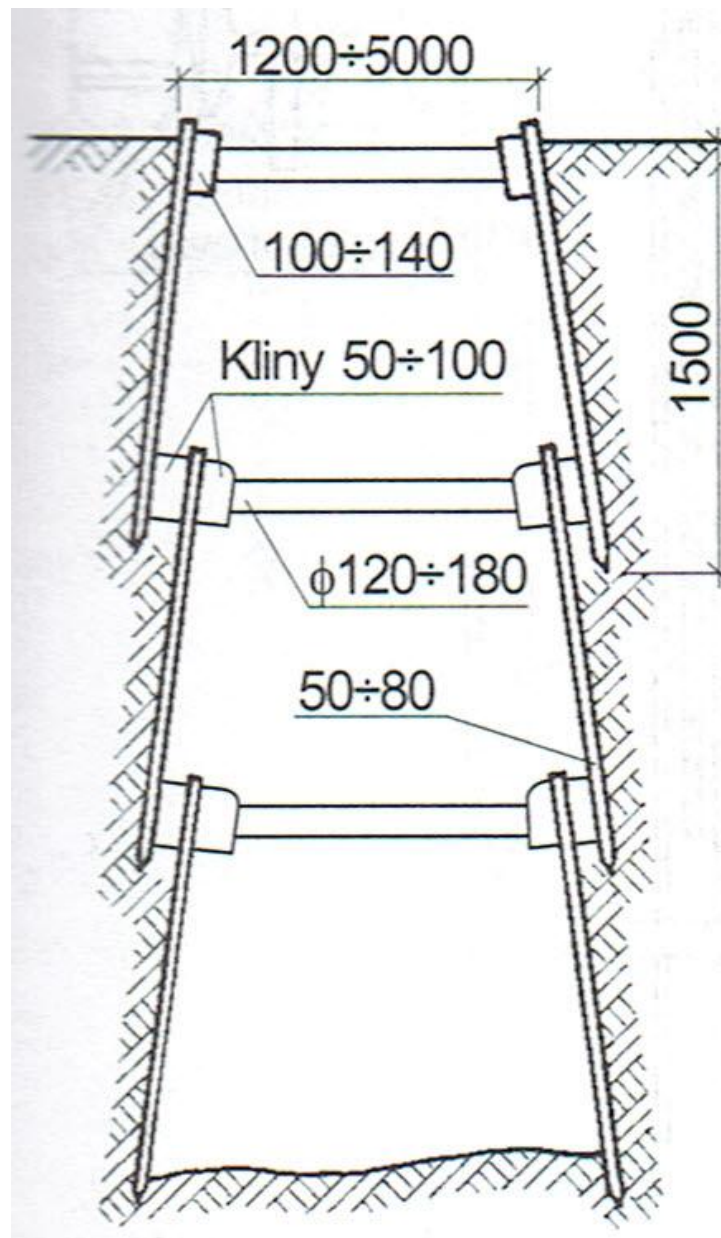


rozpora metalowa

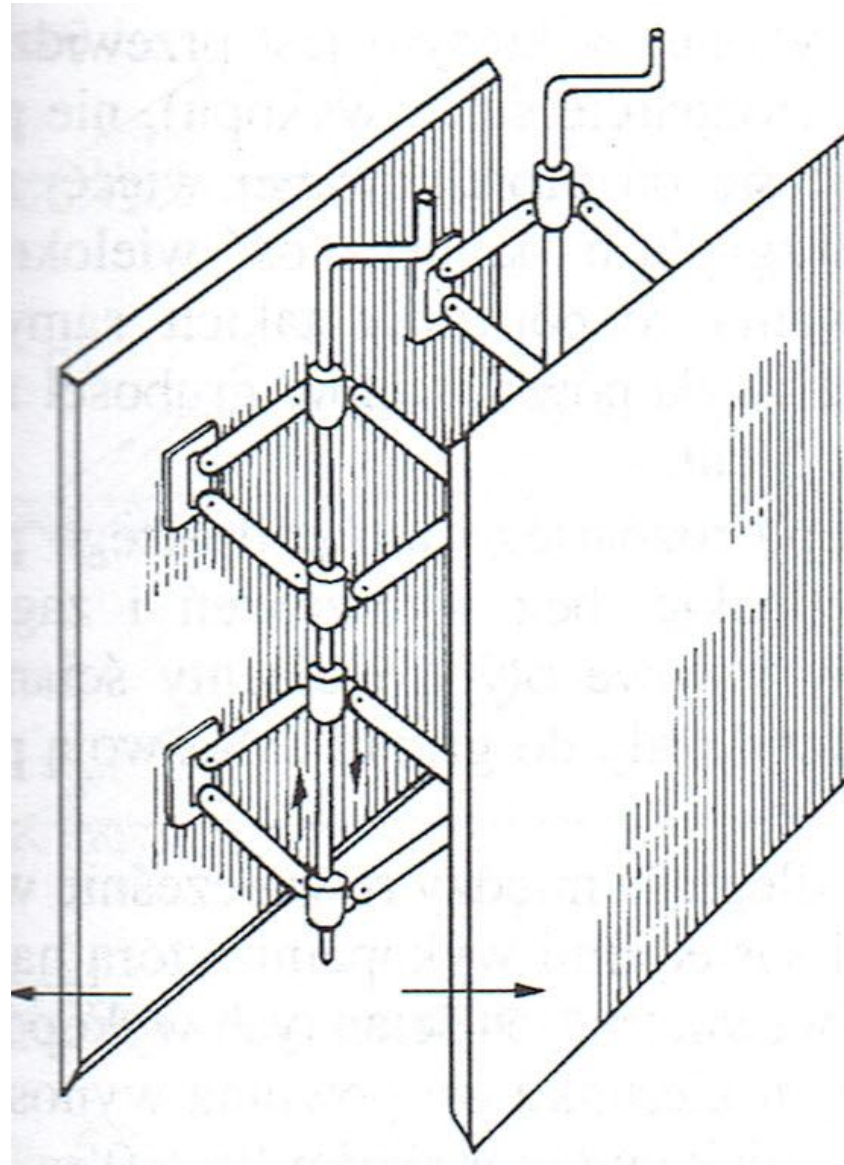
2. Rozparcie wąskich wykopów metodą kanalizacyjną.



3. Rozparcie wąskich wykopów metodą górniczą.



4. Rozparcie wąskich wykopów za pomocą deskowania segmentowego.



Wykonywanie wykopów

Rozróżnia się wykopy:

1) szerokoprzestrzenne,

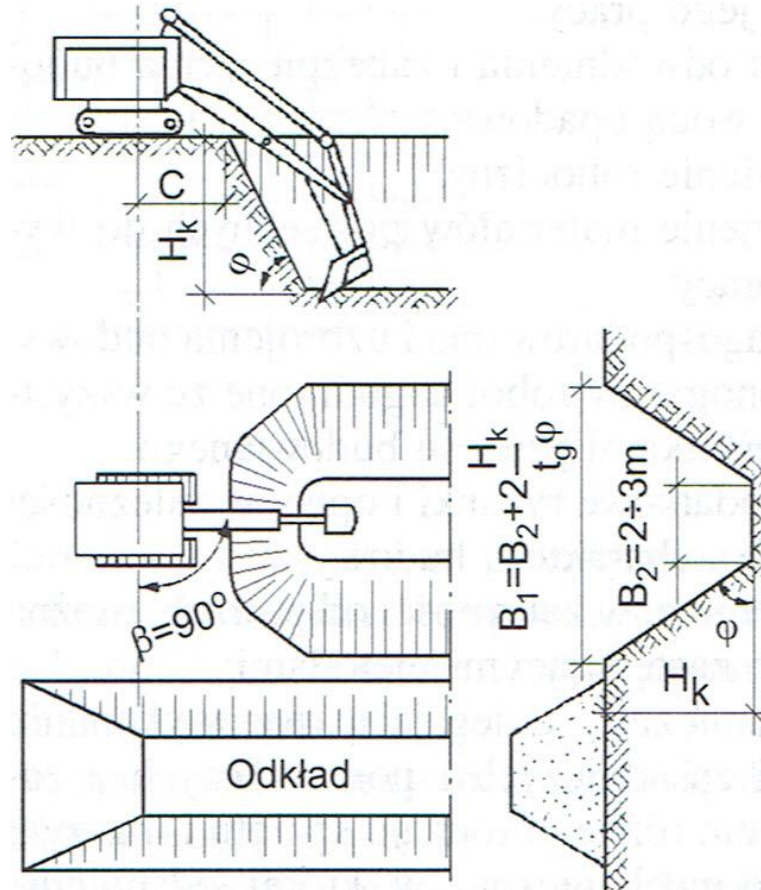


2) wąskoprzestrzenne – stosowane pod sieci i urządzenia podziemne, charakteryzujące się ścianami do głębokości 1,5 m i szerokości do 0,6 m.



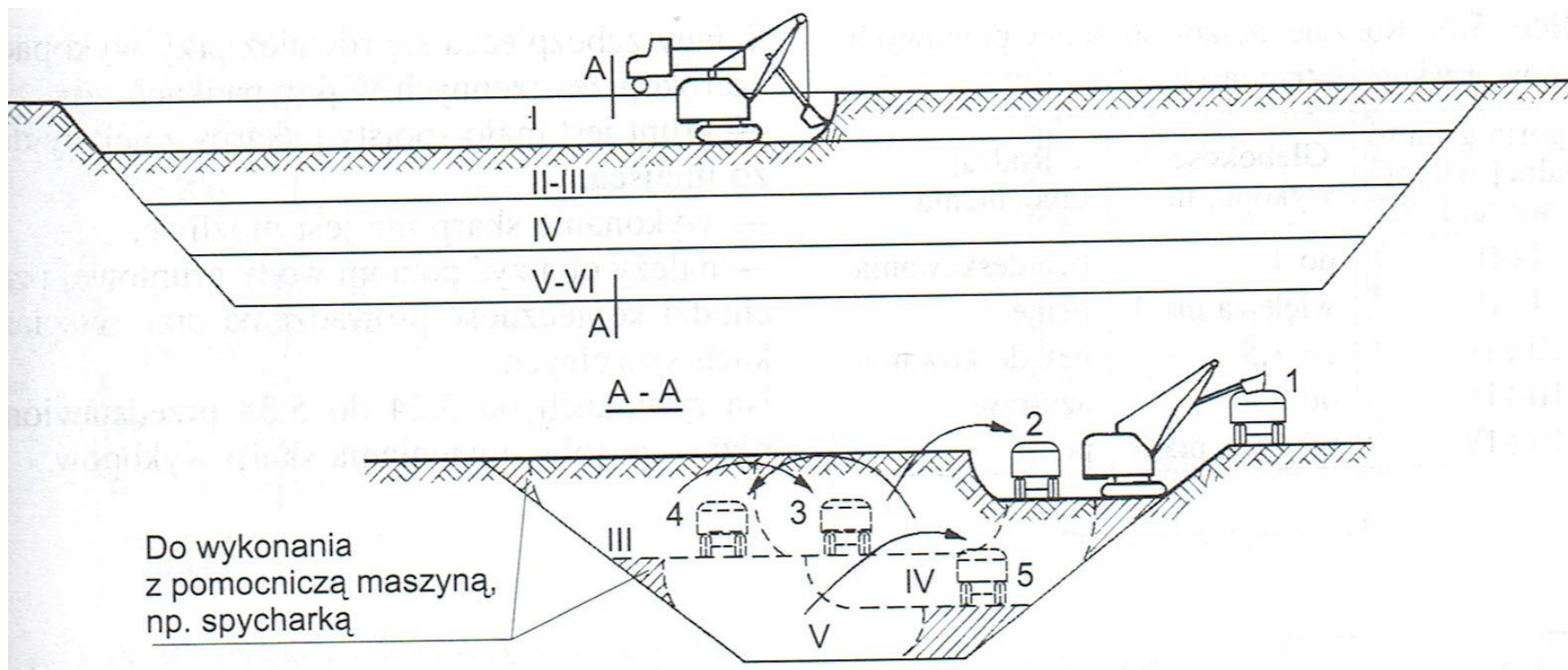
Sposoby wykonywania wykopów.

1. Metoda czołowa (poprzeczna) – przy poprzecznym przetrzucie odspojonej ziemi stosowana do wykopów o dużych głębokościach, lecz małej szerokości, np. pod sieci podziemne; najlepiej nadają się wszelkiego rodzaju koparki.

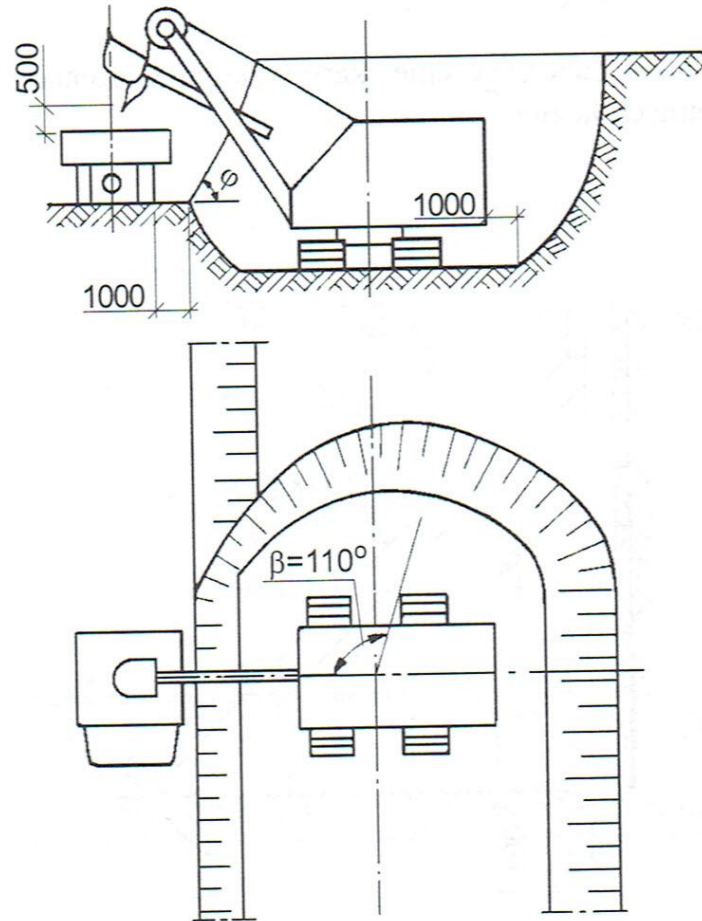


2. Metoda warstwowa (podłużna) – umożliwia prowadzenie robót dwoma sposobami:

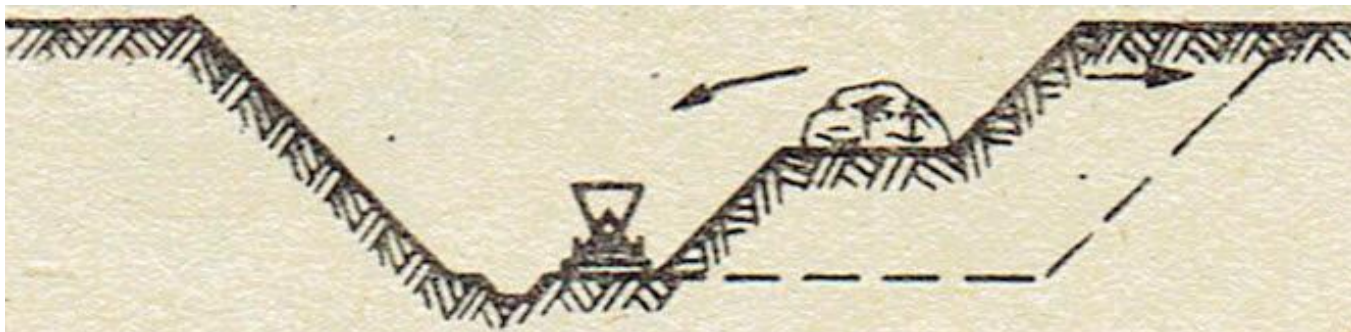
1) **warstwami** o grubościach zależnych od zastosowanego sprzętu na całej powierzchni terenu; wykorzystuje się koparki i spycharki lub zgarniarki,



2) **wykopami** o szerokości i głębokości równej zasięgowi ramienia koparki, poszerzanymi i pogłębianymi stopniowo do założonych wymiarów.



3. Metoda „od boku” – drogę przewozu wykonuje się na skraju wykopu i posuwa ją w jednym kierunku z możliwością zorganizowania pracy na kilku poziomach.



4. Metoda „głębokiego wcięcia” – stosowana jest w gruntach trudnych do odspojenia i wykorzystuje się odstrzeliwanie brył ziemi środkami wybuchowymi; drogę przewozu zagłębia się od razu do samego dna wykopu.

