

Grey Scale #13



DANES-PICTA .COM

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



MINISTERSTWO SPRAW WOJSKOWYCH

Sap. 5. /II. a. tj.
1929

ŚCIŚLE TAJNE!

Trzymać pod zamknięciem

L. ewid.

18

INSTRUKCJA SAPERSKA

KOMORY MINOWE



WARSZAWA 1929

*kanie
all
bz*



MINISTERSTWO SPRAW WOJSKOWYCH

Sap. 5.
1929 /II. a. tj.

ŚCIŚLE TAJNE!

Trzymać pod zamknięciem

L. ewid. 18

INSTRUKCJA SAPERSKA

KOMORY MINOWE



*Keine
alle
für*

WARSZAWA 1929

Sap. 5.
1929 /II. a. tj.

ŚCIŚLE TAJNE!

Trzymać pod zamknięciem

L. ewid. 18

INSTRUKCJA SAPERSKA
KOMORY MINOWE

XXII. G. A.
1



WARSZAWA 1929

R1



975

65
J.R.

J.R.

ROZKAZ WPROWADZAJĄCY.

Zatwierdzam do użytku służbowego instrukcję
saperską „Komory minowe $\frac{\text{Sap. 5.}}{1929}$ II. a. Tajne“.

Instrukcja niniejsza jest ściśle tajna, należy ją
przeto przechowywać w szafach żelaznych, po-
dobnie jak instrukcje mob.

Załączony kwit odbiorczy należy szczegółowo
wypełnić i w ciągu dni 14-tu od dnia odbioru in-
strukcji, przesłać do W. I. N. W.

Instrukcja wchodzi w życie z dniem 1.IX 1929.

SZEF SZTABU GŁÓWNEGO

(—) PISKOR

GENERAŁ - DYWIZJI.

SPIS RZECZY.

A. Postanowienia ogólne.

	Str.
1. Przedmiot instrukcji	1
2. Budowle komunikacyjne, które należy zaopatrzyć w komory minowe	1
3. Uzgadnianie projektów komór minowych z Ministerstwem Spraw Wojskowych	3
4. Tok postępowania z planami komór minowych, po ich uzgodnieniu z M. S. Wojsk.	4

B. Zasadnicze pojęcia o niszczeniu budowli komunikacyjnych przy zastosowaniu komór minowych.

5. Mina, ładunek, nabój	6
6. Ładunki skupione.	7
7. Komora minowa	7
8. Dojścia do komór minowych	11
9. Promień działania miny („R”)	11
10. Linja najmniejszego oporu („h”)	12
11. Leże prostokątne i rozwartokątne.	13
12. Związek między promieniem działania miny („R”) i linią najmniejszego oporu („h”)	14
13. Określenie położenia płaszczyzny poziomej przekroju, wzdłuż której należy niszczyć przyczółki, filary i tunele	15
14. Określenie wielkości linji najmniejszego oporu („h”)	17
15. Długość pożądanego zniszczenia („L”)	23

C. Obliczenie komór minowych.

16. Ilość komór minowych	24
17. Wielkość ładunków dla murów i skał	25
18. Wymiary komory minowej	27
19. Przykłady obliczeń wymiarów komór minowych	28

D. Budowa komór minowych, studni i chodników

	Str.
20. Komory minowe	45
21. Studnie i chodniki	48
22. Rury minowe	52
23. Odwadnianie komór minowych i chodników	56
24. Zamknięcia studni, rur minowych i chodników	57
25. Napisy, podające wielkość ładunku	60
26. Wnęki minowe	62

E. Zarządzenia końcowe.

27. Skład i zadanie komisji, odbierających wykonane komory minowe	64
28. Ewidencja, kontrola i utrzymanie komór minowych	73
29. Zarządzenia dotyczące komór minowych, wykonanych przed wejściem w życie niniejszej instrukcji	75

A. Postanowienia ogólne.

Instrukcja o „Komorach minowych” zawiera postanowienia co do projektowania, wykonywania i utrzymywania komór minowych w budowlach komunikacyjnych: kolejowych i drogowych.

§ 1.
Przedmiot instrukcji.

Komory minowe należy wykonywać tylko w tych budowlach komunikacyjnych, których szybkie zniszczenie sposobem polowym byłoby trudne do przeprowadzenia, natomiast zniszczenie przy pomocy komór minowych jest łatwe (nie wymaga wiele czasu i sił roboczych) i może sprawić duże trudności w odbudowie, powodując dłuższą przerwę w ruchu. Do rzędu tych budowli należą zasadniczo przyczółki i filary mostów i wiaduktów, tunele oraz niektóre przepusty. Decyzja, w których mostach, wiaduktach, tunelach i przepustach mają być wykonane komory minowe, należy do kompetencji szefa Sztabu Głównego.

§ 2.
Budowle komunikacyjne, które należy zaopatrzyć w komory minowe.

W myśl tego Ministerstwo Komunikacji, względnie Ministerstwo Robót Publicznych obowiązane jest zawiadomić Sztab Główny o każdej zamierzonej budowie nowych, względnie o przebudowie istniejących, budowli komu-

nikacyjnych (mosty, wiadukty i tunele), celem spowodowania decyzji, czy w danym przy-czółku, filarze lub tunelu mają być wykonane komory minowe, czy też można je opuścić. Przed otrzymaniem co do tego decyzji, Ministerstwo Komunikacji względnie Ministerstwo Robót Publicznych nie może przystąpić do rozpoczęcia prac wykonawczych, dotyczących budowy (odbudowy) wspomnianych budowli komunikacyjnych.

Zarządzenia te nie dotyczą:

- 1) mostów drogowych jedno- lub więcej-przęsłowych o całkowitej długości nie przekraczającej 20 m, z wyjątkiem mostów żelbetowych,
- 2) mostów o podporach drewnianych,
- 3) przepustów na drogach kołowych,
- 4) przepustów kolejowych, położonych w nasypach (wykopach) o wysokości mniejszej od 3 m, z wyjątkiem przepustów w skrzyżowaniu dwu linii kolejowych względnie linii kolejowej i drogowej.

Budowle te nie będą zaopatrywane w komory minowe, wobec czego ich budowa (odbudowa) nie wymaga uprzedniego uzgodnienia ze Sztabem Głównym.

Przy zapytaniach, kierowanych do Sztabu Głównego, czy dana budowla ma być zaopatrzona w komory minowe, należy załączyć jej projekt podając:

- a) położenie na mapie 1:100.000,
- b) przekrój podłużny (względnie widok) w skali od 1:50 do 1:200, a dla większych budowli w skali 1:500,
- c) rzut poziomy (względnie przekrój poziomy) w skali od 1:50 do 1:200, a dla większych budowli w skali 1:500.

Ministerstwo Komunikacji względnie Ministerstwo Robót Publicznych, po otrzymaniu decyzji szefa Sztabu Głównego, że daną budowlę komunikacyjną (most, wiadukt, tunel) należy zaopatrzyć w komory minowe, przystępuje do zaprojektowania komór minowych, stosując się ściśle do postanowień zawartych w niniejszej instrukcji.

Dla przeprowadzenia obliczeń ilości i wielkości ładunków, względnie komór minowych, Szefostwo Saperów M. S. Wojsk., na wniosek Min. Kom. (Min. Rob. Publ.) deleguje do Min. Kom. (Min. Rob. Publ.) jednego oficera, obeznanego dokładnie z minerstwem.

Przed rozpoczęciem budowy opracowany projekt komór minowych należy uzgodnić z M. S. Wojsk. (Szefostwem Saperów).

Przy zwracaniu się do M. S. Wojsk. (Szefostwo Saperów) w tej sprawie należy załączyć:

- a) widok, względnie przekrój podłużny danego mostu (tunelu) w skali od 1:50 do 1:200, a dla większych budowli w skali 1:500,

§ 3.
Uzgadnianie projektów komór minowych z M.S. Wojsk.

- b) przekroje przyczółka, filarów, względnie tunelu, z wrysowanymi komorami minowymi w skali od 1:25 do 1:200, zależnie od wielkości budowli,
- c) charakterystyczne przekroje dojść do komór minowych (studni, rur minowych, chodników) w skali od 1:2 do 1:50, z zaznaczeniem sposobu odwodnienia komór minowych i chodników,
- d) krótkie sprawozdanie z obliczenia ilości i wielkości komór minowych, stosując się do § 13 niniejszej instrukcji,
- e) odpis zarządzenia szefa Sztabu Głównego, że daną budowlę komunikacyjną należy zaopatrzyć w komory minowe.

§ 4.

Tok postępowania z planami komór minowych, po ich uzgodnieniu z M. S. Wojsk.

Szefostwo Saperów M. S. Wojsk., po rozpatrzeniu projektu komór minowych z punktu widzenia techniczno-wojskowego i po wyrównaniu w porozumieniu z Min. Kom. (Min. Rob. Publ.) ewentualnych różnic pod tym względem, wyraża swą zgodę na wykonanie tego projektu w formie: „uzgodniono dnia podpis szefa Saperów”.

Z egzemplarza tego, stanowiącego oryginał, sporządza się następnie w Min. Kom. (Min. Rob. Publ.) matrycę (załączniki pod b i c w § 3), z której wykonywa się pod ścisłą kontrolą tylko cztery odbitki, o następującym przeznaczeniu:

- 1) Sztab Główny (Oddział IV) . . 1 egz.

- 2) M. S. Wojsk. (Szefostwo Saperów) 1 egz.
- 3) Min. Kom. dla zainteresowanej Dyr. Kol. względnie Min. Rob. Publ. dla zainteresowanej Okr. Dyrekcji Robót Publicznych . . 1 egz.
- 4) Delegat Sztabu Głównego przy właściwej D.K.P., o ile chodzi o budowlę kolejową lub szef Inżynierji właściwego O.K., o ile chodzi o budowlę drogową . . 1 egz.

Przy rozdzielaniu, względnie rozsyłaniu, egzemplarzy planów komór minowych, należy do każdego planu dołączyć:

- a) widok względnie przekrój podłużny danego mostu (tunełu) w skali od 1:50 do 1:200, a dla większych budowli w skali 1:500,
- b) sprawozdanie z obliczeń ilości i wielkości komór minowych.

Po sporządzeniu odbitek należy matrycę komisyjnie spalić. Protokoły spalenia oraz oryginały planów komór minowych pozostają w przechwaniu Min. Kom., względnie Min. Rob. Publ.

Plany robocze (rysunki wykonawcze) komór minowych, przeznaczone dla kierownika robót, wykonywają Dyr. Kolejowe, względnie Okr.Dyr.Rob.Publ. na podstawie wspomnianych odbitek w ten sposób, żeby zawierały jedynie to, co do wykonania komory jest w rzeczy-

wistości potrzebne, a więc podaje się jej położenie, wymiary i sposób budowy. Nie wolno natomiast na tych planach podawać wielkości ładunku, promienia działania miny oraz nazwy „komora minowa”. Za tajność tych planów jest odpowiedzialny kierownik robót, który powinien dbać o to, żeby się nie dostały do rąk osób niepowołanych lub politycznie niepewnych. Wszelkie wykroczenia pod tym względem będą sądownie karane.

Po ukończeniu i przyjęciu robót plany robocze muszą być zwrócone właściwej Dyr. Kol., względnie Okr. Dyr. Rob. Publ., gdzie zostają komisyjnie spalone. Protokoły spalania oraz odbitki oryginałów pozostają w przechowaniu zainteresowanej Dyr. Kol., względnie Okr. Dyr. Rob. Publ.

Plany budowli z wrysowanymi komorami minowymi mają charakter ściśle tajny i w związku z tem należy prowadzić ich ścisłą ewidencję. Żadne inne plany nie mogą zawierać wskreślonych komór minowych.

B. Zasadnicze pojęcia o niszczeniu budowli komunikacyjnych przy zastosowaniu komór minowych.

§ 5.
Mina,
ładunek,
nabój.

Pewna ilość materiału wybuchowego, przysposobiona do wysadzenia jakiegoś przedmiotu, nazywa się miną.

Ilość materiału wybuchowego użyta do miny nazywa się ładunkiem.

Poszczególne części składowe ładunku nazywają się nabojami.

Mur, skałę wysadza się zazwyczaj ładunkami skupionymi, umieszczonemi w uszczelnionych komorach minowych.

§ 6.

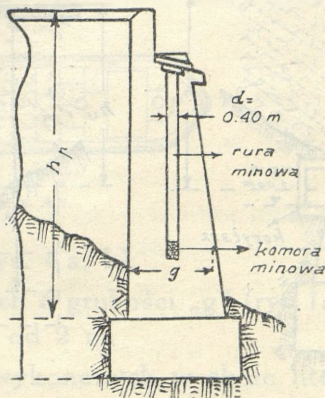
Ładunki skupione.

Ładunkiem skupionym nazywamy taki ładunek, którego zasadnicze wymiary, t.j. szerokość, wysokość i długość, nie różnią się znacznie między sobą. Idealną więc formą geometryczną ładunków skupionych będzie kula względnie sześcián.

Prostopadłościan o bokach a, b, c , (walec o średnicy „ d ” i o długości „ l ”) między którymi zachodzi związek $a \approx b \approx nc$, ($l \approx nd$), gdzie $n \leq 4$, tworzy granicę, poza którą ($n > 4$) ładunek ujęty w formę tego prostopadłościanu (walca) nie działa już jako skupiony.

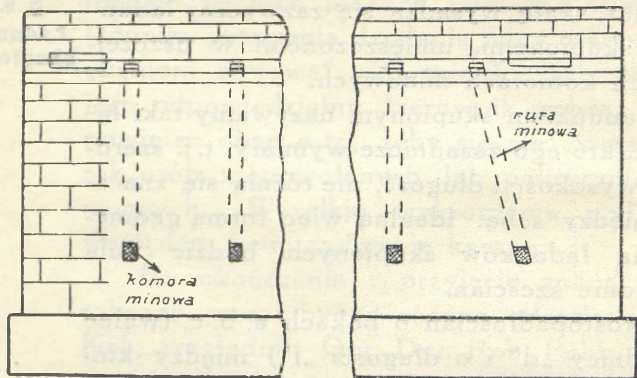
Pomieszczenie do założenia miny nazywa się komorą minową. Komora minowa może być wykonana wewnątrz lub zewnątrz wysadzonej budowli. W pierwszym wypadku ma ona nazwę komory wewnętrznej (rys. 1a, b) lub

§ 7.

Komora minowa.

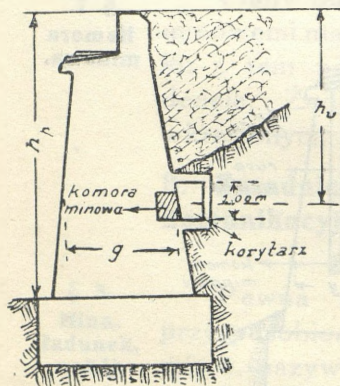
Rys. 1 a.

wpuszczonej (rys. 2), w drugim komory zewnętrznej (rys. 3).

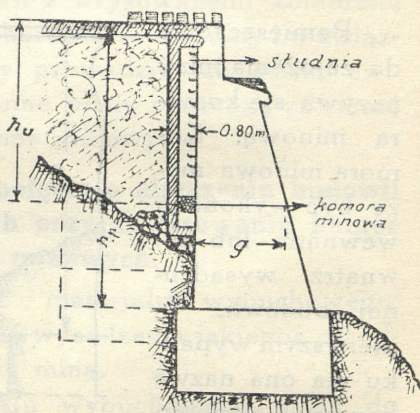


Rys. 1b.

Wielkość żadanego zniszczenia, oszczędność amunicji oraz względy konstrukcyjne



Rys. 2.

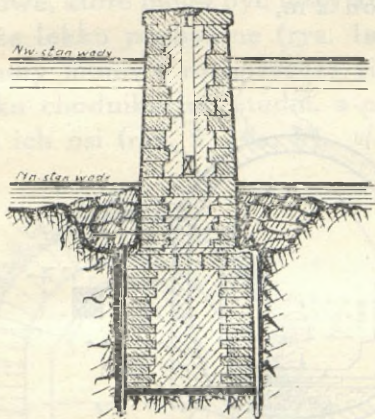


Rys. 3.

dojść do komór minowych są czynnikami, od których zależy wybór rodzaju komór minowych.

Zasadniczo należy stosować:

a) komory wewnętrzne:



Rys 4a.



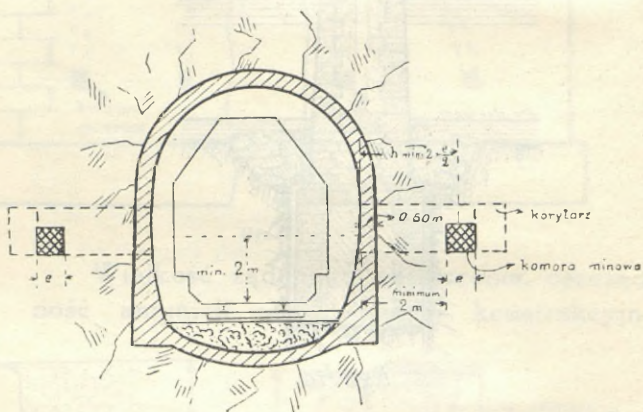
Rys. 4 b.

- 1) w filarach (rys. 4 a, b),
- 2) w przyczółkach o grubości „g” (rys. 1a) równej lub większej od 2 m,
- 3) w tunelach, wykonanych w skale litej, niewietrzejacej, nieposiadających wcale omuro-

wania, względnie zaopatrzonych tylko w cienki mur okładzinowy (rys. 5);

b) komory zewnętrzne, względnie wpuszczone:

1) w przyczółkach o grubości „g” (rys. 2, 3) mniejszej od 2 m,



Rys. 5.

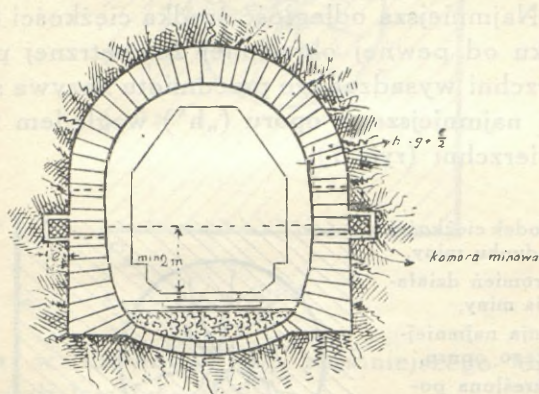
2) w tunelach, wykonanych w gruncie miękkim i posiadających jako omurowanie grubo mur okładzinowy (rys. 6).

W wypadku zaopatrywania w komory minowe przyczółków już istniejących (wykonanych), można, ze względu na techniczne trudności wykonania komór wewnętrznych, zastosować komory wpuszczone lub zewnętrzne i dla grubości większych od 2 m.

Dojścia do komór minowych mogą być pionowe lub poziome. § 8.

Dojścia pionowe nazywają się studniami (rys. 3), a dojścia poziome chodnikami lub korytarzami*) (rys. 2). Odmianę studni tworzą rury minowe, które mogą być nietylko pionowe, lecz także lekko pochylone (rys. 1a, b).

Komory minowe rozmieszcza się zasadniczo z boku chodnika lub studni, a nie w przedłużeniu ich osi (rys. 2, 16a, b).



Rys. 6.

Wybuch miny, umieszczonej wewnątrz muru, skały, ziemi i t. p., swym działaniem jednostajnym na wszystkie strony powoduje w najbliższych warstwach pokruszenie materiału, § 9.

Promień działania miny („R“).

*) W rysunkach do instrukcji podano omyłkowo nazwę „korytarz“, zamiast terminu regulaminowego „chodnik“.

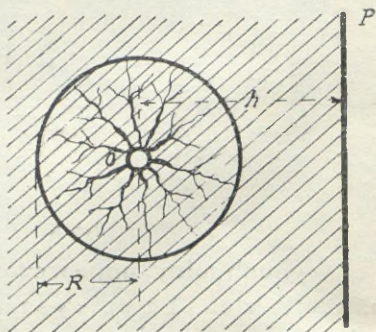
a w dalszych — zgniecenie i popękanie. Poza warstwami popękanymi wybuch wywołuje tylko wstrząśnienie. W materiale jednorodnym poszczególne warstwy będą rozgraniczone powierzchniami kul współśrodkowych, których środkiem będzie środek ciężkości ładunku.

Promień kuli, której powierzchnia odgranicza warstwy popękane od tych, które uległy tylko wstrząśnieniu, nazywa się **promieniem działania miny („R”)**.

§ 10.
Linja najmniejszego oporu („h”).

Najmniejsza odległość środka ciężkości ładunku od pewnej określonej zewnętrznej powierzchni wysadzanego przedmiotu nazywa się **linją najmniejszego oporu („h”)** względem tej powierzchni (rys. 7).

O — środek ciężkości ładunku miny,
R — promień działania miny,
h — linja najmniejszego oporu,
P — określona powierzchnia.



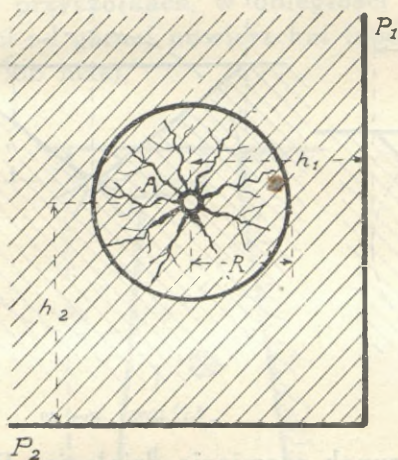
Rys. 7.

Stosownie do tego linja najmniejszego oporu ładunku umieszczonego w punkcie A (rys. 8)

względem powierzchni P_1 będzie h_1 , a względem powierzchni P_2 — h_2 .

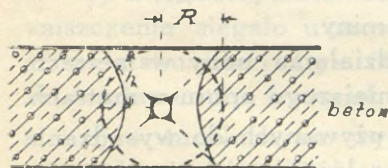
Jeżeli promień działania miny jest równy lub większy od „ h ”, wówczas działanie miny

§ 11.
Leje pro-
stokątne
i rozwarto-
kątne.

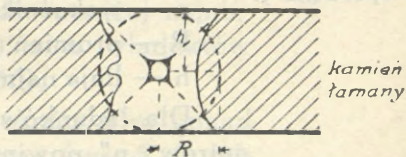


Rys. 8.

ma w kierunku linii najmniejszego oporu kształt leja (rys. 9, 10).

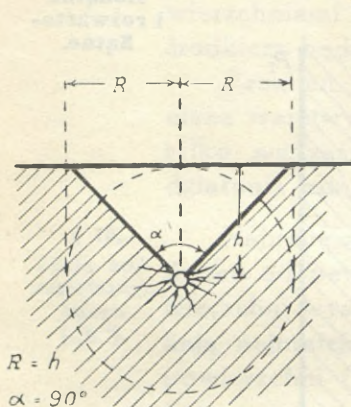


Rys. 9.

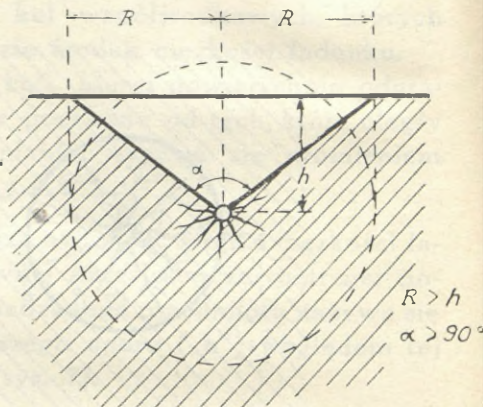


Rys. 10.

Leje mogą być prostokątne i rozwartokątne. Leje prostokątne ($\alpha = 90^\circ$) powstają, gdy $R = h$ (rys. 11), leje rozwartokątne ($\alpha > 90^\circ$), gdy $R > h$ (rys. 12).



Rys. 11.



Rys. 12.

§ 12. Stosunek promienia działania „R” do linii Związek międzypromieniem najmniejszego oporu „h” nazywa się wskaźnikiem miny i oznacza się literą „n”, czyli działania miny („R”) $n = \frac{R}{h}$ (wzór 1), i linią najmniejszego oporu („h”), gdzie

n — wskaźnik miny,

R — promień działania miny w metrach,

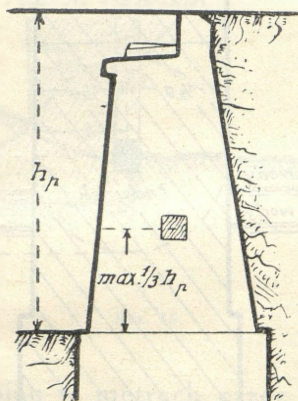
h — linia najmniejszego oporu w metrach.

Dla ładunków używanych do wysadzania murów „n” powinno leżeć w granicach

$1 \leq n \leq 2$ czyli $h \leq R \leq 2h$ (wzór 2).

Komory minowe, należące do jednej budowli (przyczółka, filara, tunelu), rozmieszcza się tak, żeby środki ciężkości ładunków leżały w jednej płaszczyźnie poziomej. Płaszczyzna ta powinna leżeć:

a) w przyczółkach, w odległości $\frac{1}{3}$ jego wysokości od górnej powierzchni fundamentu (rys. 13) lub niżej,



Rys. 13.

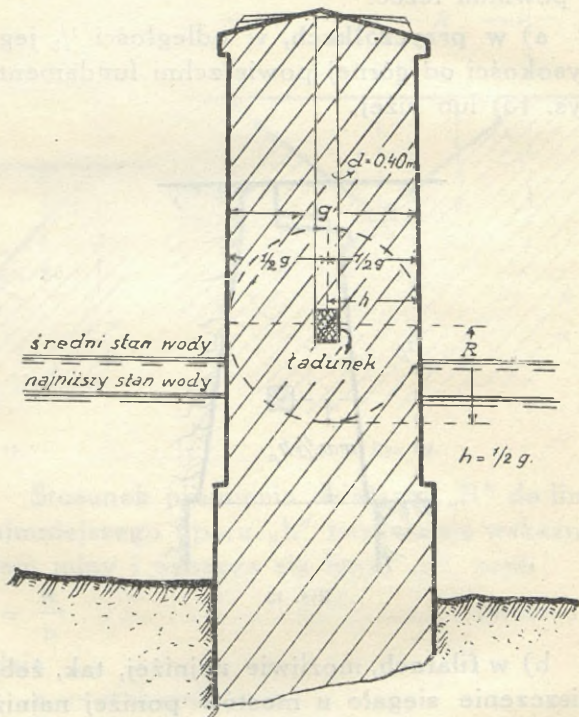
b) w filarach, możliwie najniżej, tak, żeby zniszczenie sięgało u mostów poniżej najniższego stanu wody (rys. 14), a u wiaduktów do fundamentów (rysunek 15),

c) w tunelach na wysokości 2 m ponad górną krawędzią główki szyny (rys. 5, 6) lub wyżej, zależnie od spistości gruntu, przyczem

§ 13.

Określenie
położenia
płaszczyzny
poziomej
przekroju,
wzdłuż Któ-
rej należy
niszczyć
przyczółki,
filary i tu-
nele.

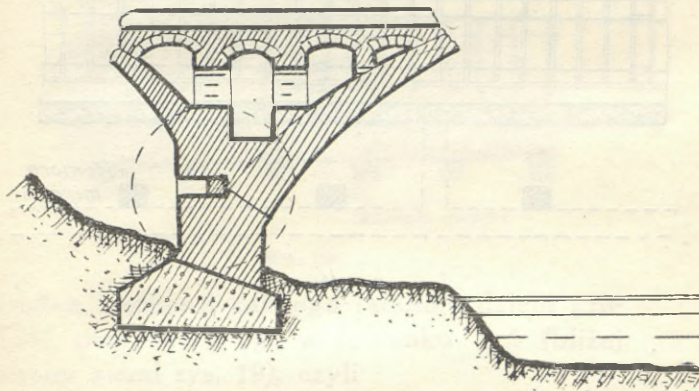
ładunki zakłada się w obu ścianach bocznych tunelu, umieszczając je naprzeciw siebie (rys. 16a, 17a) lub przestawiając je kolejno (rys. 16b, 17b).



Rys. 14.

Celem zniszczenia danej budowli wzdłuż oznaczonego przekroju rozmieszcza się ładunki w płaszczyźnie tego przekroju w ten sposób,

żeby koła, zakreślone promieniem działania miny, pokryły w miarę możliwości cały żądany przekrój, przyczem odległość dwu sąsiednich łądunków powinna wynosić około $1,5 R$ (rys. 18).



Rys. 15.

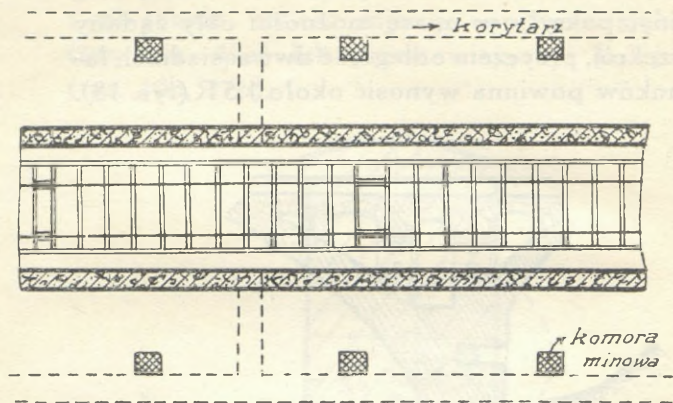
Oznaczając w metrach przez

- g — grubość przyczółka, filara, omurowania tunelu, mierzoną w płaszczyźnie przekroju, oznaczonej według § 13,
 e — szerokość komory minowej (szerokość komory minowej mierzy się w kierunku „ g ”),

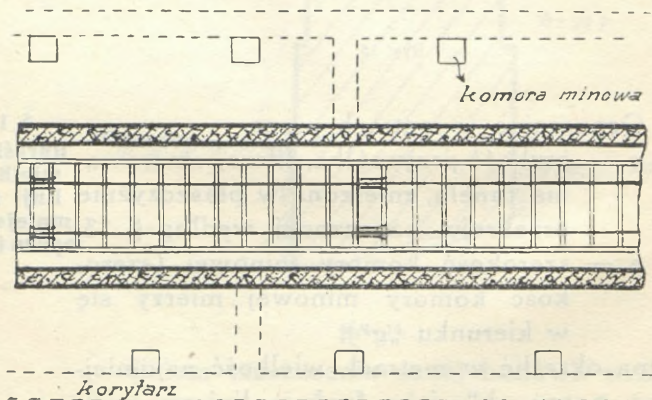
§ 14.

Określenie wielkości linii najmniejszego oporu („ h ”).

można określić w metrach wielkość najmniejszego oporu „ h ”, jako funkcję linjową wielkości „ g ” i „ e ”.



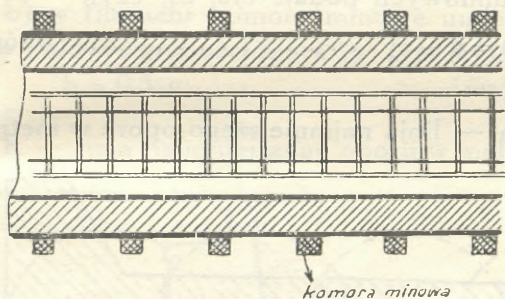
Rys. 16a.



Rys. 16b.

a) w przyczółkach:

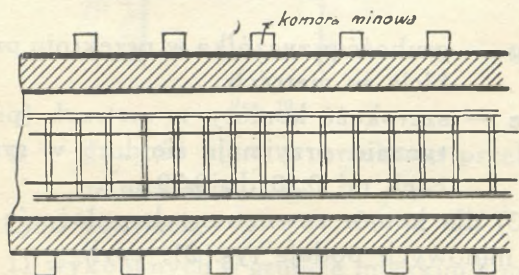
1) dla komór wewnętrznych komory minowe powinny być rozmieszczone tak, aby



Rys. 17a.

środek ciężkości każdego ładunku dzielił grubość przyczółka „g” w stosunku 3:5 (bliżej strony ziemi rys. 19), czyli

$$h = 5/8 \text{ g.} \dots\dots\dots (\text{wzór 3}),$$



Rys. 17b.

gdzie

h — linia najmniejszego oporu w metrach,

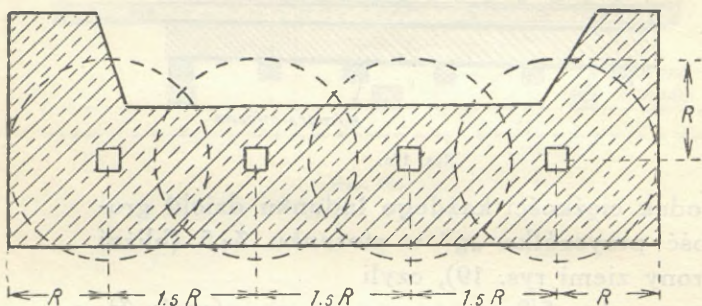
g — grubość przyczółka w przekroju przebiecia w metrach.

2) dla komór wpuszczonych położenie komór minowych podaje rys. 20, czyli

$$h = g - \frac{e}{2} \dots \dots \dots \text{(wzór 4),}$$

gdzie

h — linia najmniejszego oporu w metrach,



Rys. 18.

g — grubość przyczółka w przekroju przebiecia w metrach,

e — szerokość komory w metrach (praktycznie przyjmuje się „ e ” w granicach od 0.50 do 0.70 m).

3) dla komór zewnętrznych położenie komór minowych podaje rys. 21, czyli

$$h = g + \frac{e}{2} \dots \dots \dots \text{(wzór 5),}$$

gdzie

h — linia najmniejszego oporu w metrach,

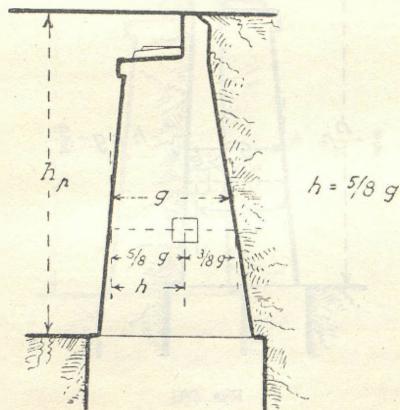
g — grubość przyczółka w przekroju prze-
bicia w metrach,

e — szerokość komory w metrach;

b) w **filarach**: komory minowe umieszcza
się w połowie grubości filara „ g ” (rys. 14), czyli
 $h = 0.5 g$ (wzór 6),

gdzie

h — linja najmniejszego oporu w metrach,



Pys. 19.

g — grubość filara w przekroju prze-
bicia w metrach;

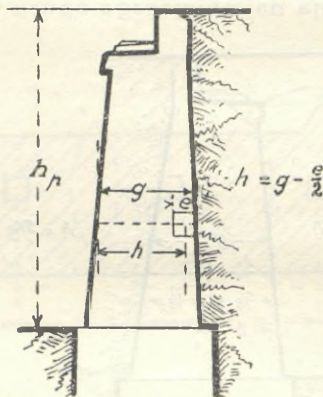
c) w **tunelach**:

1) wykonanych w gruncie miękkim komory
minowe powinny być rozmieszczone tuż za
omurowaniem (rys. 6), czyli

$$h = g + \frac{e}{2} \text{ (wzór 7),}$$

gdzie

- h — linja najmniejszego oporu w metrach,
 g — grubość omurowania tunelu w przekroju przebicia w metrach,
 e — szerokość komory w metrach;



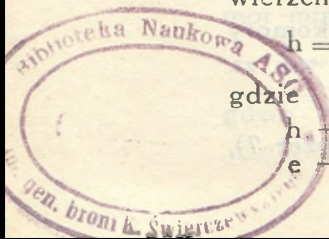
Rys. 20.

2) wykonanych w gruncie twardym, skalistym, umieszcza się komory minowe w odległości przynajmniej 2 m od wewnętrznej powierzchni tunelu (rys. 5), czyli

$$h = 2 + \frac{e}{2} \dots \dots \dots (\text{wzór 8}),$$

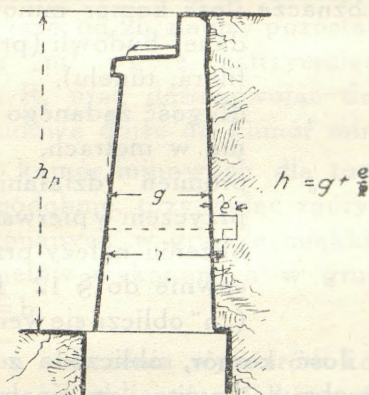
gdzie

- h — linja najmniejszego oporu w metrach,
 e — szerokość komory w metrach.



Długość przekroju, wzdłuż którego ma nastąpić zniszczenie danej budowli, nazywa się długością pożądanego zniszczenia „L”.
 Długość ta równa się:

a) dla przyczółków i filarów ich szerokościom,



Rys. 21.

b) dla tunelów o długości mniejszej niż 100 m — najmniej 30 m lub ich długościom,

c) dla tunelów o długości większej od 100 m najmniej 100 m (25 m na początku, 25 m na końcu i 50 m w środku tunelu względnie w miejscu, gdzie tunel przechodzi przez najmniej zwęzły materiał, jak warstwy piasku lotnego, warstwy wodonośne gliny lub iłu i t. p).

C. Obliczenie komór minowych.

§ 16. Ilość komór minowych dla przyczółków i filarów oblicza się według następującego wzoru: **Ilość Komór minowych.**

$$m = \frac{L - 2R}{1,5R} + 1 \text{ czyli } R = \frac{L}{1,5m + 0,5} \text{ (wzór 9),}$$

gdzie

m — oznacza ilość komór minowych dla danej budowli (przyczółka, filara, tunelu),

L — „ długość żadanego zniszczenia w metrach,

R — „ promień działania miny, przyczem w pierwszym przybliżeniu należy przyjąć stosownie do § 12 $R_{\min} = h$ („ h “ oblicza się według § 14).

O ile ilość komór, obliczona z wzoru 9, nie jest liczbą całkowitą, co się najczęściej zdarza, wówczas należy „ m “ zaokrąglić w dół lub w górę, zależnie od tego, czy ze względów konstrukcyjnych pożądana jest mniejsza ilość komór o większych ładunkach, czy większa ilość komór o mniejszych ładunkach. Jeżeli względy konstrukcyjne nie stawiają specjalnych wymagań, to o wyborze ilości komór powinna rozstrzygać oszczędność amunicji.

Przy zaokrągleniu „ m “ w górę nie należy zmniejszać promienia działania, gdyż w myśl § 12 R nie może być mniejsze od h . Nato-

miast, o ile „m” zostało zaokrąglone w dół, wówczas dla przyjętego $m_1 < m$ należy obliczyć z wzoru 9 nowy promień działania miny

$$R_1 = \frac{L}{1,5 m_1 + 0,5}, \text{ który stosownie do § 12}$$

powinien leżeć w granicach $h \leq R_1 \leq 2h$, co normalnie zawsze będzie się zdarzało; w przeciwnym bowiem razie, to znaczy, gdyby R_1 było większe od $2h$, należy pozostać przy zaokrągleniu „m” wgórze, zatrzymując promień działania R , oraz dostosowując do tego wypadku budowę dojść do komór minowych.

Ilość komór minowych dla tunelów oblicza się podobnie, przyjmując zgóry dla tunelów wykonanych w gruncie miękkim $R = 2h$, a dla tunelów wykonanych w gruncie twardym $R = h$.

Celem obliczenia wymiarów komór minowych, należy obliczyć wielkość poszczególnych ładunków.

§ 17.
**Wielkość
ładunków
dla murów
i skał.**

Wielkość ładunku oblicza się zapomocą wzoru:

$$L = R^3 \cdot w \cdot u \dots \dots \dots (\text{wzór 10}),$$

przyczem

L — oznacza ładunek w kg,

R — „ promień działania miny, określony zgodnie z § 16,

w — „ współczynnik wytrzymałości,

u — „ współczynnik uszczelnienia.

Współczynnik wytrzymałości „w” zależy od:

- a) wytrzymałości wysadzanej budowli,
- b) rodzaju materiału wybuchowego,
- c) promienia działania miny.

Dla mocnych murów, twardych skał, betonu oraz trotylu, jako materiału wybuchowego, przeznaczonego do komór minowych, „w” wynosi:

- dla R poniżej 1 m 5,
- „ R od 1 m do 1,5 m 4,
- „ R od 1,5 m do 2,0 m 3,5,
- „ R od 2,0 m do 3,0 m 3.

Współczynnik wytrzymałości dla przyczółków i filarów należy zwiększyć, mnożąc go przez 1,3.

Współczynnik uszczelnienia równa się:

- a) dla komór wewnętrznych (w przyczółkach i filarach) — 1,
- b) dla komór wpuszczonych (w przyczółkach) — 1 do 1,25,
- c) dla komór zewnętrznych (w przyczółkach) — 1,25 do 1,5,
- d) dla komór w tunelach — 1.

Liczby mniejsze pod b) i c) dotyczą wypadku, gdy różnica poziomów, korony nasypu i środka komory minowej „ h_u ” jest większa od 1,5 R, liczby zaś większe, gdy różnica ta jest mniejsza od 1,5 R (rys. 2, 3).

W ten sposób obliczone wielkości ładunków, wyrażone w kg, należy zaokrąglić w górę, podając je tylko w liczbach całkowitych.

Całkowitą ilość amunicji „M”, jaka jest potrzebna do zniszczenia danej budowli (przyczółka, filara, tunelu) wyraża wzór

$$M = m \cdot \Sigma \dots \dots \dots (\text{wzór 11}),$$

gdzie

M i Σ wyrażone są w kg,

m — oznacza ilość komór minowych, należących do danego przyczółka, filara, tunelu.

Wielkość komory minowej zależy od wielkości ładunku.

**§ 18.
Wymiary
komory
minowej.**

Materiałem wybuchowym do komór minowych jest trotyl, wyrabiany w kształcie prostopadłościanów, o następujących wymiarach, ciężarach i objętościach:

a) amunicja stara:

wymiary — 20,4 cm . 6,25 cm . 6,25 cm,

ciężar — 1 kg,

objętość — 797 cm³.

b) amunicja nowa:

wymiary — 20,1 cm . 6,0 cm . 6,0 cm

lub 19,8 cm . 6,1 cm . 6,15 cm,

ciężar — 1 kg,

objętość — 723,6 cm³ względnie 742,797 cm³.

Objętość 1 kg trotylu wynosi zatem okragło 800 cm³.

Stosownie do tego objętość ładunku można określić z wzoru:

$$V = 800 \text{ Ł} \dots\dots\dots (\text{wzór 12}),$$

gdzie

V — objętość w cm^3 ,

Ł — ładunek w kg.

Znając V można obliczyć teoretyczny bok ładunku ułożonego w sześcian z wzoru:

$$s = \sqrt[3]{V} \dots\dots\dots (\text{wzór 13}),$$

gdzie

s — oznacza teoretyczny bok ładunku ułożonego w sześcian w cm,

V — „ objętość ładunku w cm^3 .

Zwiększając wymiary podstawy tego sześcianu o 5 cm, a wysokość o 20 cm, otrzymuje się wymiary komory minowej.

PRZYKŁAD PIERWSZY.

§ 19.
Przykłady
obliczeń
wymiarów
Komór
minowych.

Obliczyć ilość i wielkość komór minowych dla przyczółka kamiennego, którego przekrój poziomy, oznaczony według § 13, podaje rys. 22.

1. Wielkość linii najmniejszego oporu.

Według § 14 (wzór 3)

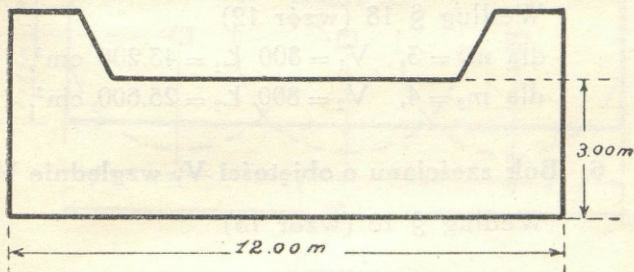
$$\text{dla } g = 3 \text{ m, } h = 5/8 \text{ g} = 1,9 \text{ m.}$$

2. Ilość komór minowych.

Według § 16 (wzór 9)

dla $L = 12 \text{ m}$ i $R = h$,

$$m = \frac{L - 2R}{1,5R} + 1 = \frac{L - 2h}{1,5h} + 1 = 3 \text{ do } 4.$$



Rys. 22.

3. Wielkość promienia „R”.

Według § 16 (wzór 9)

$$\text{dla } m_1 = 3, R_1 = \frac{L}{1,5 m_1 + 0,5} = 2,4 \text{ m},$$

$$\text{dla } m_2 = 4, R_2 = R_{\min} = h = 1,9 \text{ m}.$$

Ponieważ nie tylko R_1 ale i R_2 czynią za-
dość warunkowi $h \leq R \leq 2h$ (§ 12, wzór 2),
przeto obydwa rozwiązania można wziąć pod
uwagę w dalszych obliczeniach.

4. Wielkość ładunku.

Według § 17

$$\text{dla } m_1 = 3, \quad \mathcal{L}_1 = 1,3 \cdot R_1^3 \cdot w \cdot u = 53,9 = 54 \text{ kg,}$$

$$\text{dla } m_2 = 4, \quad \mathcal{L}_2 = 1,3 \cdot R_2^3 \cdot w \cdot u = 31,2 = 32 \text{ kg.}$$

5. Objętość ładunku.

Według § 18 (wzór 12)

$$\text{dla } m_1 = 3, \quad V_1 = 800 \quad \mathcal{L}_1 = 43.200 \text{ cm}^3,$$

$$\text{dla } m_2 = 4, \quad V_2 = 800 \quad \mathcal{L}_2 = 25.600 \text{ cm}^3.$$

6. Bok sześcianu o objętości V_1 względnie V_2 .

Według § 18 (wzór 13)

$$\text{dla } m_1 = 3, \quad s_1 = \sqrt[3]{43.200} = 36 \text{ cm,}$$

$$\text{dla } m_2 = 4, \quad s_2 = \sqrt[3]{25.600} = 30 \text{ cm.}$$

7. Wymiary komory minowej.

Według § 18 wewnętrzne wymiary komory minowej równają się:

$$\text{dla } \mathcal{L}_1 = 54 \text{ kg} \quad 41 \text{ cm} \cdot 41 \text{ cm} \cdot 56 \text{ cm,}$$

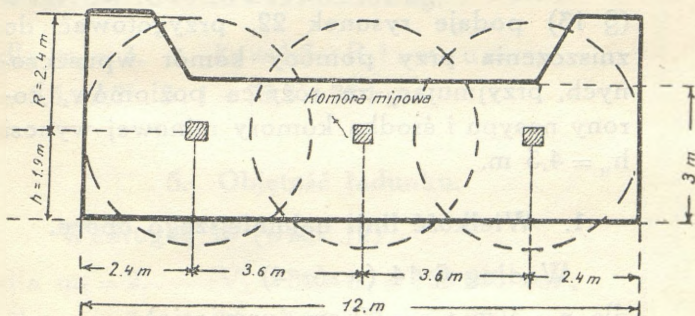
$$\text{dla } \mathcal{L}_2 = 32 \text{ kg} \quad 35 \text{ cm} \cdot 35 \text{ cm} \cdot 50 \text{ cm.}$$

8. Rozmieszczenie komór.

Rozmieszczenie komór dla $m_1 = 3$ podaje rys. 23, a dla $m_2 = 4$ — rys. 24.

9. Całkowita ilość amunicji.

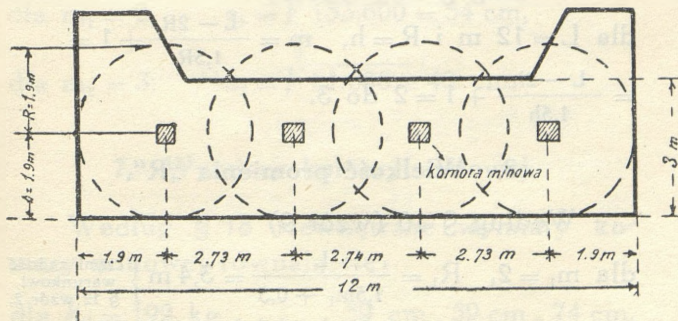
Według § 17 (wzór 11)

dla $m_1 = 3$, $M_1 = m_1 \cdot L_1 = 162 \text{ kg}$,dla $m_2 = 4$, $M_2 = m_2 \cdot L_2 = 128 \text{ kg}$.

Rys. 23.

10. Wniosek.

O ile względy konstrukcyjne nie przemawiają za pierwszym rozwiązaniem ($m_1 = 3$),



Rys. 24.

wówczas, z uwagi na oszczędność amunicji, należy przyjąć rozwiązanie drugie ($m_2 = 4$).

PRZYKŁAD DRUGI.

Przyczółek, którego przekrój poziomy (§ 13) podaje rysunek 22, przygotować do zniszczenia przy pomocy komór wpuszczonych, przyjmując, że różnica poziomów, korony nasypu i środka komory minowej wynosi $h_u = 4,3$ m.

1. Wielkość linii najmniejszego oporu.

Według § 14 (wzór 4)

dla $g = 3$ m i $e = 60$ cm (przyjęcie)

$$h = g - \frac{e}{2} = 2,7 \text{ m.}$$

2. Ilość komór minowych.

Według § 16 (wzór 9)

$$\begin{aligned} \text{dla } L = 12 \text{ m i } R = h, \quad m &= \frac{L - 2R}{1,5R} + 1 = \\ &= \frac{L - 2h}{1,5h} + 1 = 2 \text{ do } 3. \end{aligned}$$

3. Wielkość promienia „R”.

Według § 16 (wzór 9)

$$\text{dla } m_1 = 2, \quad R_1 = \frac{L}{1,5m_1 + 0,5} = 3,4 \text{ m} \left. \vphantom{\frac{L}{1,5m_1 + 0,5}} \right\} \begin{array}{l} \text{czyni zadość} \\ \text{warunkowi} \\ \text{§ 12 wzór 2,} \end{array}$$

$$\text{dla } m_2 = 3, \quad R_2 = R_{\min} = 2,7 \text{ m} \left. \vphantom{R_{\min}} \right\} \begin{array}{l} \text{czyni zadość wa-} \\ \text{runkowi § 12} \\ \text{wzór 2.} \end{array}$$

4. Wielkość ładunku.

Według § 17

$$\text{dla } m_1 = 2, \quad L_1 = 1,3 \cdot R_1^3 \cdot w \cdot u = \\ = 1,3 \cdot 3,4^3 \cdot 3 \cdot 1,25 = 191,6 = 192 \text{ kg},$$

$$\text{dla } m_2 = 3, \quad L_2 = 1,3 \cdot R_2^3 \cdot w \cdot u = \\ = 1,3 \cdot 2,7^3 \cdot 3 \cdot 1 = 76,8 = 77 \text{ kg}.$$

5. Objętość ładunku.

Według § 18 (wzór 12)

$$\text{dla } m_1 = 2, \quad V_1 = 800 \quad L_1 = 153.600 \text{ cm}^3,$$

$$\text{dla } m_2 = 3, \quad V_2 = 800 \quad L_2 = 61.600 \text{ cm}^3.$$

6. Bok sześcianu o objętości V_1 wzgl. V_2 .

Według § 18 (wzór 13)

$$\text{dla } m_1 = 2, \quad s_1 = \sqrt[3]{153.600} = 54 \text{ cm},$$

$$\text{dla } m_2 = 3, \quad s_2 = \sqrt[3]{61.600} = 40 \text{ cm}.$$

7. Wymiary komory minowej.

Według § 18 wewnętrzne wymiary komory minowej równają się:

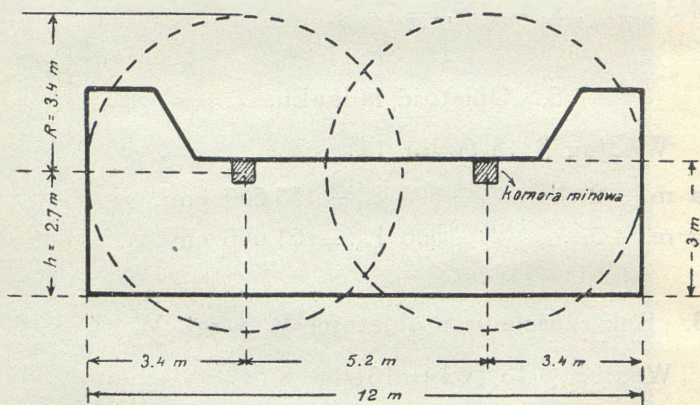
$$\text{dla } L_1 = 192 \text{ kg} \quad 59 \text{ cm} \cdot 59 \text{ cm} \cdot 74 \text{ cm},$$

$$\text{dla } L_2 = 77 \text{ kg} \quad 45 \text{ cm} \cdot 45 \text{ cm} \cdot 60 \text{ cm}.$$

8. Rozmieszczenie komór.

Rozmieszczenie komór:

dla $m_1 = 2$ podaje rysunek 25,
a dla $m_2 = 3$ podaje rysunek 26.



Rys. 25.

9. Całkowita ilość amunicji.

Według § 17 (wzór 11)

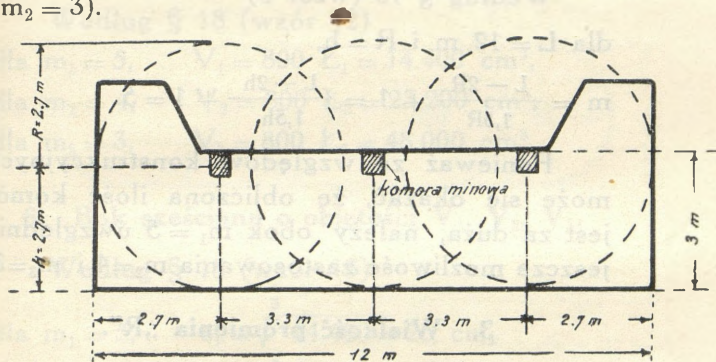
dla $m_1 = 2$, $M_1 = m_1 \cdot L_1 = 384$ kg,

dla $m_2 = 3$, $M_2 = m_2 \cdot L_2 = 231$ kg.

10. Wniosek.

O ile względy konstrukcyjne nie przemawiają za rozwiązaniem pierwszym ($m_1 = 2$),

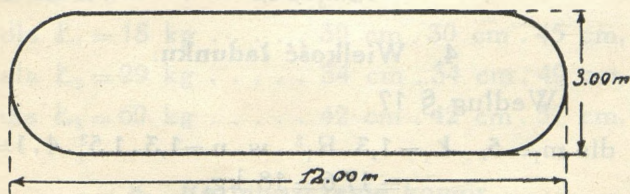
wówczas z uwagi na znaczną oszczędność amunicji należy przyjąć rozwiązanie drugie ($m_2 = 3$).



Rys. 26.

PRZYKŁAD TRZECI.

Obliczyć ilość i wielkość komór minowych dla filara kamiennego, którego przekrój poziomy, oznaczony według § 13 podaje rysunek 27.



Rys. 27.

1. Wielkość linii najmniejszego oporu.

Według § 14 (wzór 13)

dla $g = 3$ m, $h = 0,5 \cdot g = 1,5$ m.

2. Ilość komór minowych.

Według § 16 (wzór 9)

dla $L = 12$ m i $R = h$,

$$m = \frac{L - 2R}{1,5R} + 1 = \frac{L - 2h}{1,5h} + 1 = 5.$$

Ponieważ ze względów konstrukcyjnych może się okazać, że obliczona ilość komór jest za duża, należy obok $m_1 = 5$ uwzględnić jeszcze możliwość zastosowania $m_2 = 4$ i $m_3 = 3$.

3. Wielkość promienia „R”.

Według § 16 (wzór 9)

$$\text{dla } m_1 = 5 \quad R_1 = \frac{L}{1,5m_1 + 0,5} = 1,5 \text{ m} \quad \left. \vphantom{\frac{L}{1,5m_1 + 0,5}} \right\} \begin{array}{l} \text{czyni zadość} \\ \text{warunkowi} \\ \S 12 \text{ wzór 2,} \end{array}$$

$$\text{dla } m_2 = 4 \quad R_2 = \frac{L}{1,5m_2 + 0,5} = 1,85 \text{ m} \quad \left. \vphantom{\frac{L}{1,5m_2 + 0,5}} \right\} \begin{array}{l} \text{czyni zadość} \\ \text{warunkowi} \\ \S 12 \text{ wzór 2,} \end{array}$$

$$\text{dla } m_3 = 3 \quad R_3 = \frac{L}{1,5m_3 + 0,5} = 2,4 \text{ m} \quad \left. \vphantom{\frac{L}{1,5m_3 + 0,5}} \right\} \begin{array}{l} \text{czyni zadość} \\ \text{warunkowi} \\ \S 12 \text{ wzór 2.} \end{array}$$

4. Wielkość ładunku.

Według § 17

$$\begin{aligned} \text{dla } m_1 = 5, \quad L_1 &= 1,3 \cdot R_1^3 \cdot w \cdot u = 1,3 \cdot 1,5^3 \cdot 4 \cdot 1 = \\ &= 17,6 = 18 \text{ kg,} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{dla } m_2 = 4, \quad L_2 &= 1,3 \cdot R_2^3 \cdot w \cdot u = 1,3 \cdot 1,85^3 \cdot 3,5 \cdot 1 = \\ &= 28,7 = 29 \text{ kg,} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{dla } m_3 = 3, \quad L_3 &= 1,3 \cdot R_3^3 \cdot w \cdot u = 1,3 \cdot 2,4^3 \cdot 3 \cdot 1 = \\ &= 53,9 = 60 \text{ kg.} \end{aligned}$$

5. Objętość ładunku.

Według § 18 (wzór 12)

$$\text{dla } m_1 = 5, \quad V_1 = 800 \text{ } \mathcal{L}_1 = 14\,400 \text{ cm}^3,$$

$$\text{dla } m_2 = 4, \quad V_2 = 800 \text{ } \mathcal{L}_2 = 23\,200 \text{ cm}^3,$$

$$\text{dla } m_3 = 3, \quad V_3 = 800 \text{ } \mathcal{L}_3 = 48\,000 \text{ cm}^3.$$

6. Bok sześcianu o objętości V_1, V_2, V_3 .

Według § 18 (wzór 13)

$$\text{dla } m_1 = 5, \quad s_1 = \sqrt[3]{14\,400} = 25 \text{ cm},$$

$$\text{dla } m_2 = 4, \quad s_2 = \sqrt[3]{23\,200} = 29 \text{ cm},$$

$$\text{dla } m_3 = 3, \quad s_3 = \sqrt[3]{48\,000} = 37 \text{ cm}.$$

7. Wymiary komory minowej.

Według § 18 wewnętrzne wymiary komory minowej równają się:

$$\text{dla } \mathcal{L}_1 = 18 \text{ kg} \dots\dots 30 \text{ cm} \cdot 30 \text{ cm} \cdot 45 \text{ cm},$$

$$\text{dla } \mathcal{L}_2 = 29 \text{ kg} \dots\dots 34 \text{ cm} \cdot 34 \text{ cm} \cdot 49 \text{ cm},$$

$$\text{dla } \mathcal{L}_3 = 60 \text{ kg} \dots\dots 42 \text{ cm} \cdot 42 \text{ cm} \cdot 57 \text{ cm}.$$

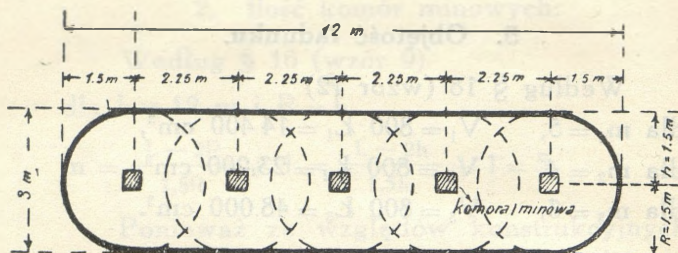
8. Rozmieszczenie komór.

Rozmieszczenie komór

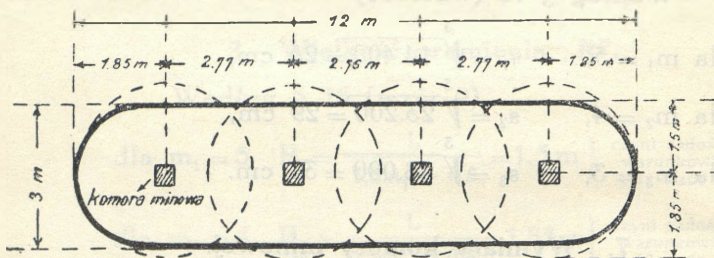
$$\text{dla } m_1 = 5 \quad \text{podaje rys. 28,}$$

$$\text{dla } m_2 = 4 \quad \text{„} \quad \text{rys. 29,}$$

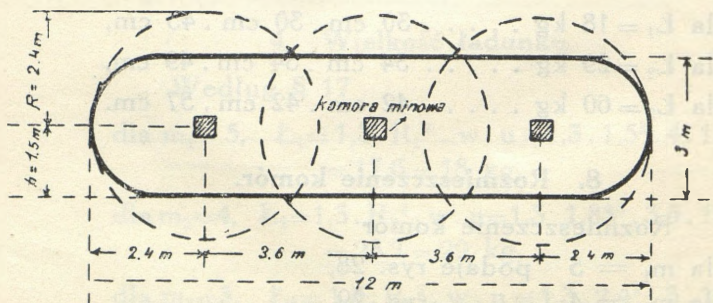
$$\text{dla } m_3 = 3 \quad \text{„} \quad \text{rys. 30.}$$



Rys. 28.



Rys. 29



Rys. 30.

9. Całkowita ilość amunicji.

Według § 17 (wzór 11)

dla $m_1 = 5 \dots M_1 = m_1 \cdot L_1 = 90 \text{ kg}$,

dla $m_2 = 4 \dots M_2 = m_2 \cdot L_2 = 116 \text{ kg}$,

dla $m_3 = 3 \dots M_3 = m_3 \cdot L_3 = 180 \text{ kg}$.

10. Wniosek.

Względy konstrukcyjne i kosztu budowy dojść do komór minowych powinny rozstrzygnąć o wyborze jednego z powyższych rozwiązań.

PRZYKŁAD CZWARTY.

Obliczyć ilość i wielkość komór minowych dla tunelu o długości 600 m, wykonanego w gruncie twardym, skalistym, którego przekrój pionowy podaje rysunek 31. Tunel ten, stosownie do decyzji szefa Sztabu Głównego, ma być przygotowany do zniszczenia w trzech miejscach: na początku, w środku i na końcu, przyczem każdy odcinek zniszczonego tunelu ma wynosić najmniej 30 m.

1. Wielkość linii najmniejszego oporu.

Według § 14 (wzór 8)

dla $e = 60 \text{ cm}$ (przyjęcie), $h = 2 + \frac{e}{2} = 2,3 \text{ m}$;

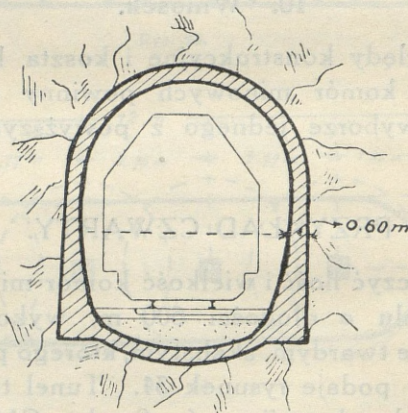
jest to jednak minimum, lepiej przyjąć $h = 3 \text{ m}$.

2. Ilość komór minowych.

Według § 16 (wzór 9)

dla $R = h = 3$ m (zgodnie z § 16 ostatni ustęp)

$$\text{dla } L = 30 \text{ m, } m = \frac{L - 2R}{1,5 R} + 1 = 6 \text{ do } 7.$$



Rys. 31.

Ilość komór minowych dla jednego odcinka i jednej ściany bocznej równa się zatem 7, a dla trzech odcinków i obu ścian bocznych (§ 13 pkt. c) $6 \text{ m} = 42$.

3. Wielkość promienia „R”.

Promień „R” został określony w pkt. 2,

$R = h = 3$ m (zgodnie z § 16 ostatni ustęp).

4. Wielkość ładunku.

Według § 17

$$\text{Ł} = R^3 \cdot \text{w. u.} = 3^3 \cdot 3.1 = 81 \text{ kg.}$$

5. Objętość ładunku.

Według § 18 (wzór 12)

$$V = 800 \text{ Ł} = 64.800 \text{ cm}^3.$$

6. Bok sześcianu o objętości V.

Według § 18 (wzór 13)

$$s = \sqrt[3]{V} = \sqrt[3]{64.800} = 41 \text{ cm.}$$

7. Wymiary komory minowej.

Według § 18 wewnętrzne wymiary komory minowej dla $\text{Ł} = 81 \text{ kg}$ równają się —
46 cm. 46 cm. 61 cm.

8. Rozmieszczenie komór.

Rozmieszczenie komór na jednym odcinku podaje rys. 32 (komory naprzeciw siebie) i rys. 33 (komory przestawione).

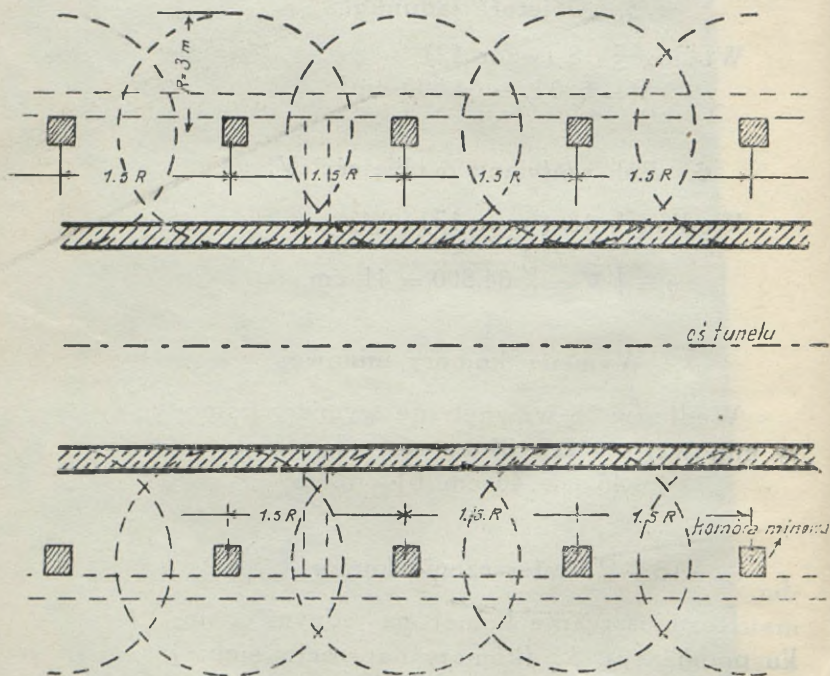
9. Całkowita ilość amunicji.

Według § 17 (wzór 11)

$$M = 6 \text{ m Ł} = 42 \text{ Ł} = 3.402 \text{ kg.}$$

PRZYKŁAD PIĄTY.

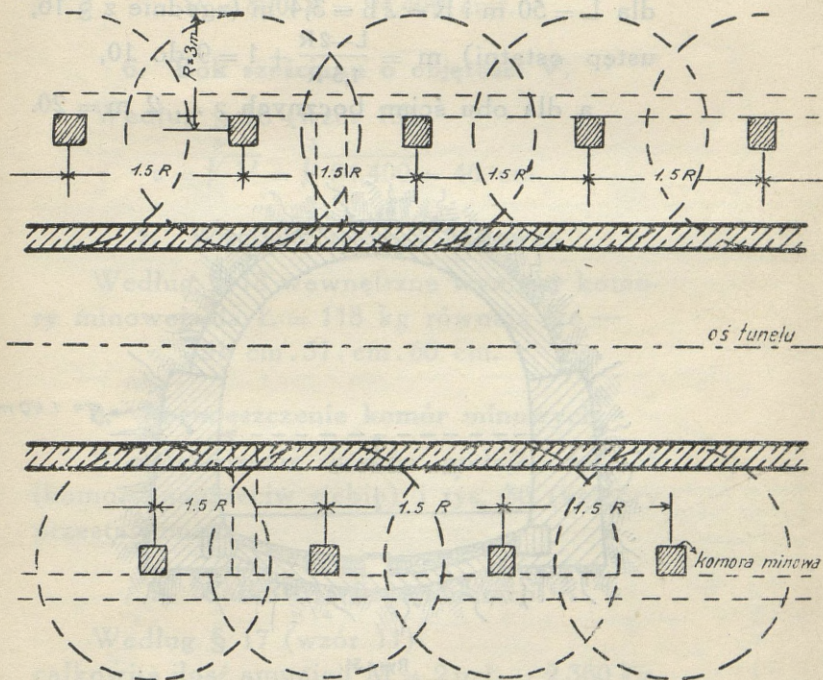
Obliczyć ilość i wielkość komór minowych dla tunelu długości 100 m, wykonanego w ma-



Rys. 32.

terjale miękkim, którego przekrój pionowy podaje rys. 34. Tunel ten stosownie do de-

cyzji szefa Sztabu Głównego, ma być przygotowany do zniszczenia w środku na długości przynajmniej 50 m.



Rys. 33.

1. Wielkość linii najmniejszego oporu.

Według § 14 (wzór 7)

dla $g = 1,4$ m i dla $e = 60$ cm (przyjęcie)

$$h = g + \frac{e}{2} = 1,7 \text{ m.}$$

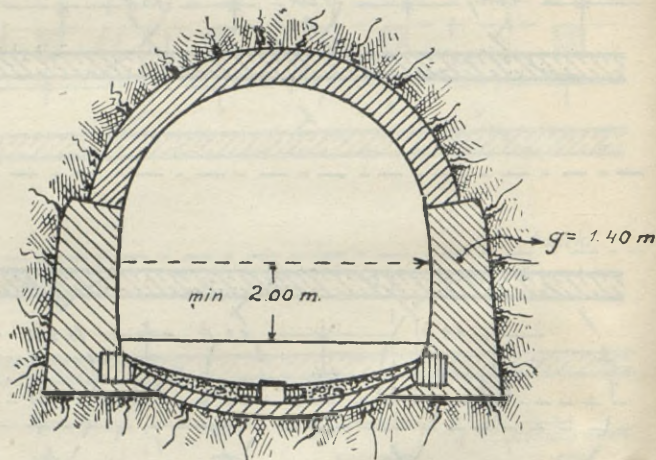
2. Ilość komór minowych.

Według § 16 (wzór 9)

dla $L = 50$ m i $R = 2h = 3,4$ m (zgodnie z § 16,

ustęp ostatni) $m = \frac{L-2R}{1,5 R} + 1 = 9$ do 10,

a dla obu ścian bocznych . . . $2 m = 20$.



Rys. 34.

3. Wielkość promienia „R”.

Promień „R” został określony w pkt. 2.

$R = 2h = 3,4$ (zgodnie z § 16—ustęp ostatni).

4. Wielkość ładunku.

Według § 17

$\Sigma = R^3 \cdot w \cdot u = 3,4^3 \cdot 3 \cdot 1 = 117,9 = 118$ kg.

5. Objętość ładunku.

Według § 18 (wzór 12)

$$V = 800 \text{ Ł} = 94.400 \text{ cm}^3.$$

6. Bok sześcianu o objętości V.

Według § 18 (wzór 13)

$$s = \sqrt[3]{V} = \sqrt[3]{94.400} = 46 \text{ cm.}$$

7. Wymiary komory minowej.

Według § 18 wewnętrzne wymiary komory minowej dla Ł = 118 kg równają się —

$$51 \text{ cm. } 51 \text{ cm. } 66 \text{ cm.}$$

8. Rozmieszczenie komór minowych.

Rozmieszczenie komór podaje rys. 35 (komory naprzeciw siebie) i rys. 36 (komory przestawione).

9. Całkowita ilość amunicji.

Według § 17 (wzór 11)

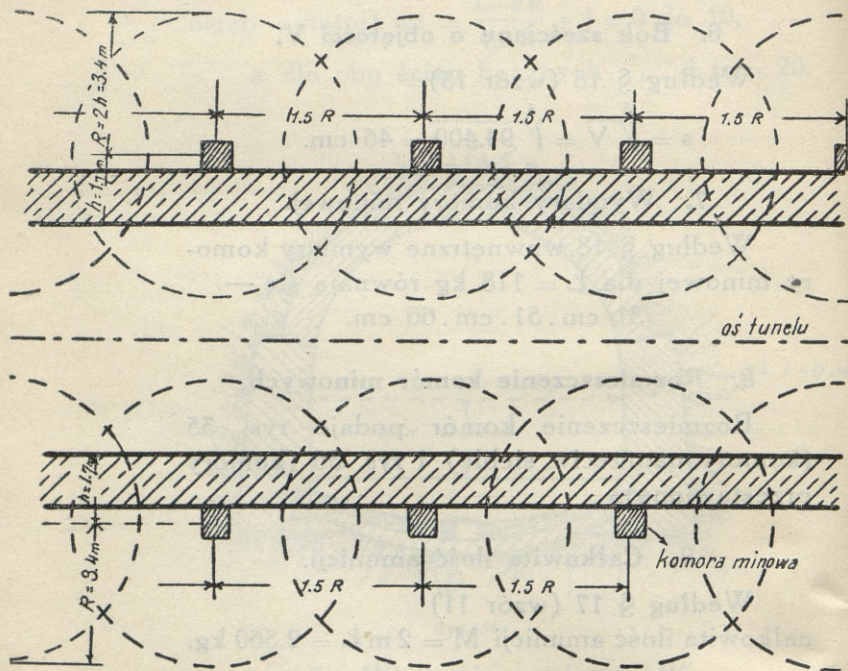
$$\text{całkowita ilość amunicji } M = 2m \text{ Ł} = 2.360 \text{ kg.}$$

D. Budowa komór minowych, studni i chodników.

Wymiary komory minowej, obliczone według § 18, podają jej wewnętrzne wymiary (wymiar w świetle), przyczem szerokością komory „e” jest ten wymiar, który pod wzglę-

§ 20.
**Komory
minowe.**

dem kierunku zgadza się z grubością danej budowli (przyczółka, filara lub omurowania tunelu).

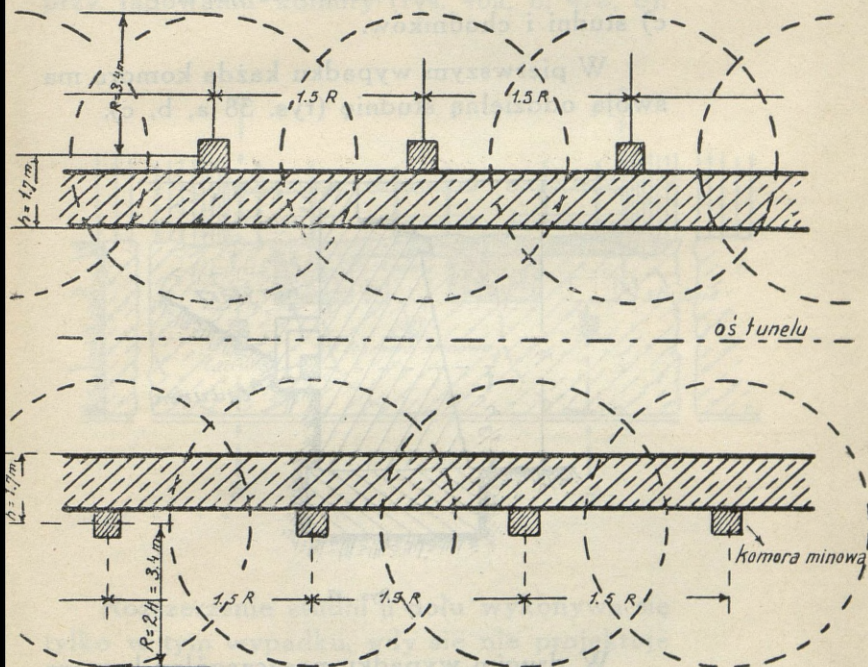


Rys. 35.

Komory minowe wewnątrz powinny być wykonane gładko i dokładnie, żeby można było w nich łatwo układać ładunek.

Ścianki, dno i strop komór zewnętrznych powinny tworzyć jedną bryłę, odpowiednio

wytrzymałą na działające siły i połączoną z daną budowlą (przyczółkiem względnie omurowaniem tunelu rys. 37, 48, 49).

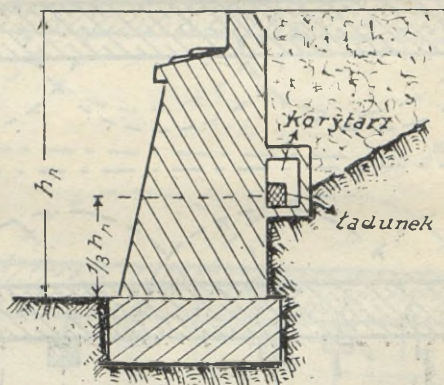


Rys. 36.

W tunelach wykonanych w skale litej, niewietrzącej, nie posiadających omurowania, można komory minowe pozostawić bez omurowania.

- § 21. Dojścia do komór minowych mogą być
Studnie dokonane zapomocą:
i
chodniki.
- | | |
|--------------------------------------|------------------------|
| a) studni o przekroju 0,80 m. 0,80 m | } wymiary
w świetle |
| b) chodników " " } | |
| c) studni i chodników. | |
- wysokość 1,0 m
szerokość 0,80 m

W pierwszym wypadku każda komora ma swoją oddzielną studnię (rys. 38 a, b, c).

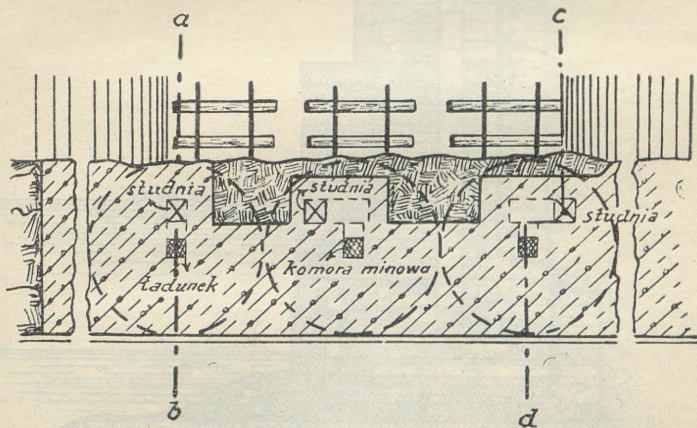


Rys. 37.

W drugim wypadku poszczególne komory minowe są połączone wspólnym chodnikiem (rys 39 a, b, 48), względnie do każdej komory minowej prowadzi oddzielny, krótki chodnik (rys. 40 a, b, 41, 42 a, b, 49).

W trzecim wypadku wejście do chodnika tworzy studnia (rys. 43 a, b, 44 a, b, 45 a, b).

W pierwszym i trzecim wypadku požądane jest, aby dno studni leżało o 80 cm niżej od dna komory minowej lub dna chodnika celem umożliwienia swobodniejszych ruchów przy ładowaniu komory (rys. 46a, b, 47a, b).



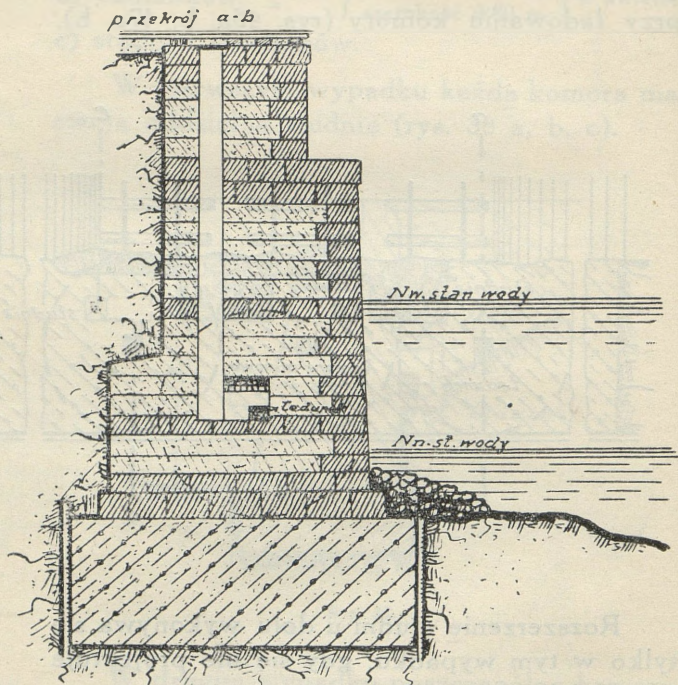
Rys. 38a.

Rozszerzenie studni u dołu wykonywa się tylko w tym wypadku, gdy się nie projektuje jej pogłębienia.

Studnie i chodniki, biegnące nazewnątrz budowli (przyczółka, omurowania tunelu) należy odpowiednio mocno omurować i połączyć z murem przyczółka, względnie z okładziną tunelu. W tunelach wykonanych w skale twardej, nie posiadających wcale omurowania,

można pozostawić chodniki bez omurowania.

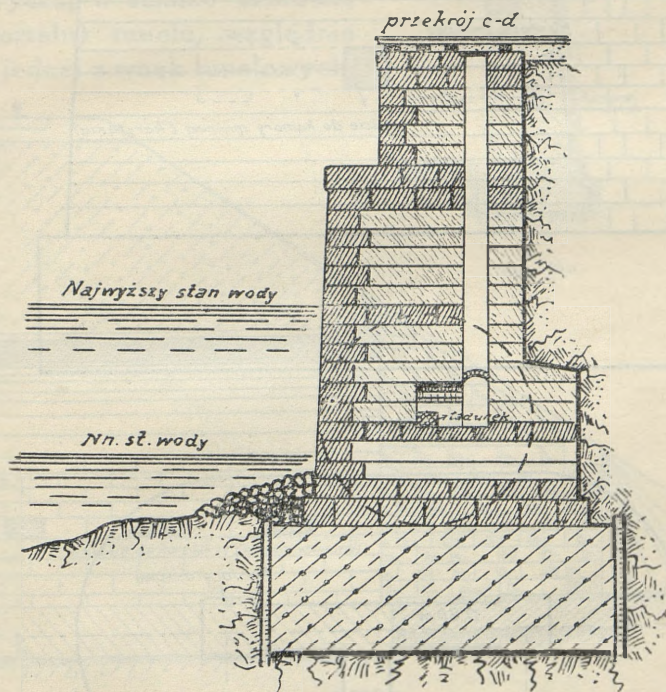
Celem ułatwienia komunikacji z komorą, należy wmurować w jedną ze ścian studni



Rys. 38b.

klamry z żelaza okrągłego o średnicy 25 mm i długości 300 mm (rys. 50a, b). Klamry te powinny odstawać od muru na 15 cm; odległość pionowa między klamrami powinna wyno-

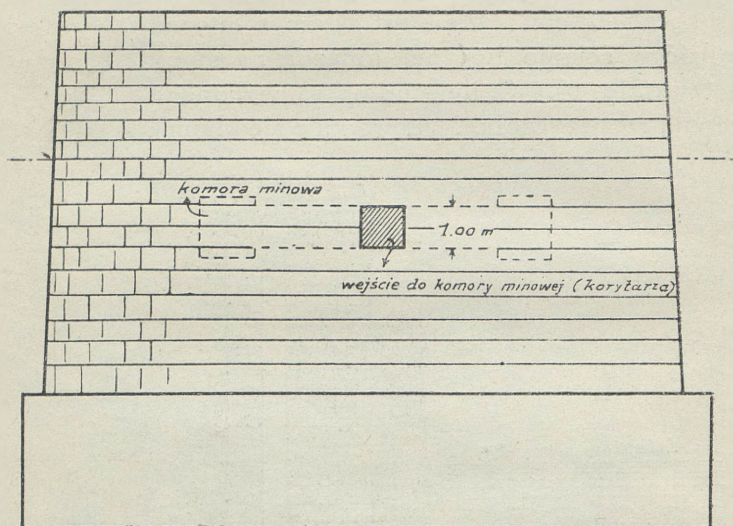
sić około 40 cm. Zamiast klamer można urządzić w ścianie bocznej gniazda na stopy nóg (rys. 51a, b). O ile studnie są wykonane nazewnątrż przyczółka, wmurowuje się klamry



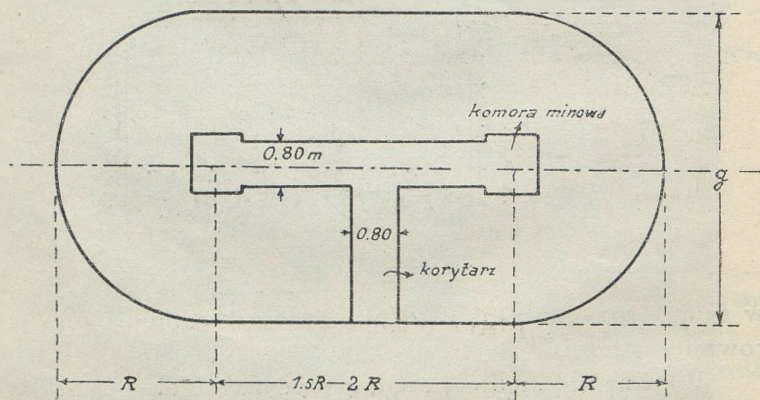
Rys. 38 c.

w ściany przyczółka (rys. 47a, b), a nie w omurowanie studni.

Wejścia do studni powinny być zaprojektowane tak, żeby dostęp do nich był zawsze



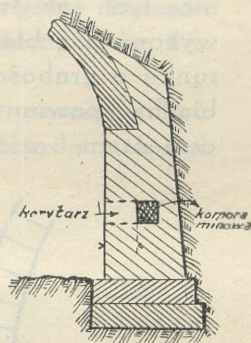
Rys. 39 a.



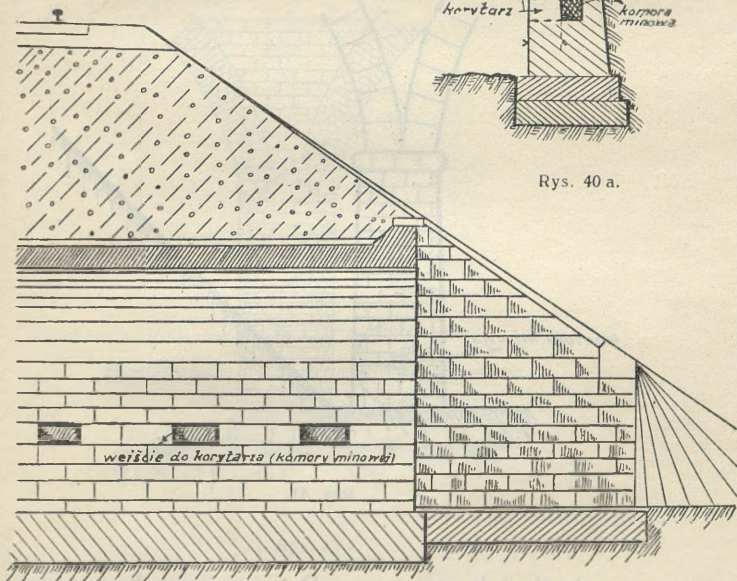
Rys. 39 b.

możliwy, nawet bez zatrzymywania ruchu na moście.

Wejścia do chodników w tunelach urządza się zazwyczaj w ścianie czołowej (portalu) tunelu, względnie w jednej z wnęk tunelowych,



Rys. 40 a.



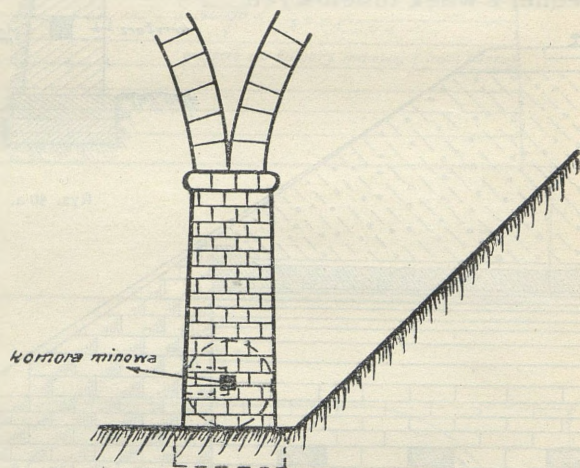
Rys. 40 b.

zależnie od tego, czy chodnik jest położony na początku (końcu), czy w środku tunelu.

Pewną odmianę studni tworzą rury minowe. Ich dolna część jest zarazem komorą

§ 22.
Rury
minowe.

minową (rys. 52a, b, 53). Wewnętrzna średnica tych rur $d = 0,40$ m. Rury te mają być wykonane z blachy żelaznej najlepszego gatunku o grubości 2 do 3 mm. Ścianki rur pod blachą powinny być wyprawione czystym cementem, celem ochrony od przeciekania

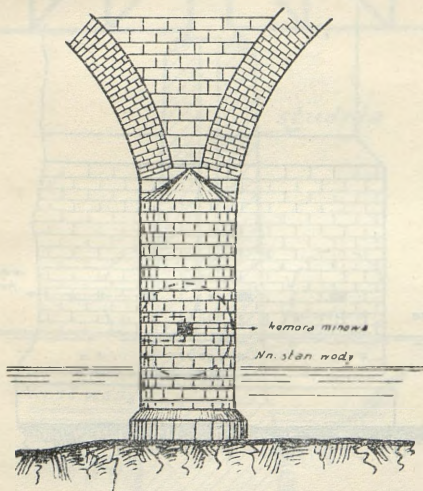


Rys. 41.

wody do ich wnętrza. Dno rury ma być wykonane również z blachy i dobrze zlutowane z płaszczem rury. Rury minowe powinny być w zasadzie pionowe. Pochylenie rur, nakazane w niektórych wypadkach względami konstrukcyjnymi, może wynosić najwyżej 2:1, gdyż większe nachylenie utrudniałoby ich nałado-

wanie. Naładowanie rur minowych odbywa się w ten sposób, że poszczególne ładunki opuszczają się na dno rury zapomocą lin kopnych.

Wloty do rur minowych powinny być zaprojektowane tak, żeby dostęp do nich był

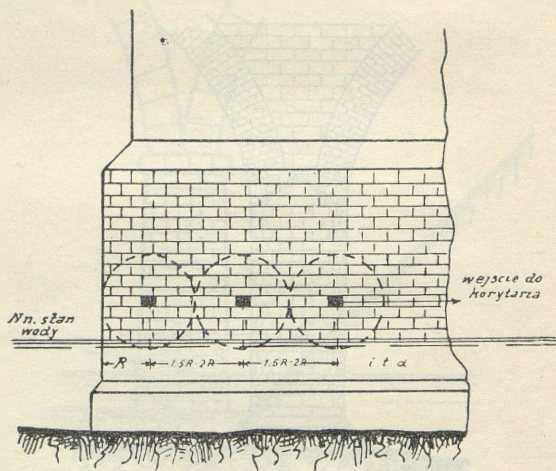


Rys. 42 a.

zawsze możliwy, nawet bez zatrzymania ruchu na moście. Niektóre wloty (otwory wejściowe) do rur minowych mogą być wspólne (rys. 52a, b).

Rury minowe zasadniczo można stosować do podpór o grubości nie przekraczającej 3 m

względnie dla ładunków nie przekraczających 150 kg. albowiem powyżej tej granicy powstają trudności ujęcia poszczególnych ładunków w formę skoncentrowaną (§ 6 niniejszej instrukcji).



Rys. 42 b.

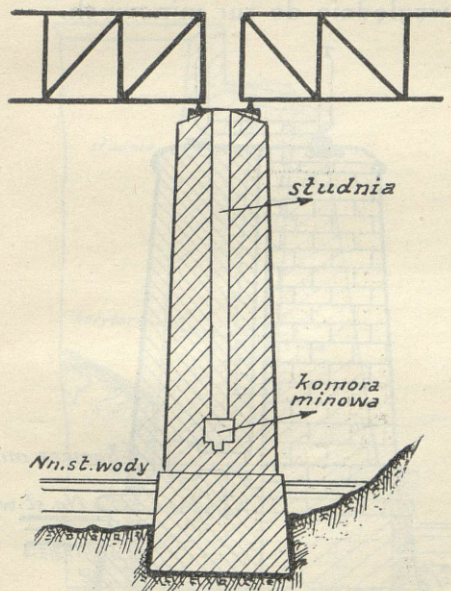
§ 23.
Odwadnia-
nie komór
minowych
i chodni-
ków.

Komory minowe i chodniki muszą być dobrze odwodnione. Osiąga się to przez nadanie łagodnego nachylenia, tak komorom jak i chodnikom, ku najniższemu punktowi, stąd zaś odprowadza się wodę nazewnątrz, przez umyślnie w tym celu wmurowaną rurę.

Zamknięcia studni, rur minowych i chodników mają na celu ochronę komór minowych przed:

- 1) zanieczyszczeniem,

§ 24.
Zamknięcia
studni, rur
minowych
i chodni-
ków.



Rys. 43 a.

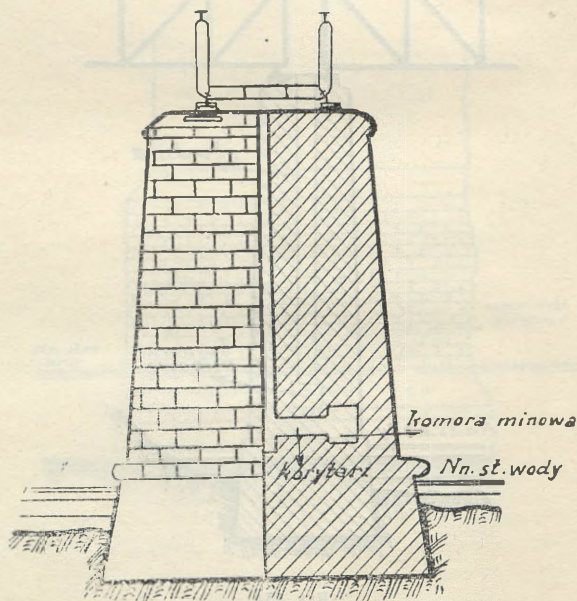
- 2) zalaniem wodą deszczową względnie rzeczną,

- 3) dostępem osób niepowołanych.

Zamknięcia studni wykonywa się zapo mocą przykrywek żelbetowych (załącznik Nr. 1) lub żeliwnych (załącznik Nr. 2).

Zamknięcia rur minowych wykonywa się zasadniczo tylko zapomocą przykrywek żeliwnych (załącznik Nr. 3).

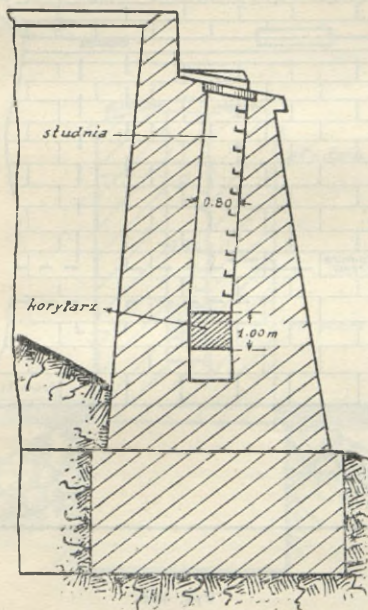
Przykrywki należy dopasować tak, żeby woda deszczowa nie mogła się dostać do studni, względnie do rur minowych.



Rys. 43 b.

Zamknięcia chodników wykonywa się w ten sposób, że w murze frontowym (zewnątrznym) zamurówuje się otwór wejściowy, wykonywując mur z cegieł, ułożonych na zaprawie wapiennej lub glinie (rys. 54). Zamurowane

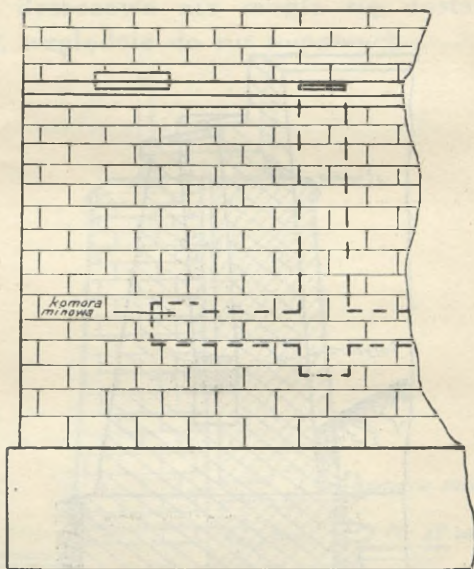
wejścia do chodników powinny być dla oka niedostrzegalne, muszą więc być odpowiednio zamaskowane. Osiąga się to w ten sposób, że wygląd zewnętrzny zamknięcia upodabnia



Rys. 44 a.

się do reszty muru. Celem zaś łatwiejszego odnalezienia wejścia przez osoby do tego powołane, oznacza się je literą Z, w sposób podany na rysunku 55 a, b. Niezależnie od tego, wejścia do chodnika (komór minowych)

w tunelach powinny być dokładnie w planie zaznaczone przez podanie ich odległości od najbliższego słupka kilometrowego.



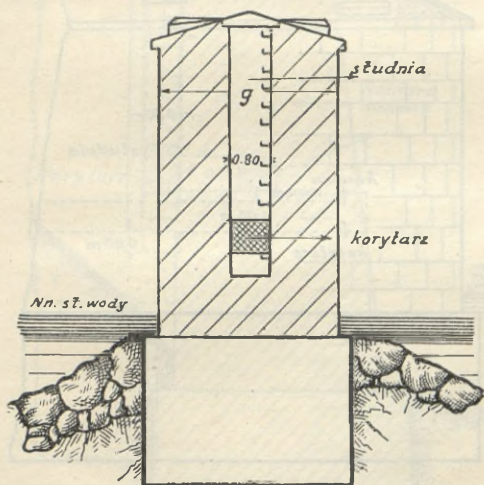
Rys. 44 b.

§ 25.
Napisy, po-
dające
wielkość
ładunku.

Napis, podający wielkość ładunku, umieszcza się dla komór minowych z dojściem pionowym lub pochyłym na wewnętrznej stronie przykrywki, przyczem w przykrywkach żelbetowych wykuwa się go, a na przykrywkach żeliwnych wykonywa się go farbą olejną.

Dla komór minowych z dojściem poziomym wykuwa się odpowiedni napis w wyprawie podłogi chodnika, w odległości 30 cm od lica muru.

Napisy, podające wielkość ładunku, należy sporządzić według znaków, podanych w załączniku Nr. 4.



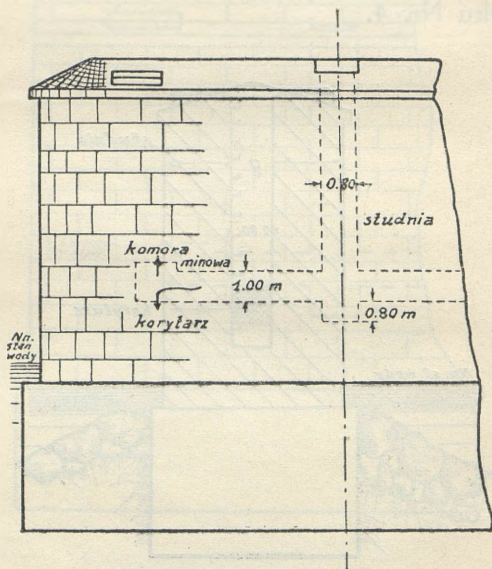
Rys. 45 a.

Znaki te będzie się, zależnie od potrzeb, co pewien okres czasu (kilka lat) zmieniało.

Podawanie napisów w cyfrach, określających wielkość ładunku jest niniejszą instrukcją wzbronione.

§ 26.
Wnęki
minowe.

Do budowli komunikacyjnych już istniejących (wybudowanych), nie posiadających stałych urządzeń minowych, o ileby zaszła potrzeba przygotowania ich (tych budowli) do zniszczenia zapomocą komór minowych, można, ze względu na techniczne trudności wykonania

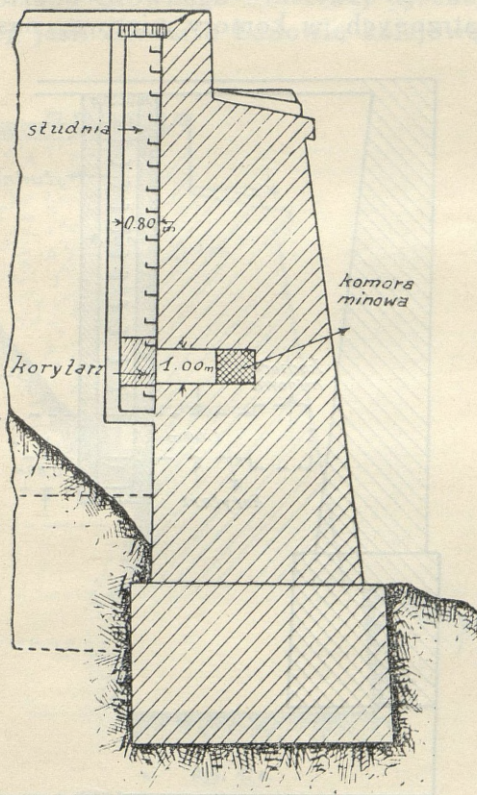


Rys. 45 b.

komór wewnętrznych i dojść do nich, zastosować komory wpuszczone (wlicowane) od zewnętrznej strony budowli (przyczółka, filara). Komory te noszą nazwę wnęk minowych.

Wymiary wnęk minowych oraz ładunki dla nich należy obliczać w myśl odpowiednich

postanowień niniejszej instrukcji oraz postanowień obowiązującej instrukcji minerskiej,



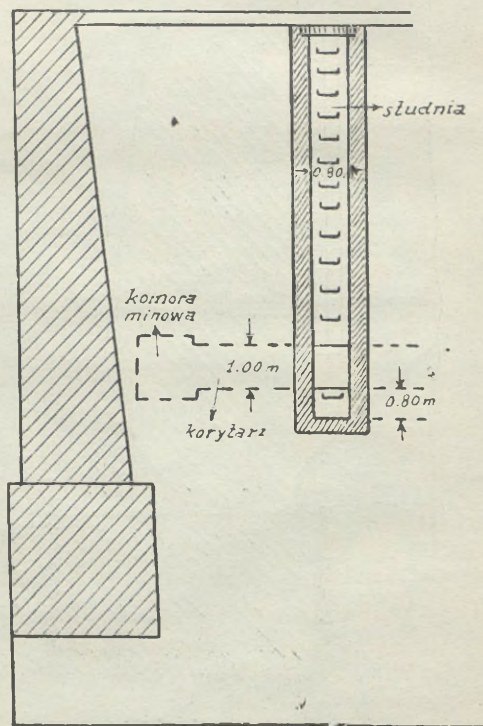
Rys. 46 a.

Wejścia do wnęk muszą być zgodnie z § 24 niniejszej instrukcji odpowiednio zamaskowane.

E. Zarządzenia końcowe.

§ 27.
Skład i za-
danie komi-
syj, odbie-
rających
wykonane
komory
minowe.

Po wykonaniu budowli komunikacyjnych, zaopatrzonych w komory minowe, następuje

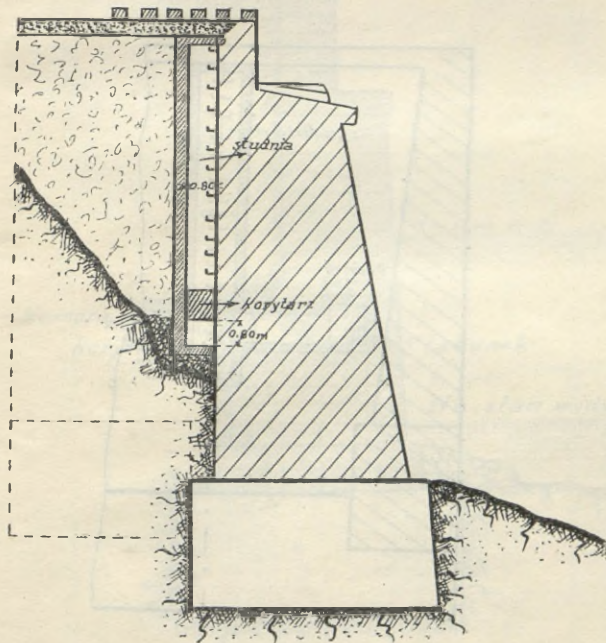


Rys. 46 b.

komisyjne przyjęcie wykonanych komór mi-
nowych.

W skład tych komisji wchodzi:

1) przedstawiciel władz wojskowych—delegat Sztabu Głównego właściwej dyrekcji kolejowej, jeśli chodzi o budowlę kolejową, lub



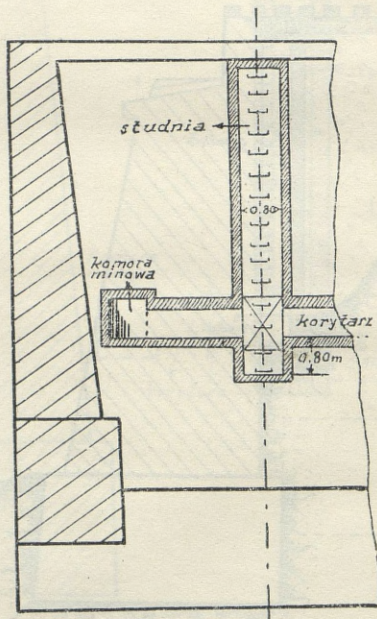
Rys. 47 a.

szef inżynierji właściwego O.K., jeśli chodzi o budowlę drogową,

2) przedstawiciel właściwej dyrekcji kolejowej, jeśli chodzi o budowlę kolejową,

względnie przedstawiciel właściwej okręgowej dyrekcji robót publicznych, jeśli chodzi o budowlę drogową,

3) kierownik robót danej budowli komunikacyjnej.

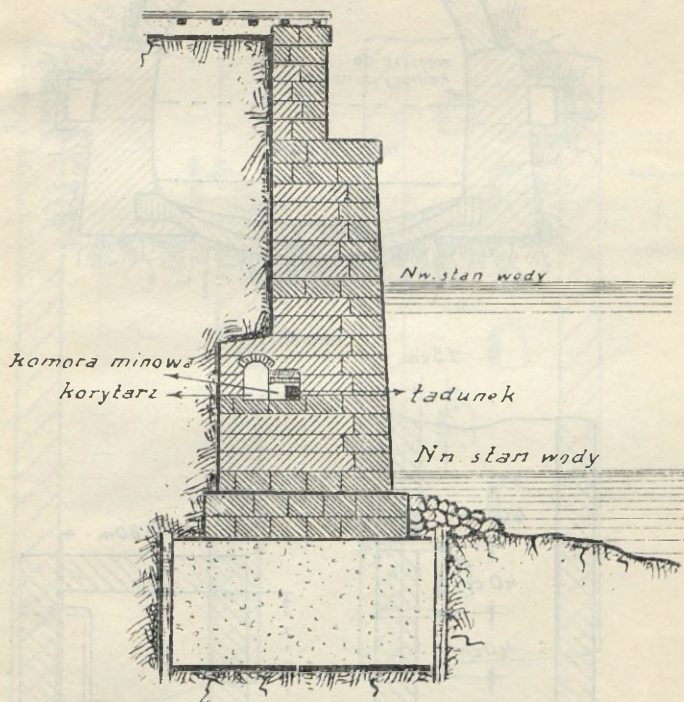


Rys. 47 b.

Komisja ta ma za zadanie:

a) skontrolować, czy komory minowe wykonano według zatwierdzonego projektu oraz zgodnie z niniejszą instrukcją,

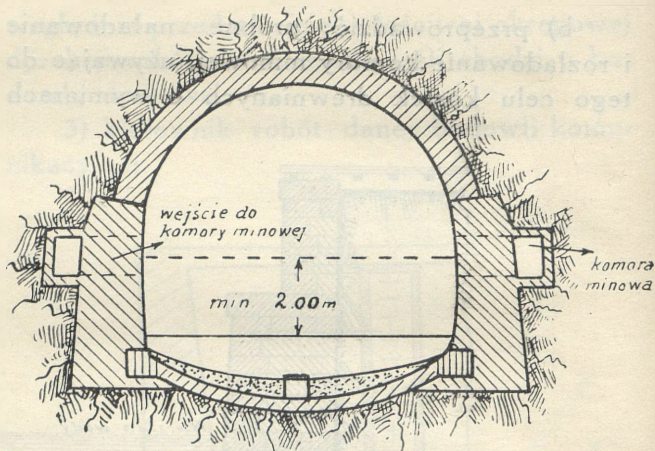
b) przeprowadzić próbne naładowanie i rozładowanie komory minowej, używając do tego celu kostek drewnianych o wymiarach



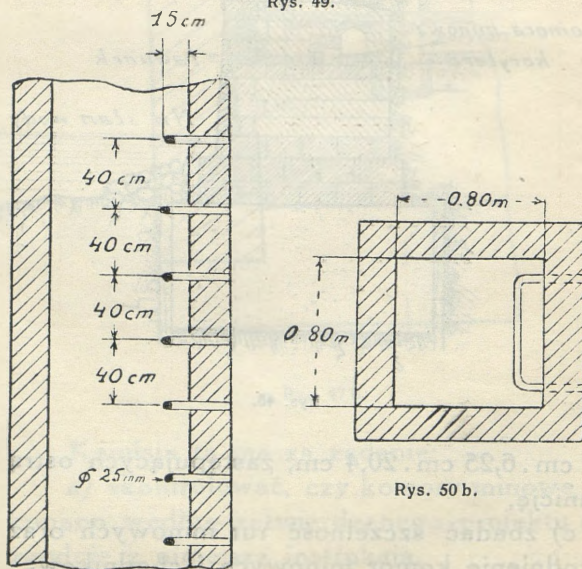
Rys. 48.

6,25 cm . 6,25 cm . 20,4 cm, zastępujących ostrą amunicję,

c) zbadać szczelność rur minowych oraz odwodnienie komór minowych i chodników.



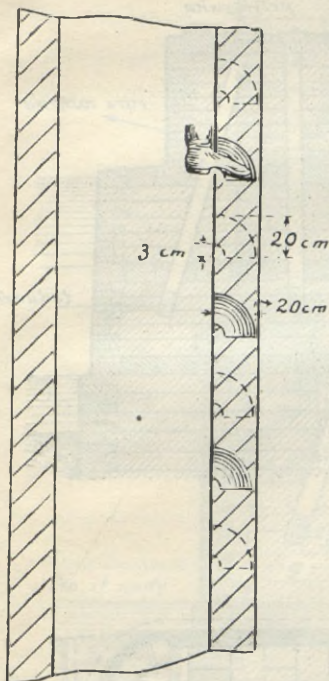
Rys. 49.



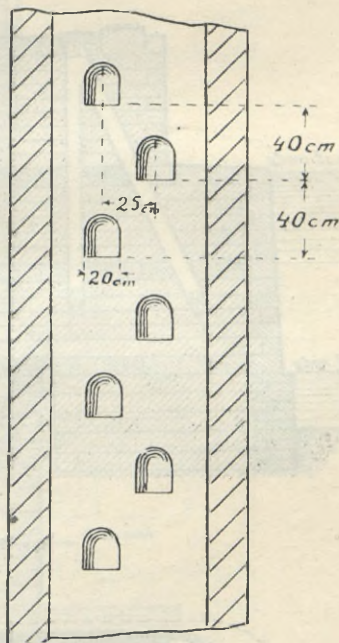
Rys. 50 b.

Rys. 50 a.

Po odbytej komisji sporządza się protokół przyjęcia w 5 egzemplarzach, które należy przesłać do następujących instytucji:



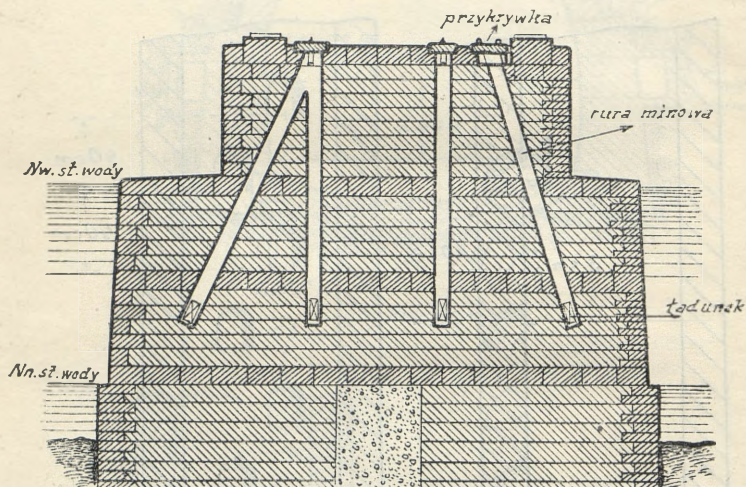
Rys. 51 a.



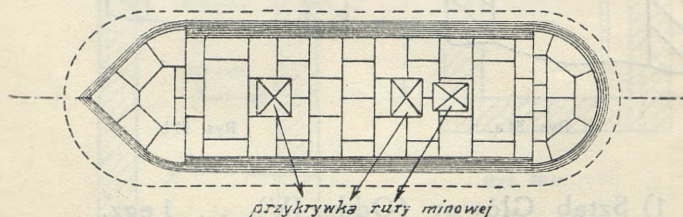
Rys. 51 b.

- 1) Sztab Główny (Oddz. IV). . . 1 egz.
- 2) Szefostwo Saperów M. S. Wojsk. 1 „

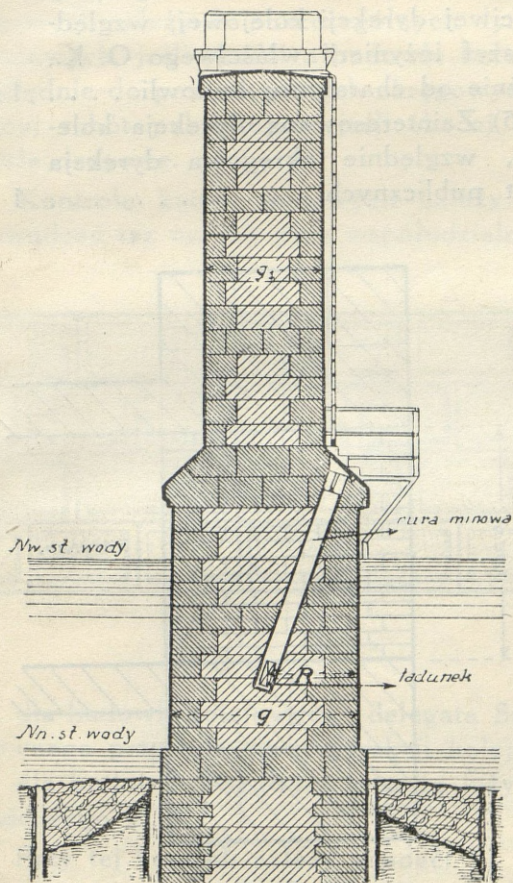
3) Ministerstwo Komunikacji—jeśli chodzi o budowlę kolejową, względnie Ministerstwo Robót Publicznych—jeśli chodzi o budowlę drogową. 1 egz.



Rys. 52 a.



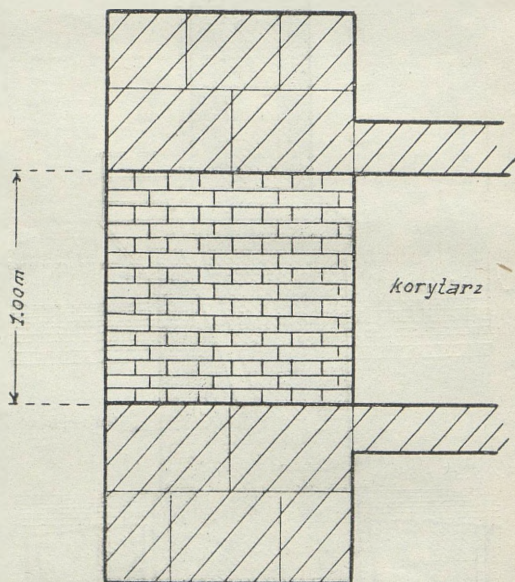
Rys. 52 b.



Rys. 53.

4) Delegat Sztabu Głównego przy właściwej dyrekcji kolejowej, względnie szef inżynierji właściwego O. K., zależnie od charakteru budowli 1 egz.

5) Zainteresowana dyrekcja kolejowa, względnie okręgowa dyrekcja robót publicznych. 1 „



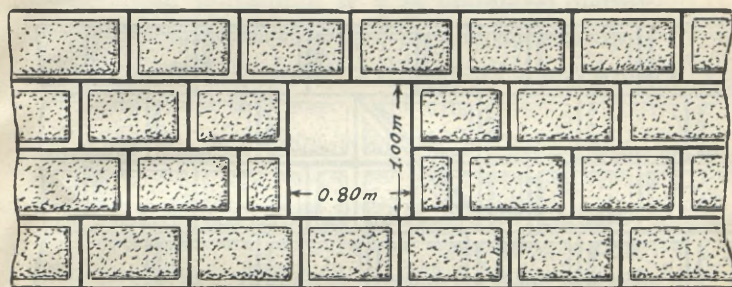
Rys. 54.

Protokoły przyjęcia komór minowych należy dołączyć do właściwych planów komór minowych.

Ewidencja, kontrola i utrzymanie komór minowych należy do poszczególnych dyrekcyj kolejowych, jeśli chodzi o budowę kolejowe, względnie do poszczególnych okręgowych dyrekcyj robót publicznych, jeśli chodzi o budowę drogowe.

§ 28.
Ewidencja,
kontrola
i utrzymanie
komór
minowych.

Kontrolę komór minowych należy przeprowadzać raz na rok przy współudziale:



Rys. 55 a.

dla budowli kolejowych—delegata Sztabu Głównego przy właściwej dyrekcji kolejowej,
dla budowli drogowych—szefa inżynierii właściwego O. K.

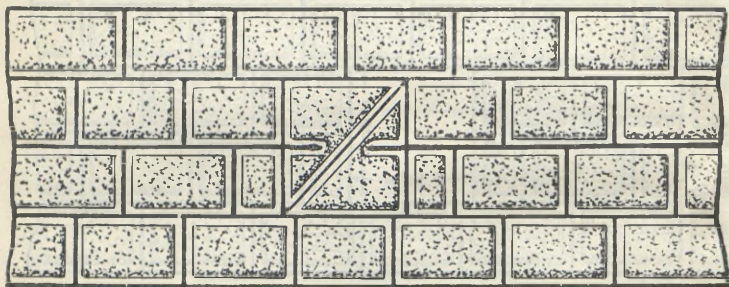
Przy tej kontroli należy zbadać:

- 1) czy odwodnienie komór minowych i chodników sprawnie działa,
- 2) czy studnie, rury minowe i chodniki nie są zamulone,

3) czy klamry w studniach nie uległy przedzwieniu,

4) czy przykrywki studni i rur minowych oraz wejścia do chodników i znaki podające wielkość ładunku, są należycie utrzymane.

Kontrolę tę można przeprowadzać jednocześnie z roczną kontrolą budowli komunikacyjnych w okresie wiosennym.



Rys. 55 b.

Wszelkie usterki i niedomagania, jakieby się okazały przy rocznej kontroli, powinna bezzwłocznie usuwać zainteresowana dyrekcja kolejowa, lub okręgowa dyrekcja robót publicznych, względnie urzędy samorządowe na wezwanie okręgowej dyrekcji, z kredytów przeznaczonych na konserwację mostów państwowych lub funduszków, które samorządy mają do dyspozycji.

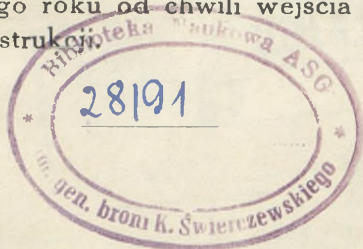
Komory minowe, wykonane przed wejściem w życie niniejszej instrukcji, należy również ująć w ścisłą ewidencję. Plany tych komór należy sporządzić w 5 egzemplarzach, a przy ich powielaniu, względnie rozdzielaniu, zastosować się do postanowień, zawartych w § 4 niniejszej instrukcji.

Komory minowe, nie mające zamknięć, należy zaopatrzyć w przykrywki, w miarę możliwości typu podanego w § 24 niniejszej instrukcji, względnie zastosować dawne dobrze opracowane typy, zwłaszcza dla dojsć o przekroju większym niż 0,80 cm. 0,80 cm.

Napisy, podające wielkość ładunku w liczbach, należy usunąć, a na ich miejsce wprowadzić znaki według § 25 niniejszej instrukcji.

Zarządzenia te mają być wykonane w przeciągu jednego roku od chwili wejścia w życie niniejszej instrukcji.

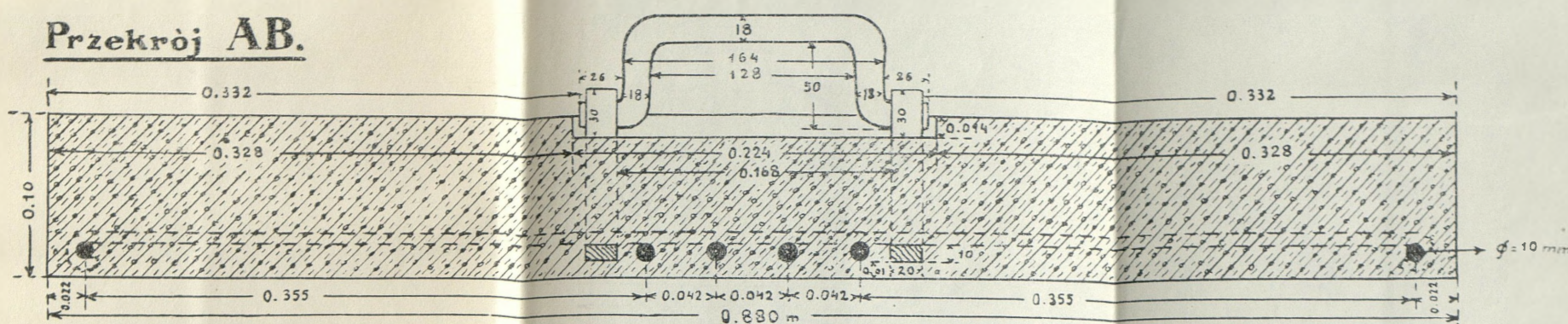
§ 29.
Zarządzenia
dotyczące
komór
minowych,
wykonanych przed
wejściem
w życie
niniejszej
instrukcji.



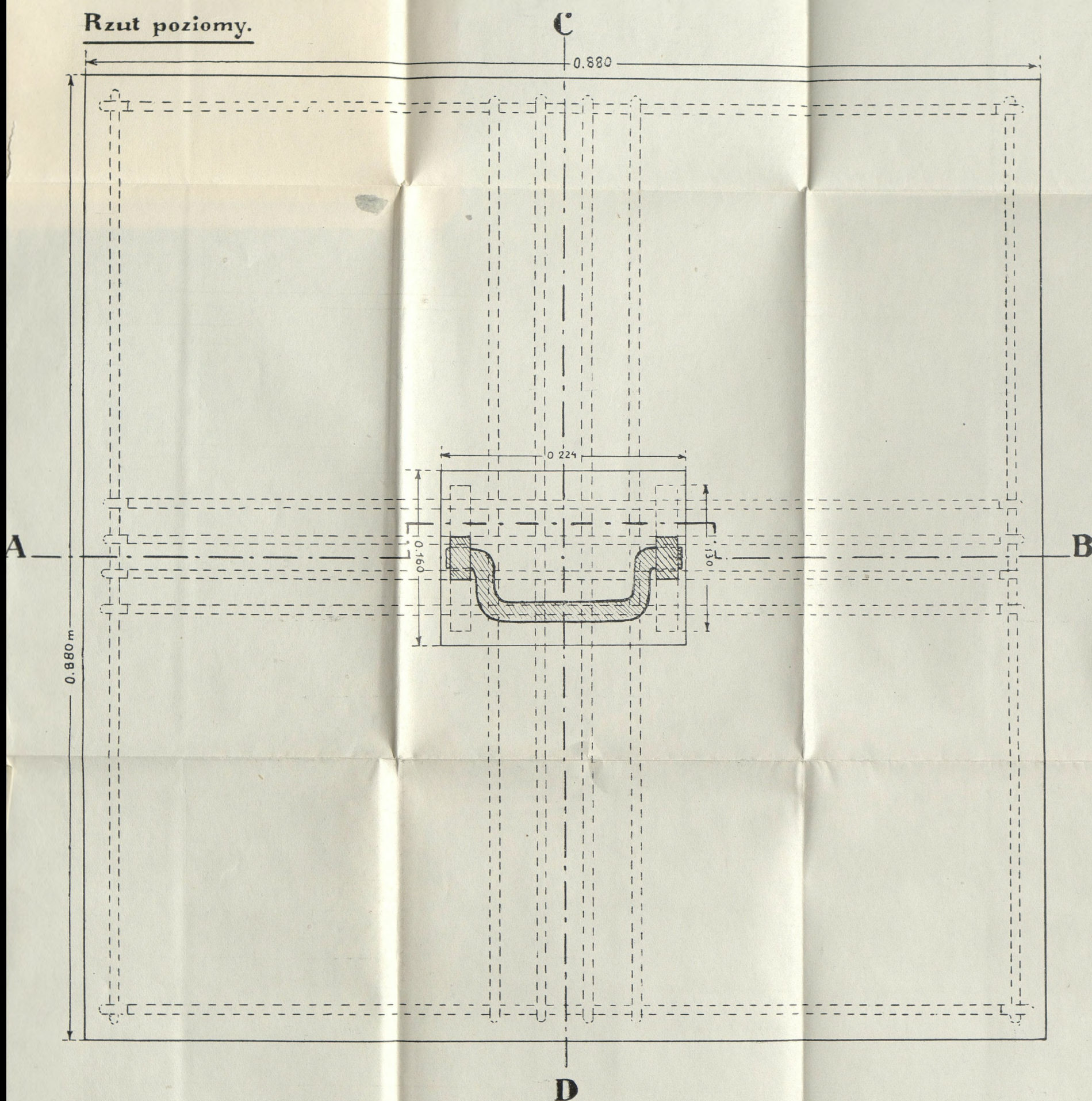
PRZYKRYWKA ŻELBETOWA DO KOMÓR MINOWYCH.

Przekrój studni 0.80×0.80 m.

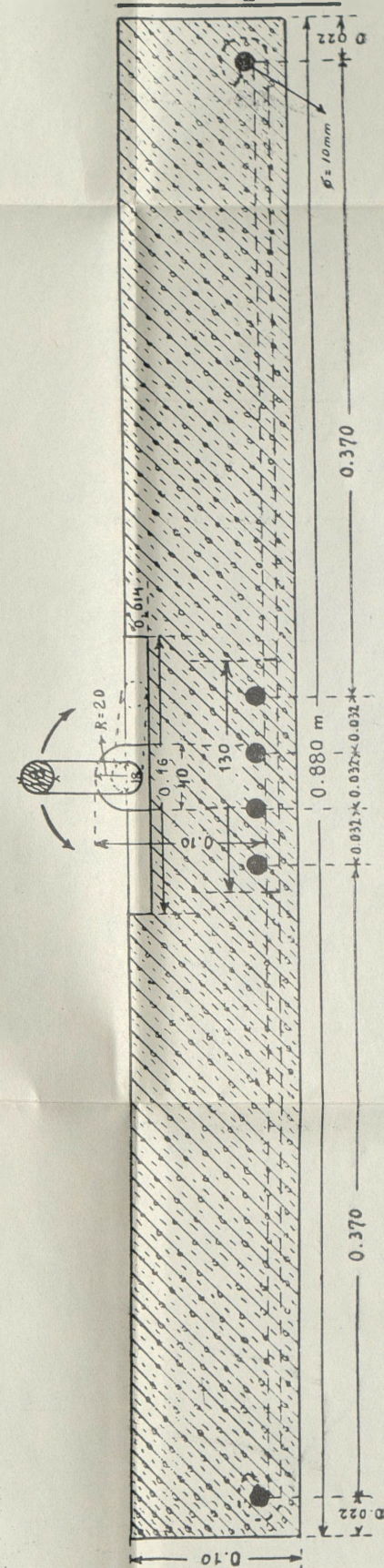
Przekrój AB.



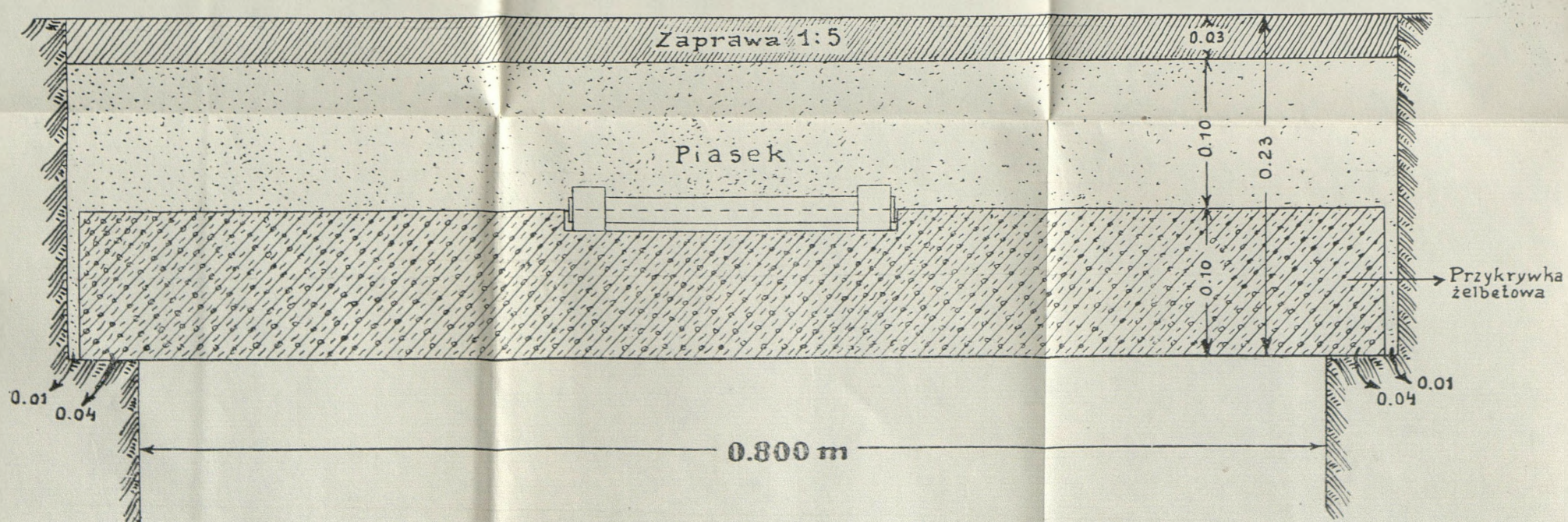
Rzut poziomy.



Przekrój CD



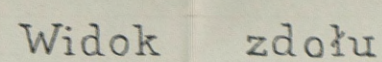
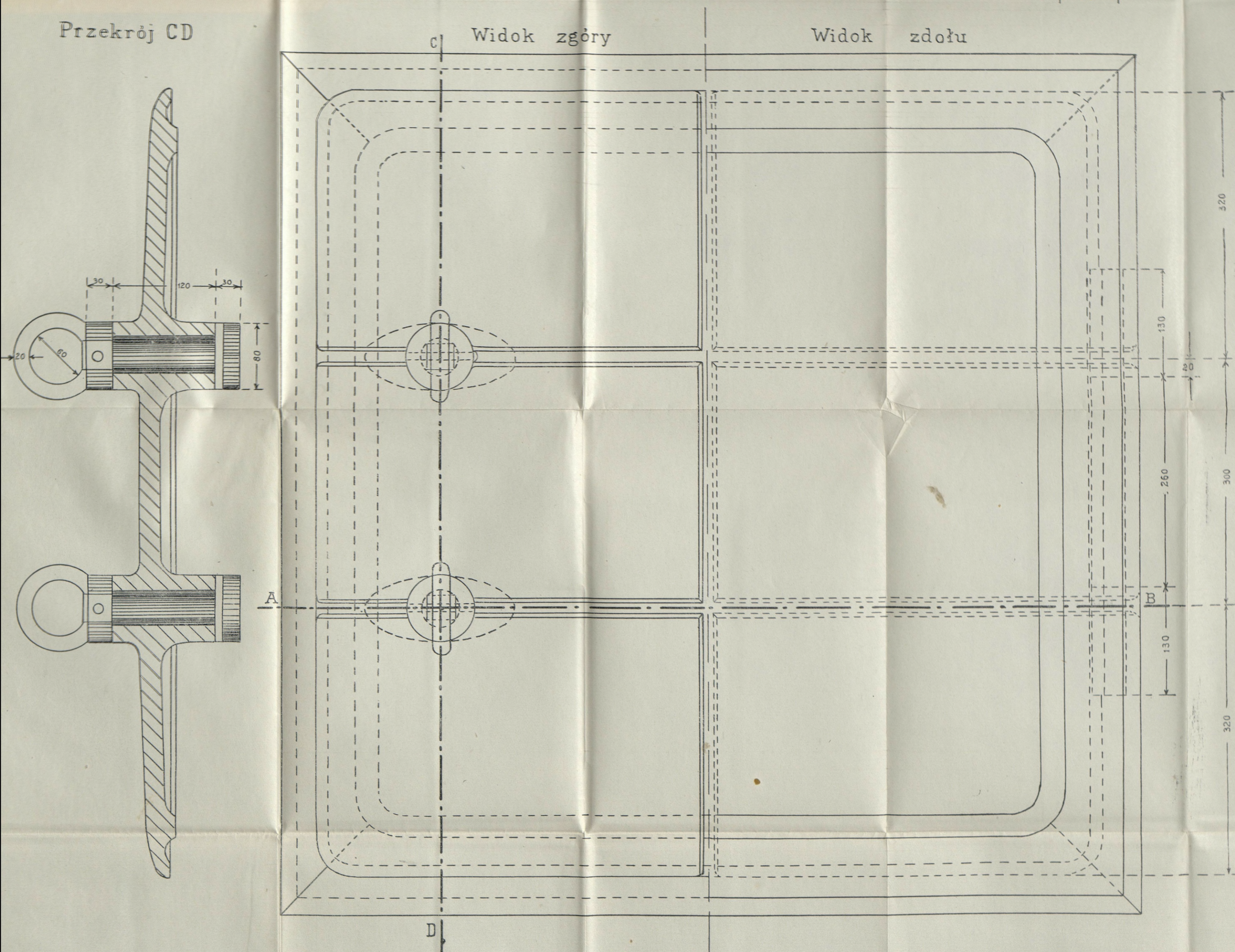
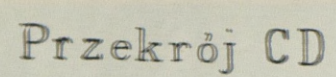
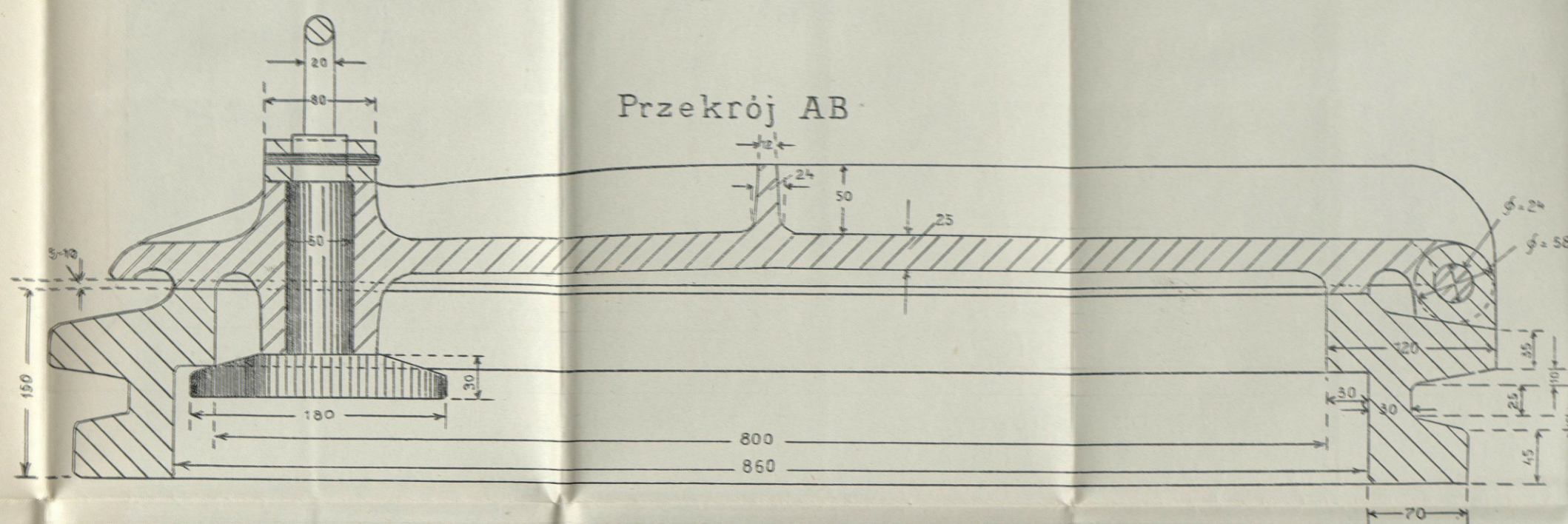
Sposób zamknięcia komory minowej (słudni)



PRZYKRYWKA ŻELIWNĄ DO KOMÓR MINOWYCH.

Przekrój studni $\square 0.80 \times 0.80$ m.

Skala 1 : 4

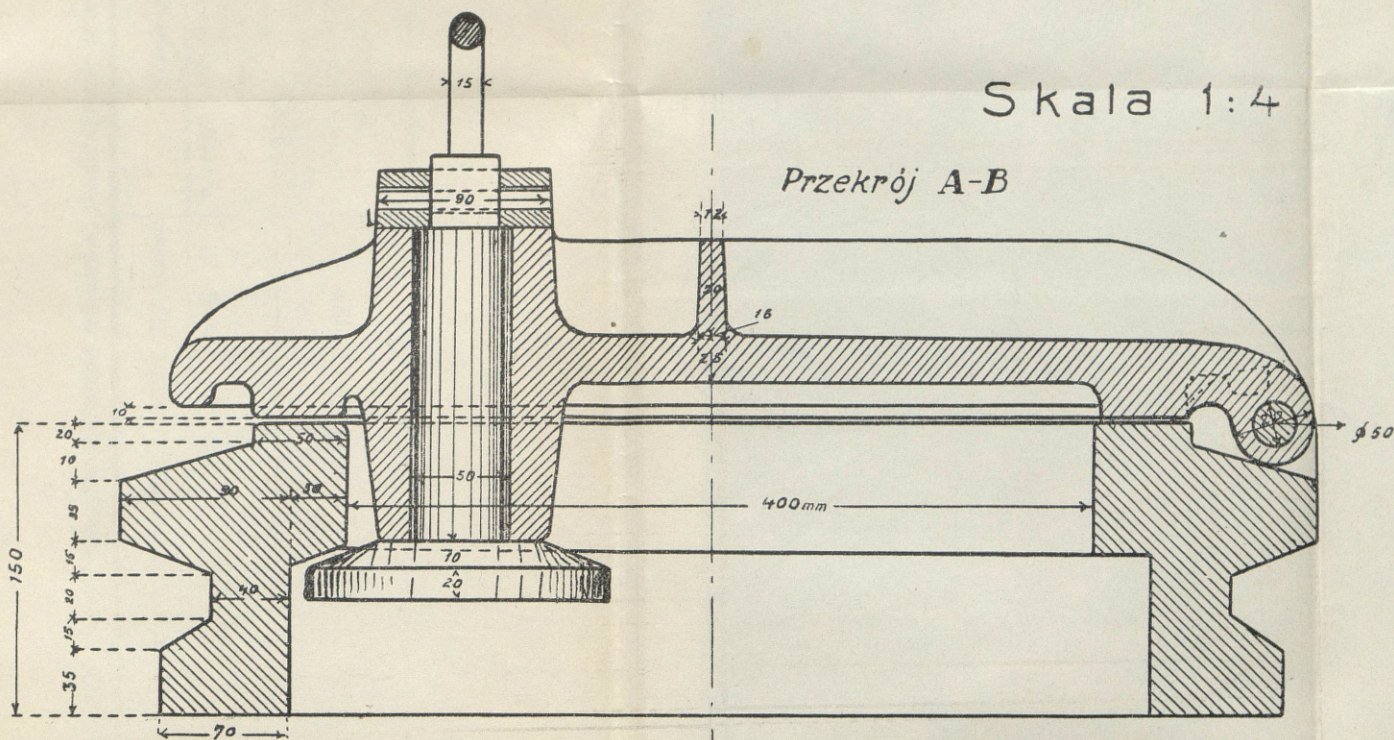


PRZYKRYWKA ŻELIWNA DO KOMÓR MINOWYCH.

Średnica rury minowej $d = 400$ mm.

Skala 1:4

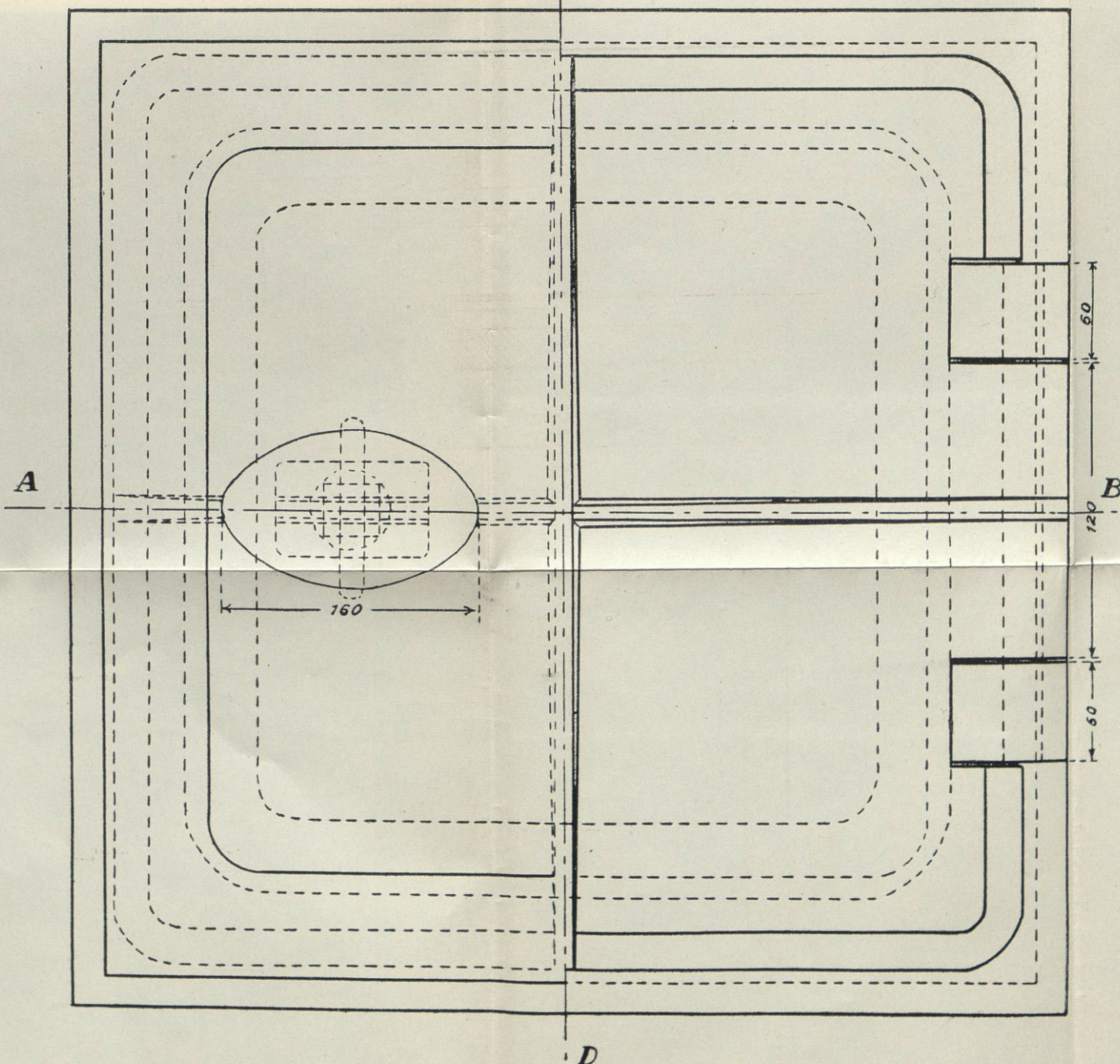
Przekrój A-B



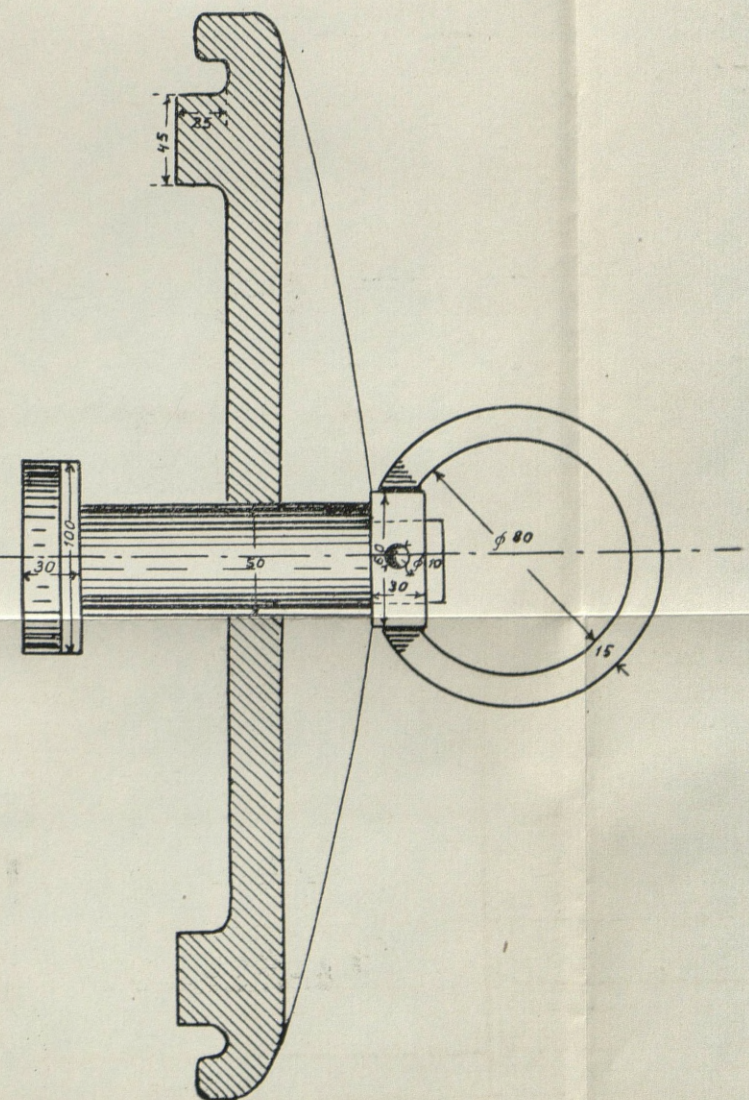
Widok zdołu

C

Widok z góry

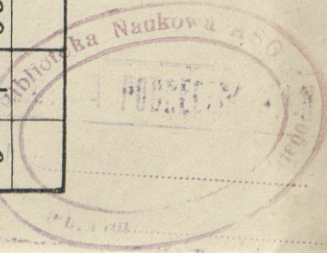


Przekrój C-D



Przyjęte znaki do sporządzania napisów, podających wielkość ładunku.

kg	znak	kg	znak	kg	znak	kg	znak	kg	znak	Uwaga
1	—	10	d	60	g	200	D	Wysokość liter wielkich małych kresek pionowych poziomych		15 cm 10 cm 10 cm 10 cm
2	=	20	w	70	i	300	A			
3		30	m	80	k	400	K	Przykład: ładunek 147 kg otrzyma w myśl powyższego następujący znak:		
4		40	p	90	f	500	W			
5	+	50	e	100	E	600	C	$E_{p+} =$		



BIBLIOTEKA

• **ASG**

NAUKOWA

975