

Prof. Dr. Wóycicki Kazimierz.

Zaopatrzenie w wodę i odwodnienie
osiedli miejskich

część I

Wodociągi.

02877.027.10

Prof. Dr. Włodzisław Koszmierz

Wydział Humanistyczny Uniwersytetu Wrocławskiego

całkowicie

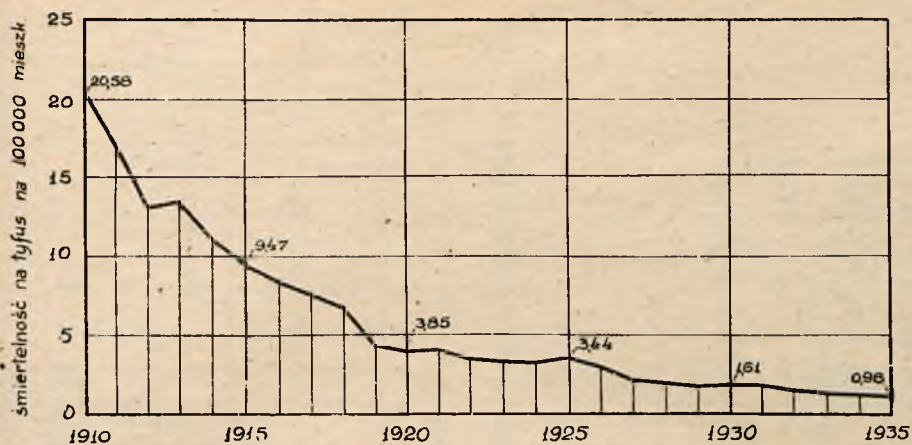


B. 1539 / At.



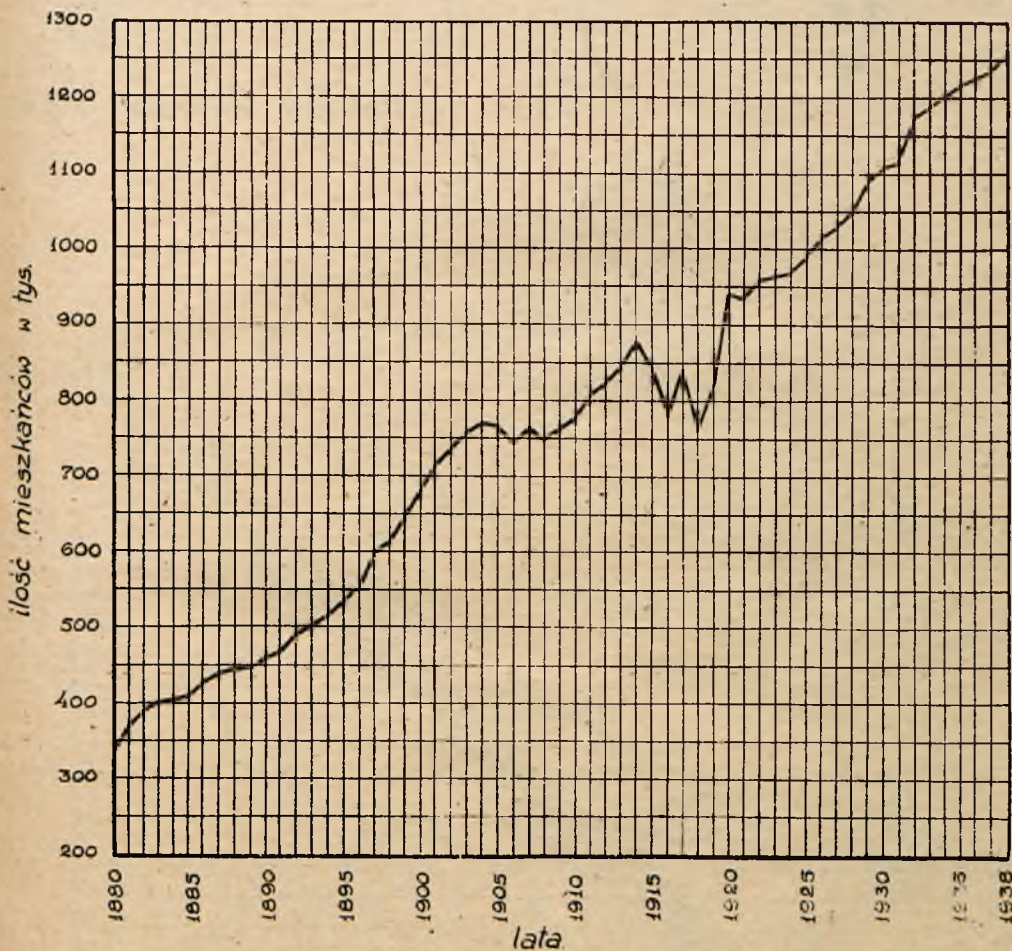
nr. 2750

BZOTPK / 035-09



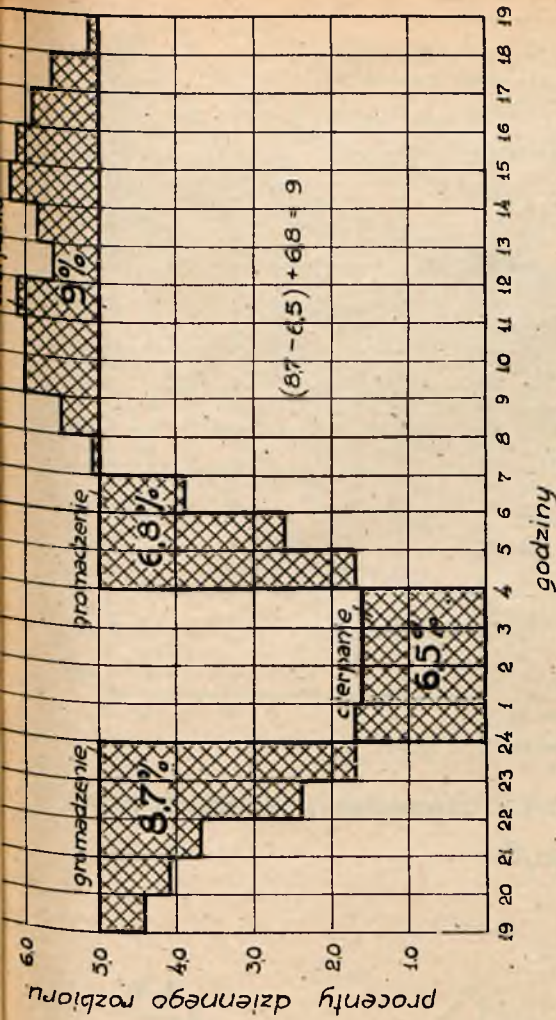
Spadek śmiertelności na tyfus w 78 dużych miastach Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej.

Rys. 1.



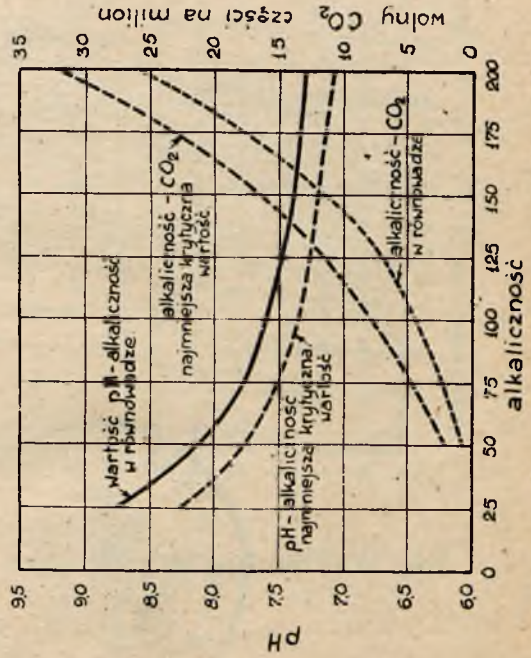
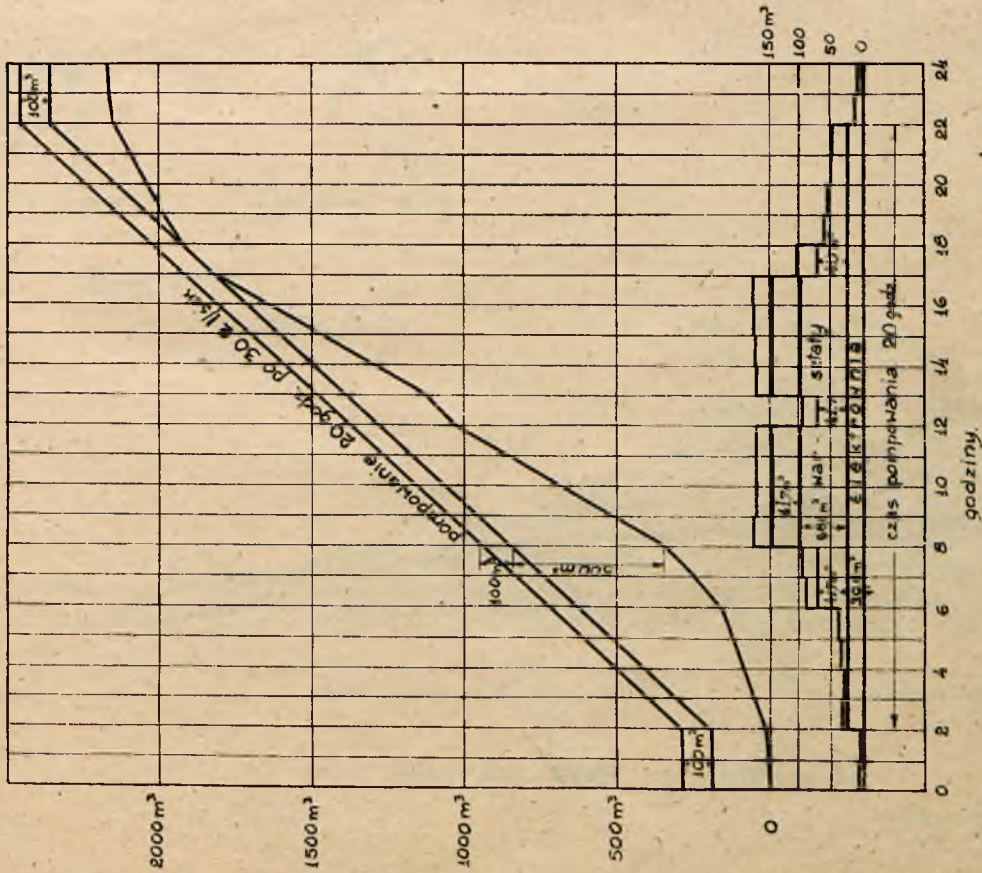
Wzrost liczby mieszkańców m. st. Warszawy.

Rys. 2.



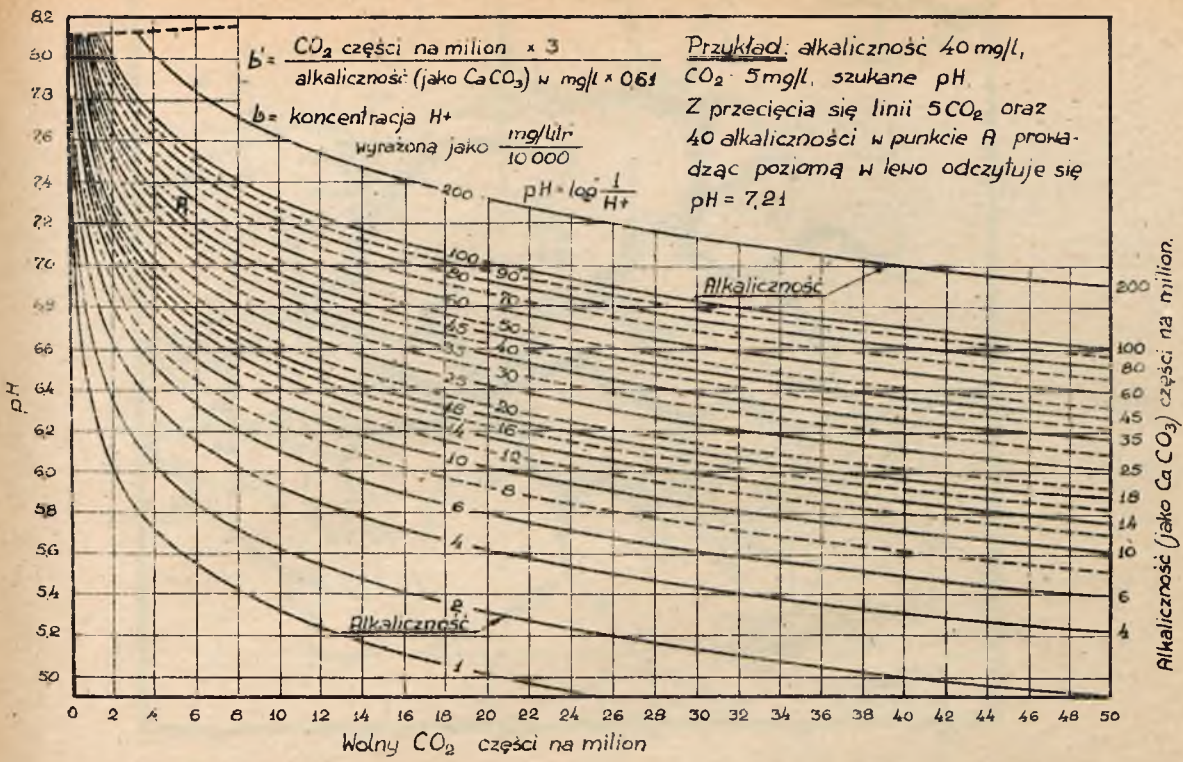
Obliczenie pojemności zbiornika

Rys. 3



Krzywe związków pomiędzy CO_2 i alkalicznością oraz alkalicznością i pH.

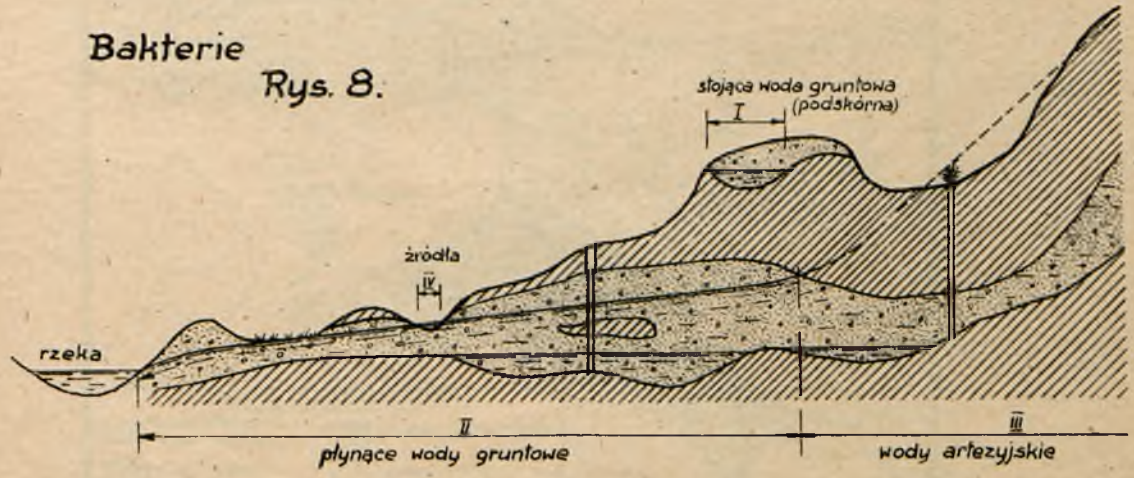
Rys. 5



Krzywe związku pomiędzy alkalicznością i CO_2 dla różnych wartości pH
 Rys. 7.



Bakterie
 Rys. 8.

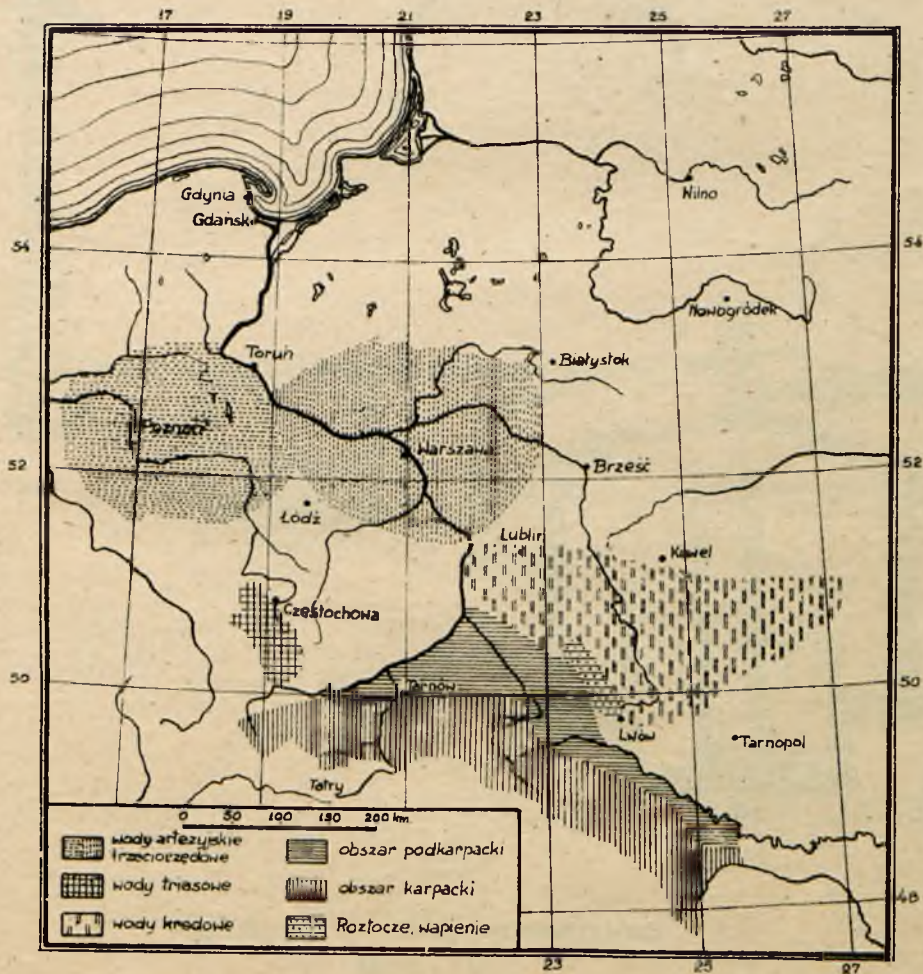


Rodzaje wód gruntowych.
 Rys. 9.



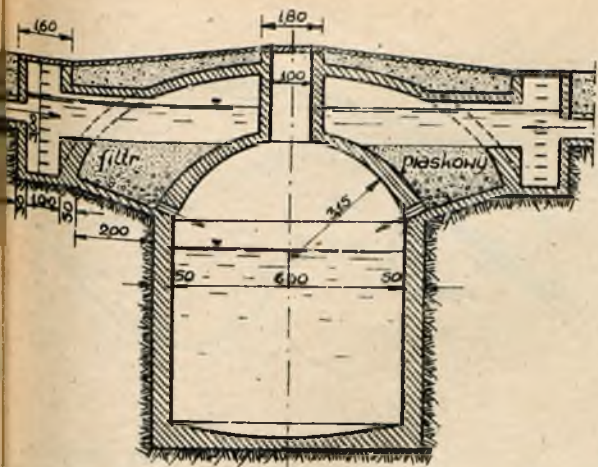
Pradoliny dyluwialne na terenie ziem polskich.

Rys. 10.



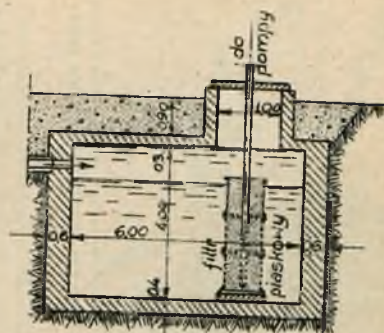
Mapa hydrogeologiczna ziem polskich.

Rys. 11.



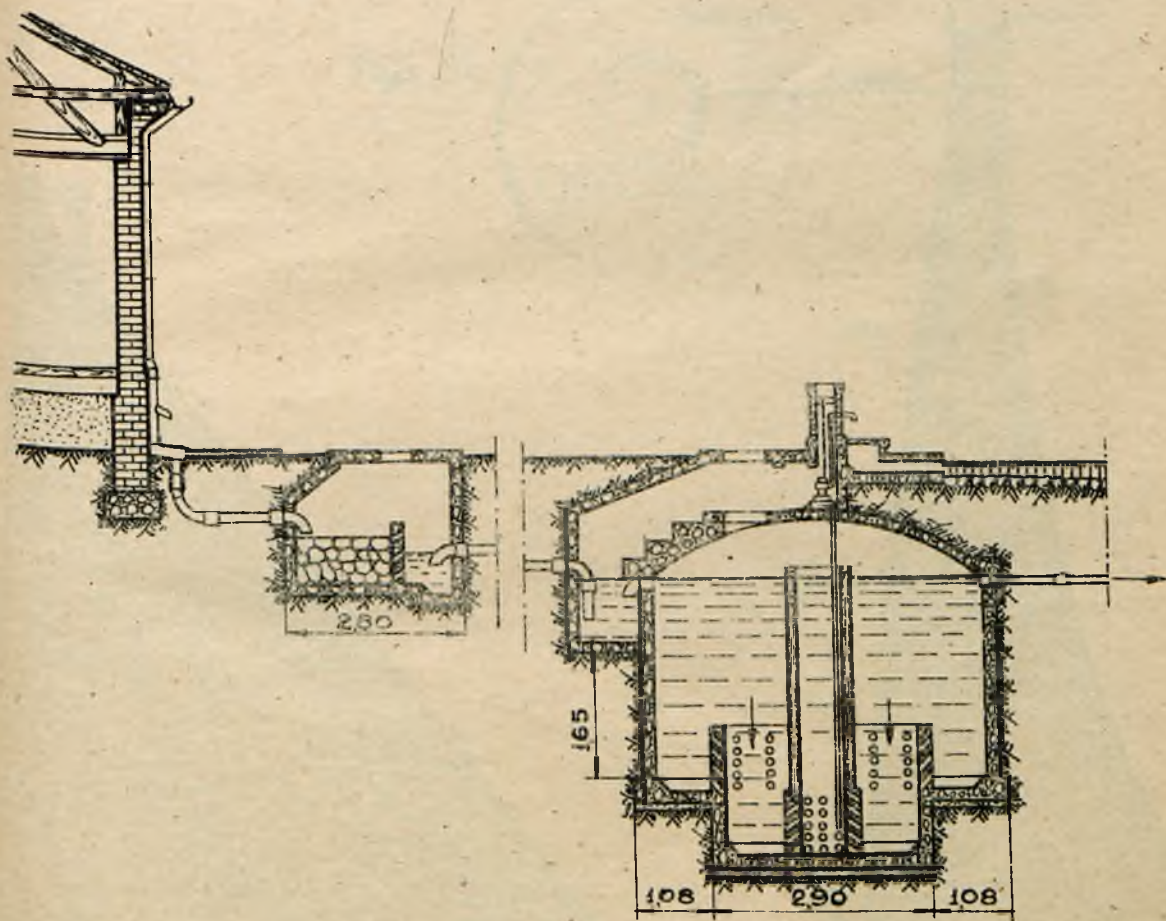
Cysterna ze zbiornikiem wody czystej.

Rys. 12

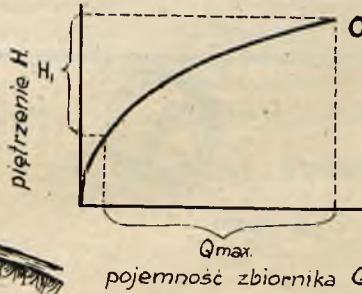
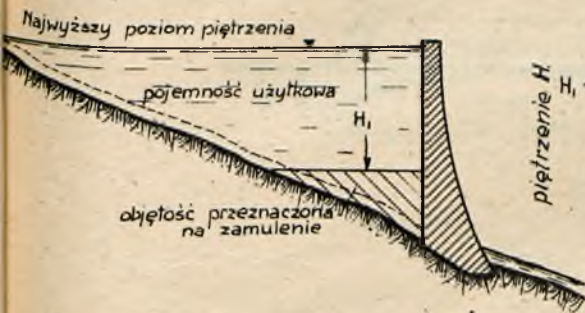
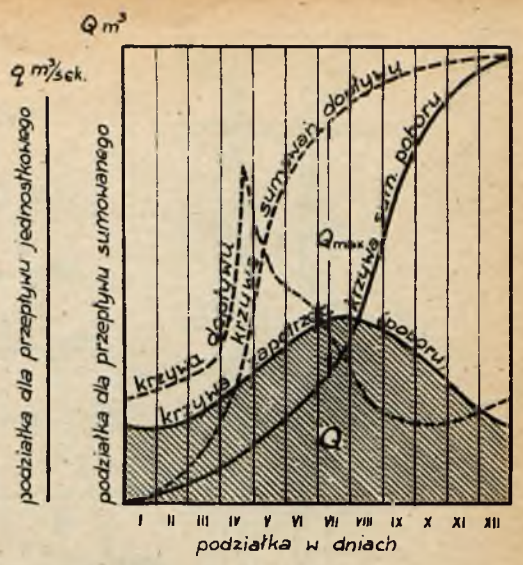
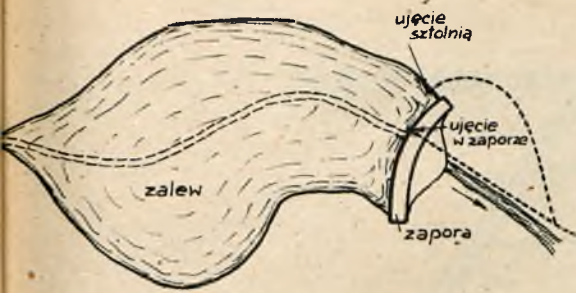


Cysterna amerykańska.

Rys. 13.



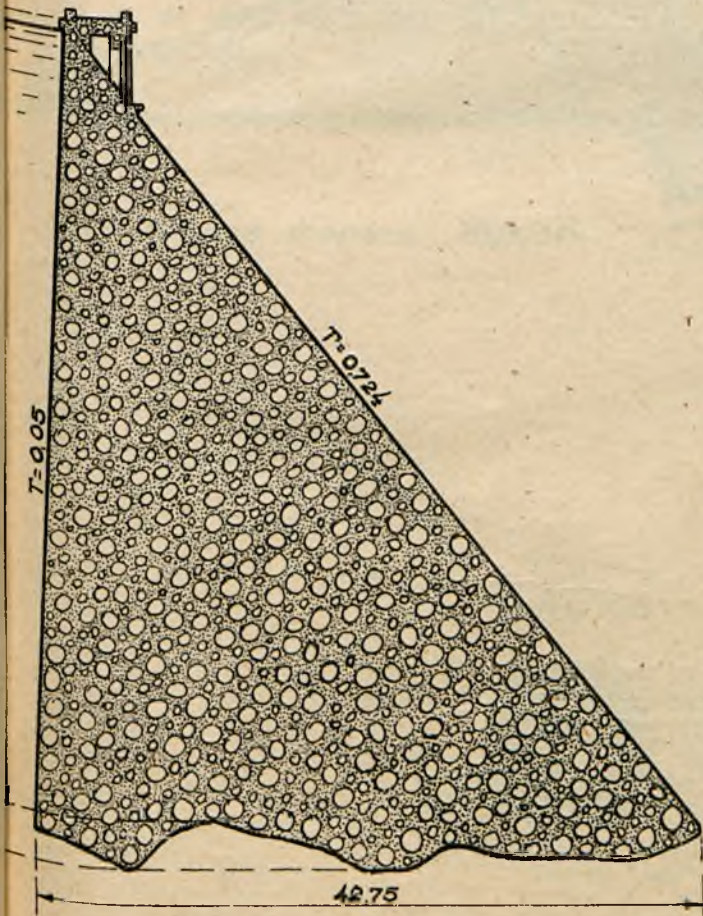
Cysterna Hercegowinska
Rys 14.



Obliczenie pojemności zbiornika retencyjnego. Rys. 15.

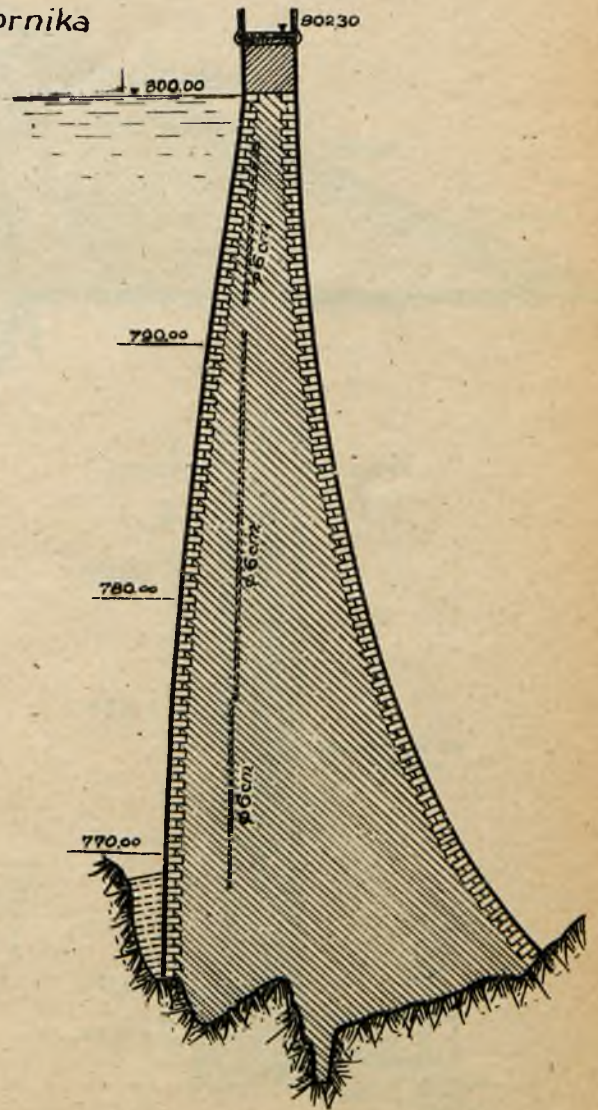
Krzywa pojemności zbiornika

Rys. 16.



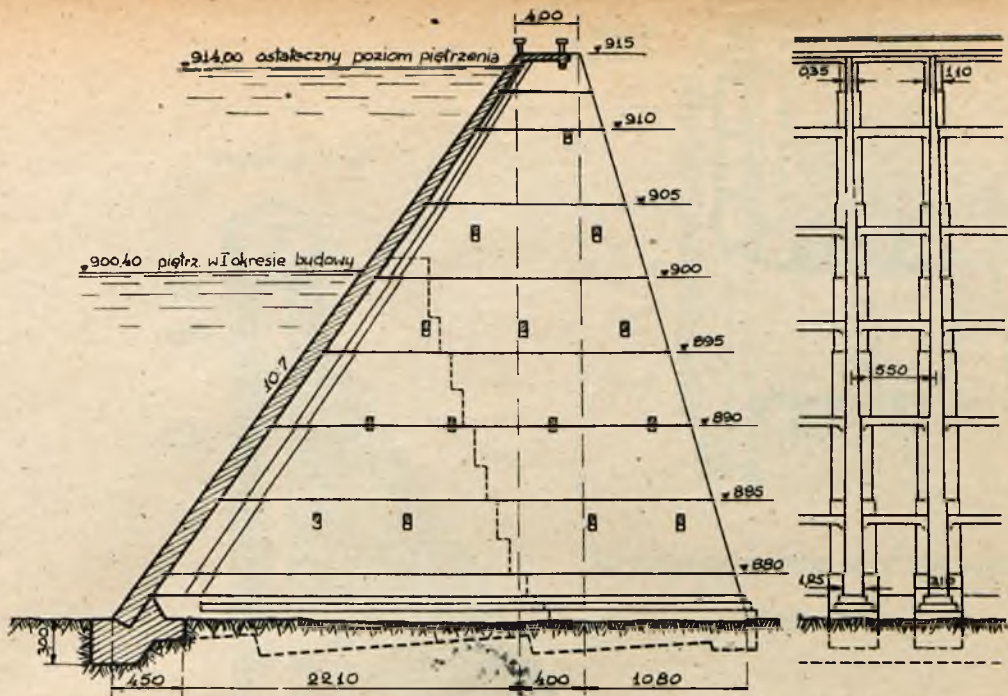
Zapora ciężka betonowa.

Rys. 17^a



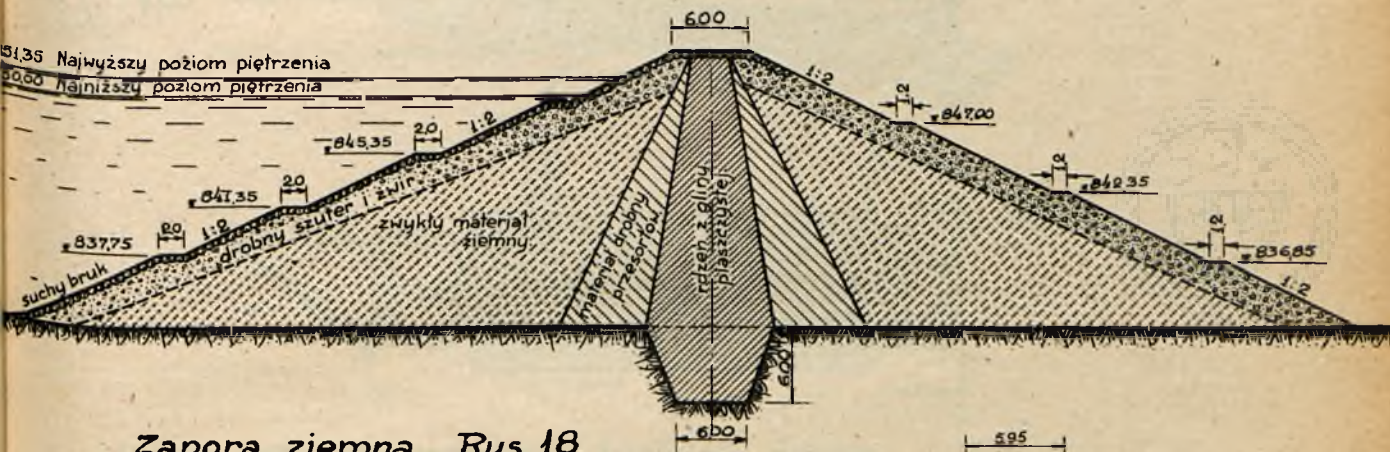
Zapora łukowa

Rys. 17^b

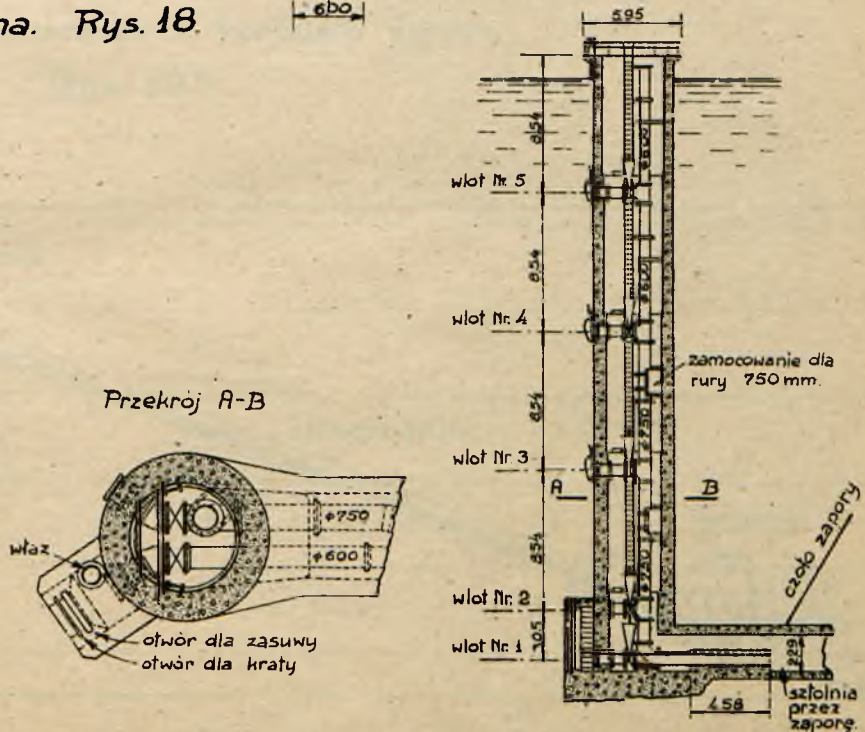


Zapora żelbetowa.

Rys. 17^c



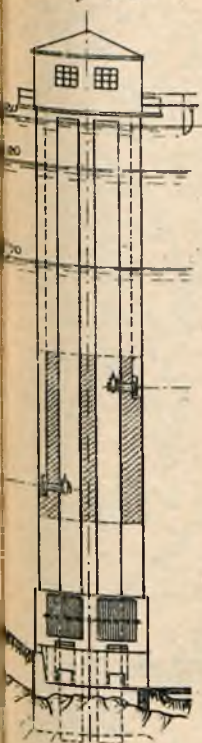
Zapora ziemna. Rys. 18



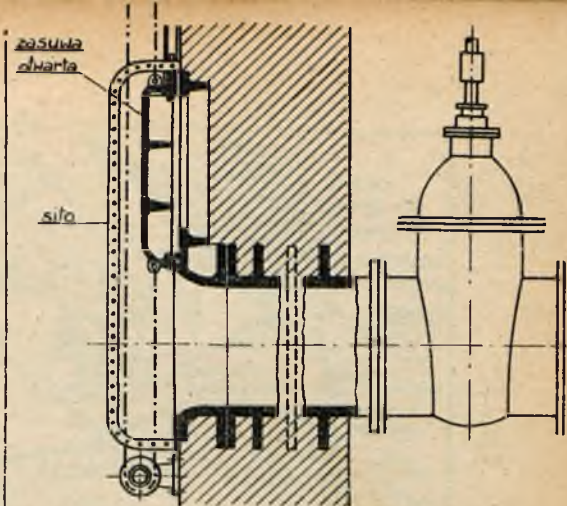
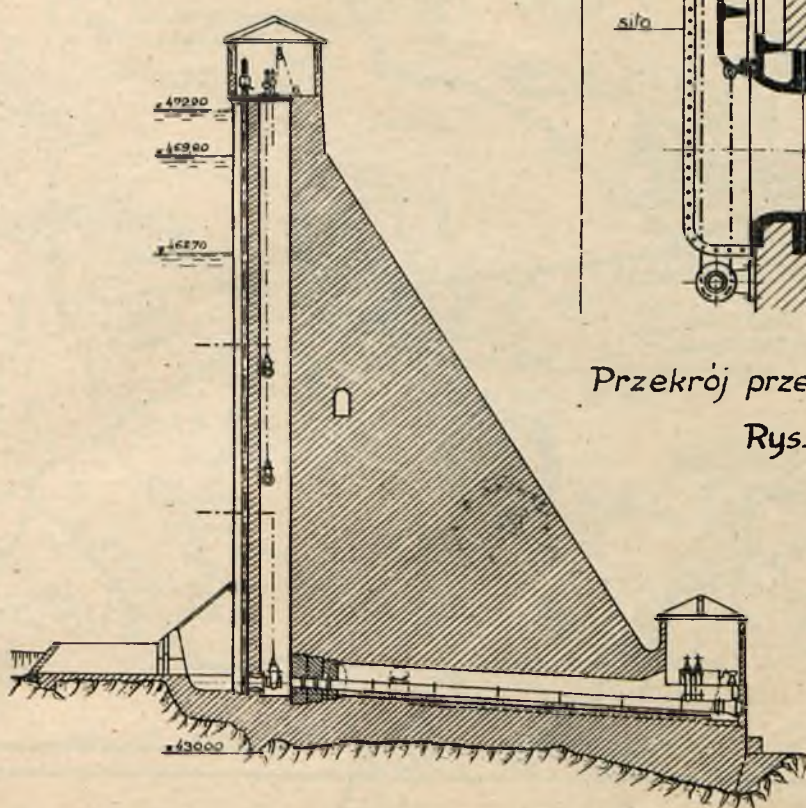
Lięcie wody przy zaporze z narzutu kamiennego
Morena (San Diego.)

Rys. 20.

Przekrój b-b

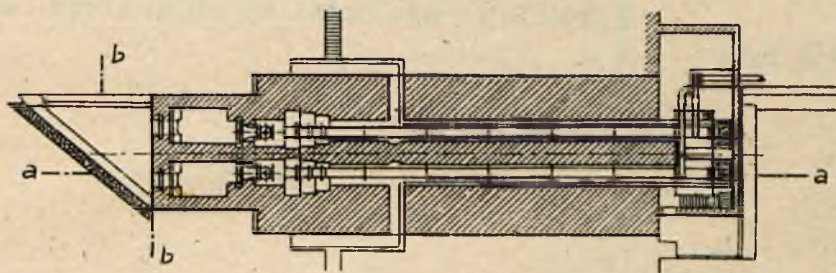


Przekrój a-a



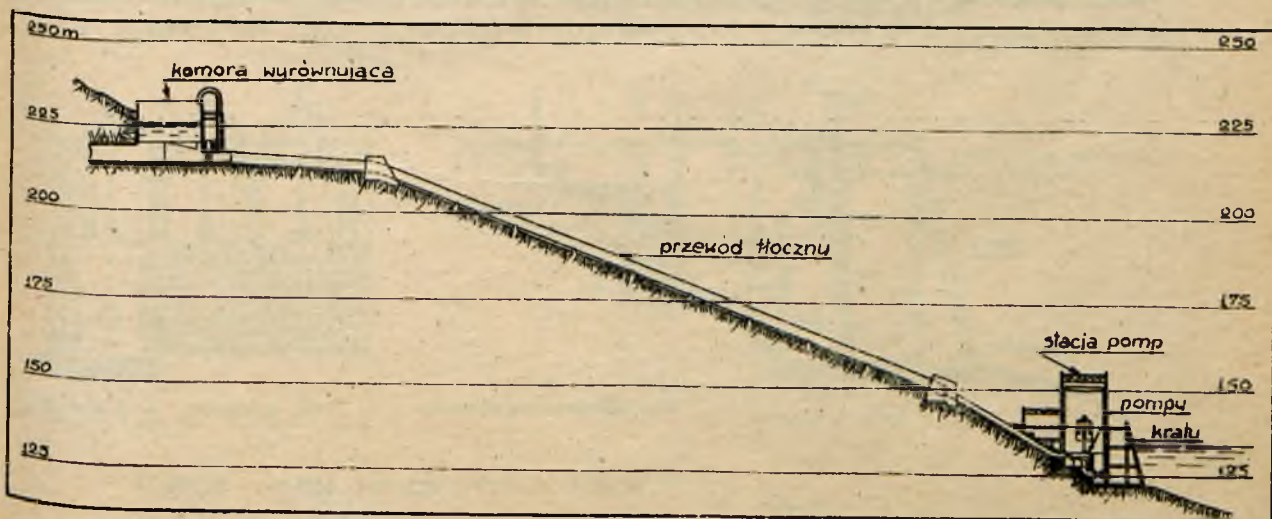
Przekrój przez wlot do ujęcia.

Rys. 19^b



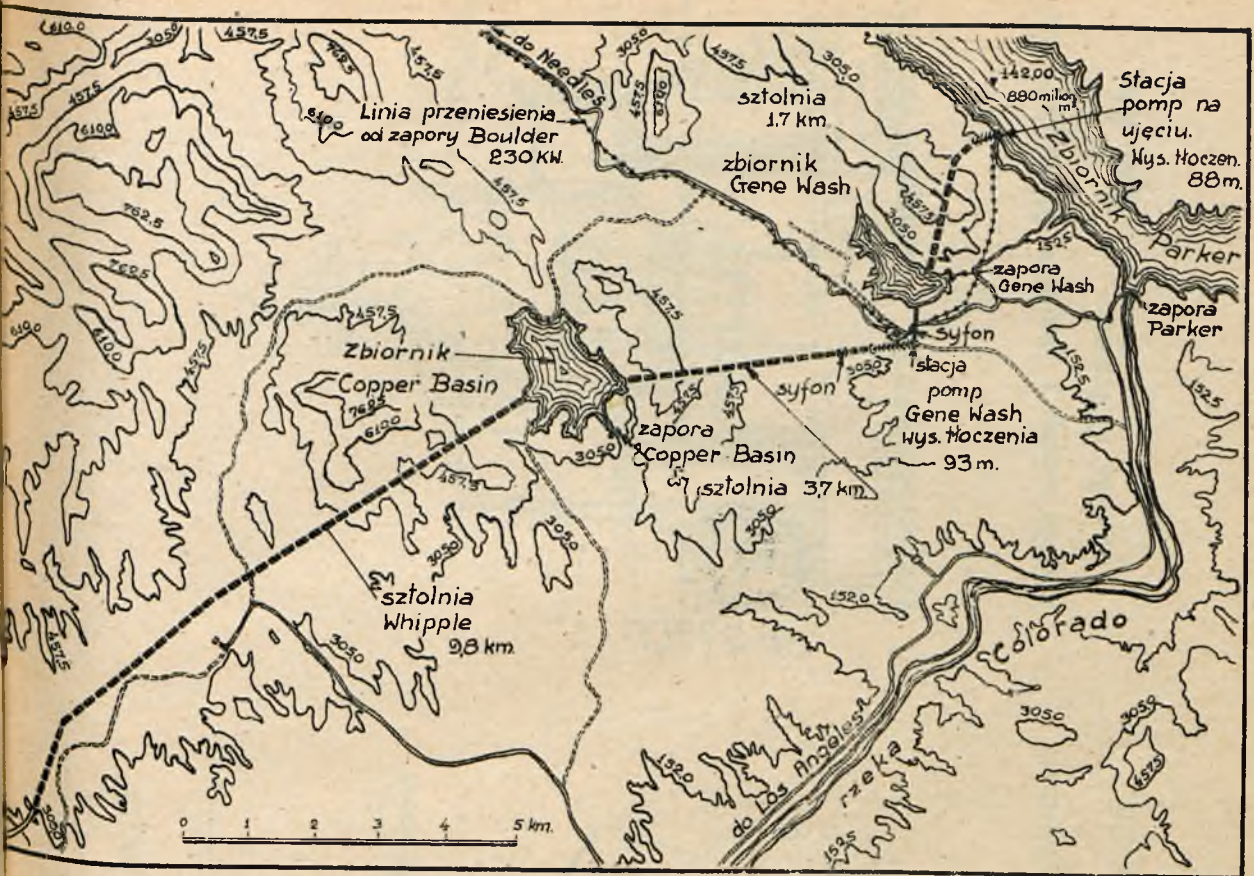
Ujęcie wody umieszczone w korpusie zapory.

Rys. 19^a



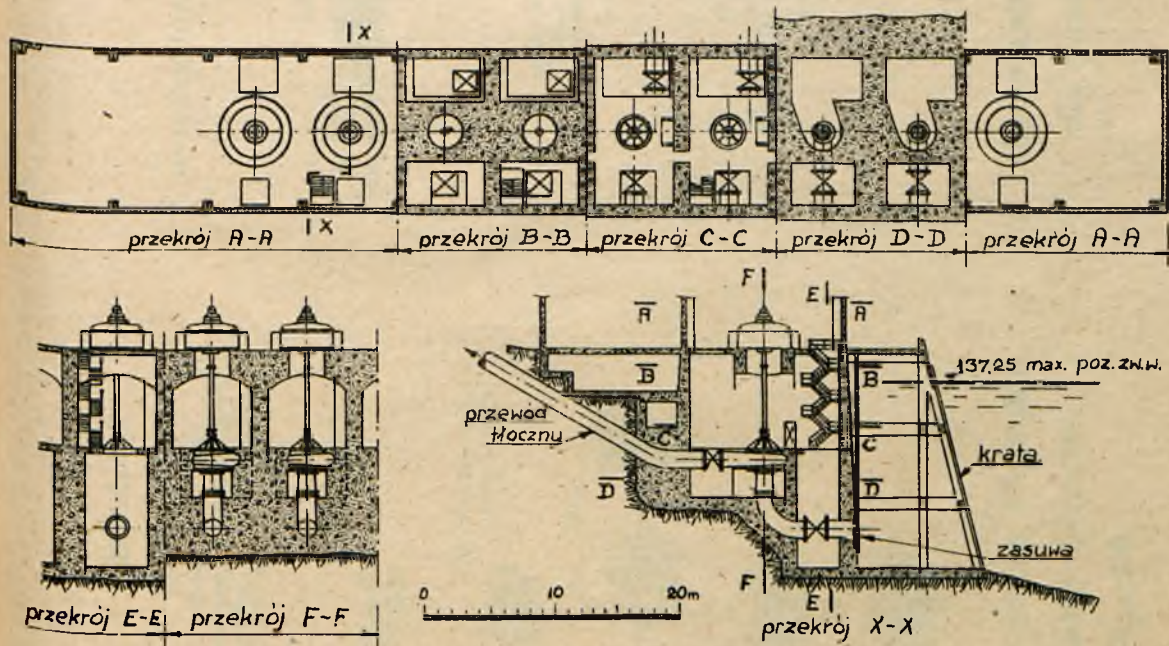
Przekrój podłużny ujęcia wody ze zbiornika Parker.

Rys. 22.



Sytuacja ujęcia wody ze zbiornika Parker

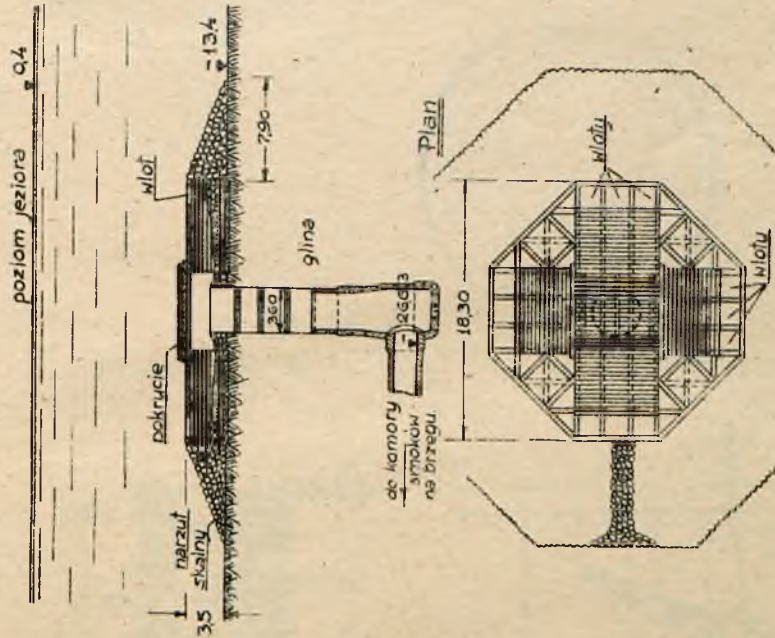
Rys. 21.



Ujęcie wody ze zbiornika Parker

Rys. 23

Przekroj pionowy



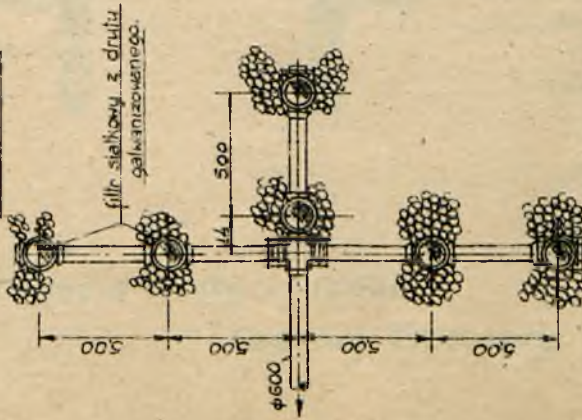
Ujęcie zatopione z jeziora Michigan dla miasta Gary. Rys. 25.

Ujęcie wody z jeziora Michigan dla miasta Chicago. Rys. 24.

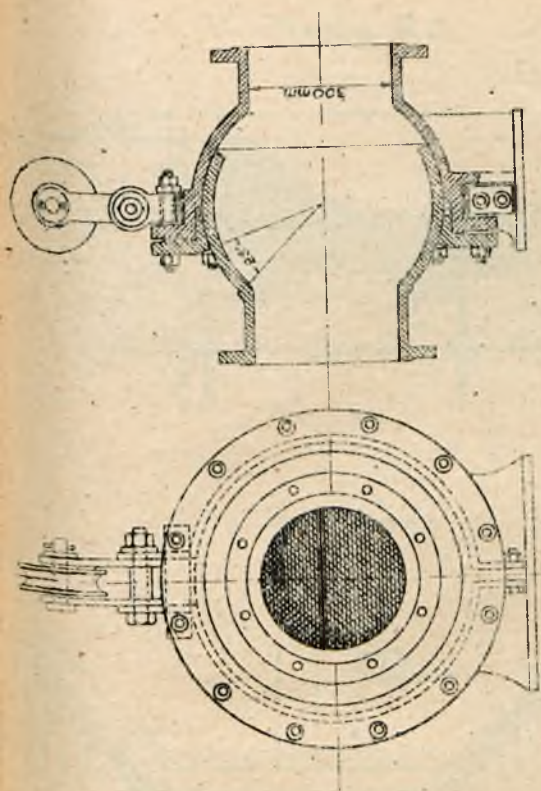
Widok z boku



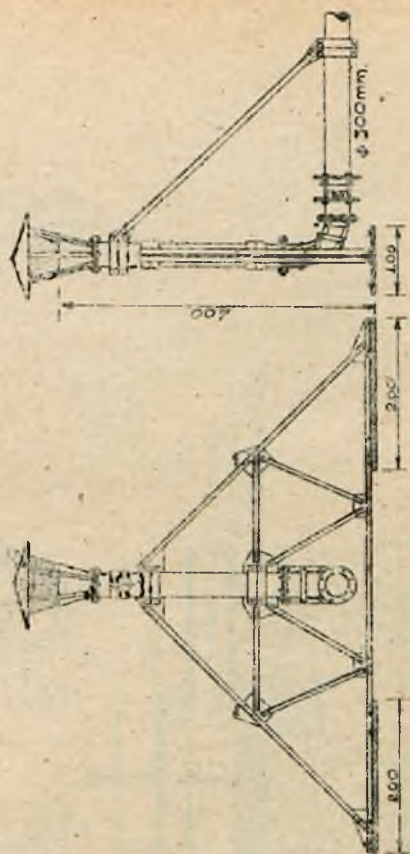
Widok z góry



Ujęcie z jeziora Michigan dla miasta Glencoe. Rys. 26.

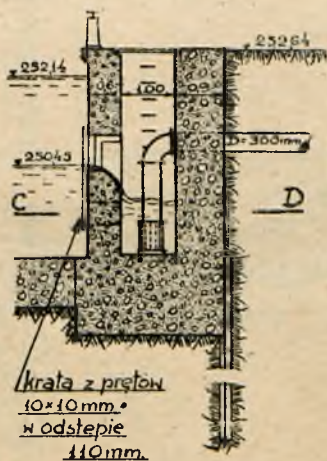


Połączenie kulowe rurociągu.
Rys. 27.

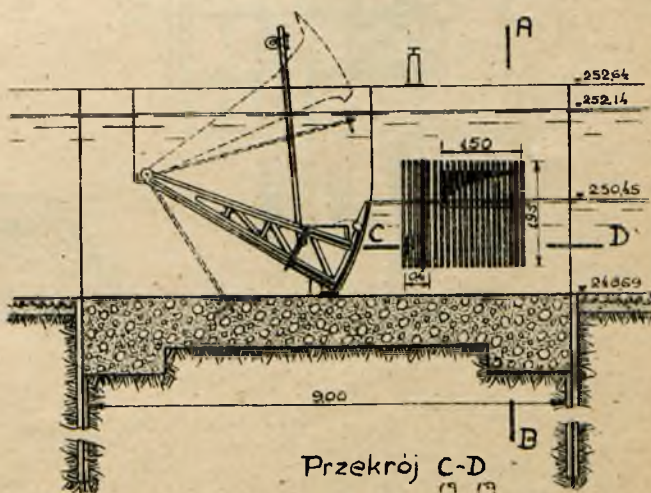


Ujęcie wody z jeziora Bodenskiego dla miasta
Friedrichshafen.
Rys. 28.

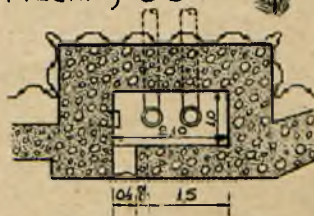
Przekrój A-B



Przekrój podłużny



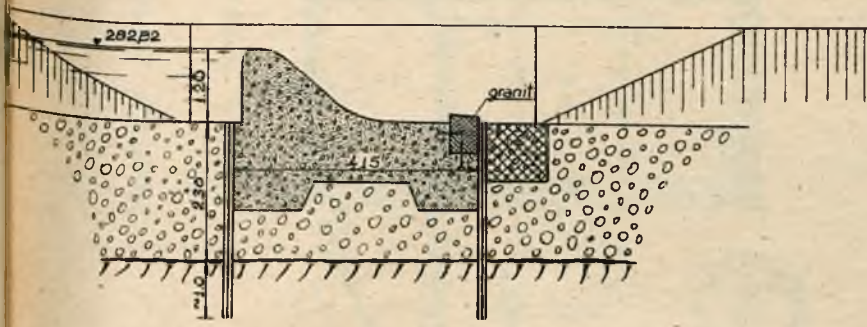
Przekrój C-D



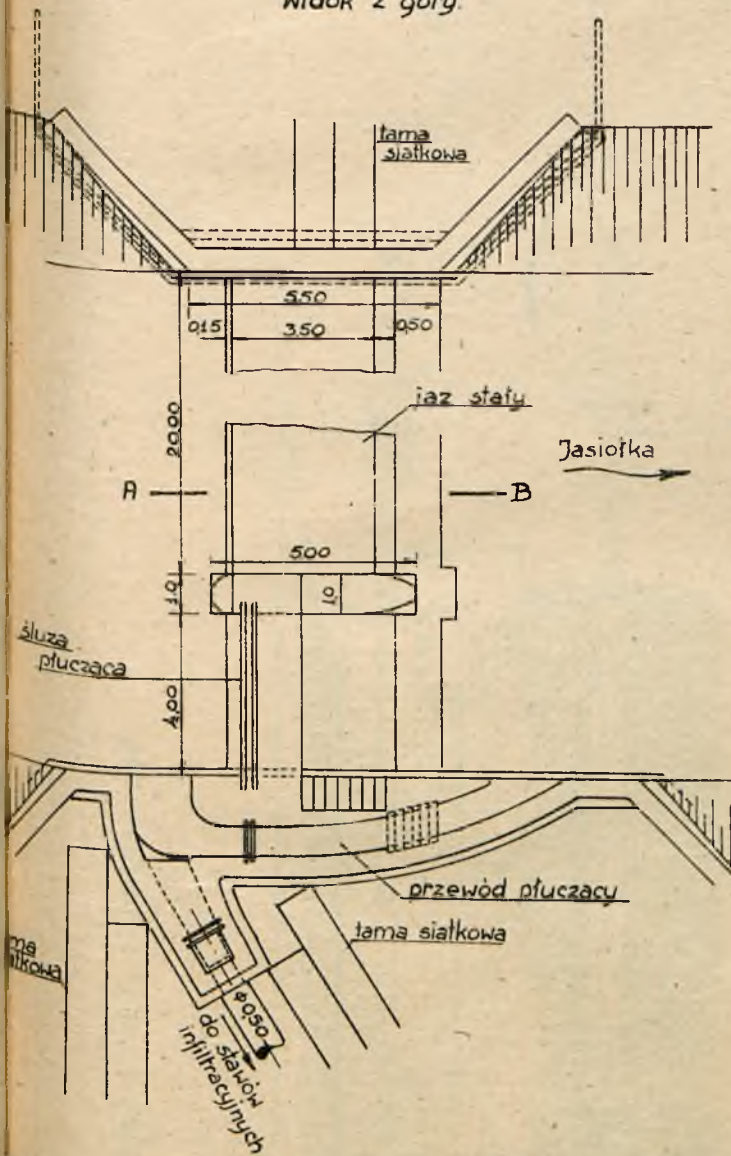
Projekt ujęcia wody z rzeki
Czarnej Przemszy.

Rys. 31.

Przekrój A-B.

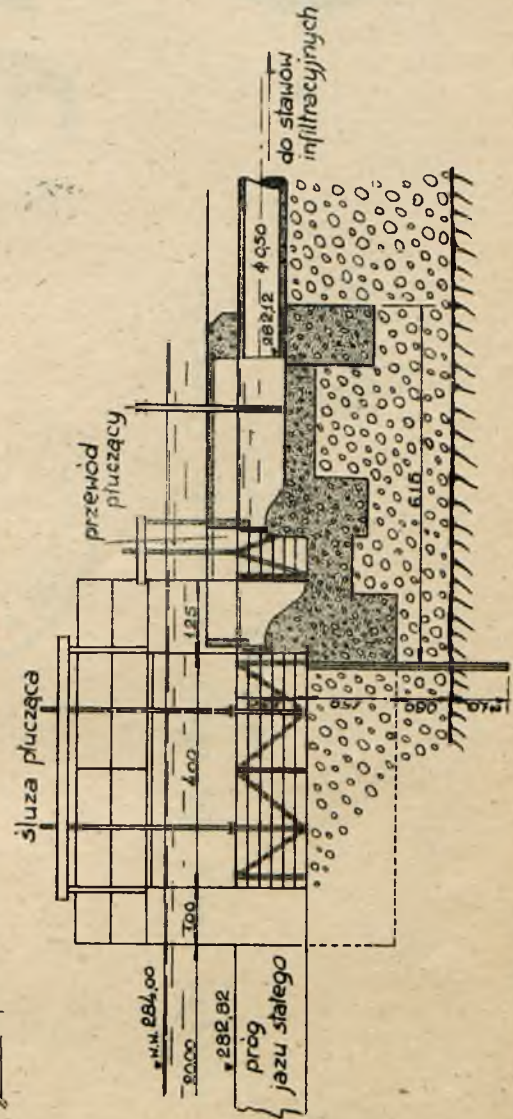


Widok z góry.



Wzrost wody z rzeki Jasiołki dla miasta Krosna.

Rys. 29.

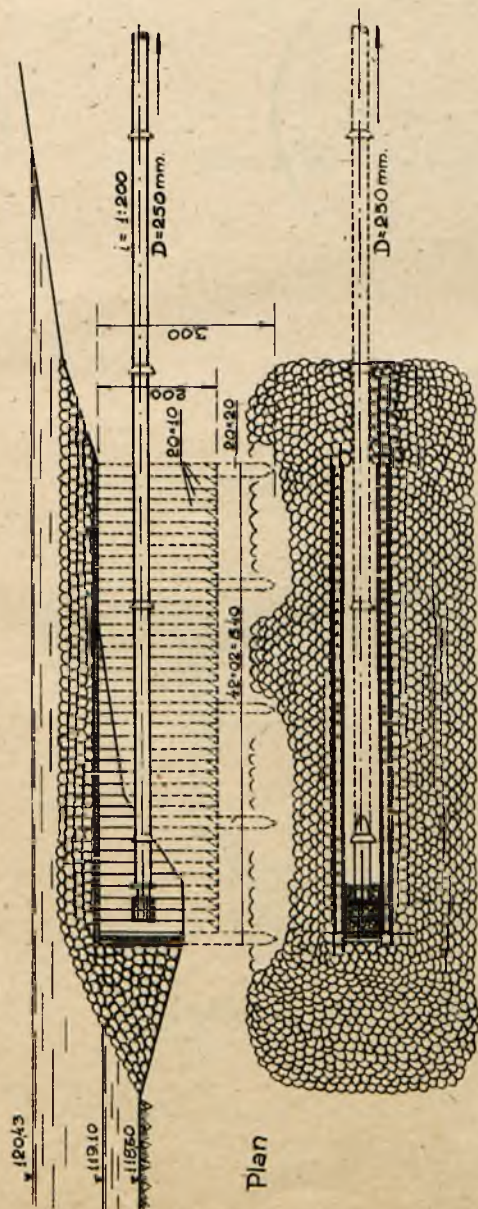


Przekrój przez otwór wejściowy i rużę poborową na ujęciu wody z rzeki Jasiołki.

Rys. 30.

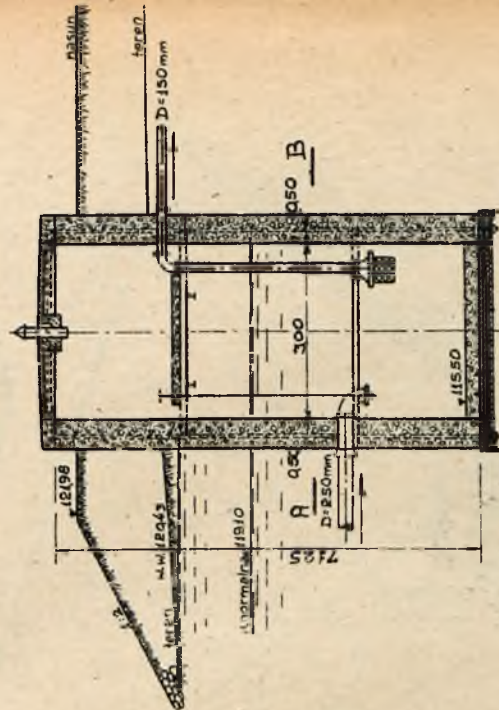
Ujęcie wody z koryta rzeki.

Przekrój podłużny



Studnia zbiorcza

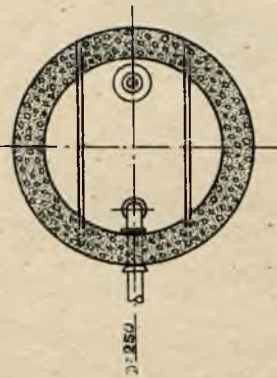
Przekrój pionowy

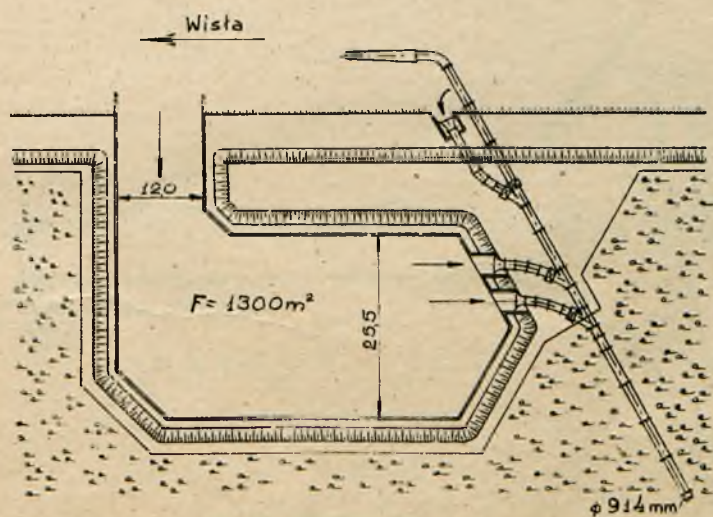
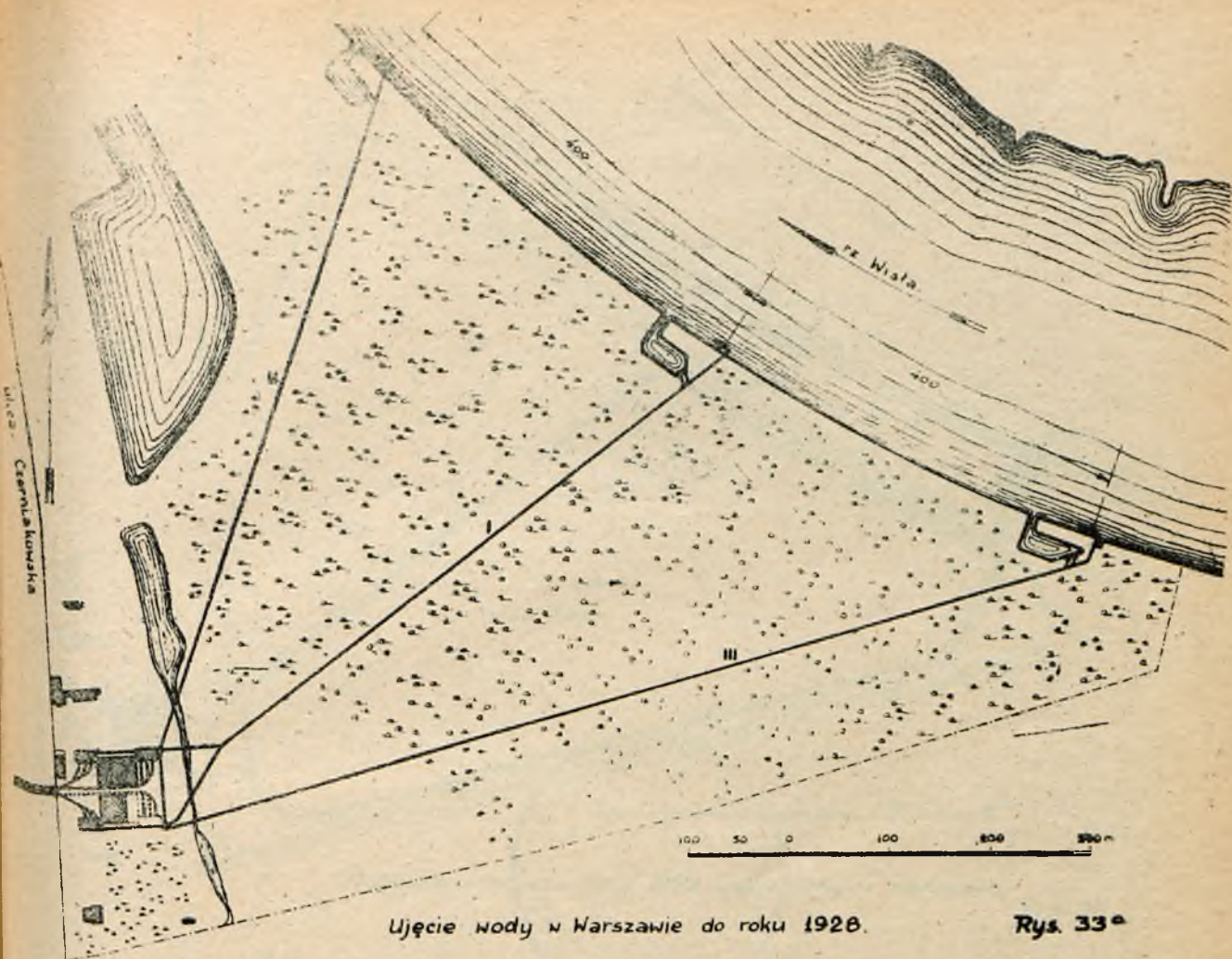


Przekrój A-B

Ujęcie wody dla stacji kolejowej Ozorków z rzeki Bzury.

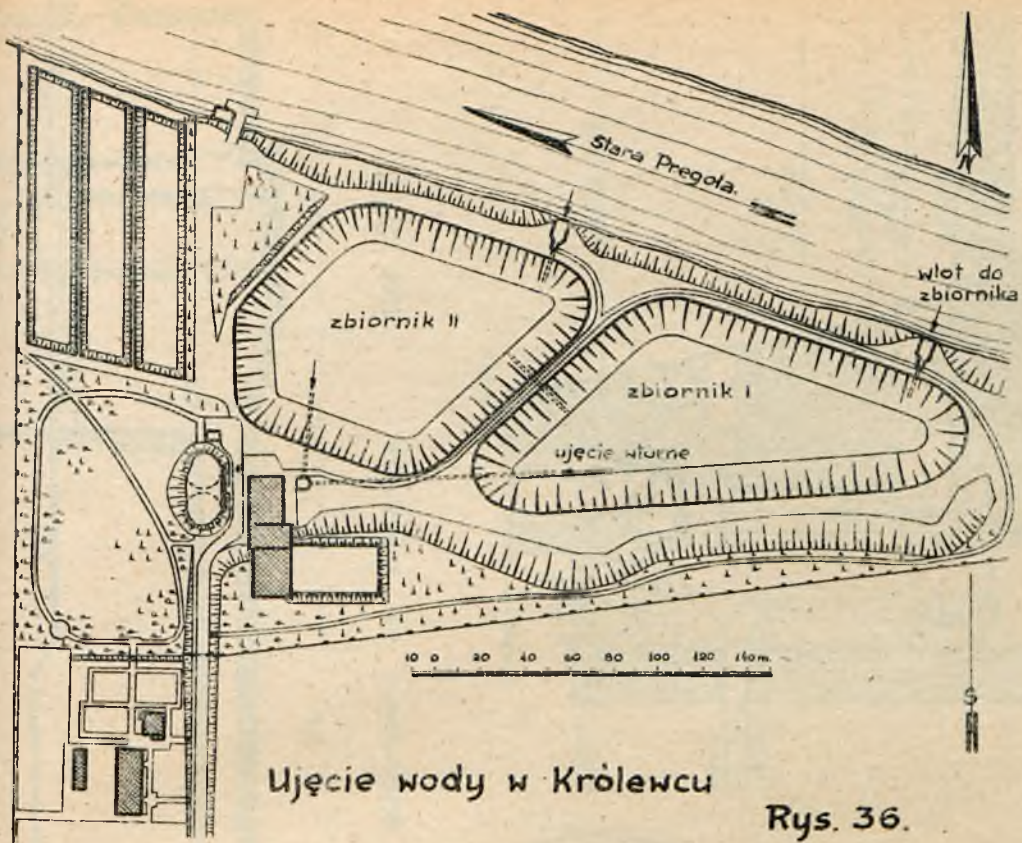
Rys. 32.



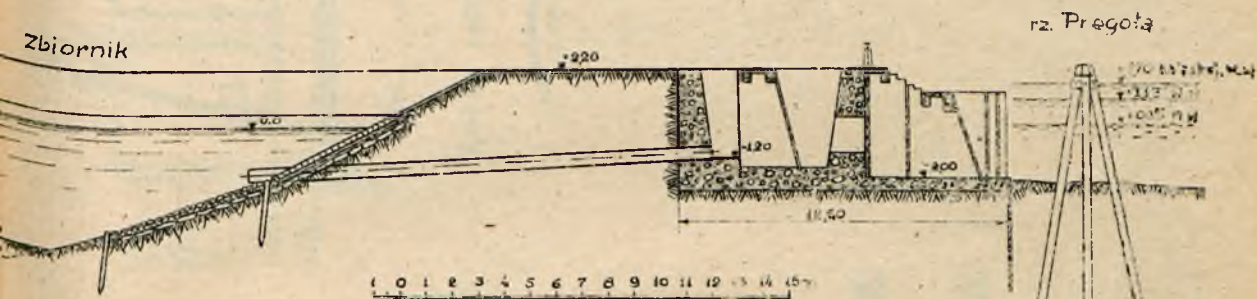


Pierwotne ujęcie wody w Warszawie.

Rys. 33^b

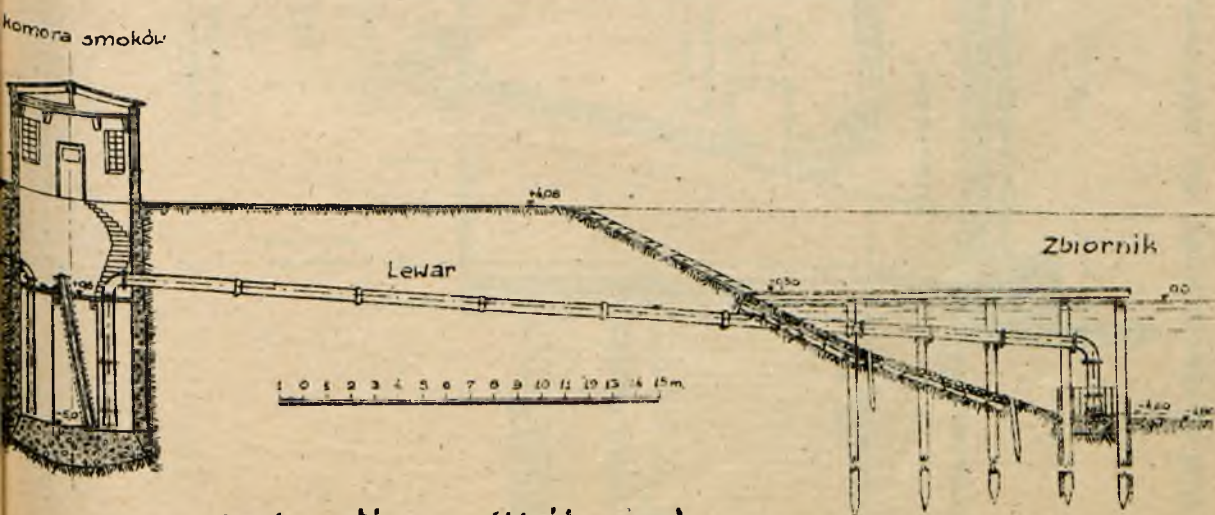


Rys. 36.



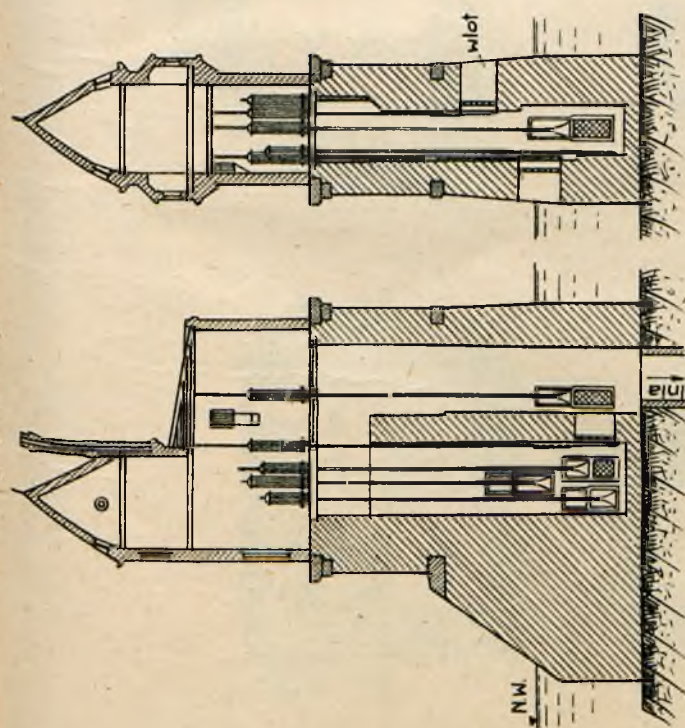
Wlot do zbiornika. (Królewiec)

Rys. 37.

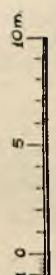
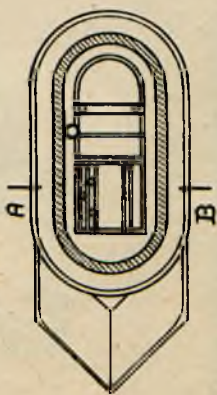


Ujęcie wtórne. (Królewiec)

Rys. 38.

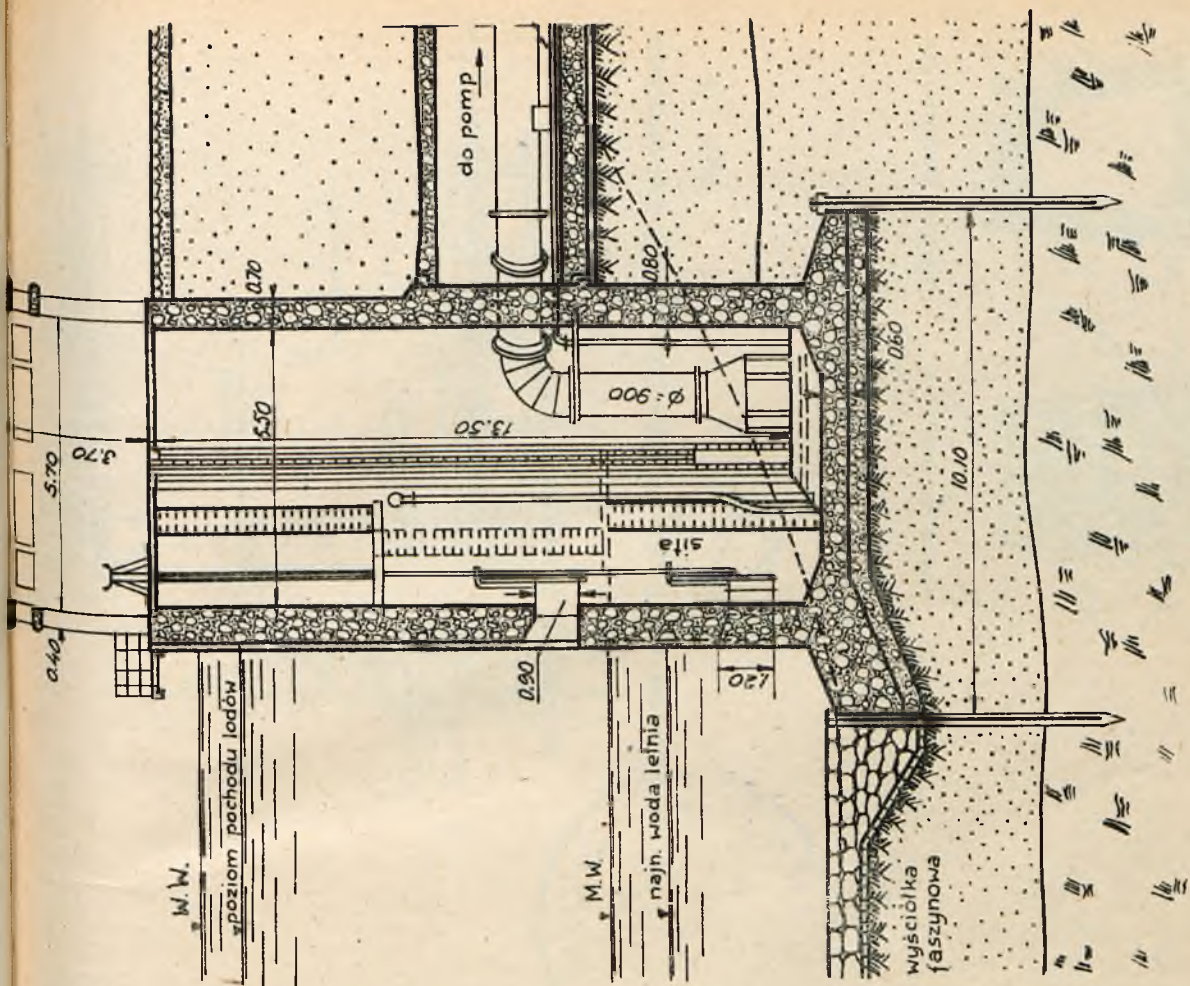


Plan



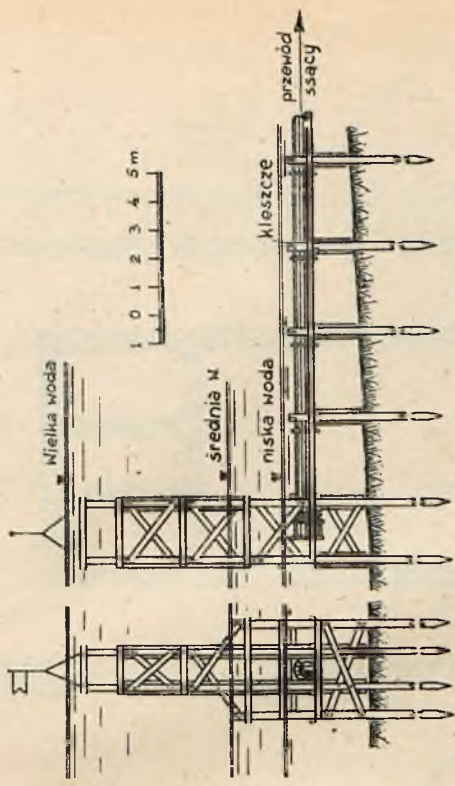
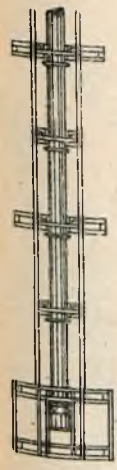
Ujęcie wody dla miasta St. Louis St. Zjed. R. Półn.

Rys. 42.

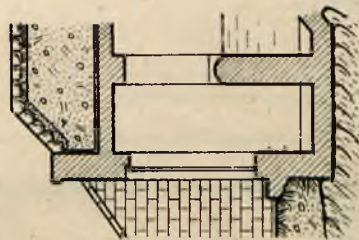
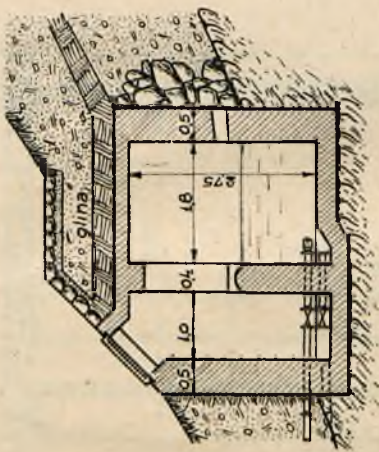


Nieza wlotowa zaopatrzona w zamknięcia, sita, smoki.

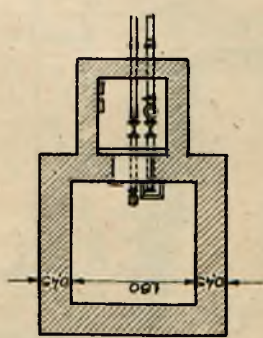
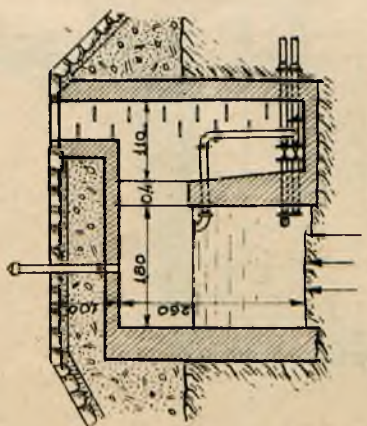
Rys. 40.



Ujęcie wody dla miasta Concepcion del Uruguay.
Rys. 43.

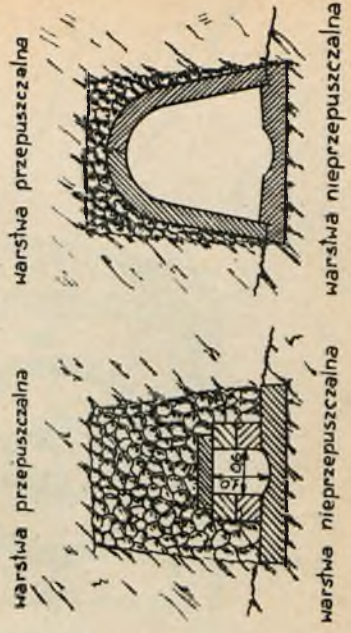


Ujęcia źródeł sphywających.



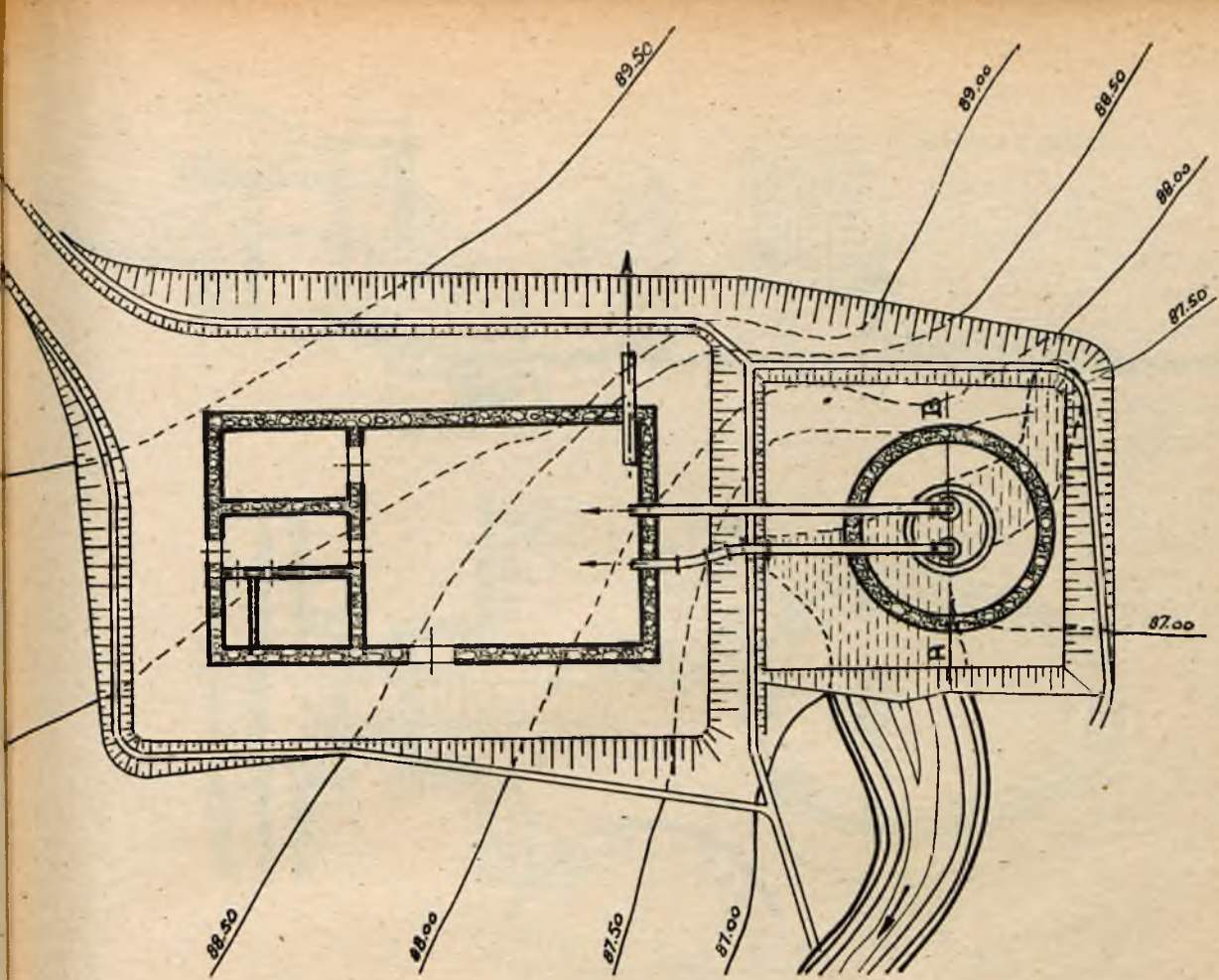
Ujęcie źródła wypływającego.

Rys. 44



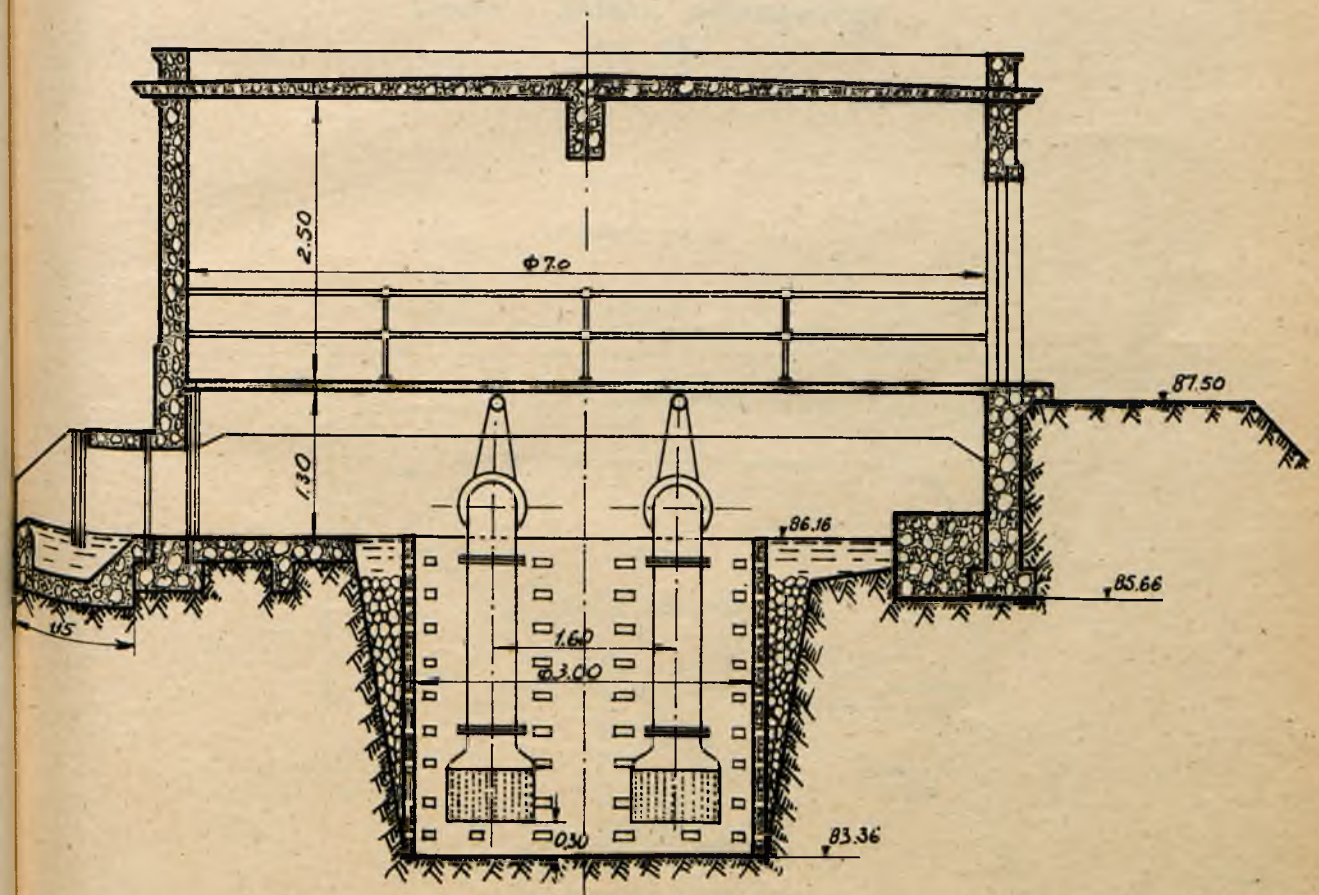
Ujęcie sztolnią.

Rys. 46

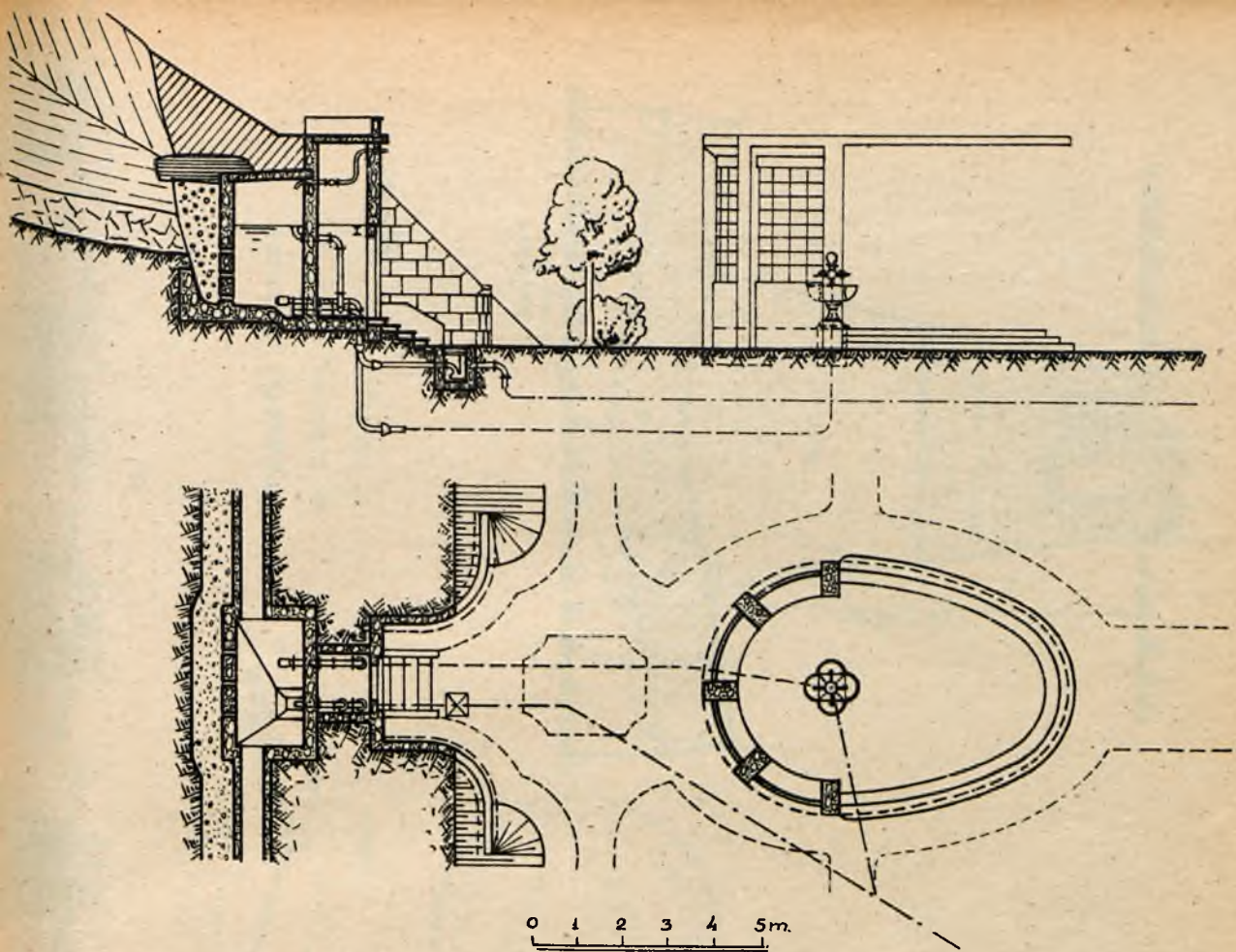


Sytuacja ujęcia źródeł Kiedrzyńskich
w Częstochowie

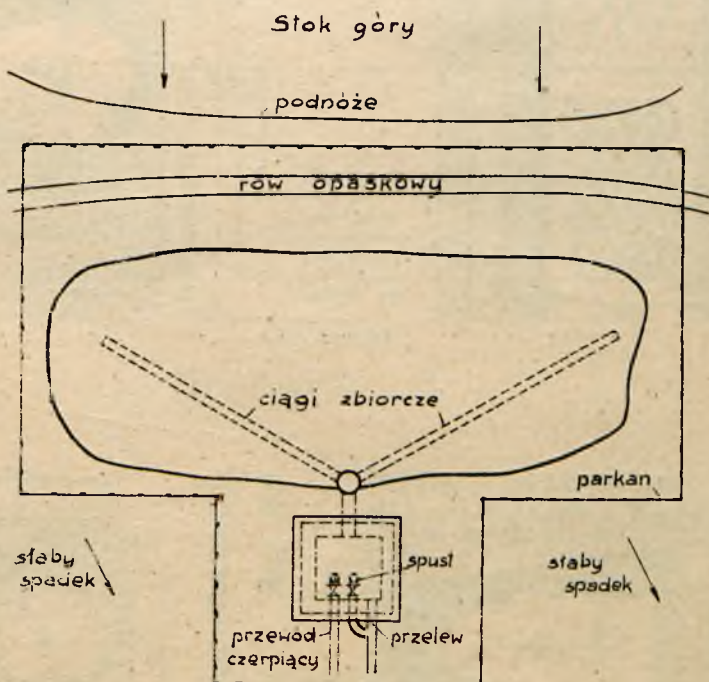
Rys. 47^a



Przekrój przez ujęcie w Częstochowie
Rys. 47^b

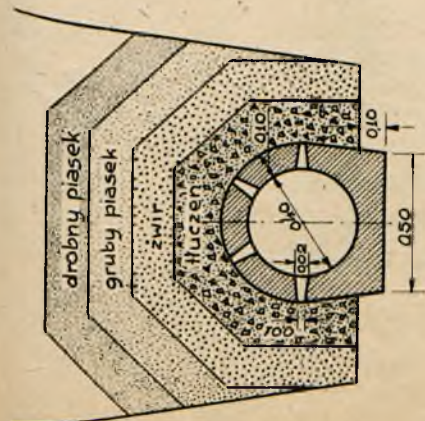


Ujęcie źródła spływającego.
Rys. 45.

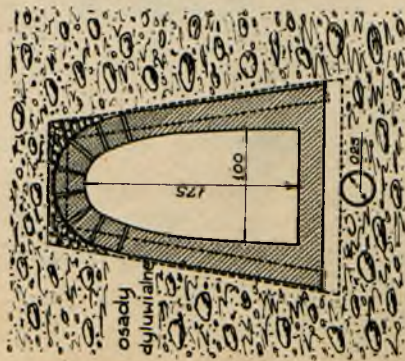


Ujęcie płytkich wód gruntowych.

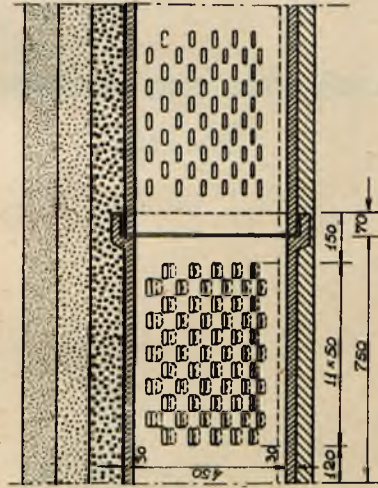
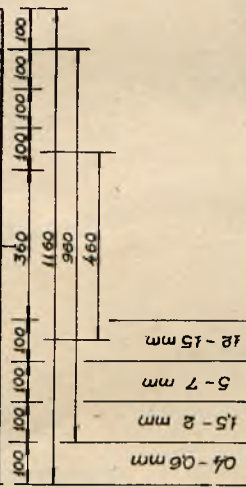
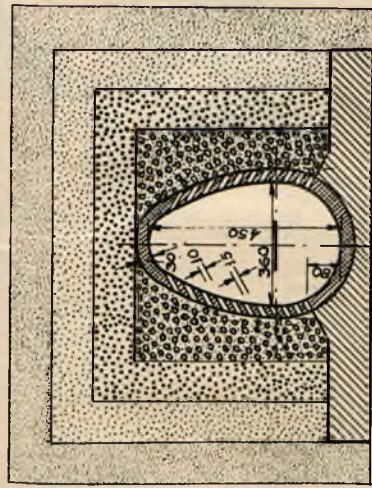
Rys. 48



Ciąg zbiorczy otoczony filtrem. Rys. 50



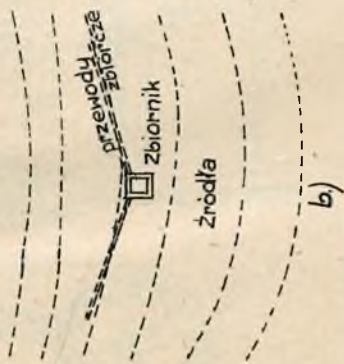
Ciąg zbiorczy otoczony filtrem. Rys. 51



Ciąg zbiorczy otoczony filtrem. Rys. 52



a)

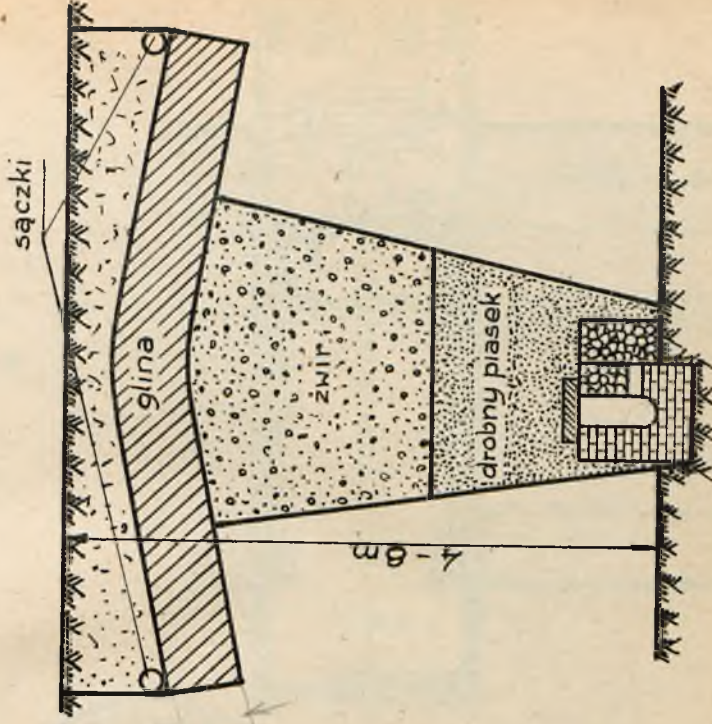


b)

Przewody zbiorcze.

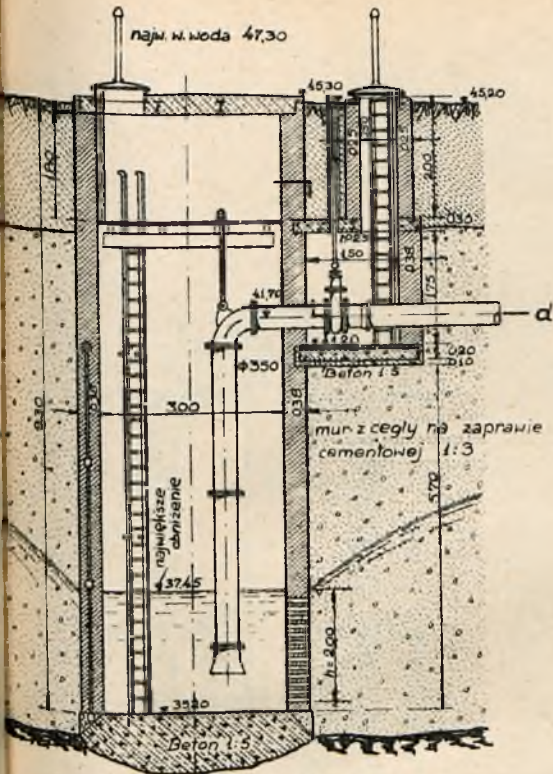
- a) przekrój
- b) sytuacja

Rys. 49

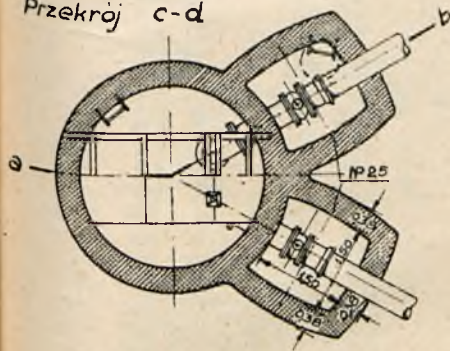


Przewód zbiorczy Rys. 49b

Przekrój a-b

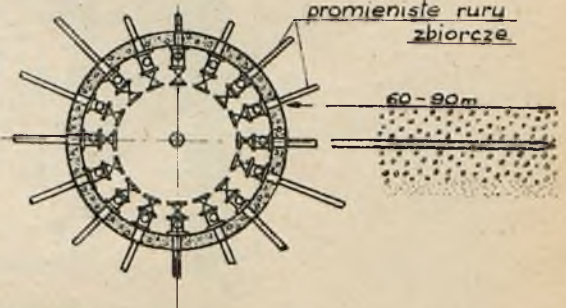
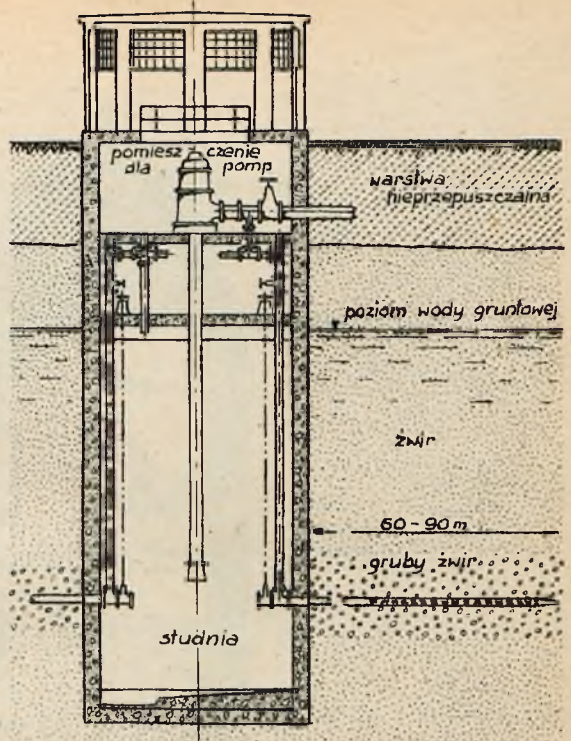


Przekrój c-d



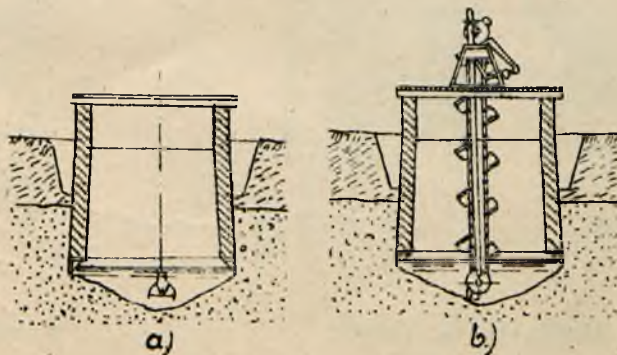
Studnia szybowa

Rys. 53



Studnia zbiorcza Ranneya.

Rys. 55.

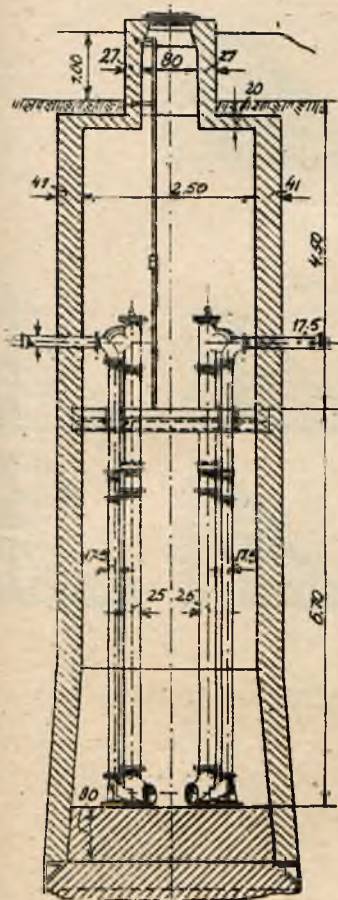


Wydobywanie materiału ziemnego z wnętrza studni kopanej

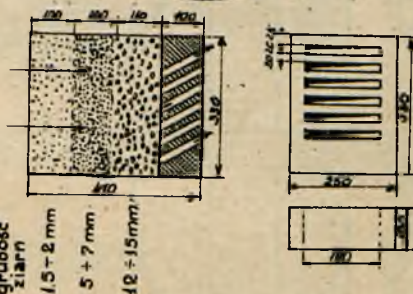
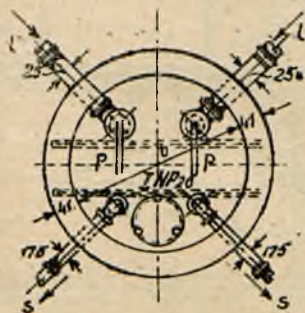
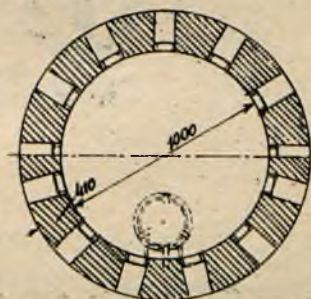
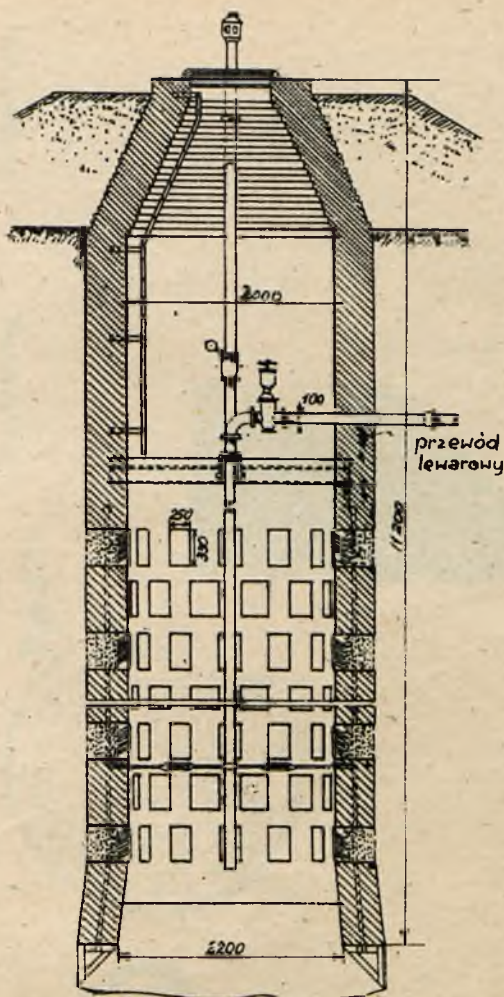
a) przy pomocy bagra szczękowego

b) " " " " kubłowego.

Rys. 56.



L - przewód lewarowy
 s - przewód ssący
 p - przewód powietrzny

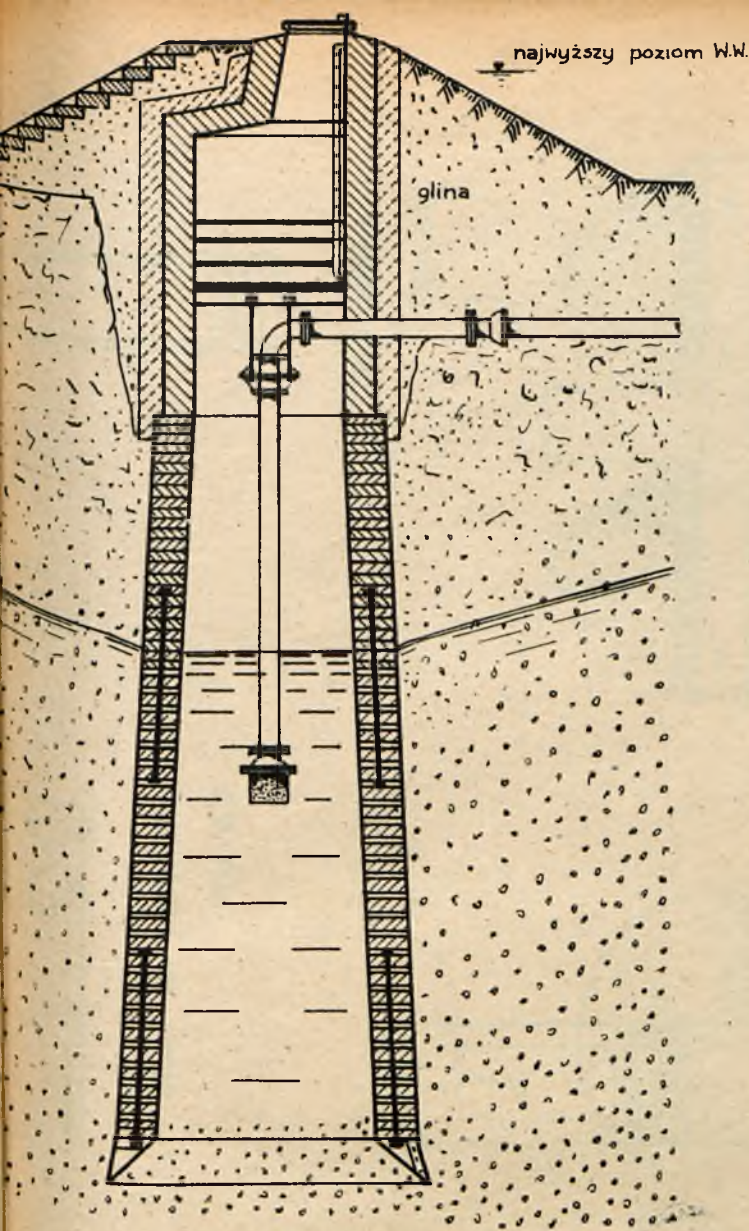


grubość
 ziarn
 1,5 - 2 mm
 5 - 7 mm
 12 - 15 mm

Studnia zbiorcza

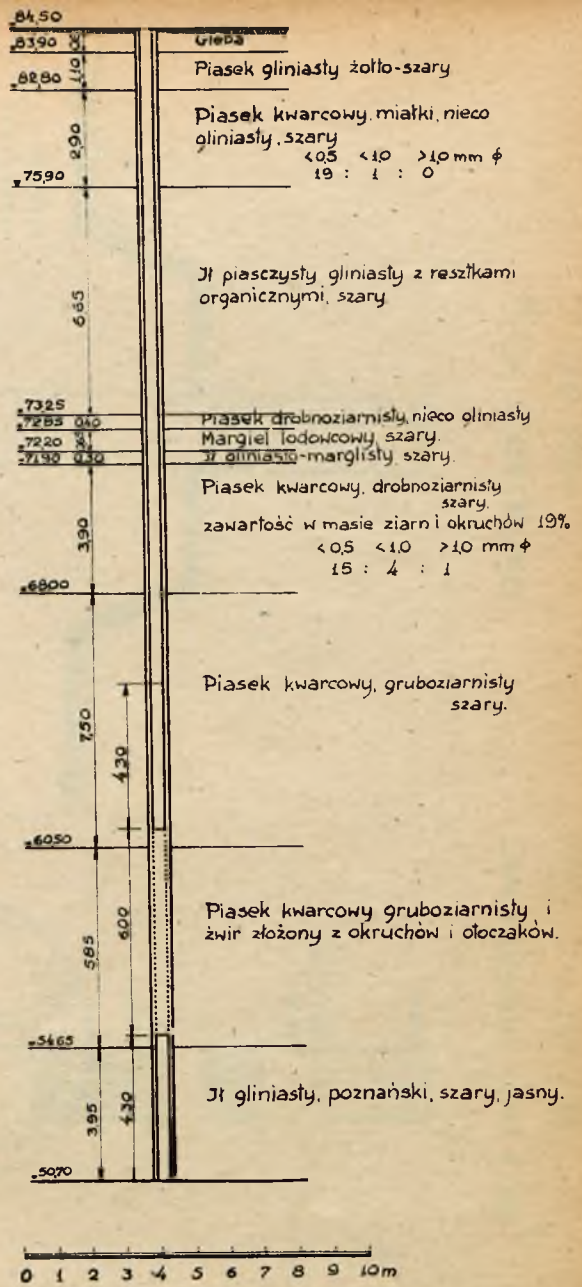
Studnia zbiorcza
 z kratami na wlotach.

Rys. 54.



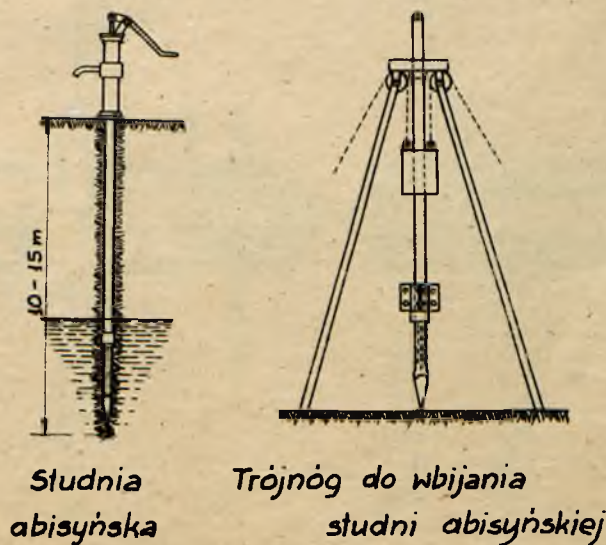
Studnia szypowa z ochronnym płaszczem gliny

Rys. 59.



Przekrój geologiczny studni Nr. 1 w Łowiczu.

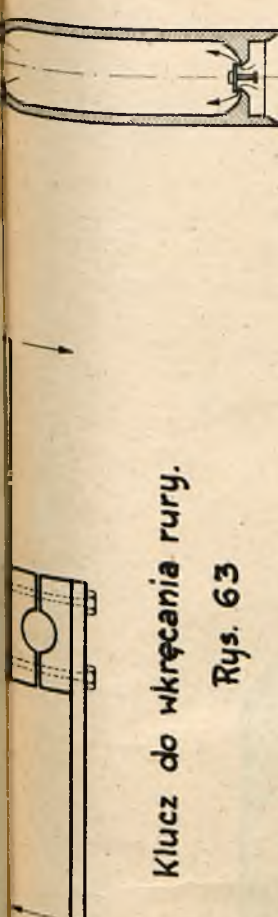
Rys. 62



Studnia abisyńska

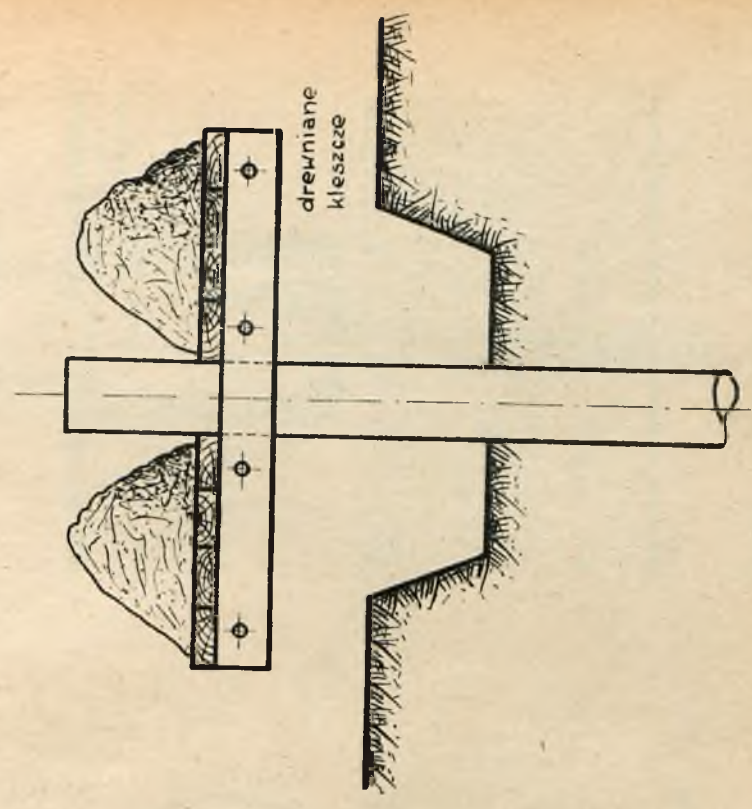
Trójnóg do wbijania studni abisyńskiej

Rys. 60.

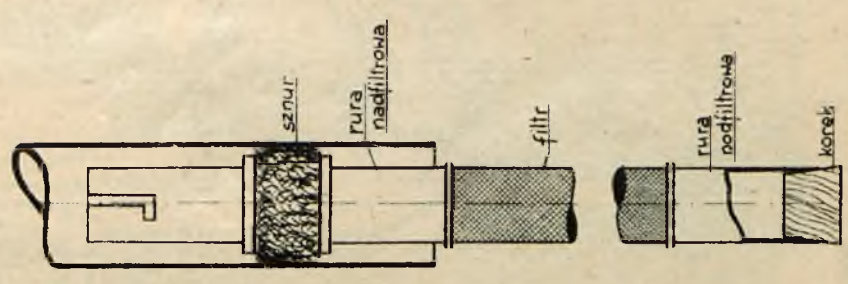


Klucz do wkręcania rury.
Rys. 63

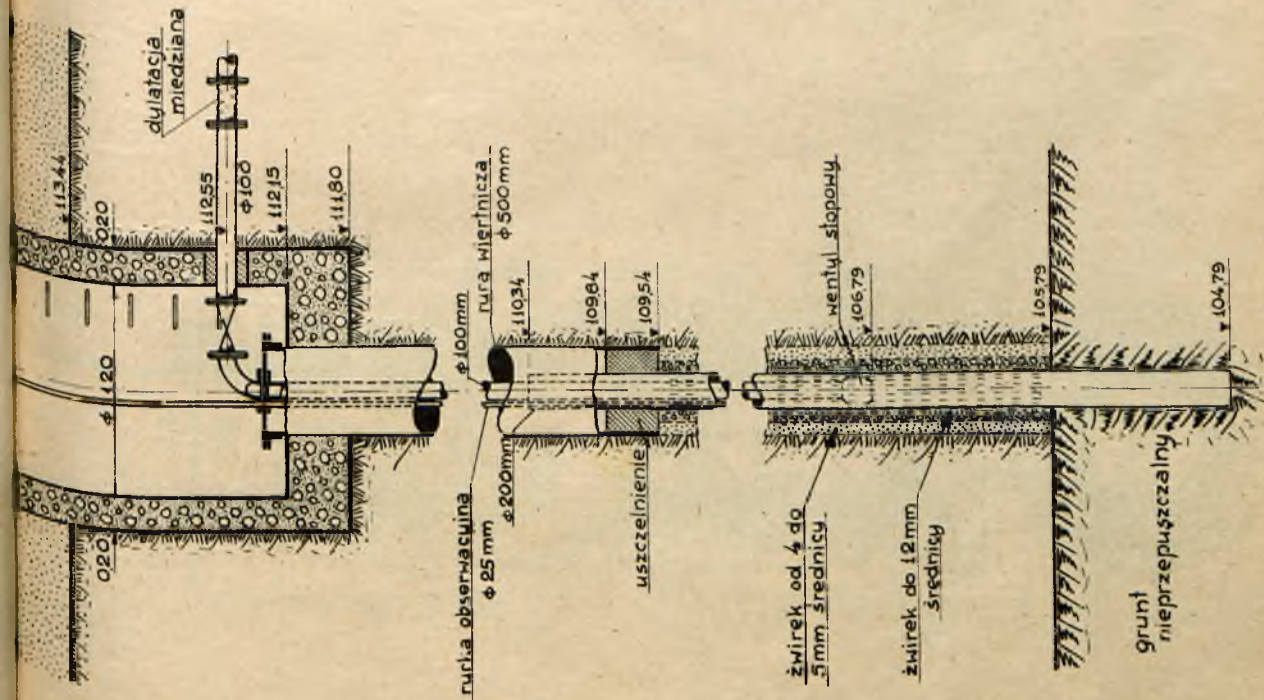
Szlamówka
Rys. 61



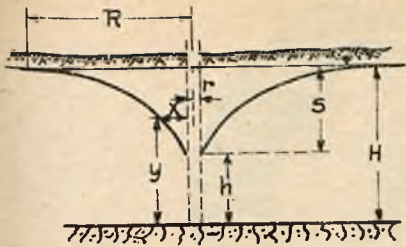
Obciążenie rury.
Rys. 64.



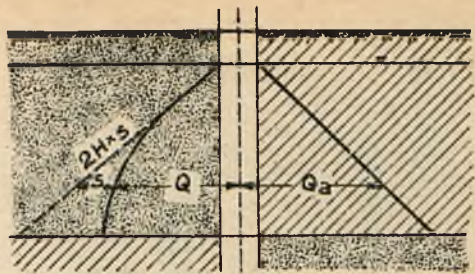
Rura pod- i nadfiltrona
Rys. 65.



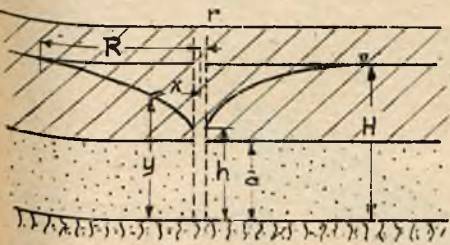
Obudowa studni w Ciechanowie
Rys. 66.



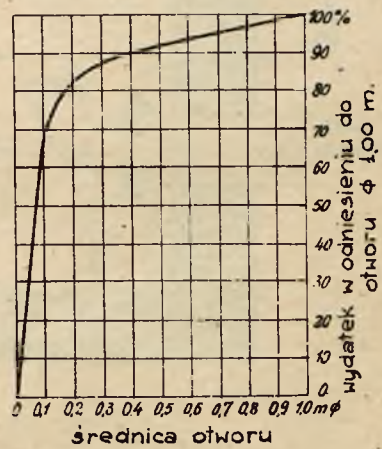
Rys. 69.



Rys 70

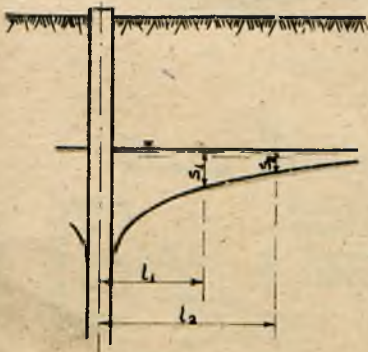


Rys. 71.



Zależność pomiędzy średnicą studni i jej wydajnością.

Rys. 72



Rys. 73

50 cm - 3m

20 cm - 0,3 cm

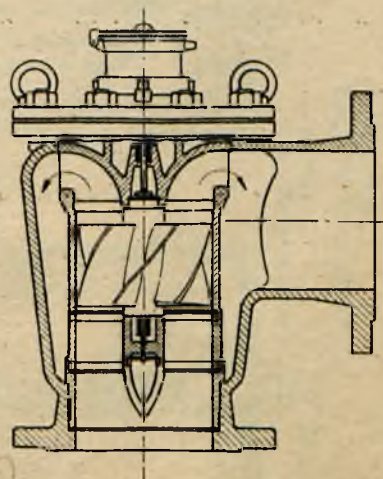
3 cm - 200

1 cm - 200

3 cm - 300

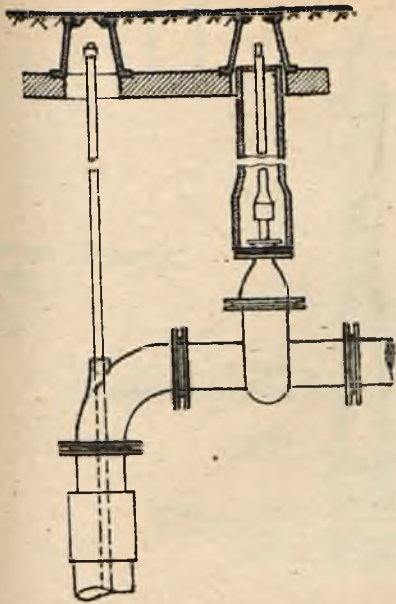
3 cm - 300

1,100

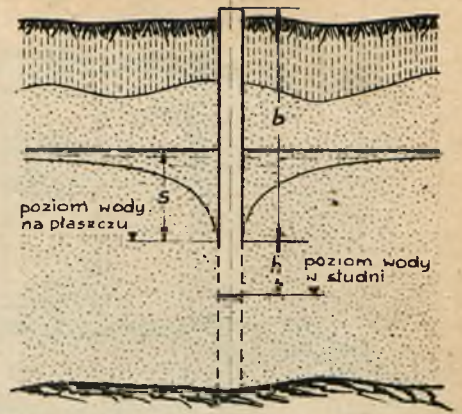


Wodomierz studzienny.

Rys. 74



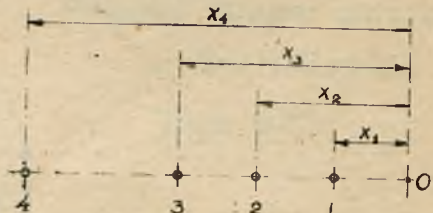
budowa nierzchu studni przy pomocy skrzynki ulicznej Rys. 77.



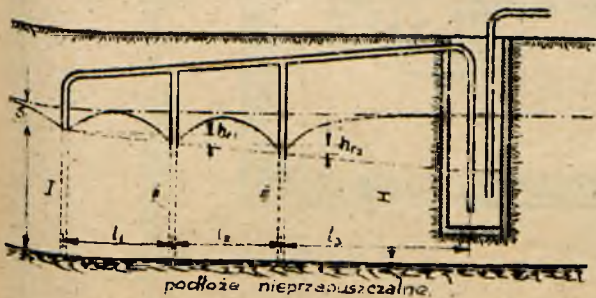
Rys. 78



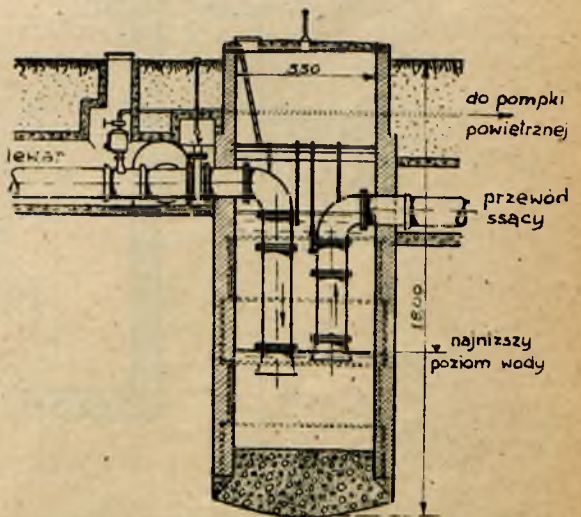
Tłok do oczyszczania filtra. Rys. 79



Rys. 80



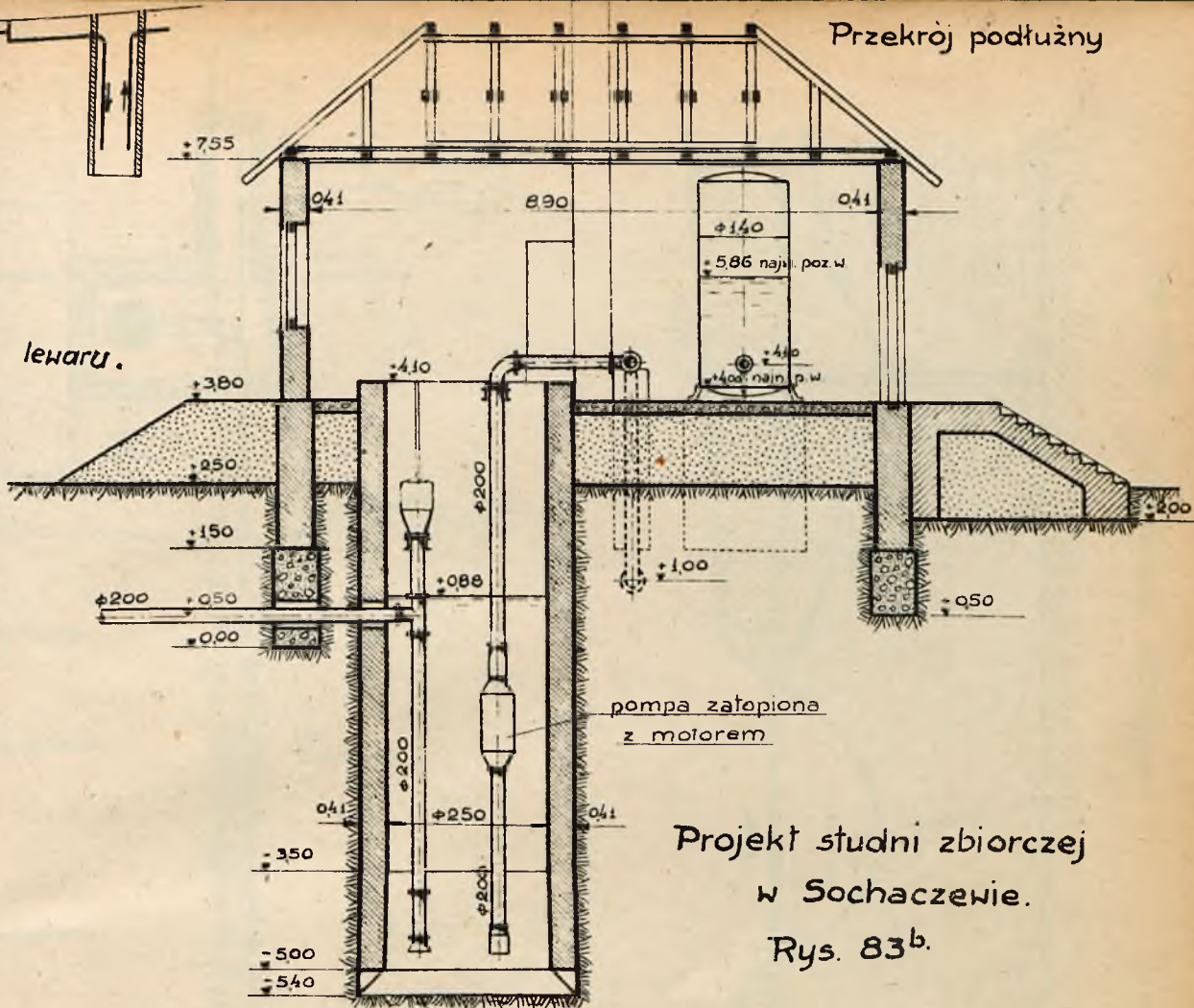
Rys 81.



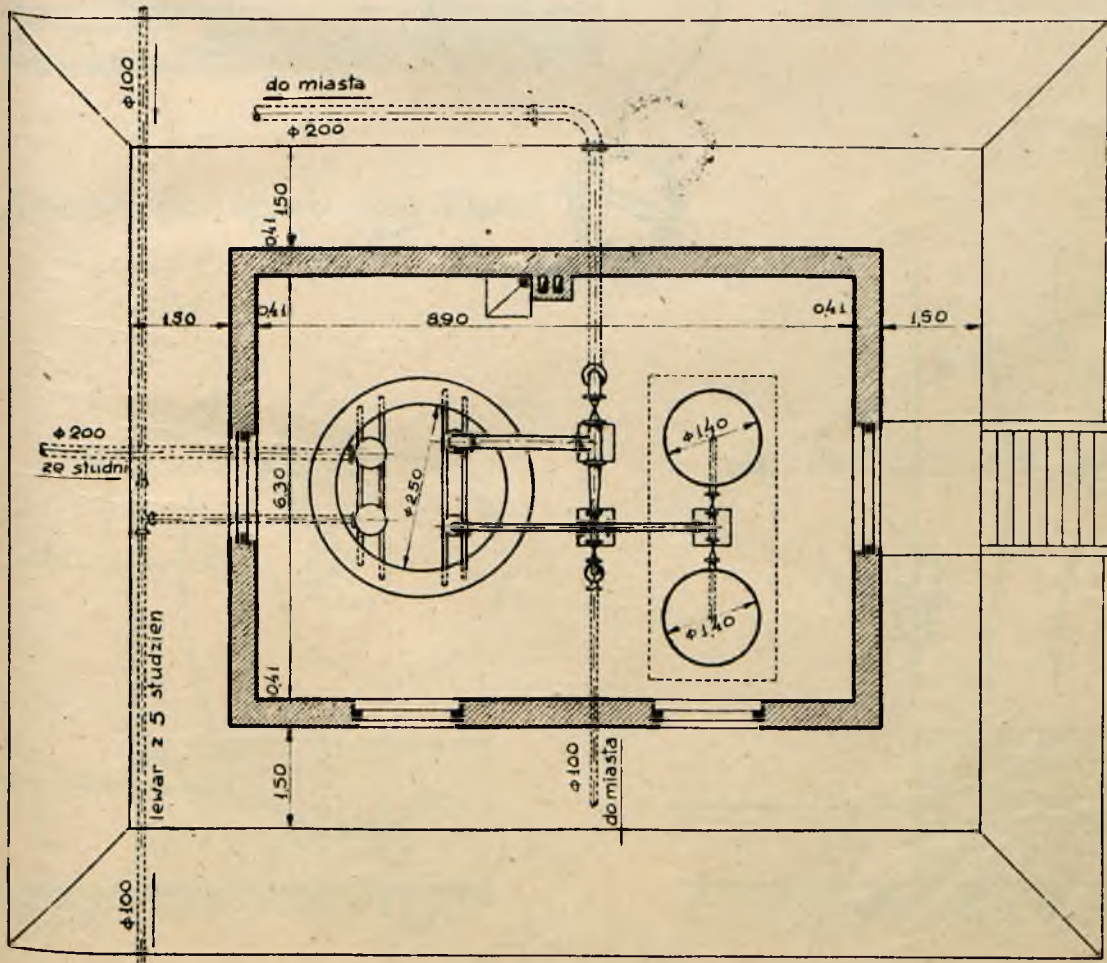
Studnia zbiorcza wodociągów Kolońskich Rys. 82

Przekrój podłużny

Wziewanie lewaru.
Rys. 84.

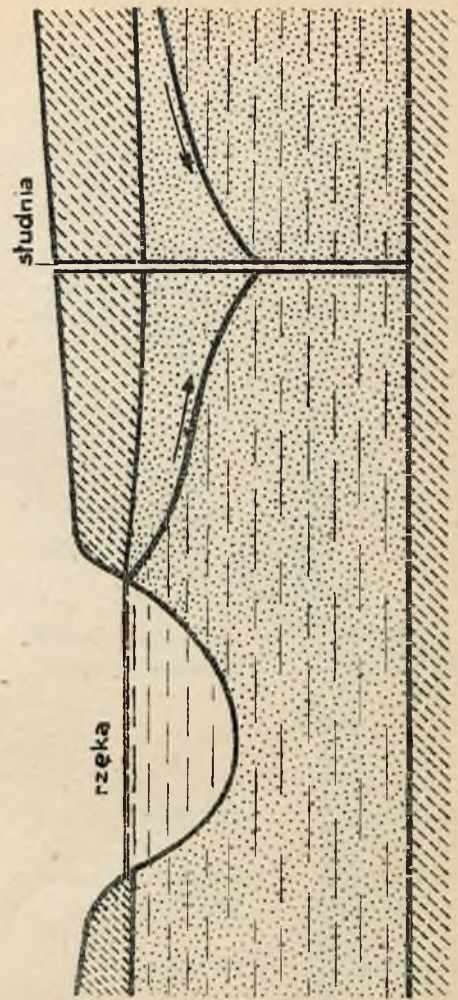
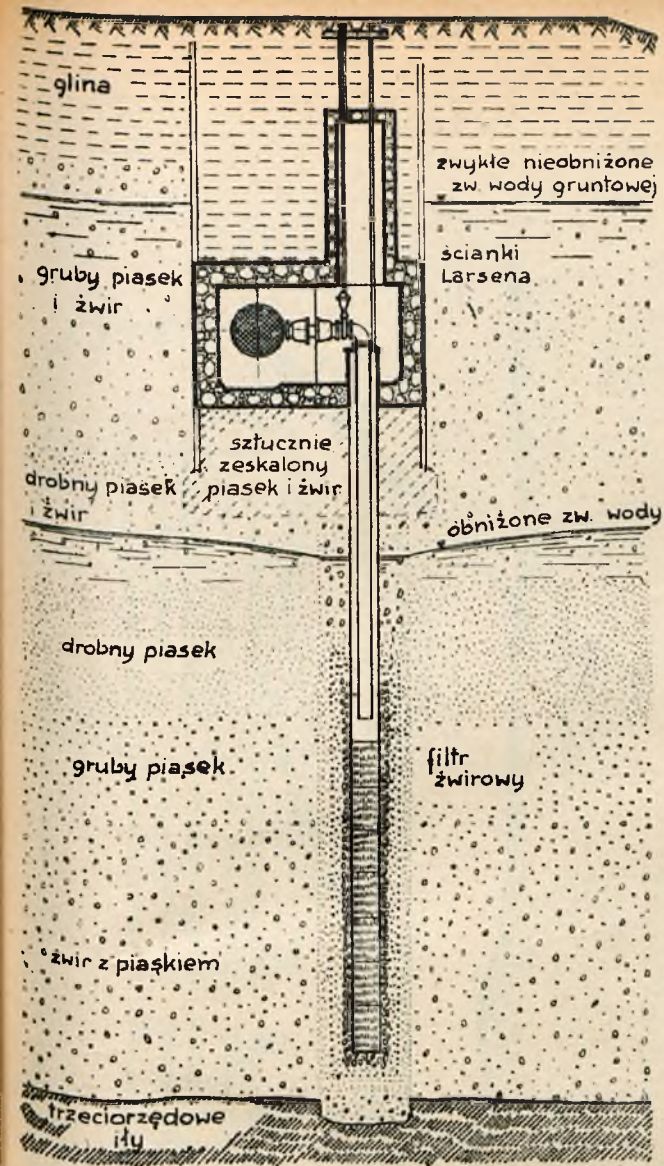


Projekt studni zbiorczej
w Sochaczewie.
Rys. 83^b.



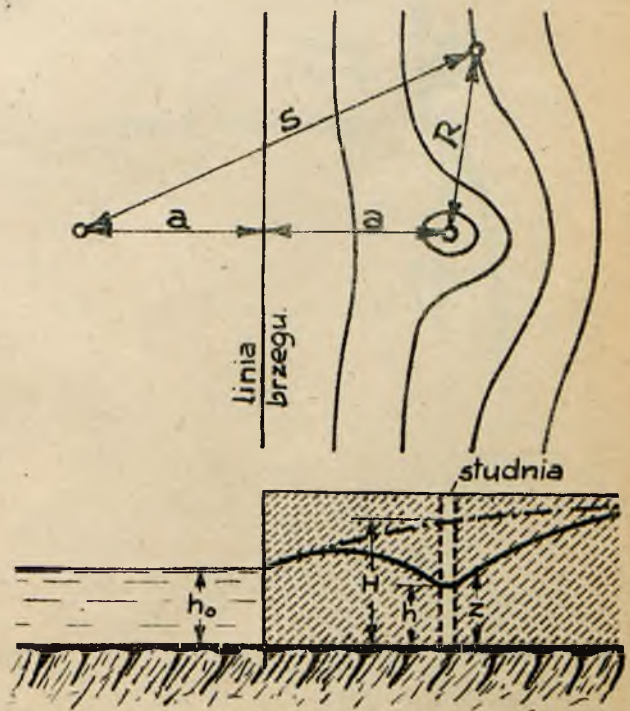
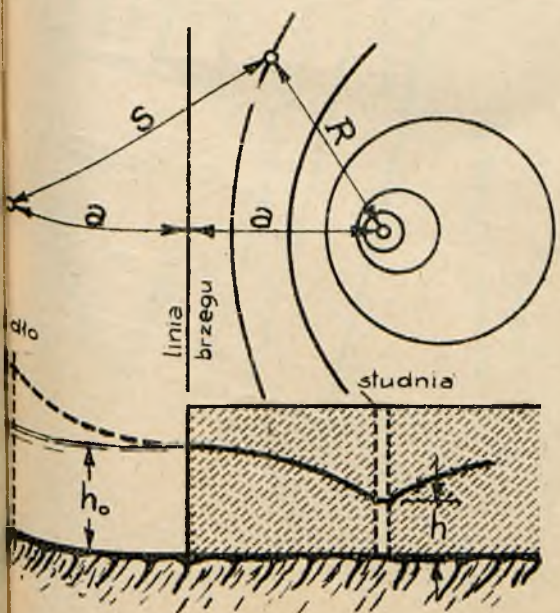
Plan

Projekt studni zbiorczej w Sochaczewie. Rys 83^a.



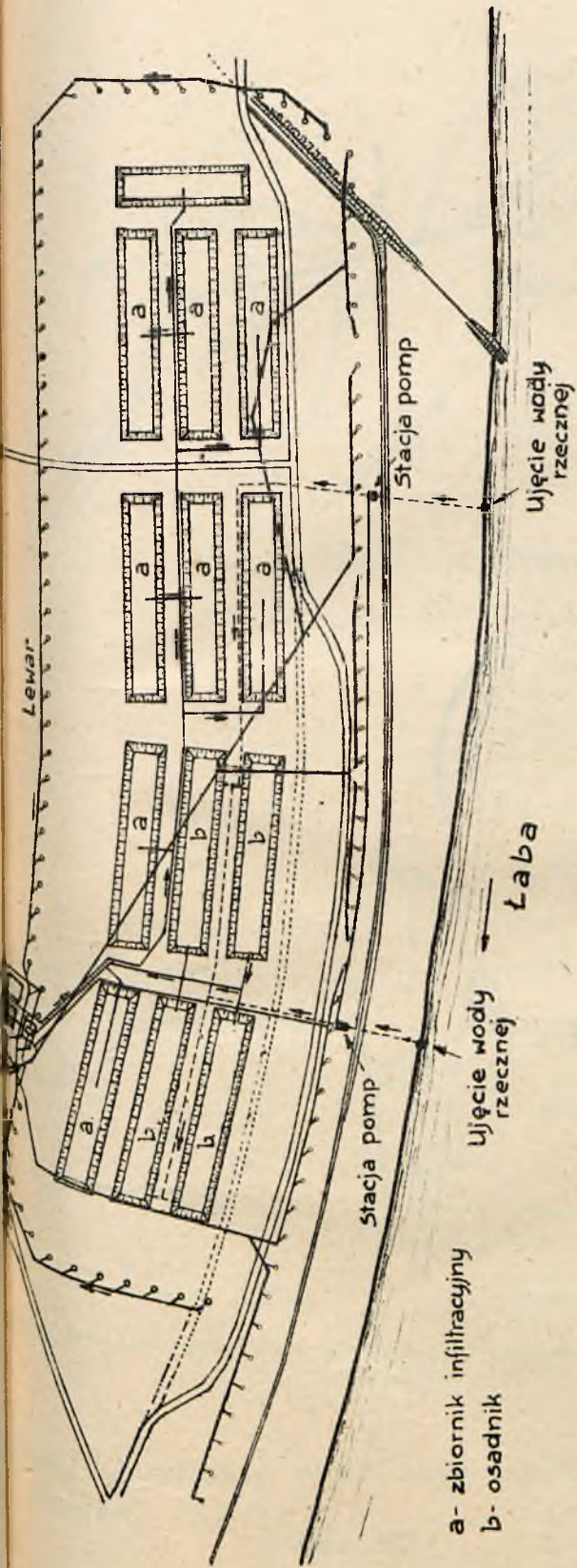
Filtracja brzegowa. Rys. 86.

Lewar na ujściu „am Staad”
Rys. 85.

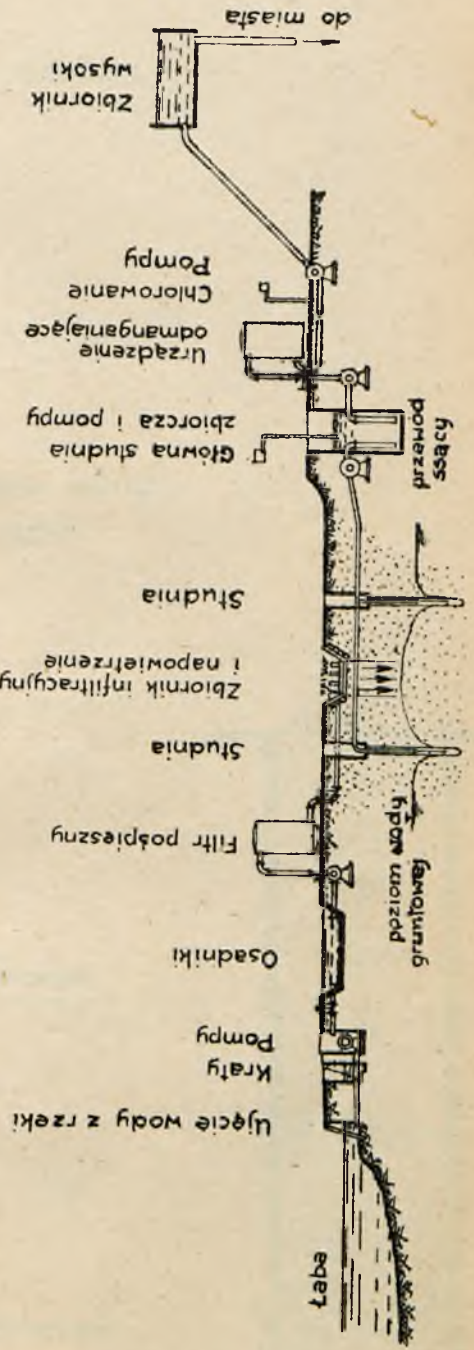


Rys. 87.

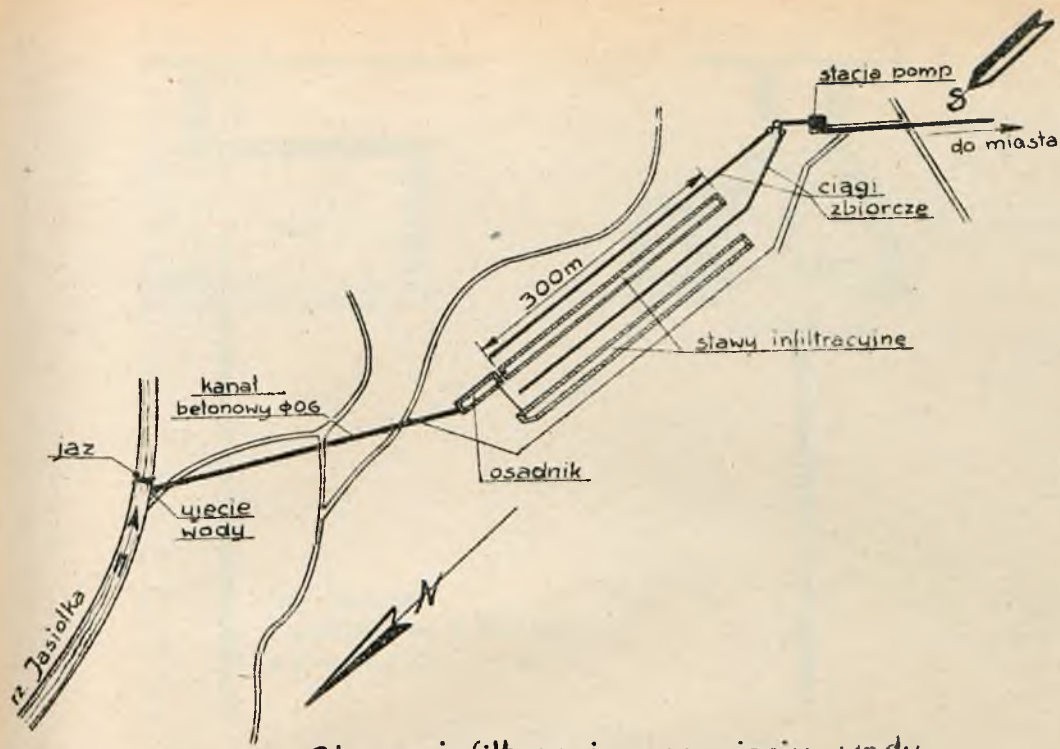
Rys. 88.



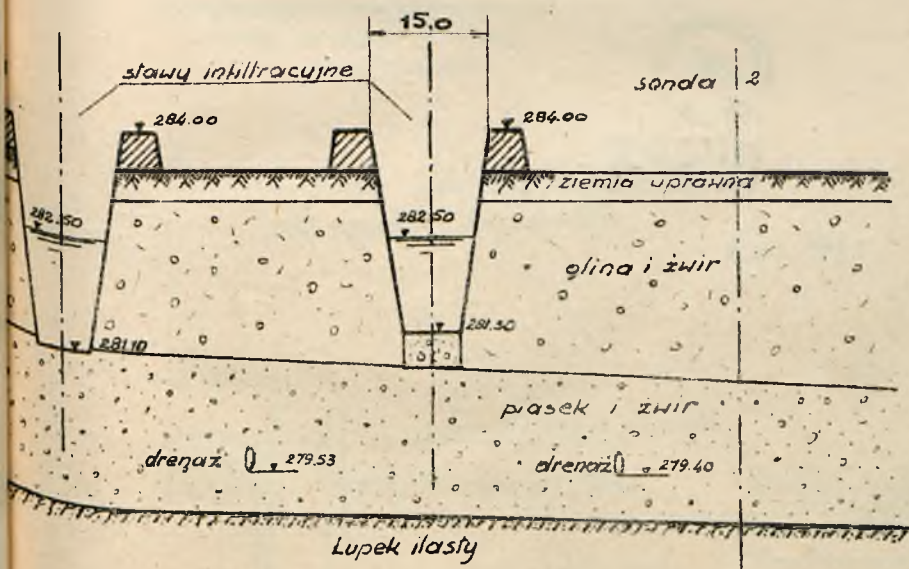
Ujęcie wody dla Drezna Rys. 89^a



Ujęcie wody dla Drezna Rys. 89^b

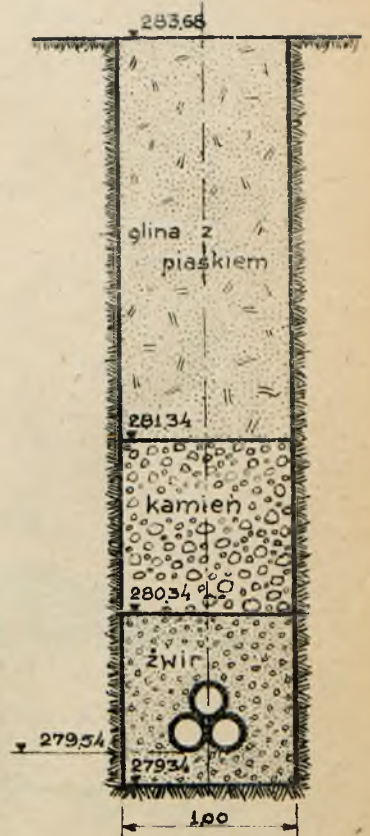


Stawy infiltracyjne na ujęciu wody
w Krośnie. Rys. 90^a.

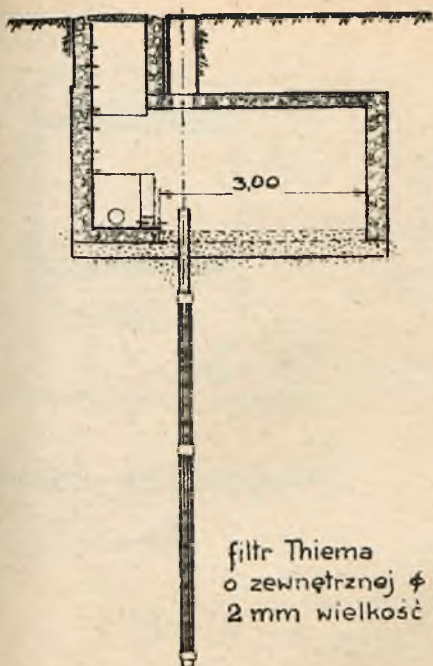


Przekroj poprzeczny przez stawy infiltracyjne
Krośnie.

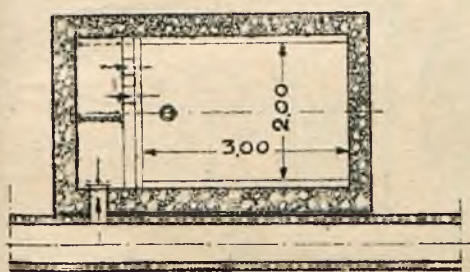
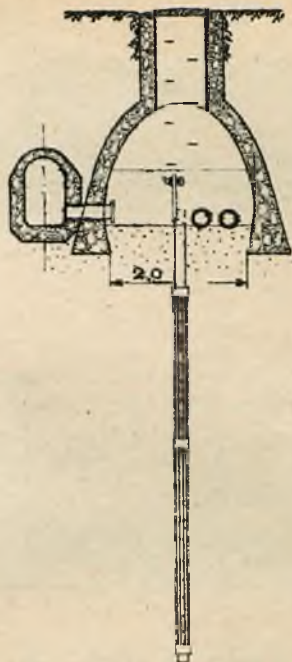
Rys. 90^b.



Przewód zbiorczy
w Krośnie.
Rys. 90^c.



filtr Thiema
o zewnętrznej ϕ 240 mm
2 mm wielkość otworów.

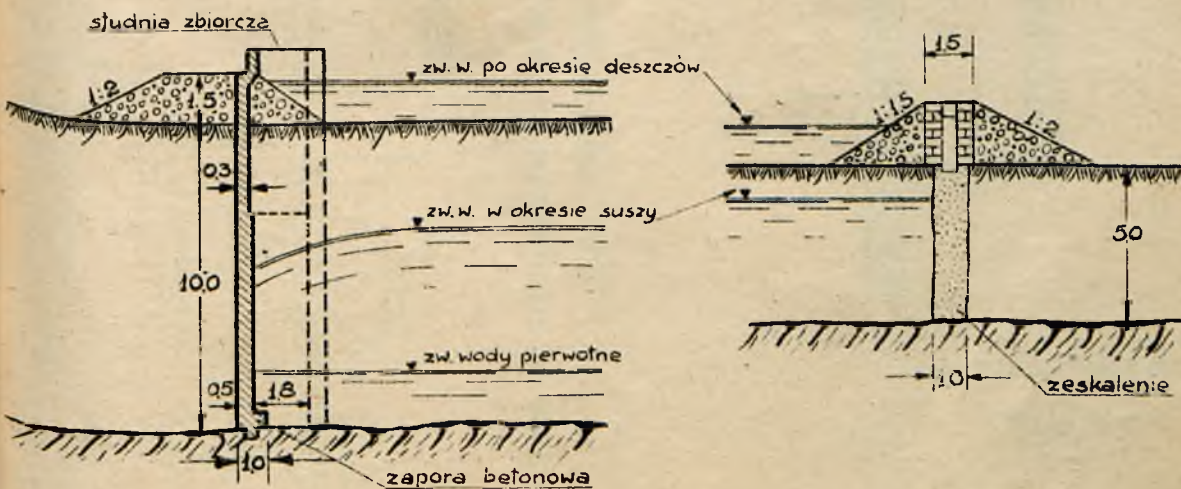


kanal doptywowy wody
przefiltrowanej



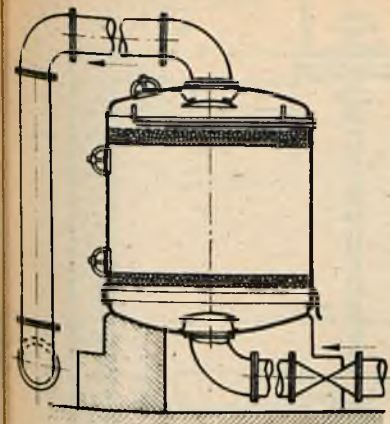
Studnie chłonne (infiltracyjne)
na ujęciu Ackerföhre.

Rys. 91.

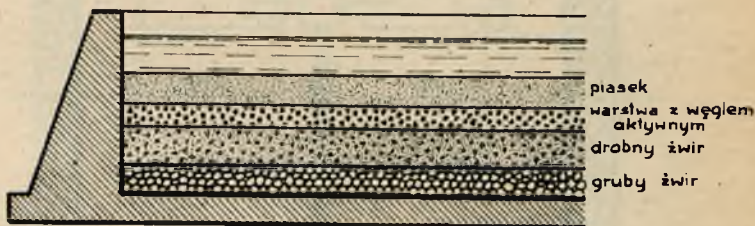
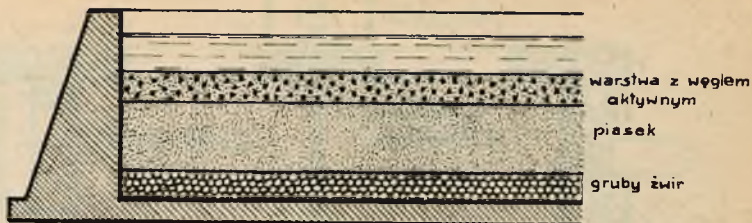


Zapory podziemne.

Rys. 92.

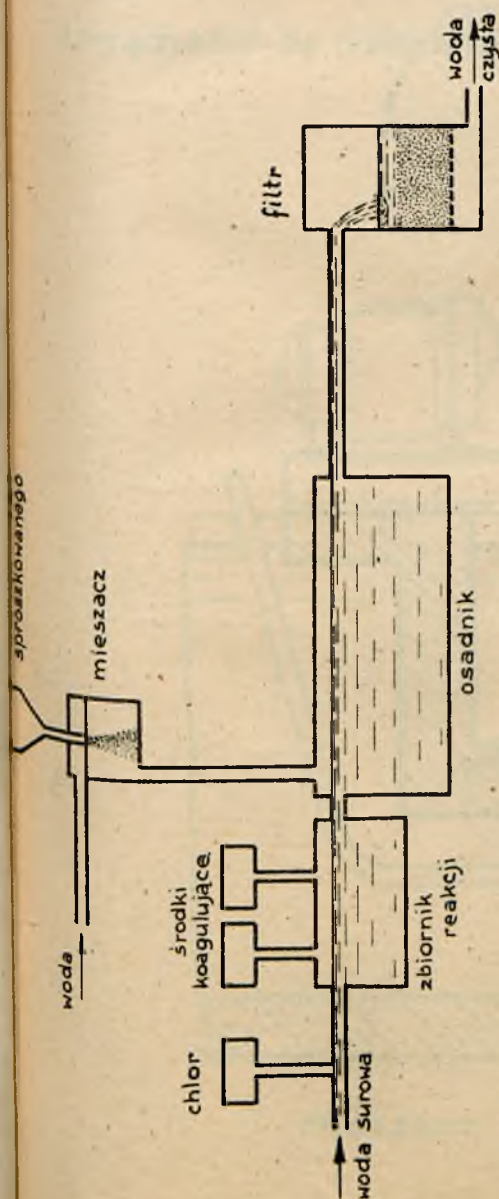


Zamknięty filtr węglowy.
Rys. 93.

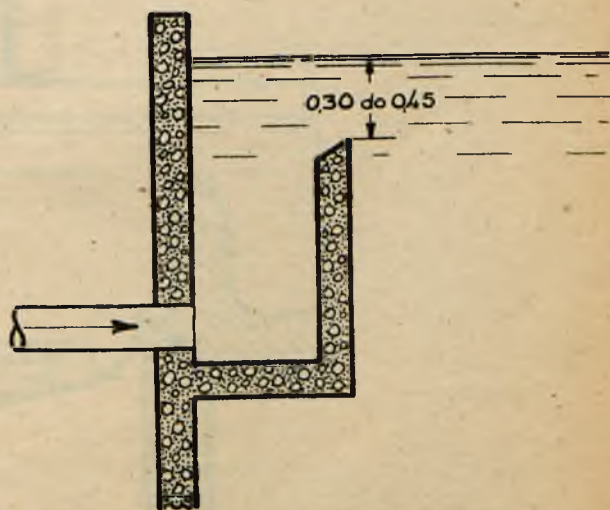


Filtry z węglem aktywnym.

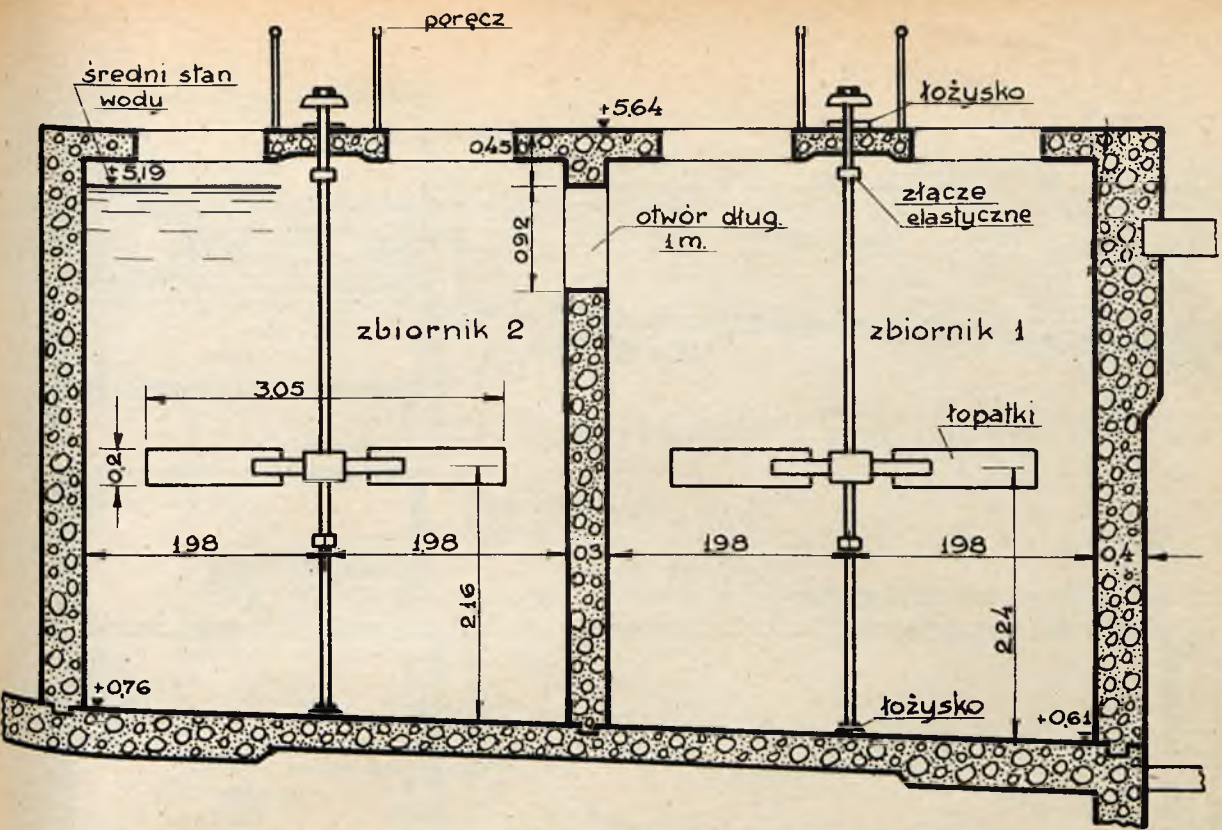
Rys. 95.



Schemat oczyszczania przy pomocy sproszkowanego węgla aktywnego.
Rys. 94.

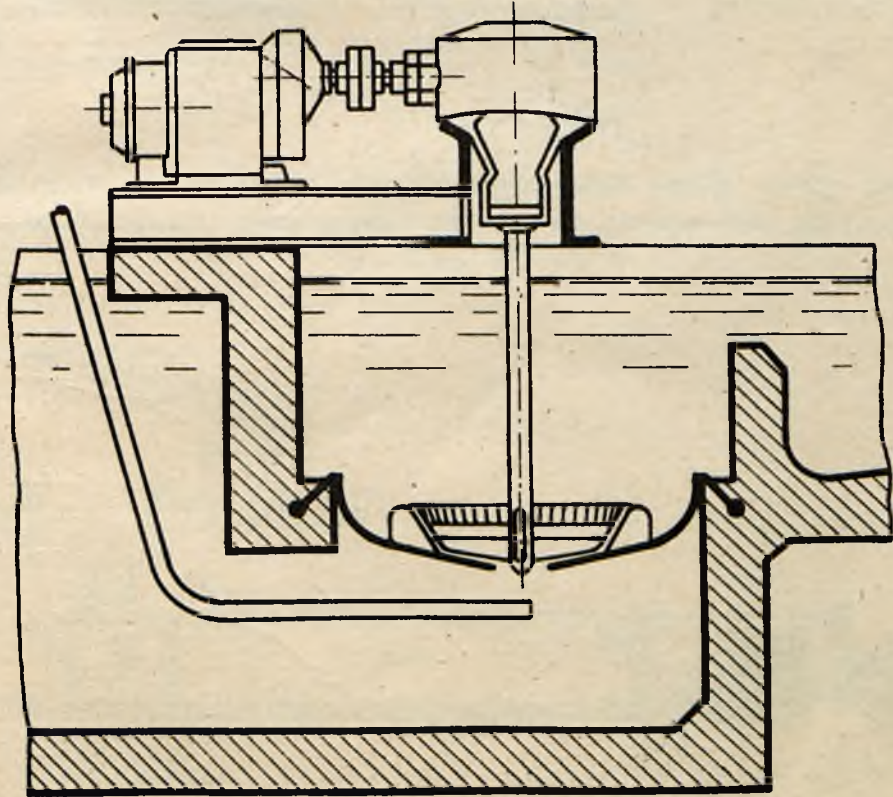


Wlot na osadnik.
Rys. 96.



Urządzenie do mieszania na osadnikach w Winnetka JII.

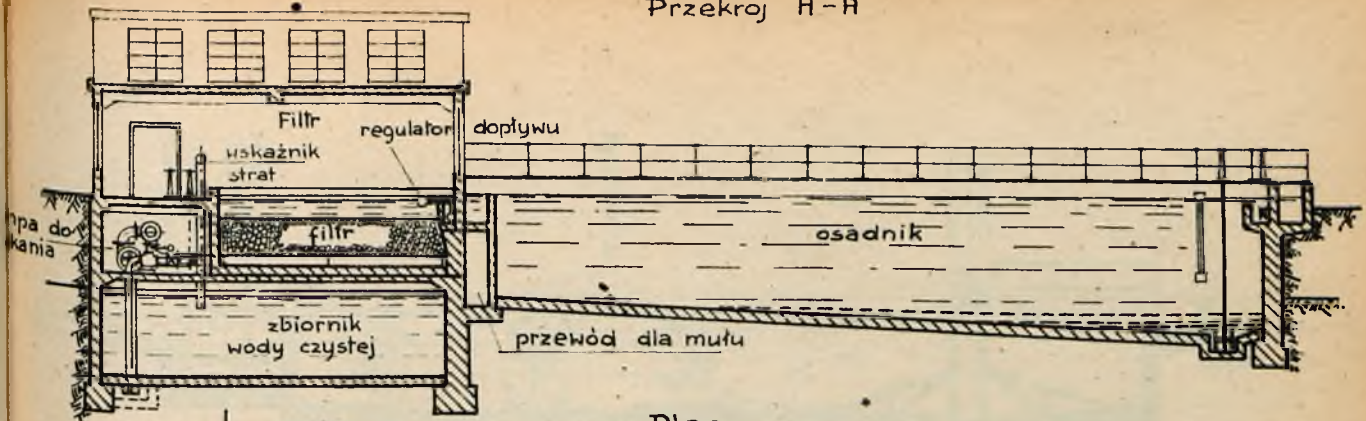
Rys. 97.



Mieszacz turbinowy.

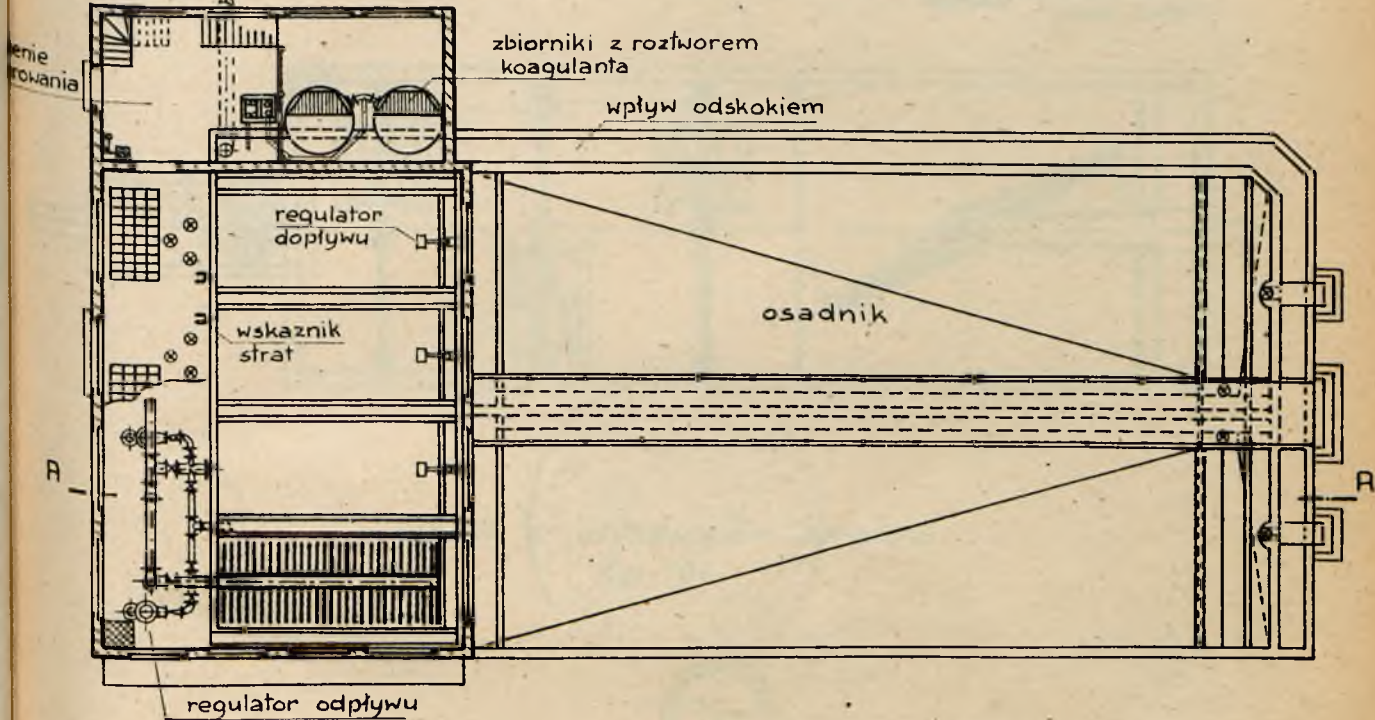
Rys. 98.

Przekrój R-A

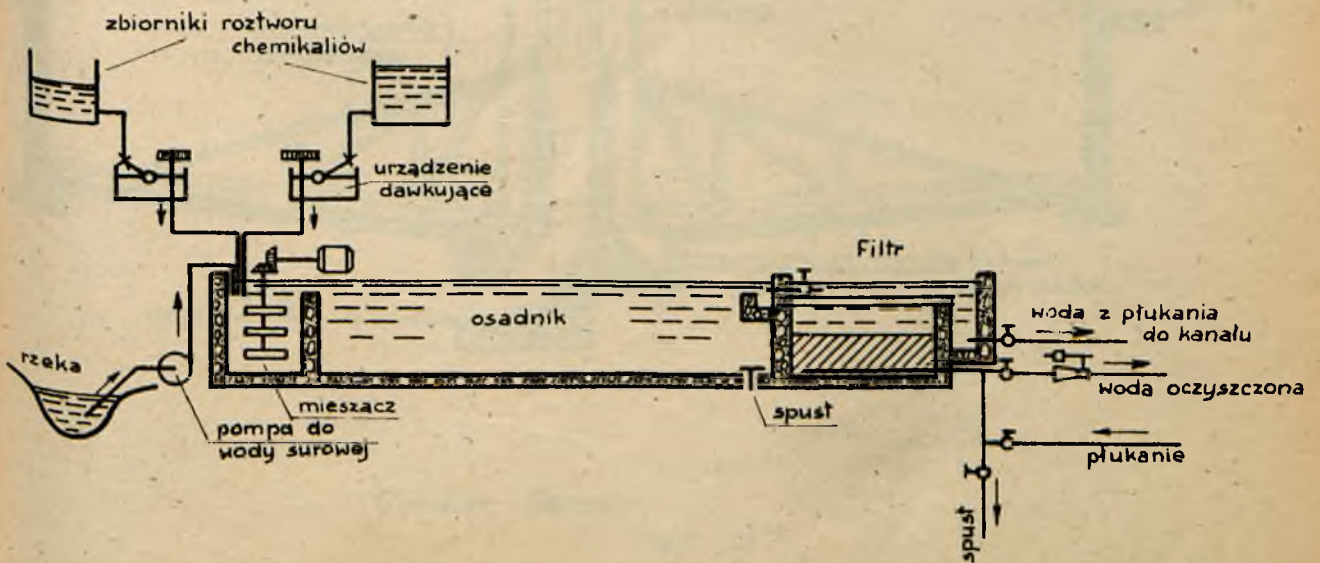


woda surowa

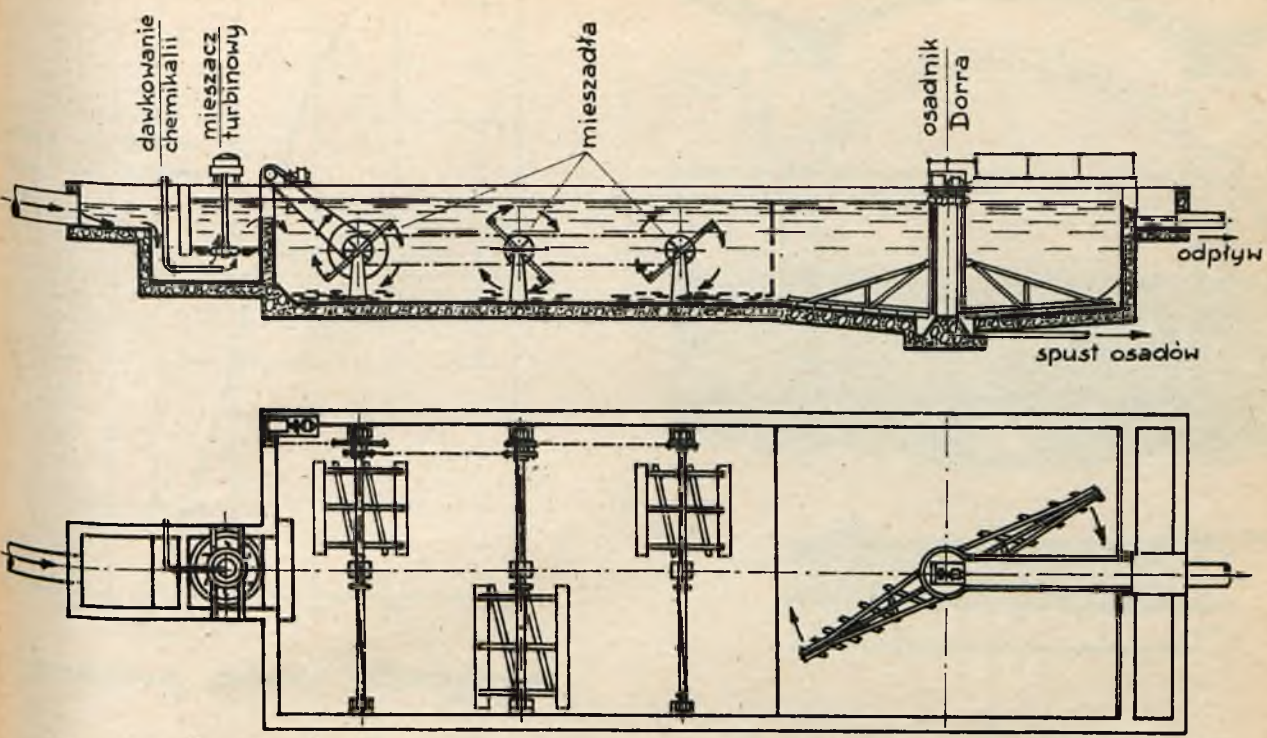
Plan



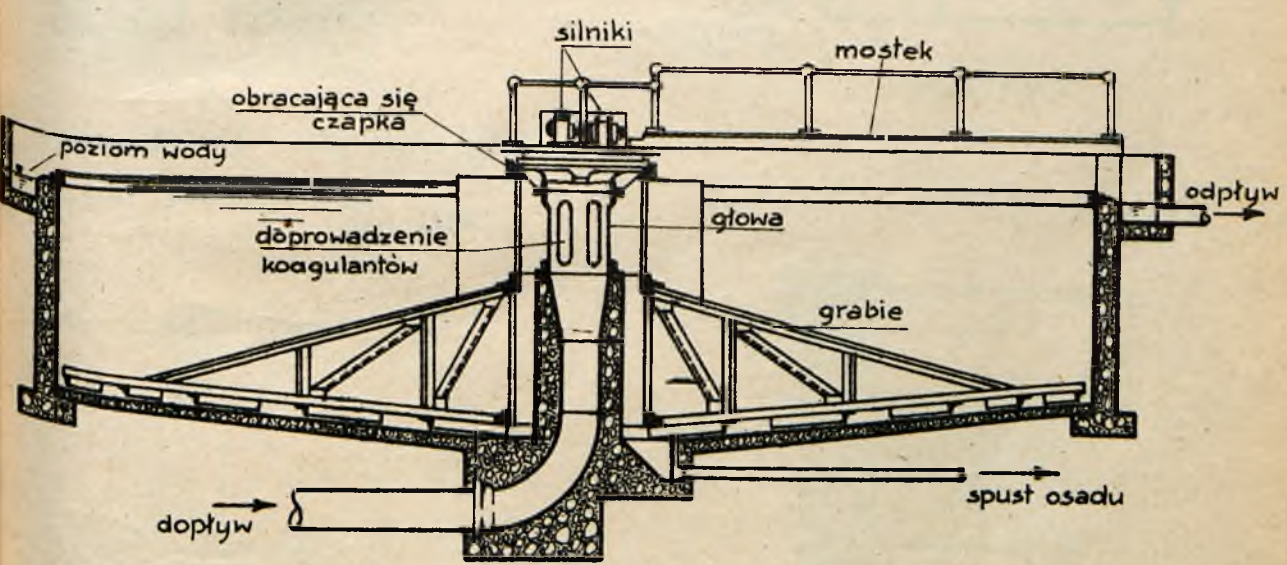
Schemat urządzenia oczyszczającego wodę przy pomocy środków koagulujących, mieszania oskokiem, osadnika, filtru pospiesznego.
Rys. 99.



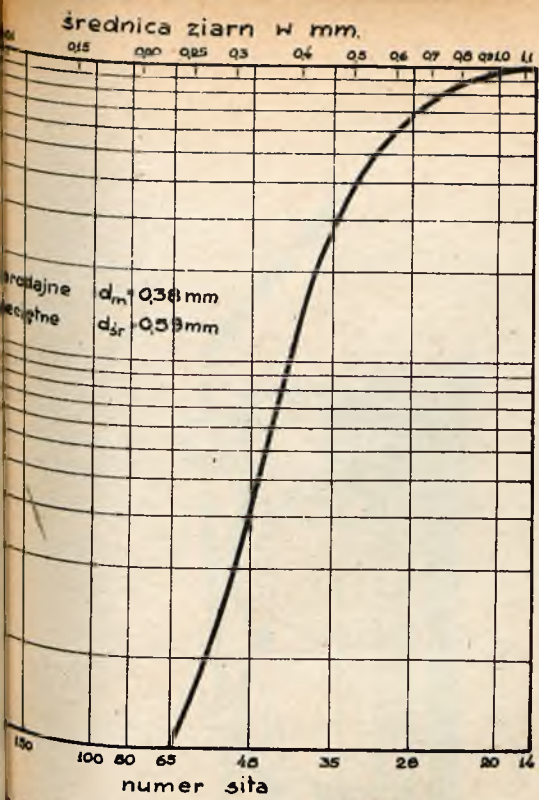
Schemat koagulacji, osadników i filtrów.
Rys. 100.



Osadnik z zastosowaniem koagulacji.
Rys. 101.

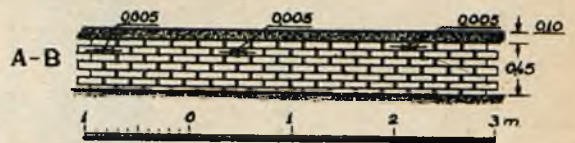
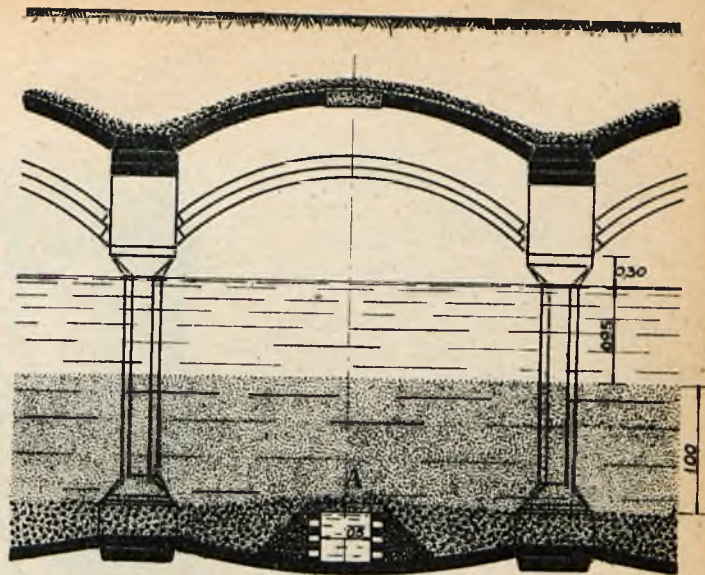


Osadnik Dorra.
Rys. 101^a

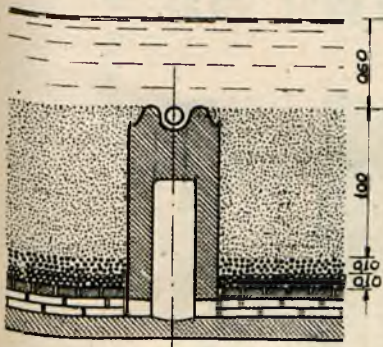


na przesiewu piasku filtracyjnego.

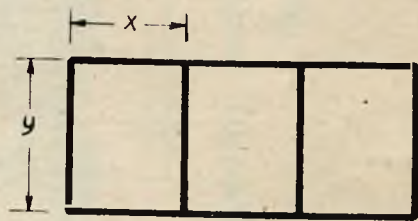
Rys. 102.



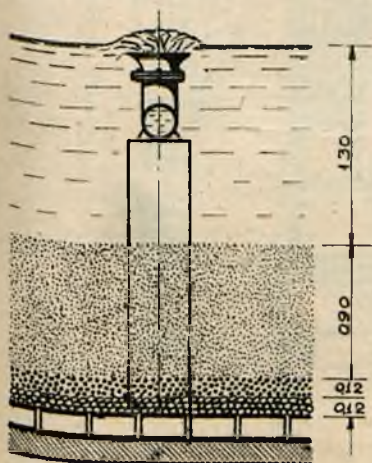
Przekrój warstwy filtracyjnych.
Rys. 104.



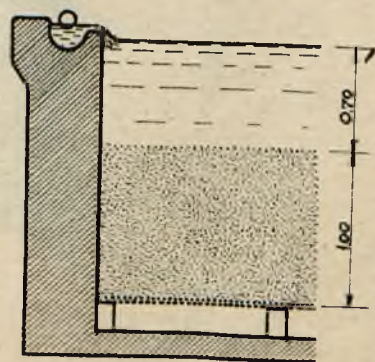
Wprowadzenie wody surowej
na filtr powolny. Rys. 106



Rys. 105

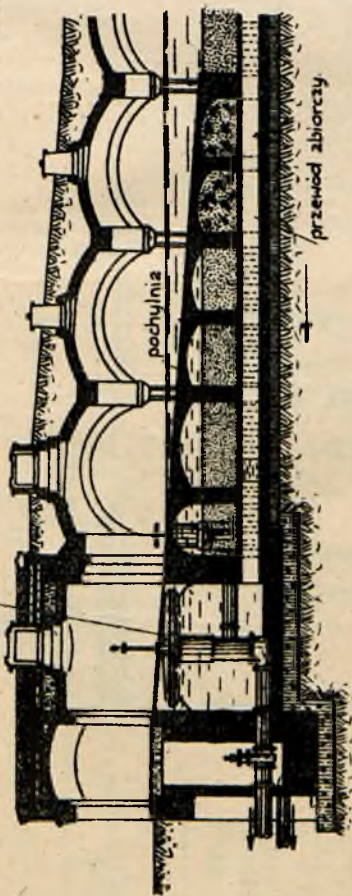


Wprowadzenie wody surowej
na filtr powolny. Rys. 107.

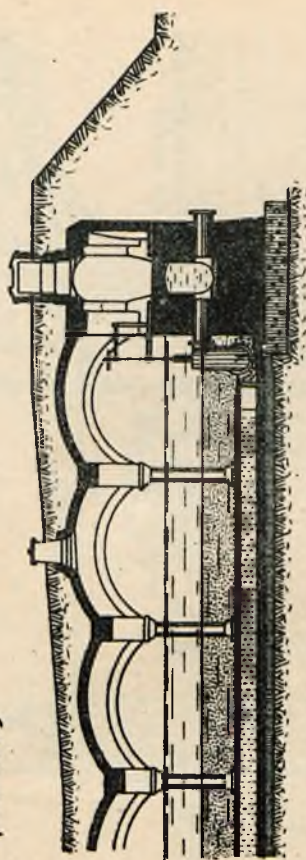


Wprowadzenie wody
surowej na filtr
powolny. Rys. 108.

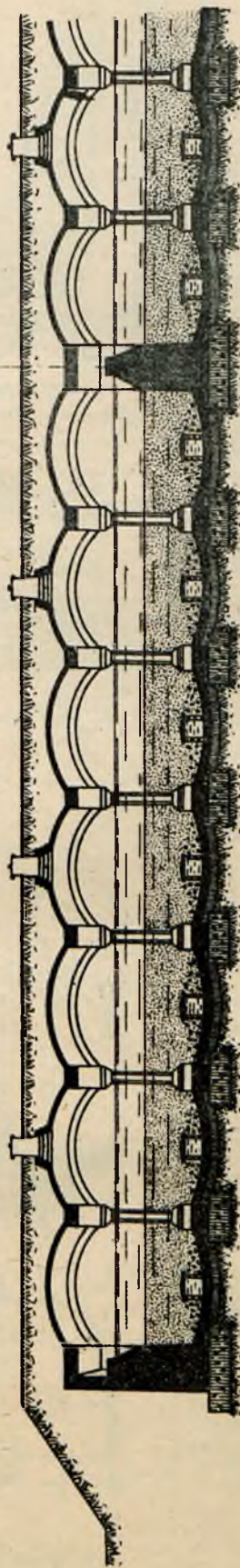
samoczynny urządzenie regulacyjne



Przekrój podłużny



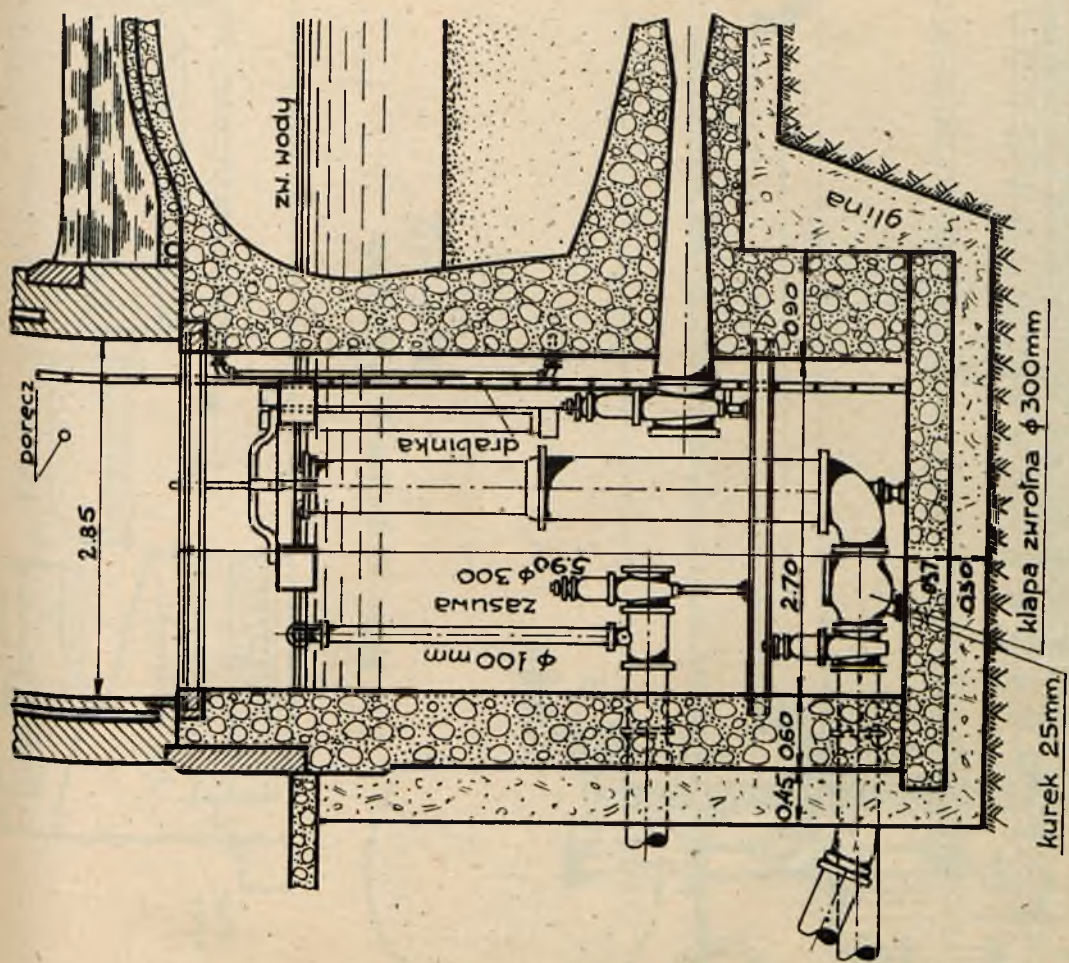
Przekrój poprzeczny



1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m.

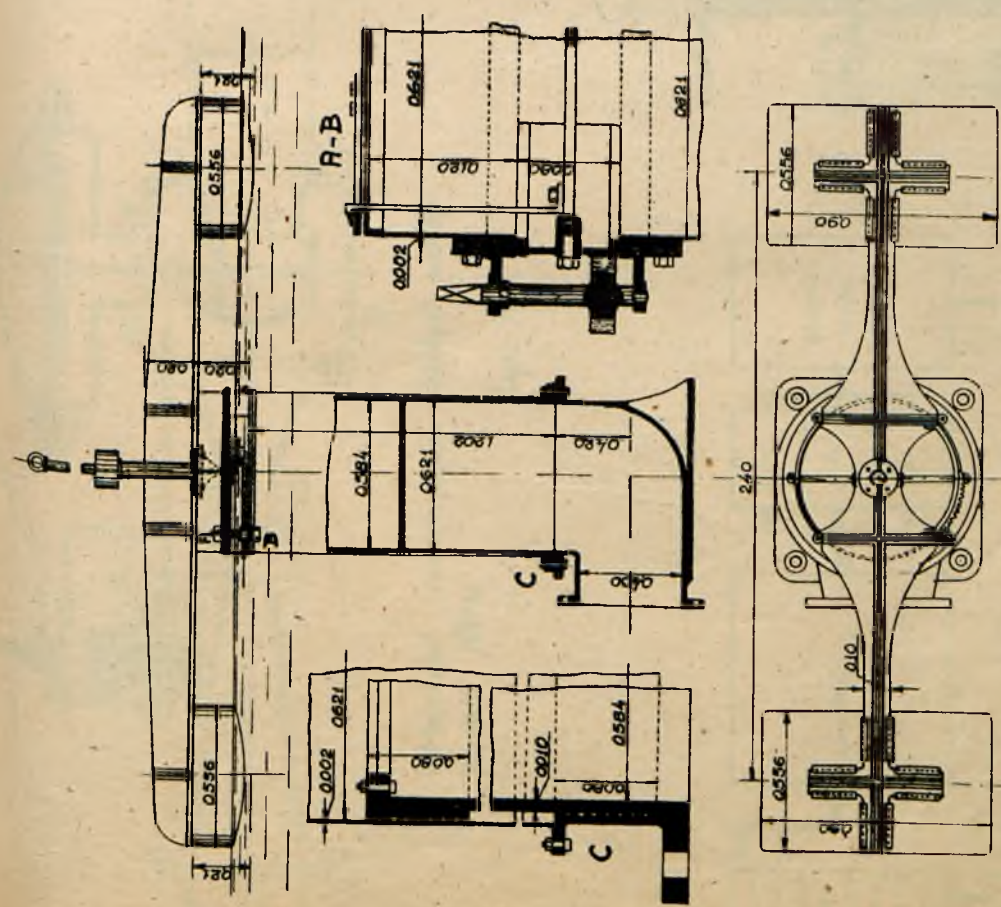
Filtr powolny (angielski) wodociągu m. Warszawy.

Rys. 103.

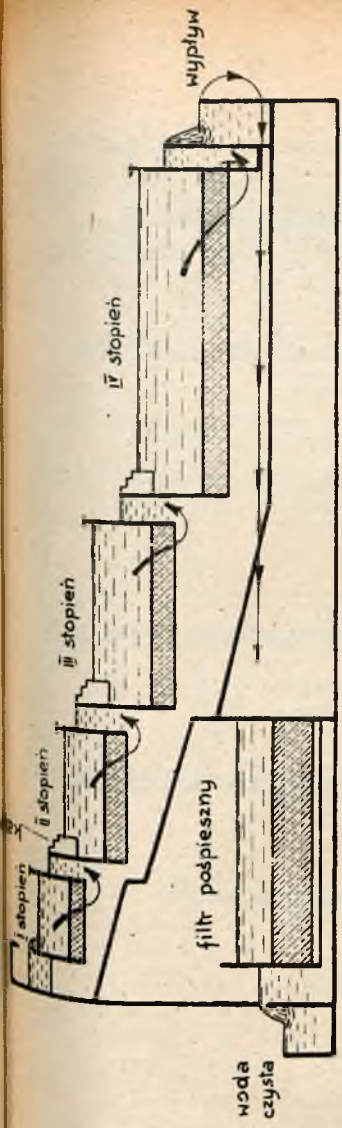


przyrząd
pomiarowy

Samoczynny regulator odpływu z filtru.
Rys. 110.

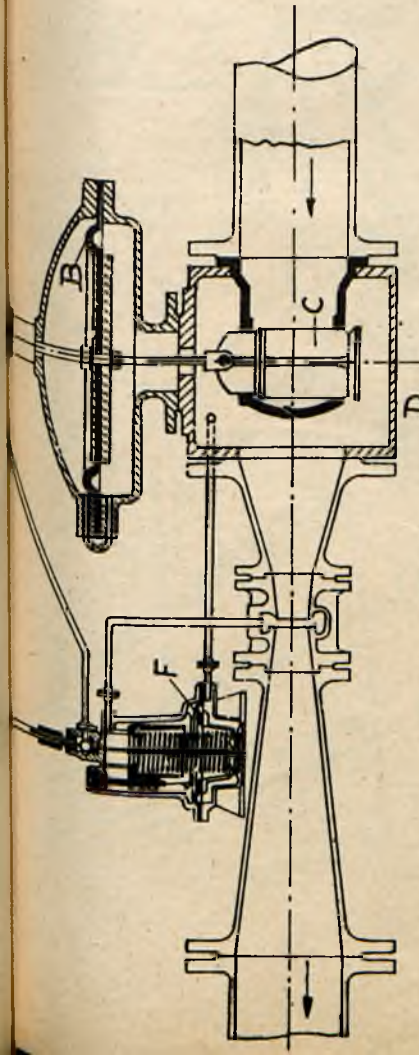


Samoczynny przyrząd regulacyjny.
Rys. 109.



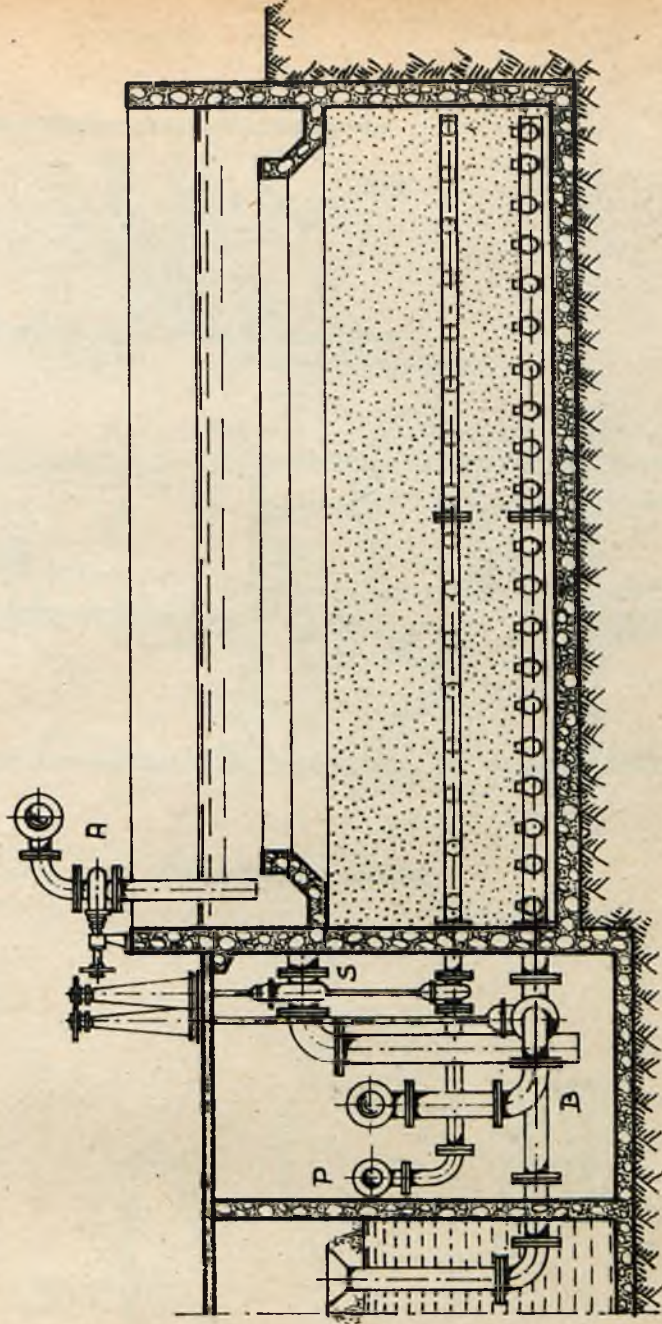
Filtr stopniowy Puecha.

Rys. 112.

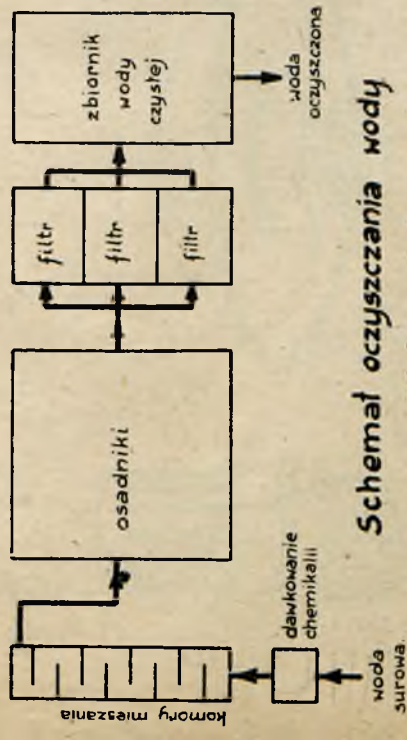


Przyrząd regulujący odpływ wody z pod filtru

Rys. 111.



Otwarty filtr pospieszny konstrukcji Reiserfa
Rys. 114.

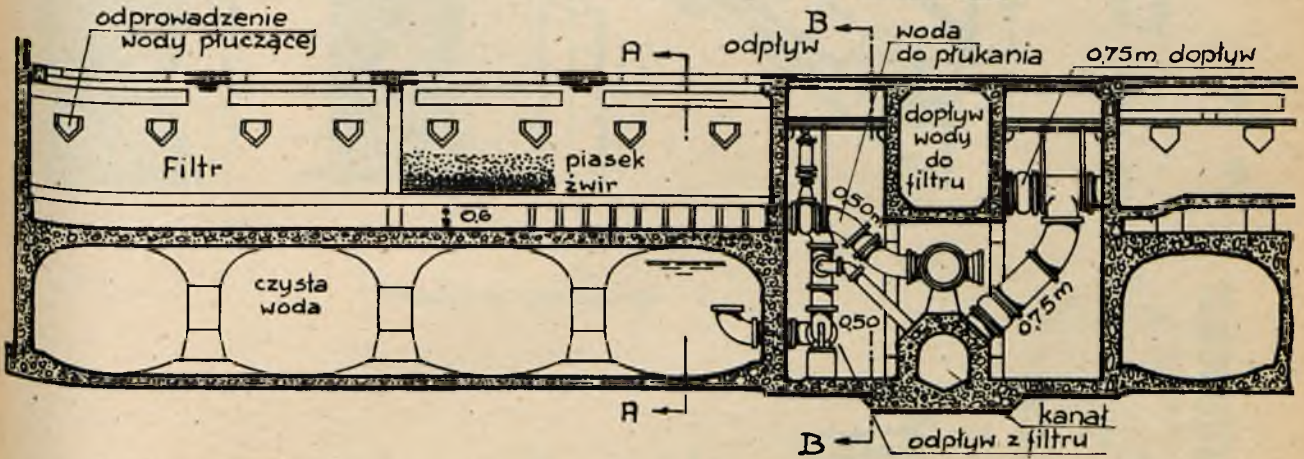
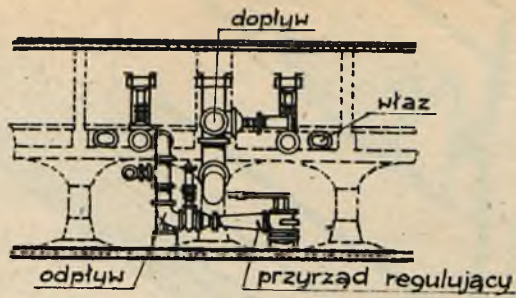
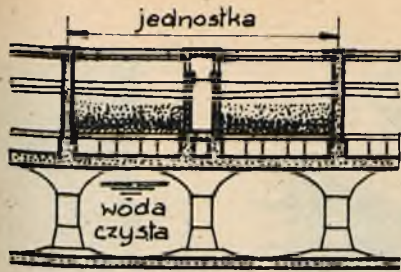


Schemat oczyszczania wody przy pomocy filtrów pospiesznych.

Rys. 113.

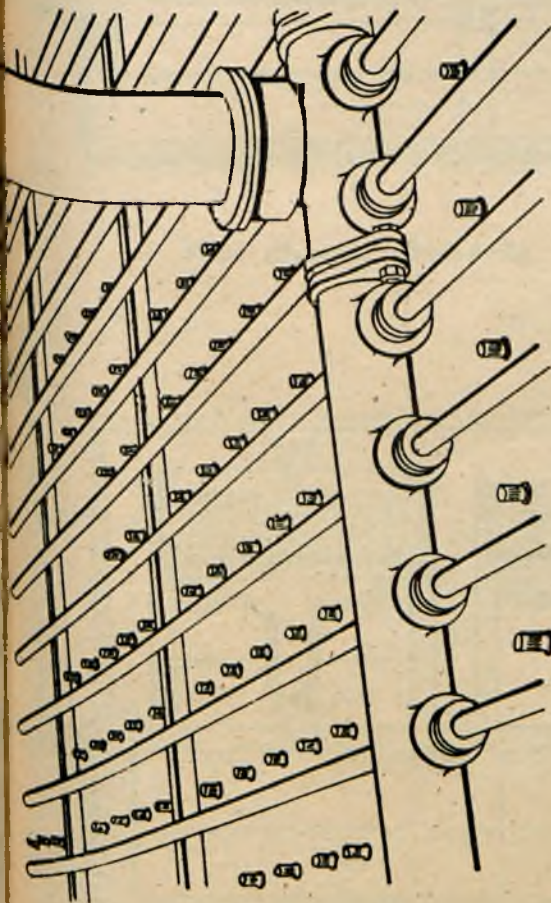
Przekrój A-A

Przekrój B-B



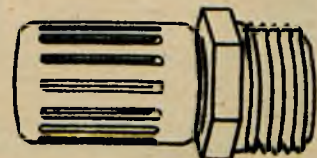
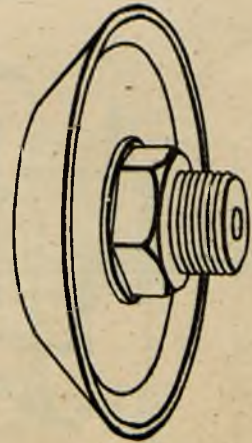
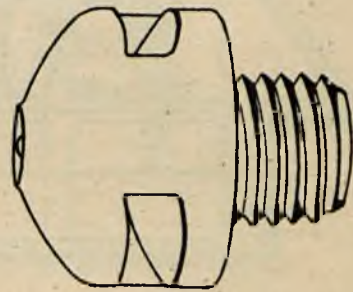
Pospieszny filtr otwarty z płukaniem wodą

Rys. 115.



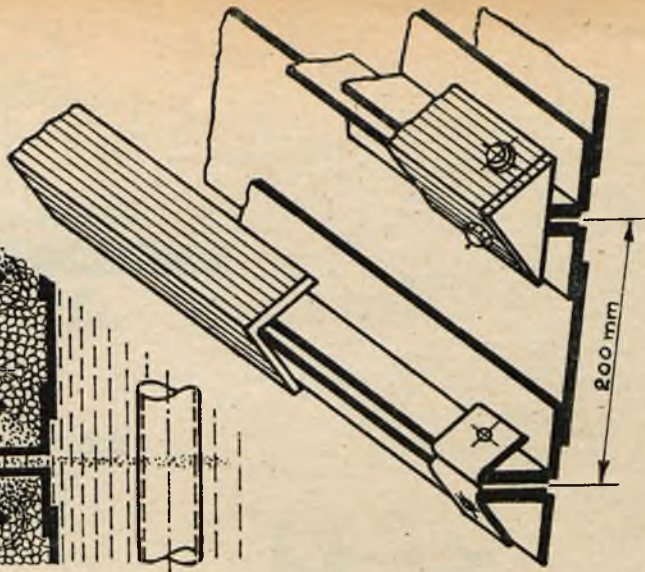
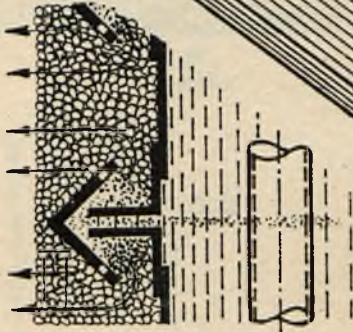
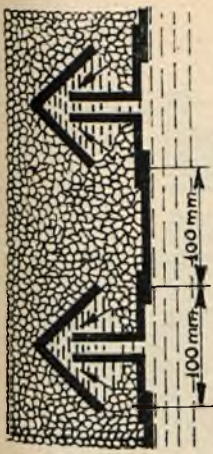
Układ przewodów doprowadzających powietrze, przewodów wody zabetonowane u dnie

Rys. 116.



Różne rodzaje dysz umieszczonych na dnie filtru.

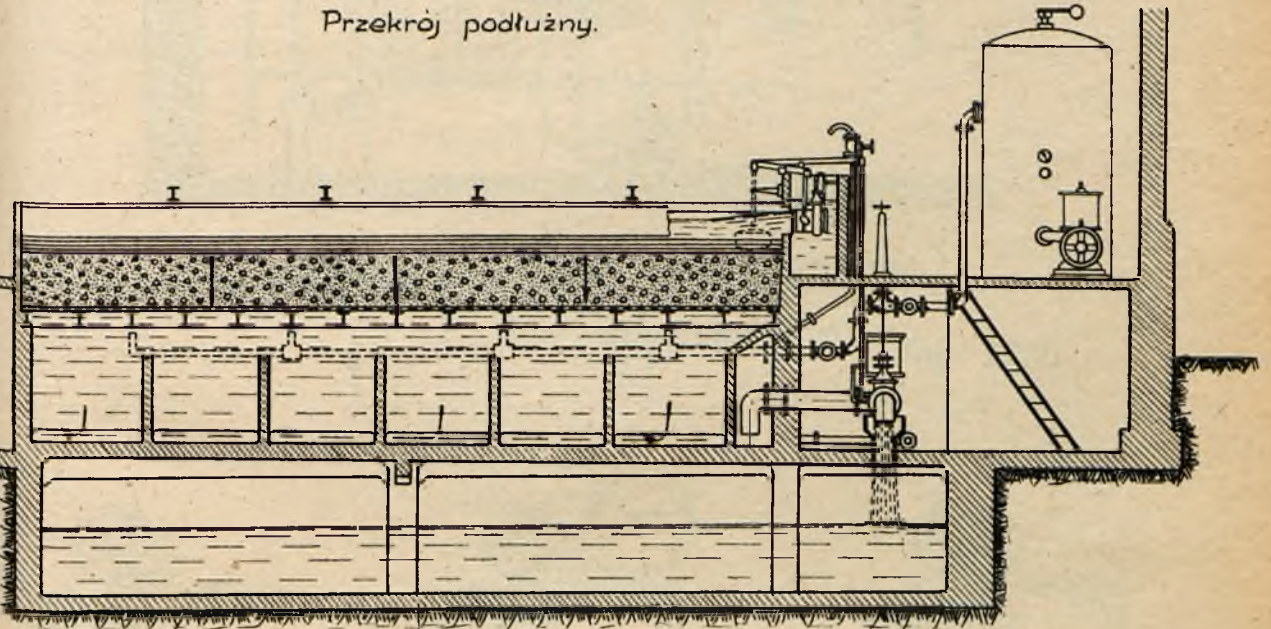
Rys. 117.



Dno filtru pospiesznego konstrukcji Kolibay.

Rys. 118.

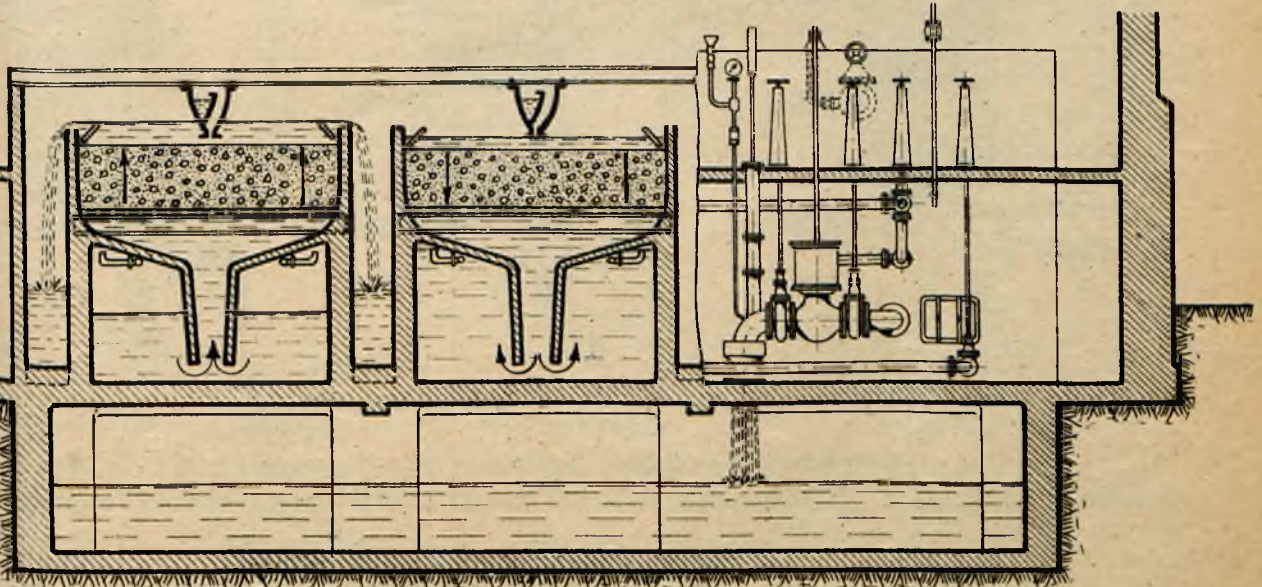
Przekrój podłużny.



Filtr otwarty Reiser'a.

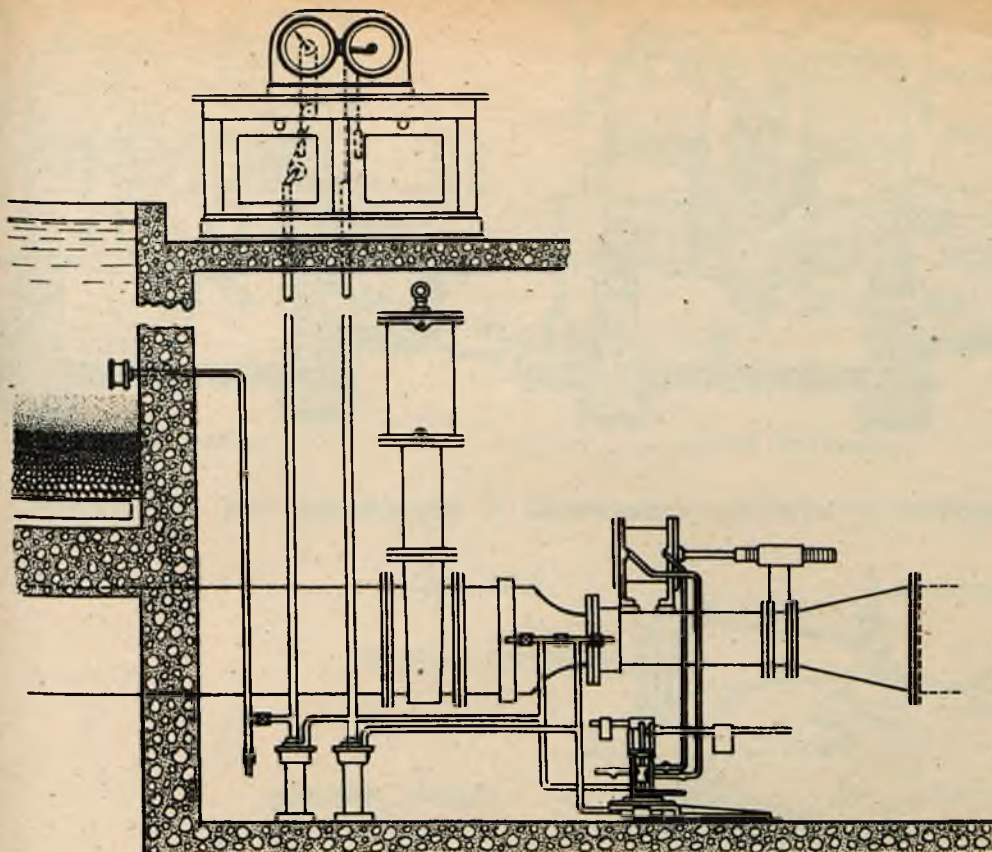
Rys. 119^a

Przekrój poprzeczny i widok

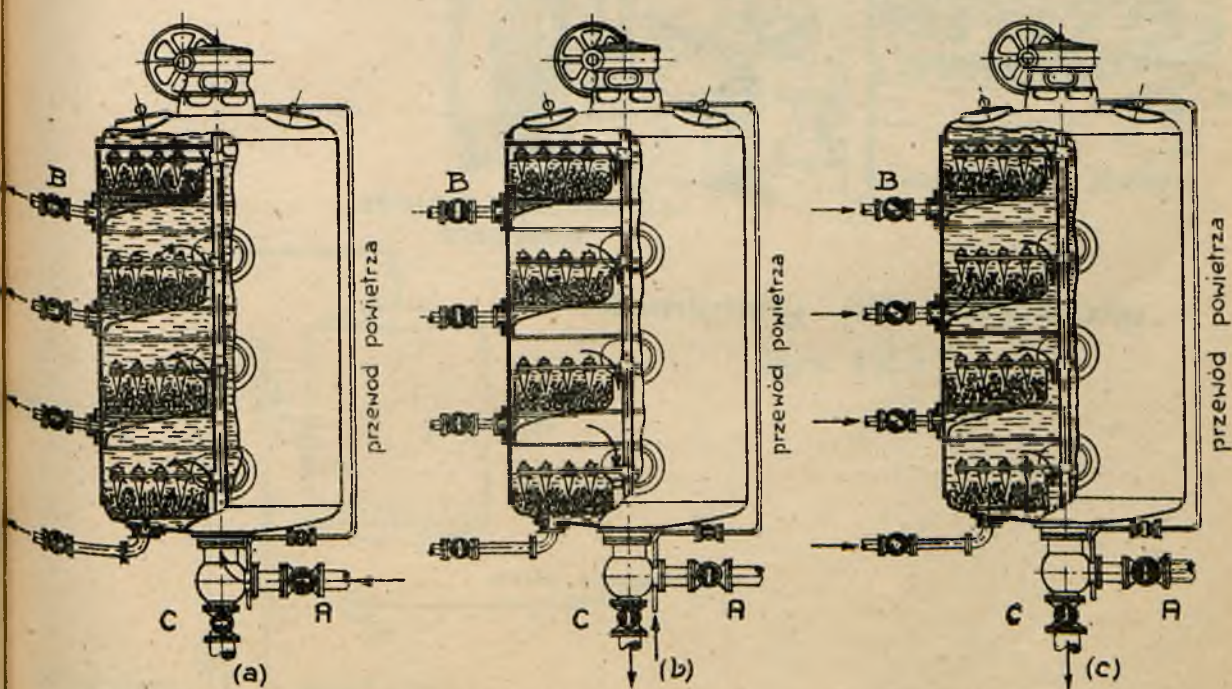


Filtr otwarty Reiser'a.

Rys. 119^b

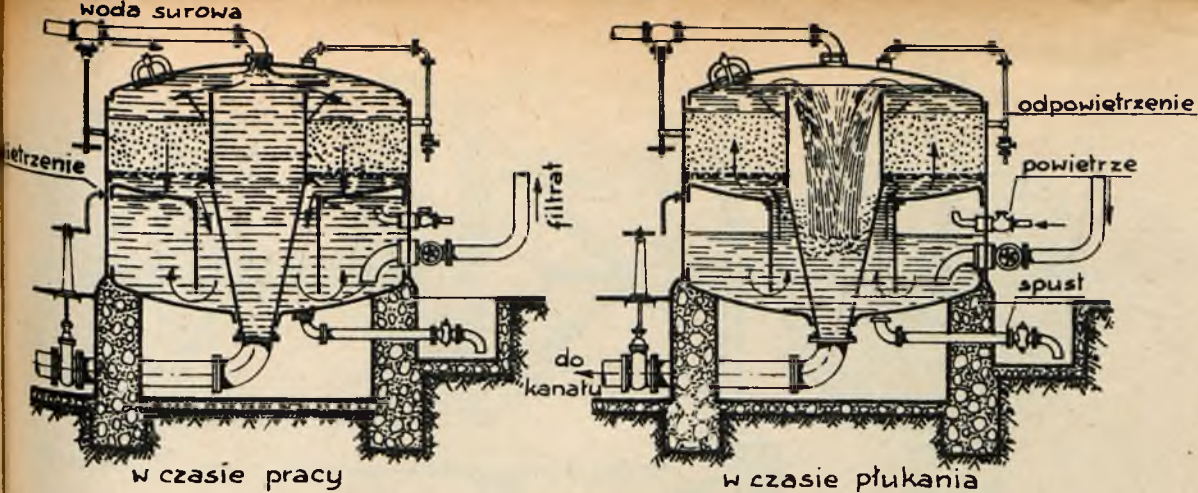


Samoczynny przyrząd regulujący wydajność filtra
pośpiesznego. Rys. 120.



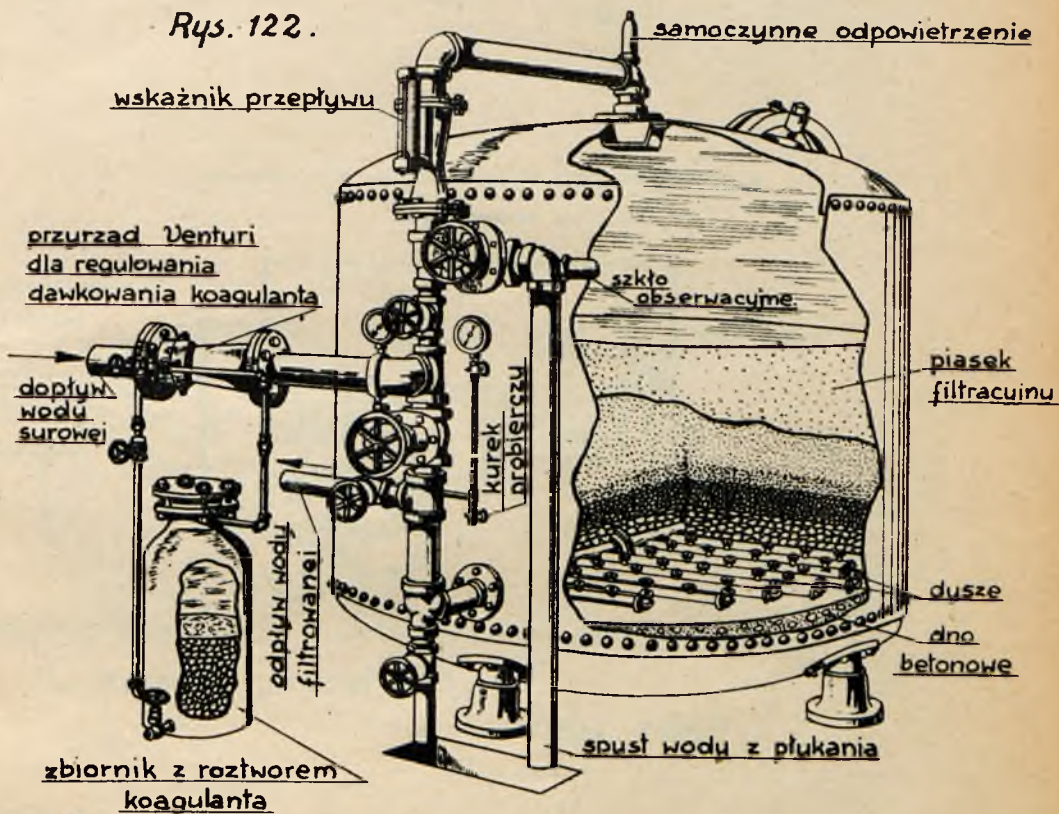
W czasie pracy otwarte zasuwy A i B, C - zamknięta.
 Przed rozpoczęciem płukania otwarta zasuwa C, pozostałe zamknięte.
 W czasie płukania otwarta częściowo zasuwa B, oraz całkowicie C; zasuwa A - zamknięta.

Wielokrotny filtr pospieszny Wurta.
Rys. 121.



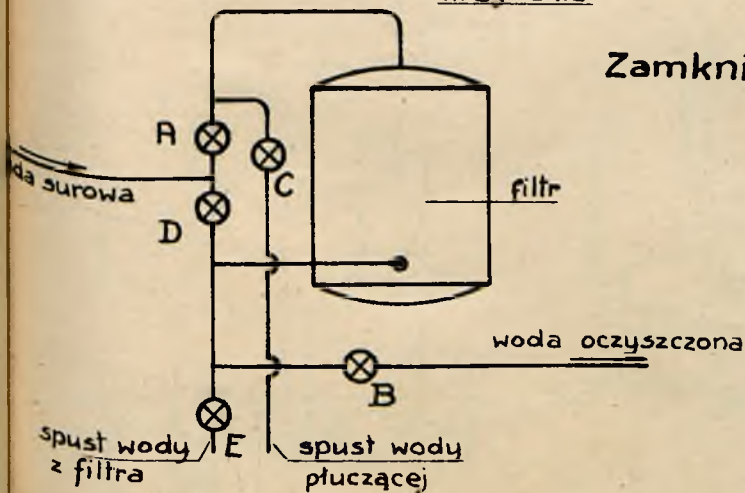
Pospieszny filtr zamknięty z płukaniem powietrzno-wodnym

Rys. 122.



Zamknięty filtr pospieszny.

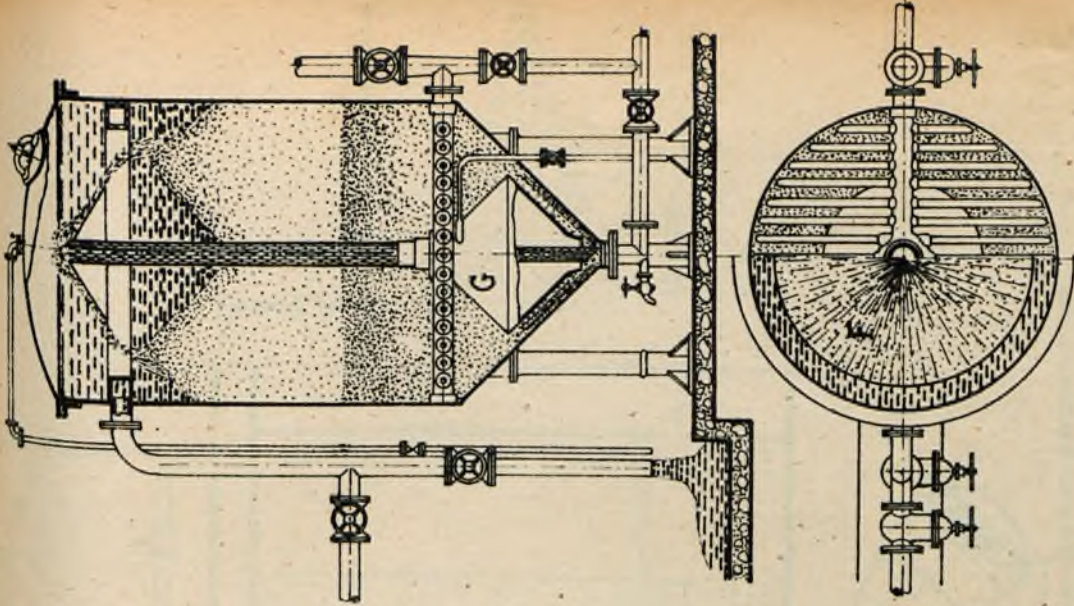
Rys. 123^a.



w czasie pracy otwarte zasuwy A i B; pozostałe zamknięte.
 w czasie płukania wodą oczyszczaną otwarte zasuwy B i C; pozostałe zamknięte
 w czasie płukania wodą surową otwarte zasuwy C i D; pozostałe zamknięte

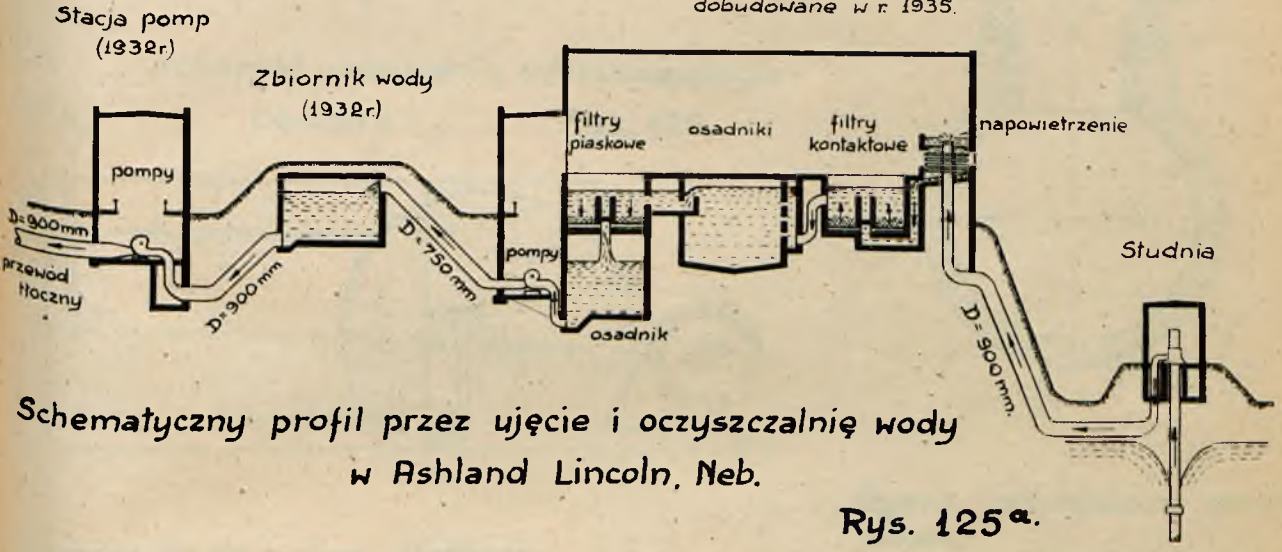
Schemat połączeń filtru pod ciśnieniem.

Rys. 123^b



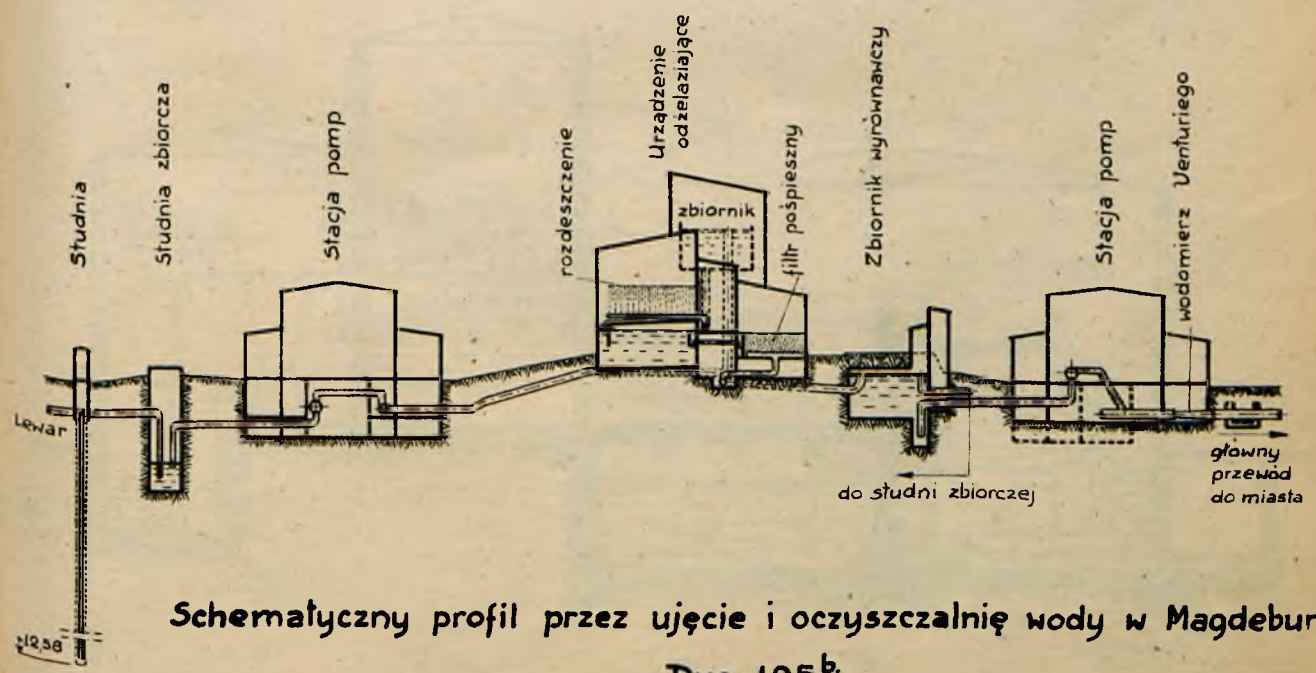
*Filtr pospieszny Bollmanna.
Rys. 124.*

Urządzenie odzależiające i odmanganiające
dobudowane w r. 1935.



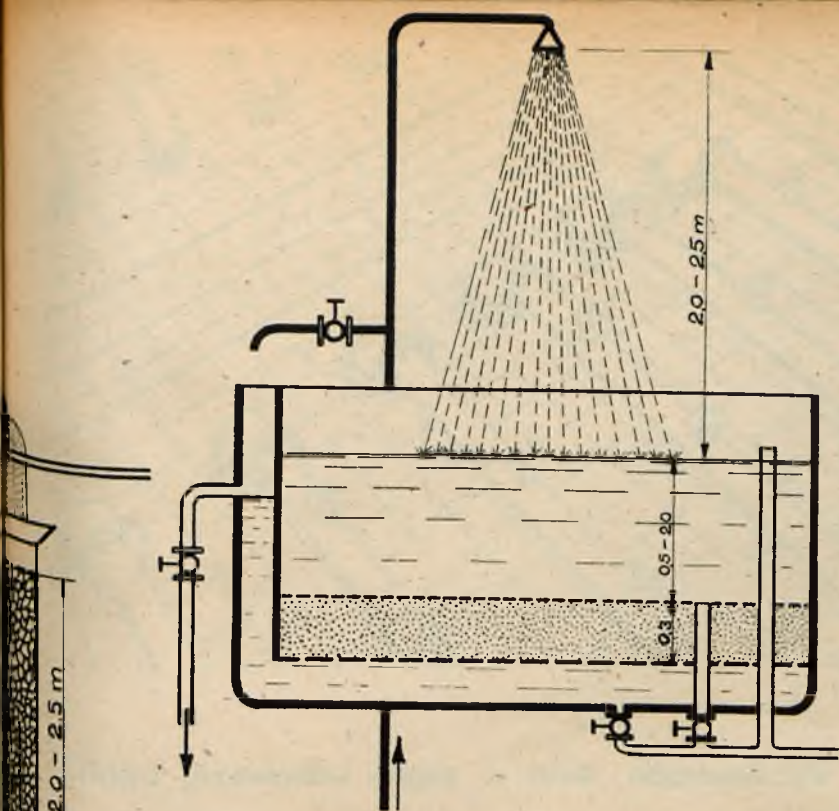
Schematyczny profil przez ujęcie i oczyszczalnię wody
w Ashland Lincoln, Neb.

Rys. 125a.

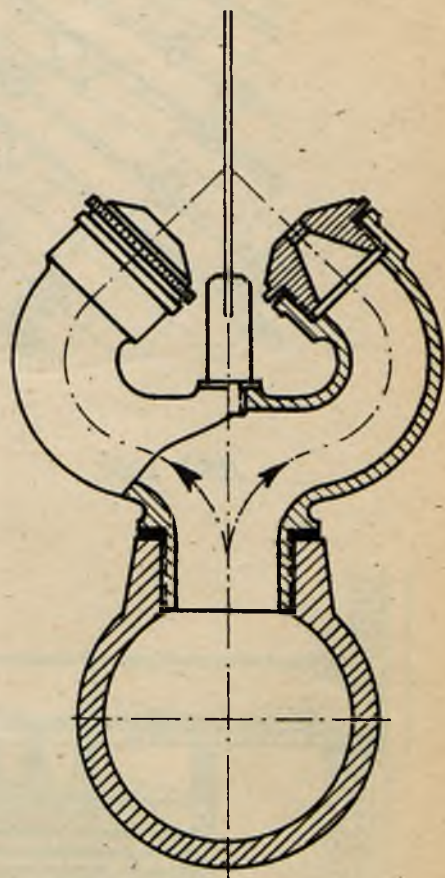


Schematyczny profil przez ujęcie i oczyszczalnię wody w Magdeburgu.

Rys. 125b.

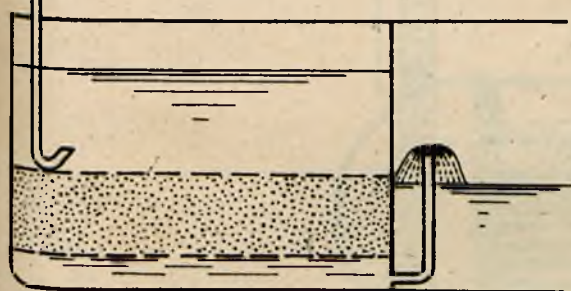


Schemat urządzenia odzależniającego
Oestena. Rys. 126.

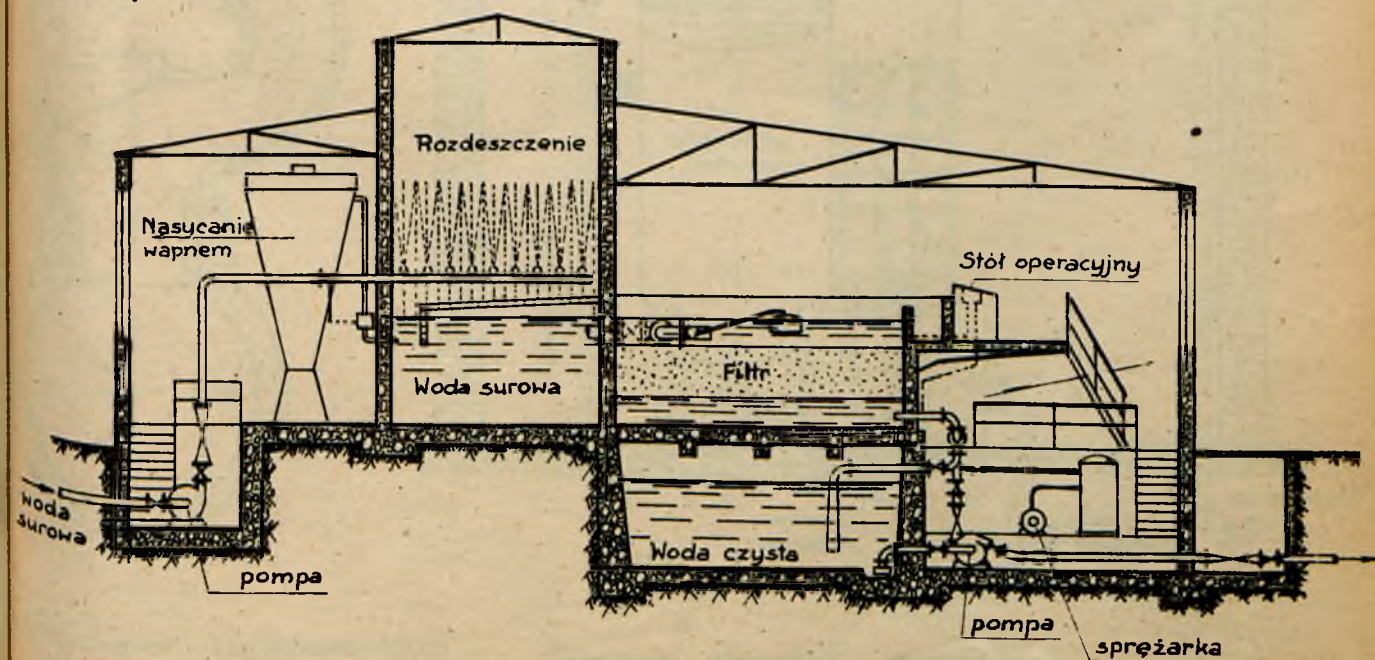


Dysza rozpryskowa dwustrumieniowa.
Rys. 128.

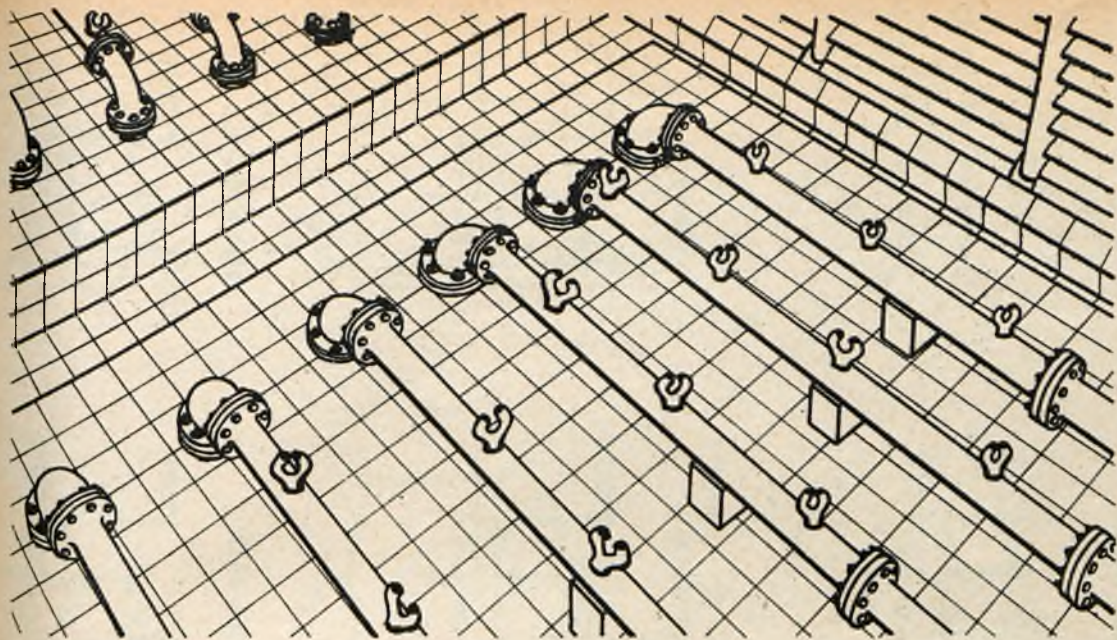
odzależniania sposobem Piękego
Rys. 127.



Rys. 127.

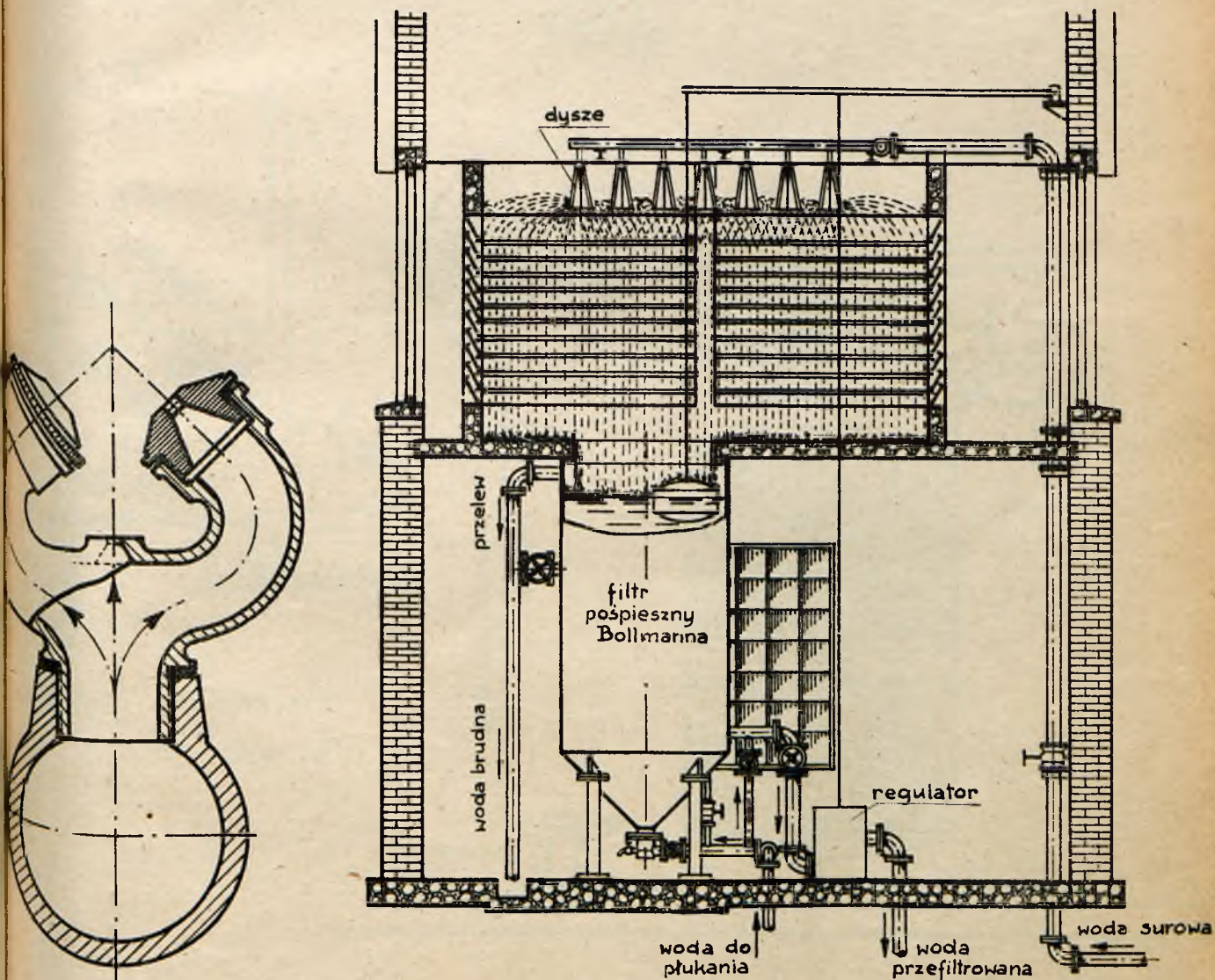


Otwarte urządzenie odzależniające
Rys. 128^a



Układ przewodów i dysz w dnie odzależiacza.

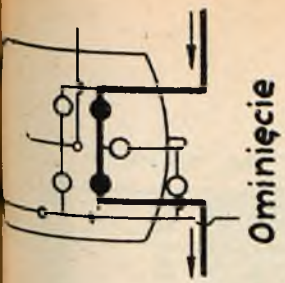
Rys. 129.



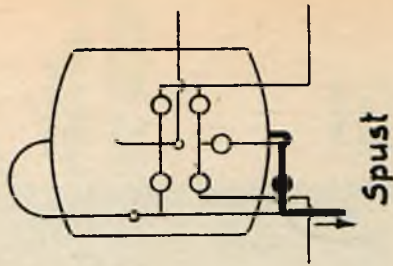
rozpryskowa trzystrumieniowa
Rys. 130.

Schemat otwartego urządzenia
odzależającego.

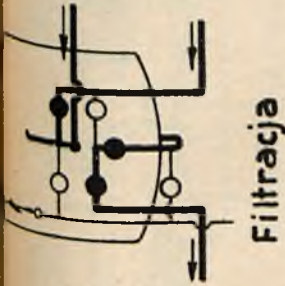
Rys. 131.



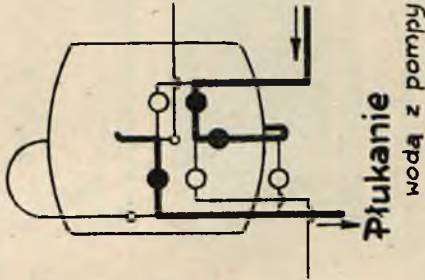
Ominięcie



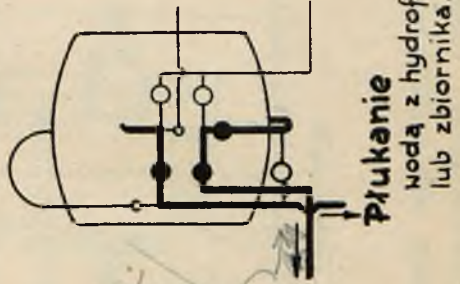
Spust



Filtracja



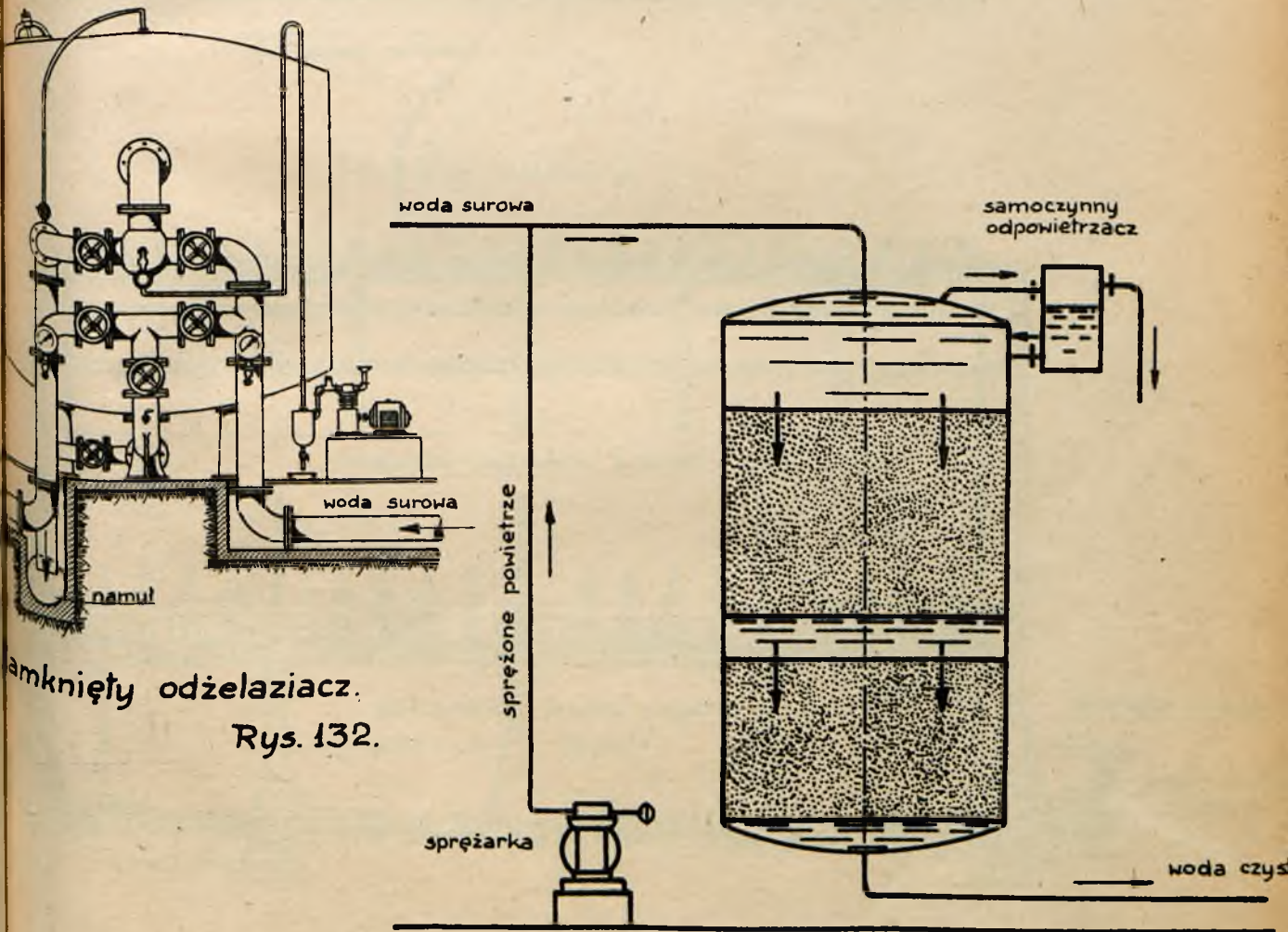
Płukanie
wodą z pompy



Płukanie
wodą z hydroforu
lub zbiornika.

zasuwa otwarta

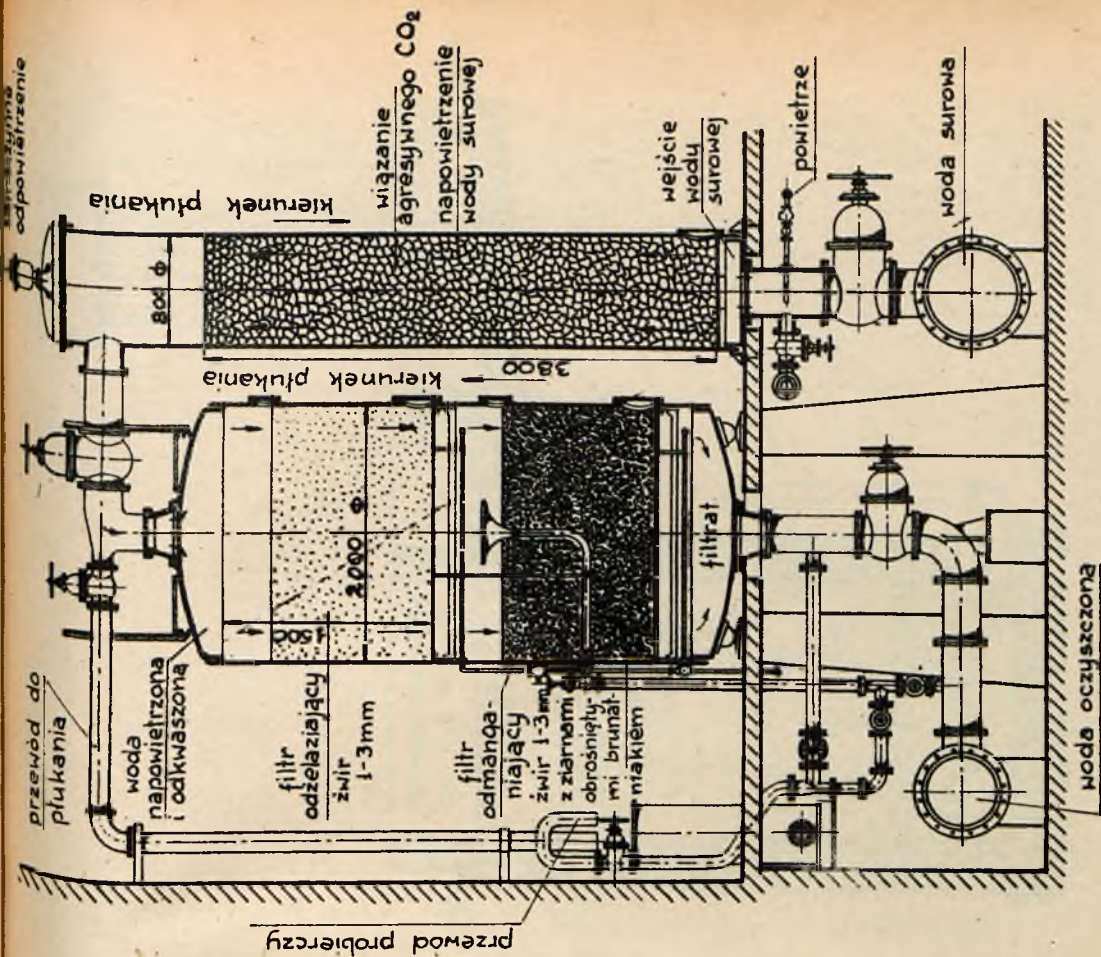
O zasuwa zamknięta



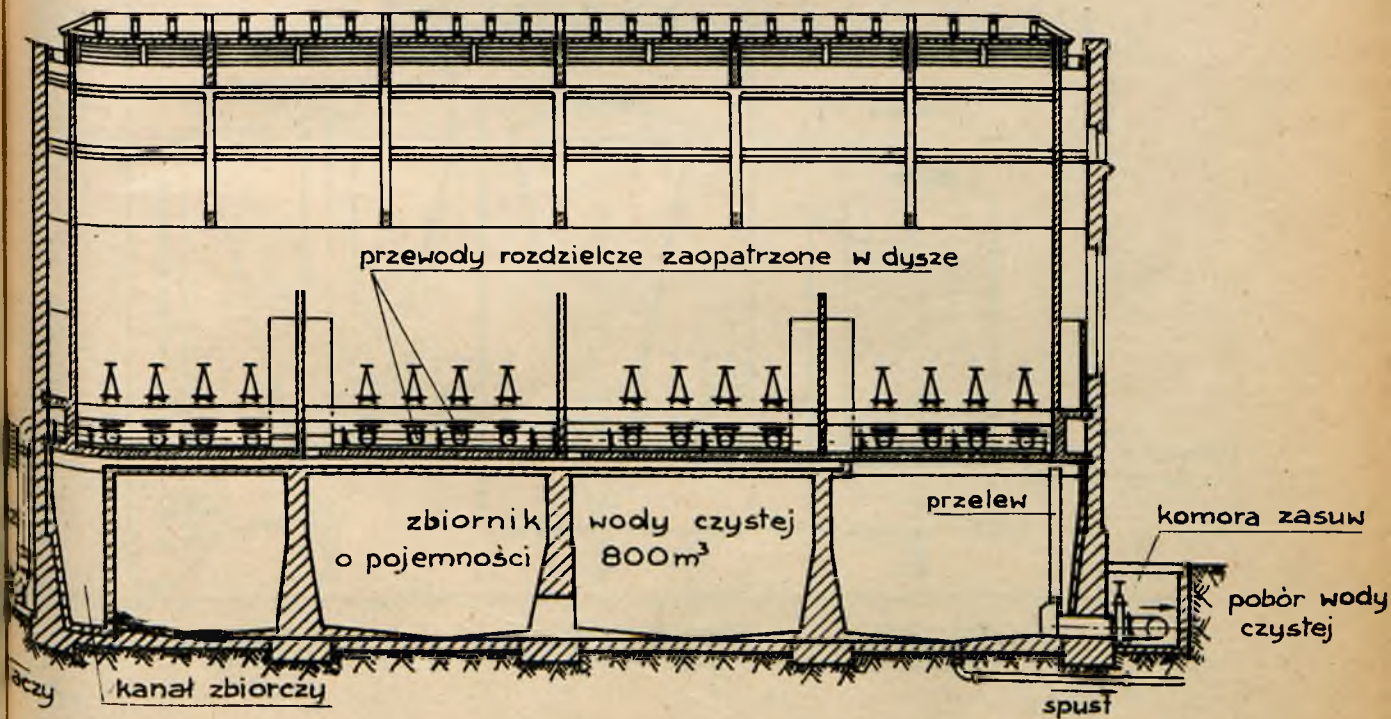
zamknięty odzależiacz.
Rys. 132.

Odzależiacz dwustopniowy

Rys. 134.



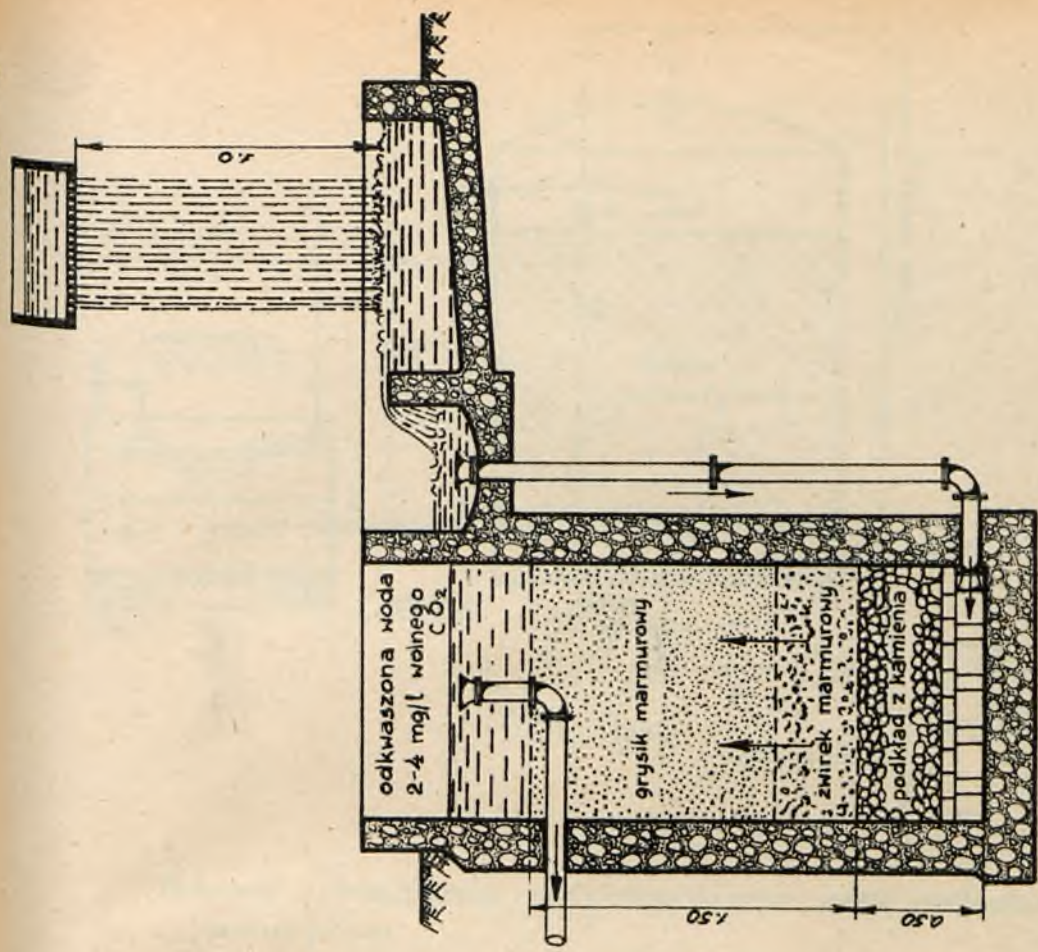
Przekrój podłużny



Urządzenie dla usunięcia dwutlenku węgla z wody wodociągowej m. Allenstein. Olsztyn
Rys. 136.

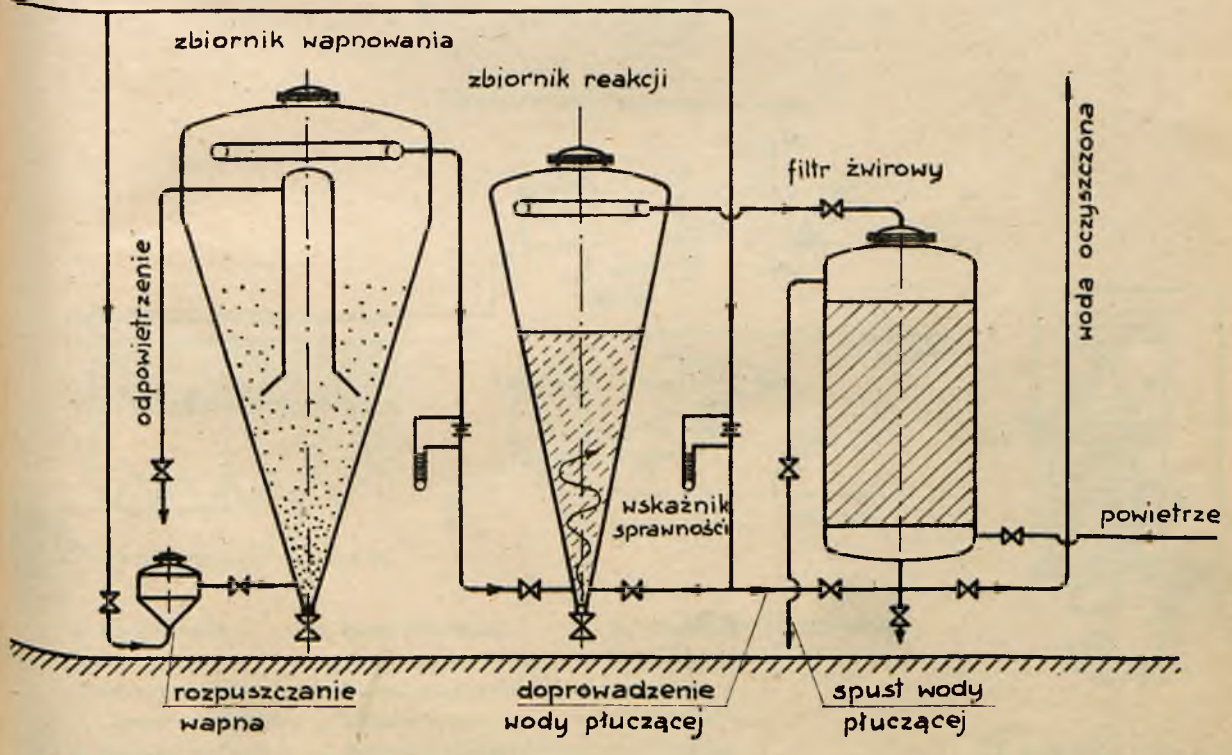
Urządzenie do odkwaszenia, oddzielenia i odmanganiania wody
Rys. 135.

30 mg/l wolnego CO₂

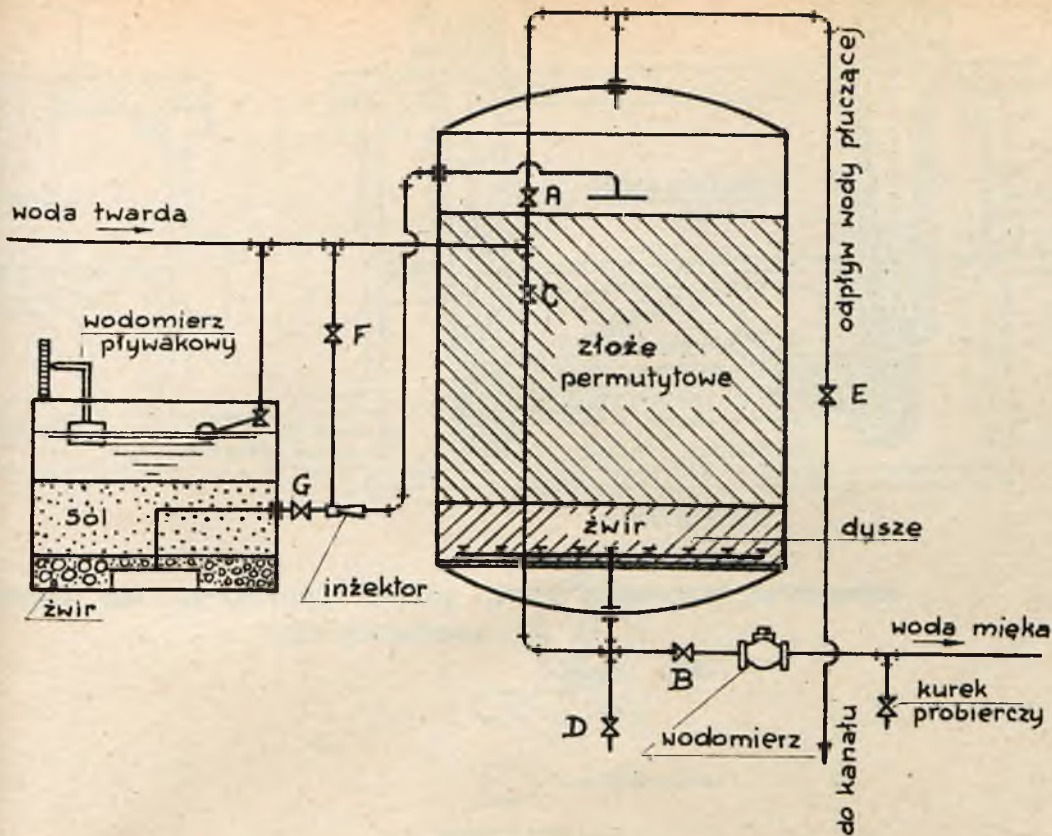


Schemat urządzenia odkwaszającego
Rys. 137.

woda surowa



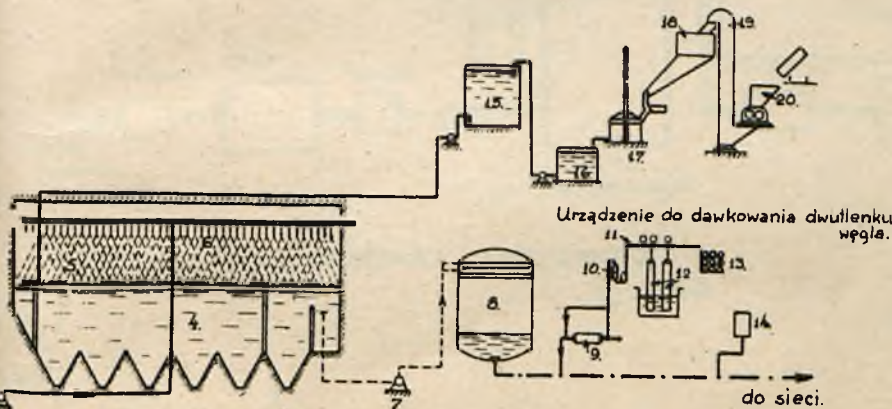
Schemat urządzenia zmiękczonego wodę
przy pomocy wapna.
Rys. 138.



Schemat urządzenia zmiękczającego wodę metodą permutytową,

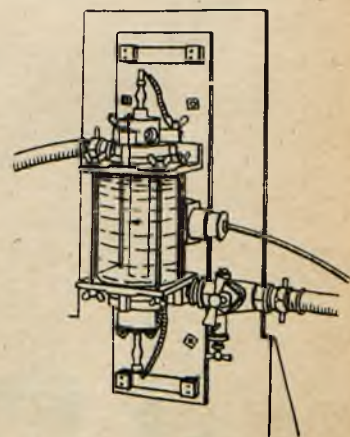
Rys. 139.

Urządzenie do przygotowywania wapna.



Przekrój podłużny przez osadnik.

- | | | |
|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| 6. Rozdeszczenie. | 11. Wentyl redukcyjny. | 16. Zbiornik mleka wapiennego. |
| 7. Główna pompa. | 12. Flasze do gazowania. | 17. Urządzenie do gaszenia wapna. |
| 8. Filtr pospieszny. | 13. Baterie dwutl. węgla. | 18. Bunker. |
| 9. Zbiornik wyrównawczy. | 14. Dodatek chloru. | 19. Elewator. |
| 10. Przyrząd pomiarowy. | 15. Zbiornik mleka wapiennego. | 20. Kruszarka. |

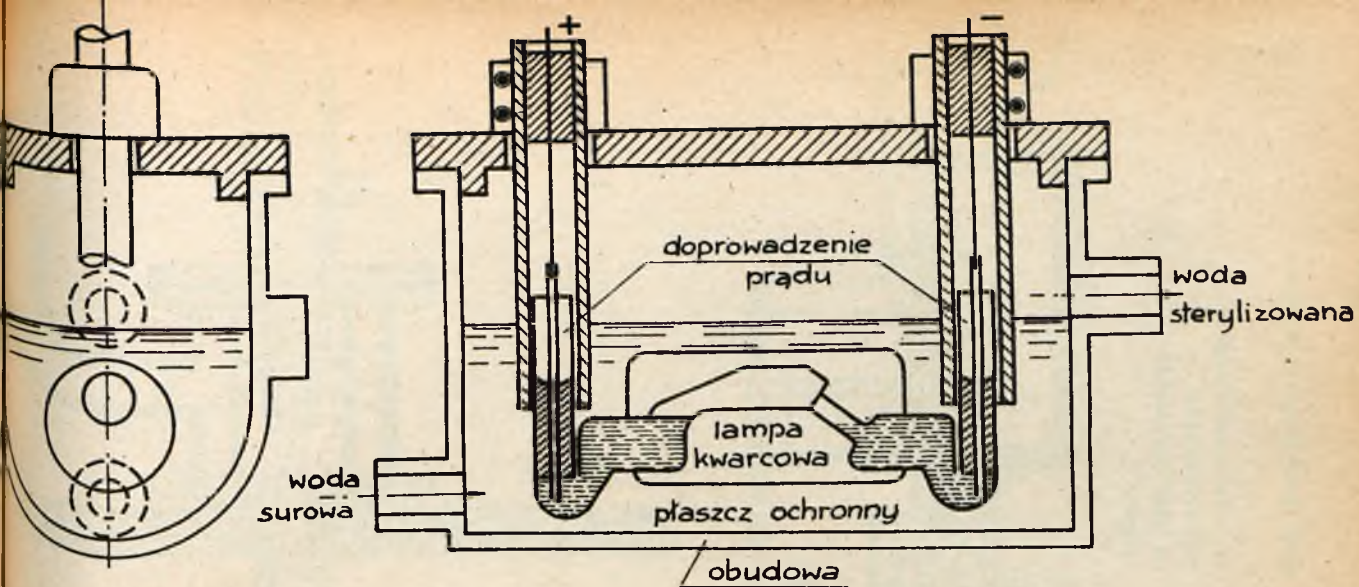


Lampa kwarcowa.

Rys. 141.

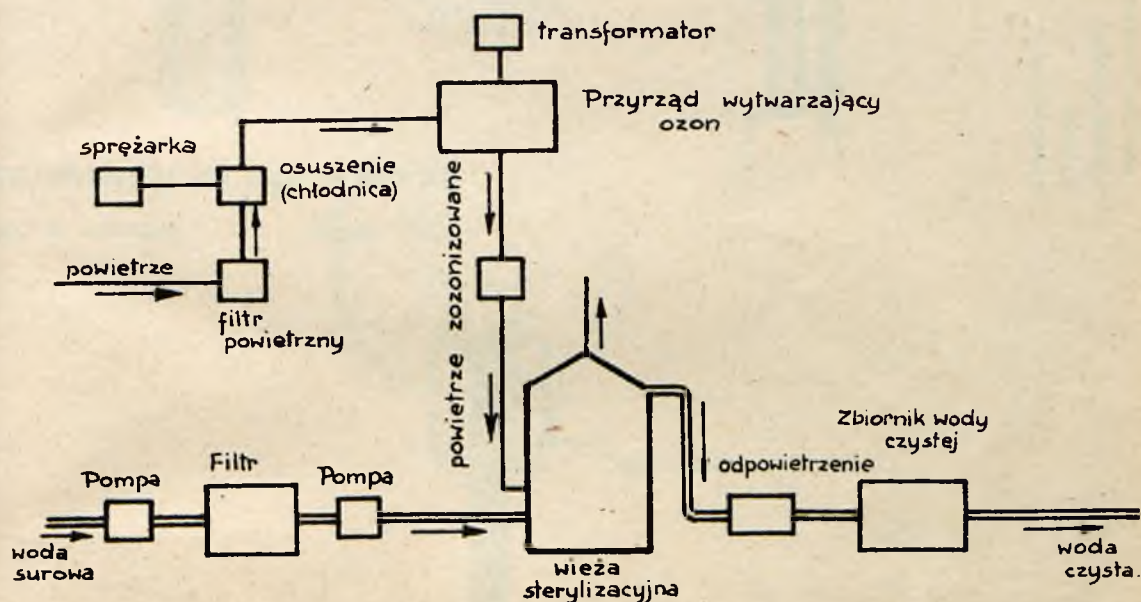
Schemat urządzenia do przewapnowywania.

Rys. 140.

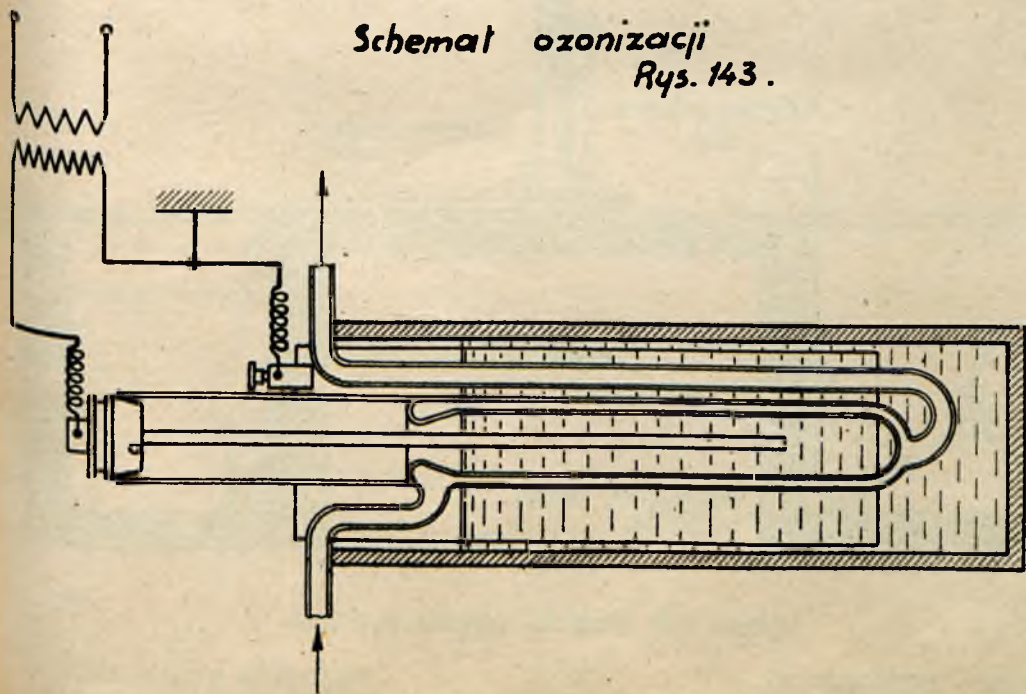


Prządzenie do sterylizacji wody przy pomocy promieni ultrafioletowych.

Rys. 142.

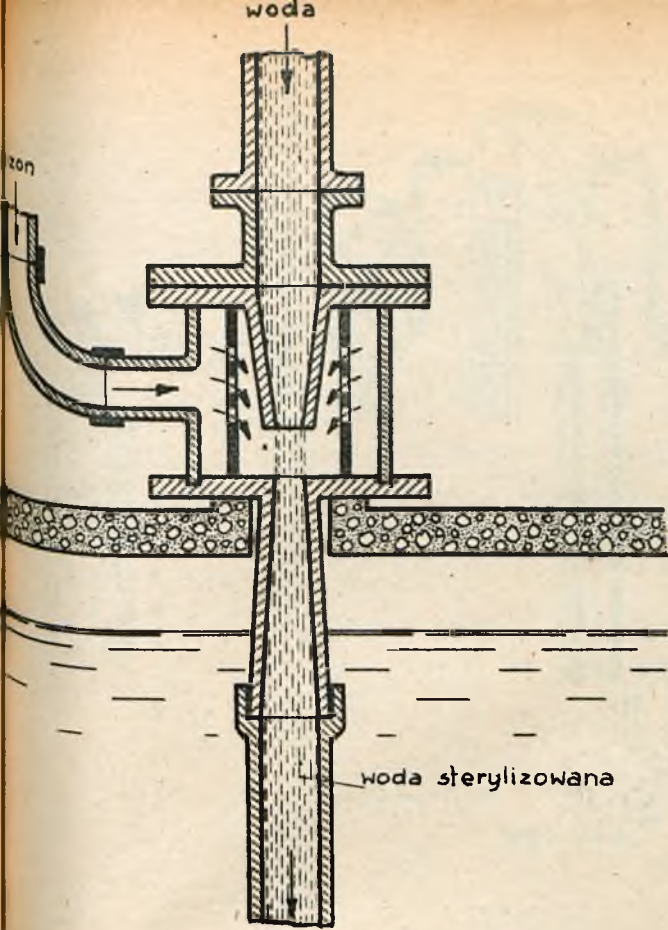


Schemat ozonizacji
Rys. 143.

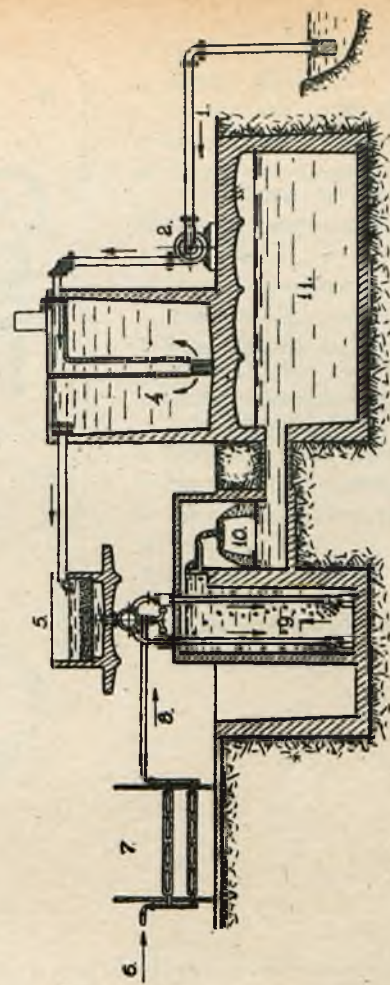


Chłodzenie przewodów ozonu.

Rys. 144.

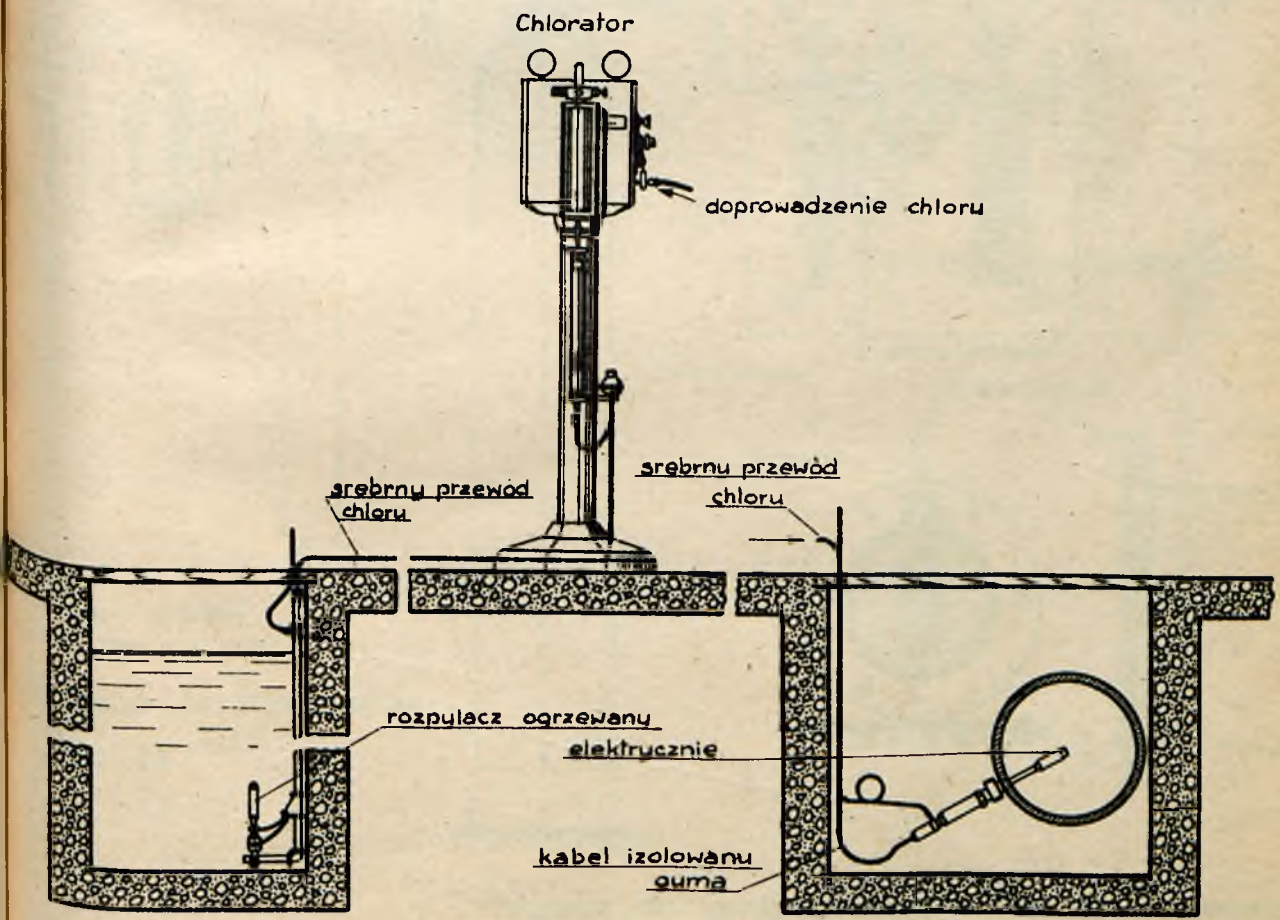


Przyrząd służący do wymieszania ozonu z wodą. Rys. 145.



- 1 Woda surowa
- 2 Pompa
- 3 Aparat dozujący siarczan aluminiumy
- 4 Osadnik
- 5 Filtr pospieszny
- 6 Powietrze
- 7 Ozonizator
- 8 Ozon
- 9 Miejsca sterylizacyjna
- 10 Odpowietrzenie
- 11 Zbiornik wody czystszej.

Schemat sterylizacji wody przy pomocy ozonu.

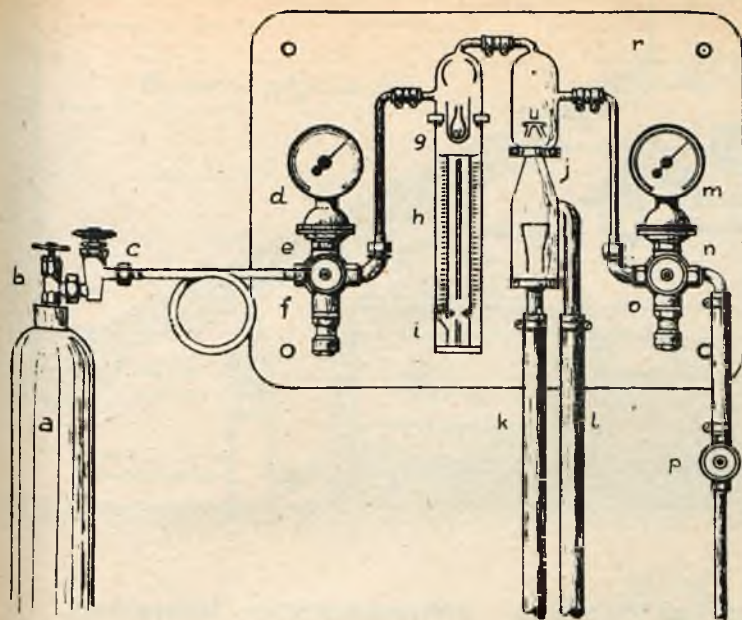


Wprowadzenie chloru do wody:

w przewodzie otwartym.

w przewodzie zamkniętym.

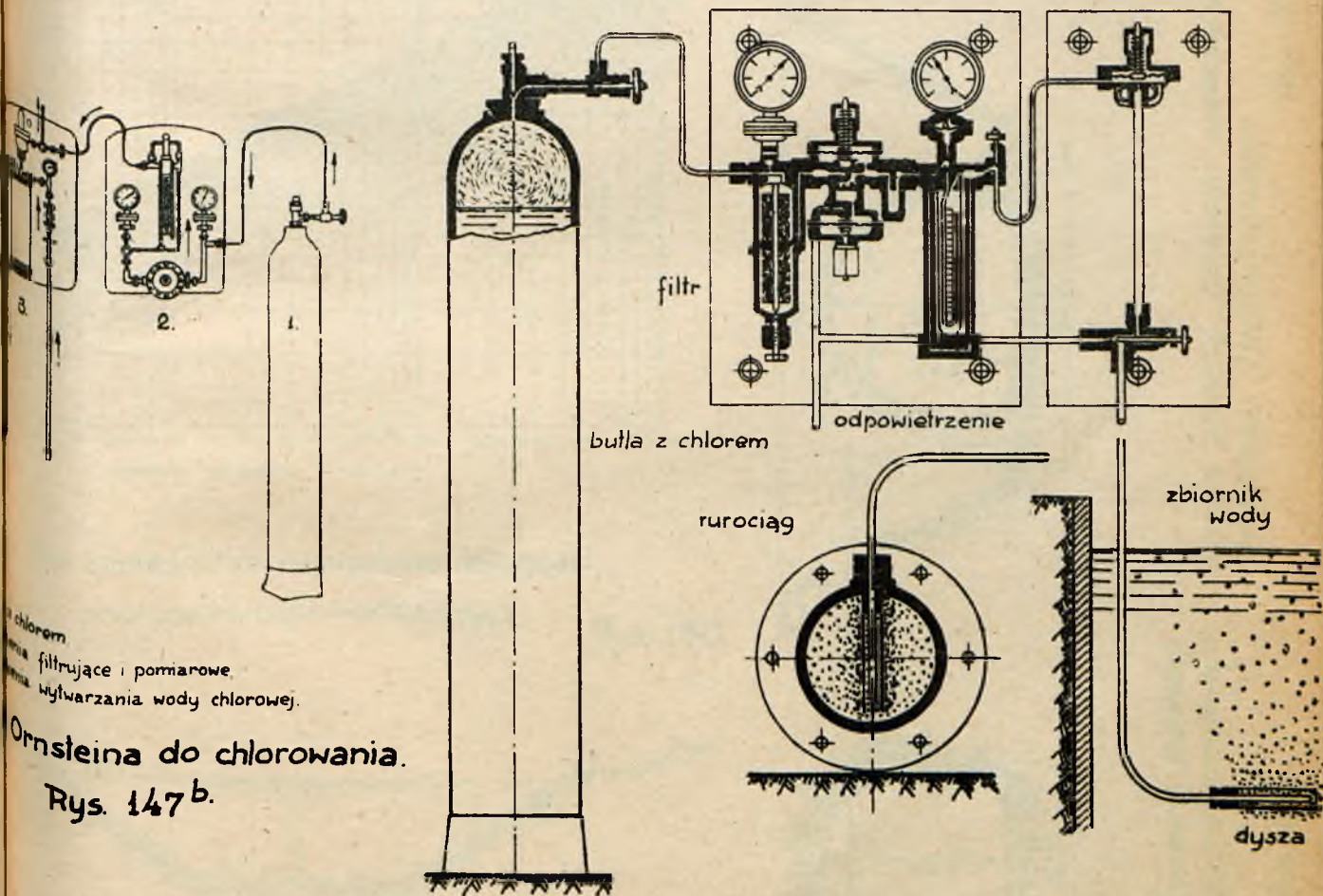
Rys. 148.



- a. Butla z chlorem ciekłym.
- b. Zawór główny.
- c. Zawór włórnny do chloru.
- d. Manometr do chloru w butli.
- e. Zawór mikrometryczny redukcyjno-nastawczy do chloru.
- f. Filtr do chloru gazowego.
- g. Pulsator
- h. Skala w gramach chloru na godz.
- i. Chloromierz manometryczny
- j. Przyrząd do wytwarzania wodnego koncentratu chlorowego.
- k. Odptyw koncentratu chlorowego do odkażania.
- l. Przelew bezpieczeństwa
- m. Manometr do wody.
- n. Zawór nastawczy do wody.
- o. Filtr
- p. Zawór odcinający do wody wodociągowej.
- r. Płyta marmurowa.

Chlorownica

Rys. 147^a



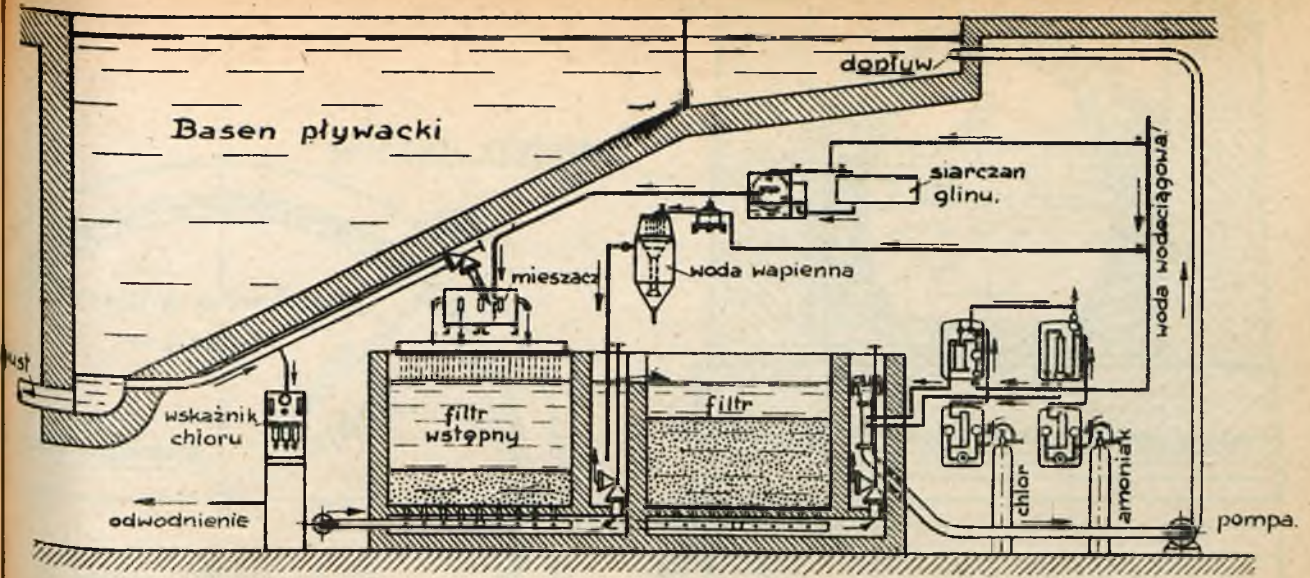
z chlorem
filtrujące i pomiarowe.
wytwarzania wody chlorowej.

Ornsteina do chlorowania.

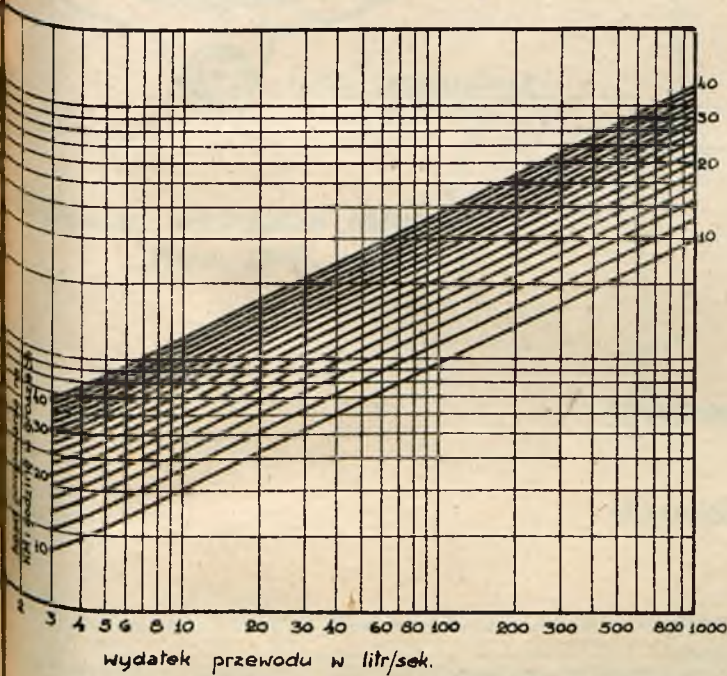
Rys. 147^b.

Przyrząd do uprowadzania chloru do przewodów prowadzących wodę bez ciśnienia

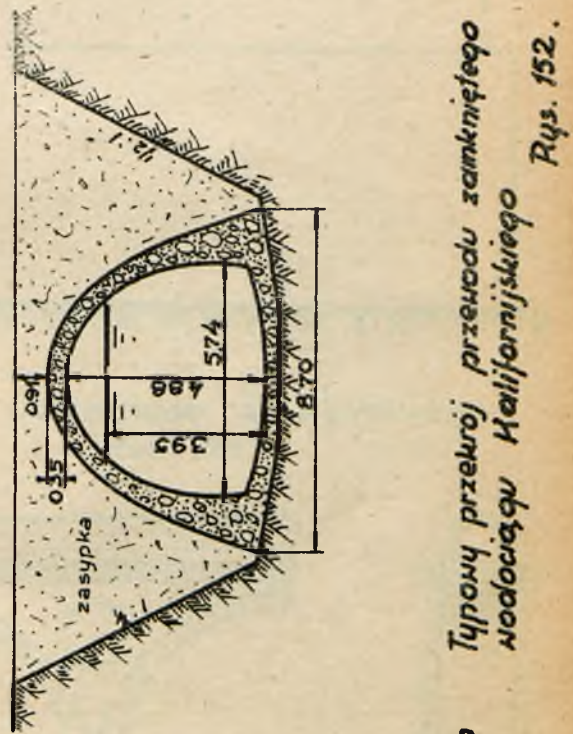
Rys. 147^c



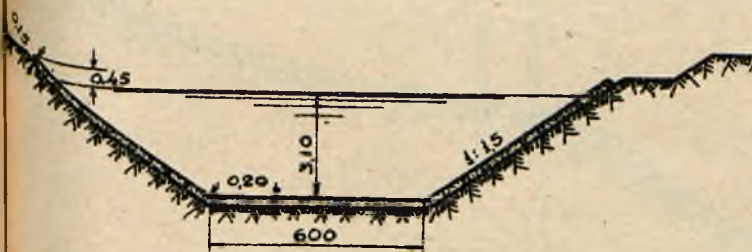
Schemat oczyszczania wody basenu pływakkiego.
Rys. 149.



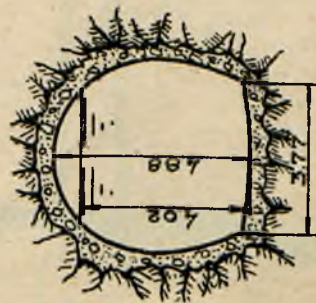
dla określenia największej długości
przewodów doprowadzających.
Rys. 150.



Typowy przekrój przewodu zamkniętego
wodociągu Kalifornijskiego
Rys. 152.



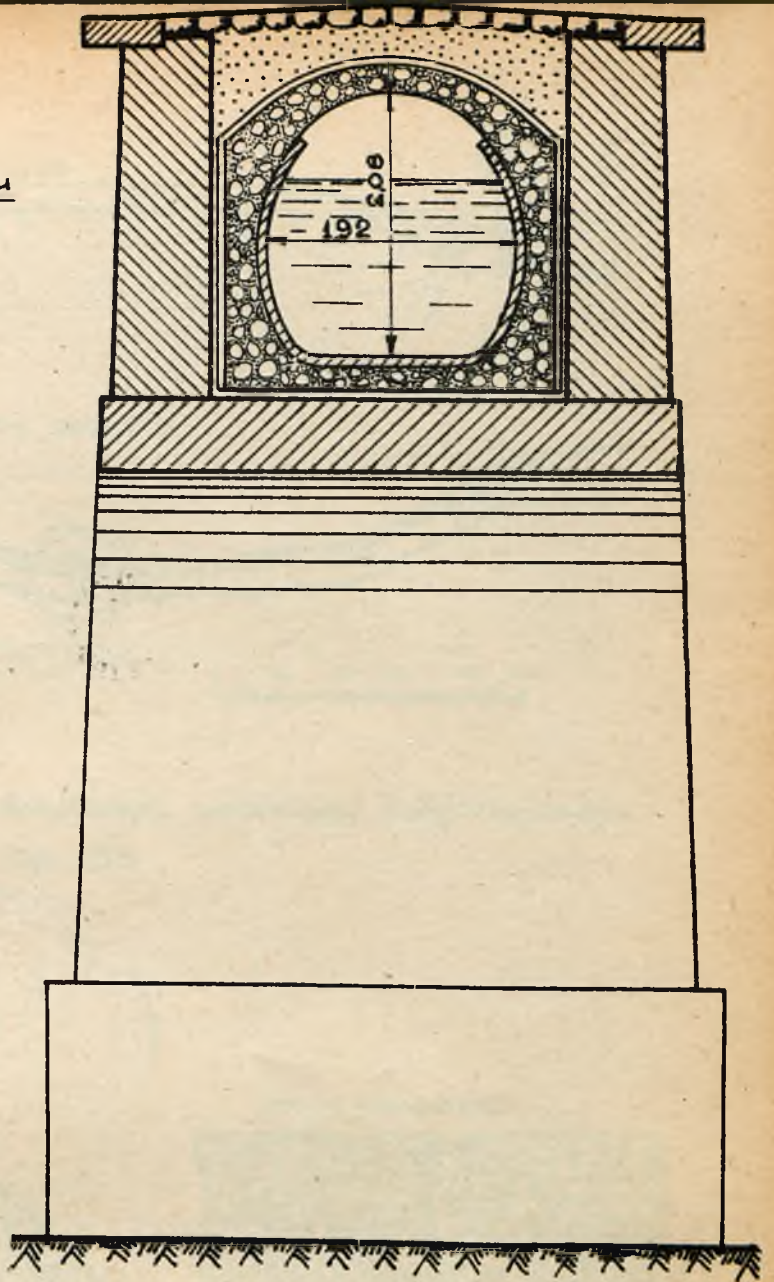
Typowy przekrój przewodu otwartego
wodociągu Kalifornijskiego
Rys. 151.



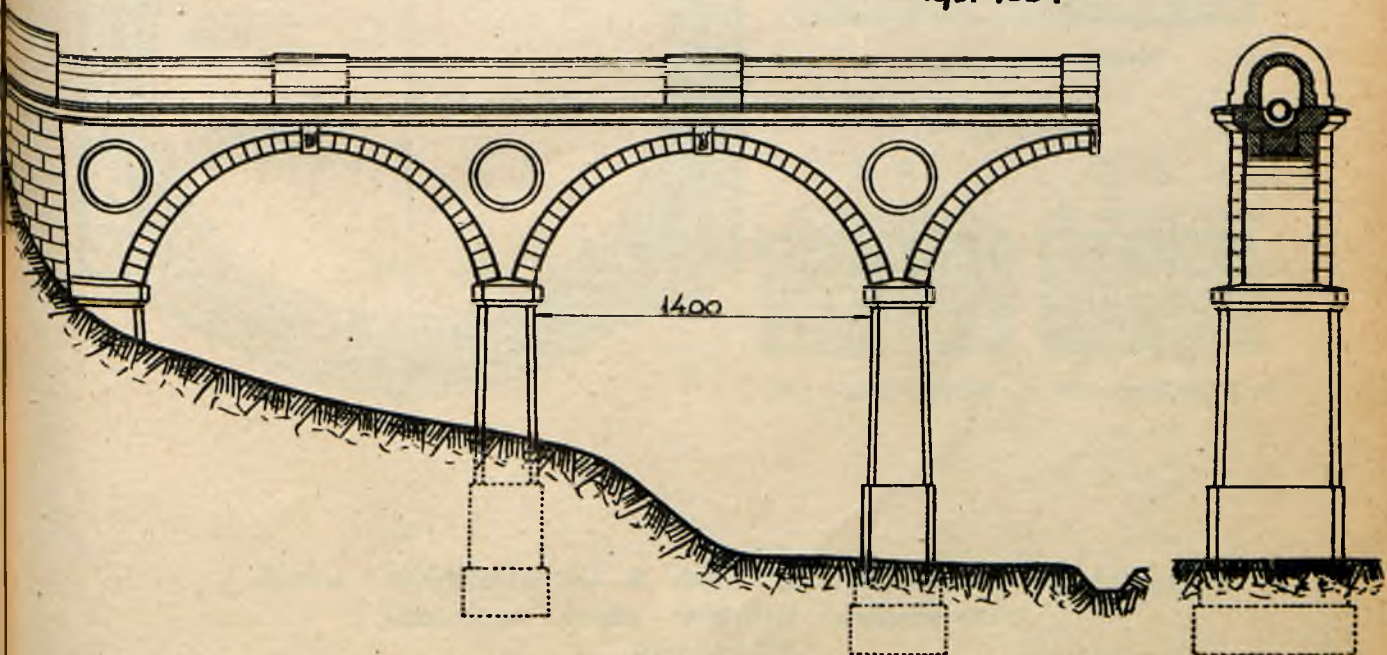
Typowy przekrój przewodu otwartego
wodociągu Kalifornijskiego
Rys. 153.



betonowa obudowa sztolni.
 Rys. 154.

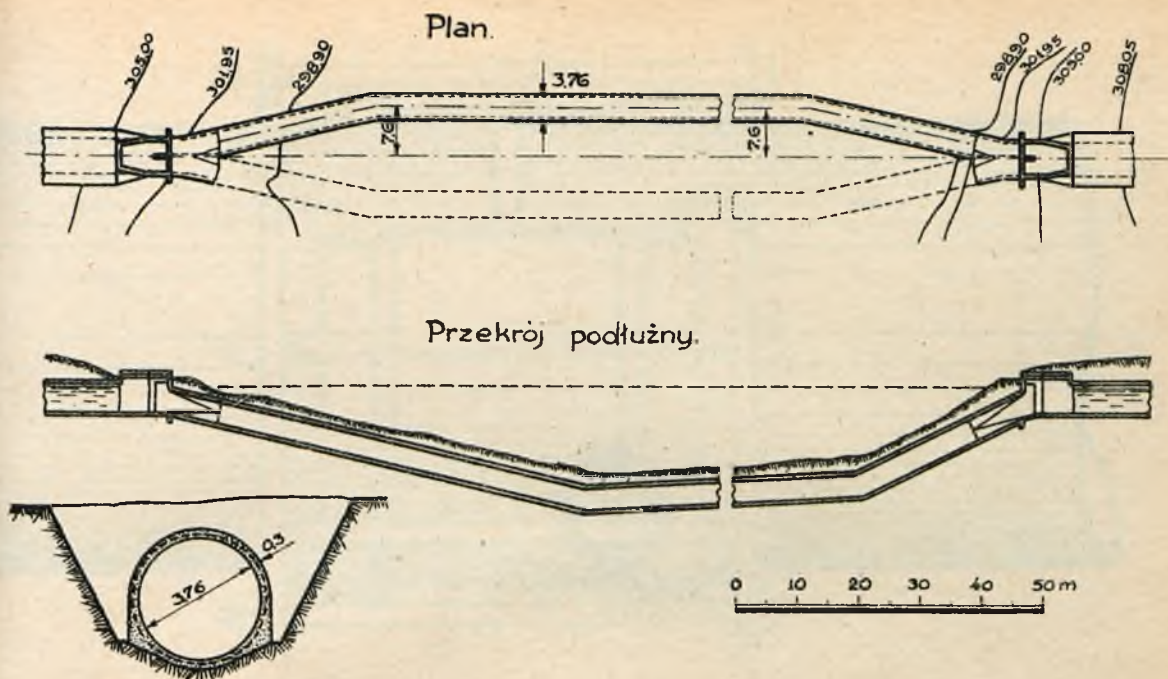


Akwedukt wodociągu Niedeńskiego.
 Rys. 155^a



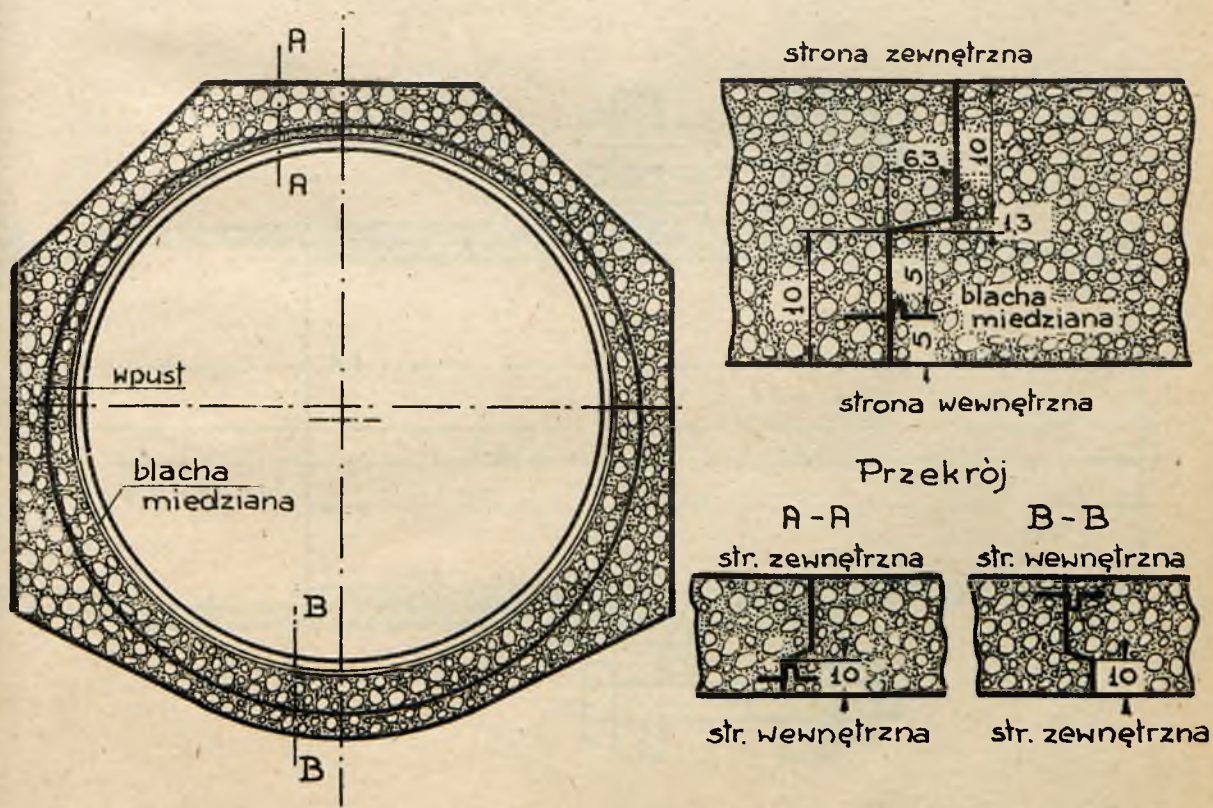
Akwedukt wodociągu Monachijskiego.

Rys. 155^b



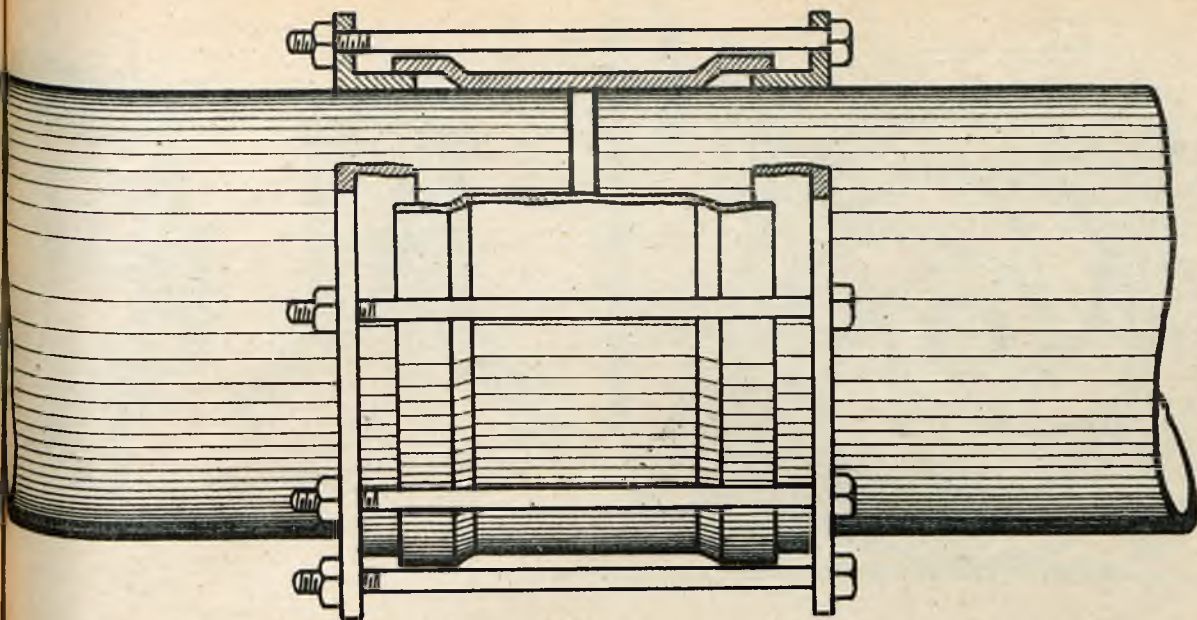
Syfon na przewodzie dosyłowym wodociągu Kalifornijskiego.

Rys. 156.



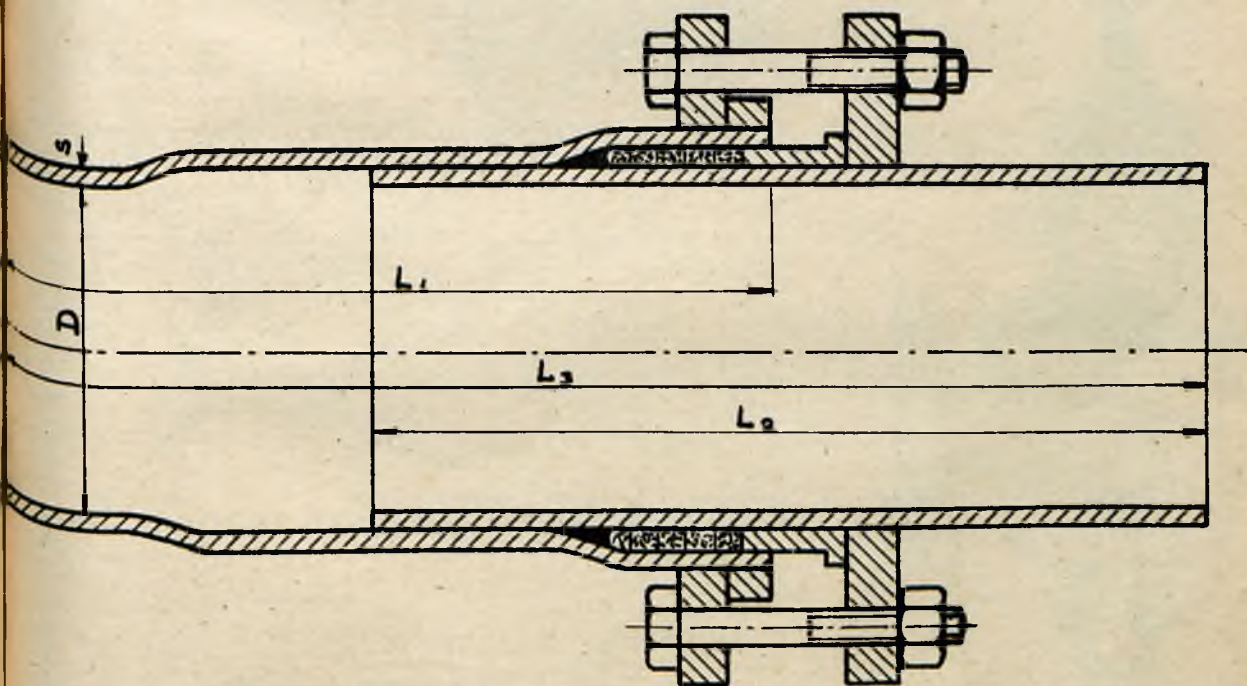
Szew dylatacyjny z nieregularnym wpustem oraz blachą miedzianą

Rys. 157^a



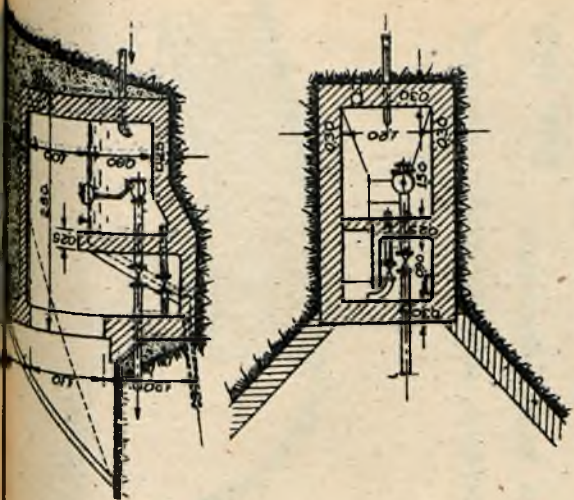
Złącze dylatacyjne na rurociągu stalowym.

Rys. 157 b.



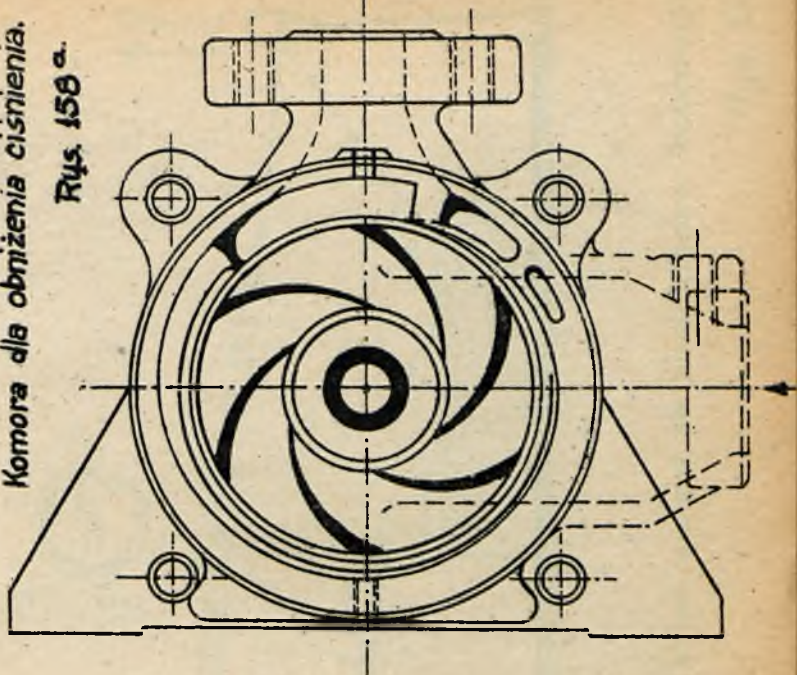
Złącze dylatacyjne na rurach stalowych

Rys. 157 c



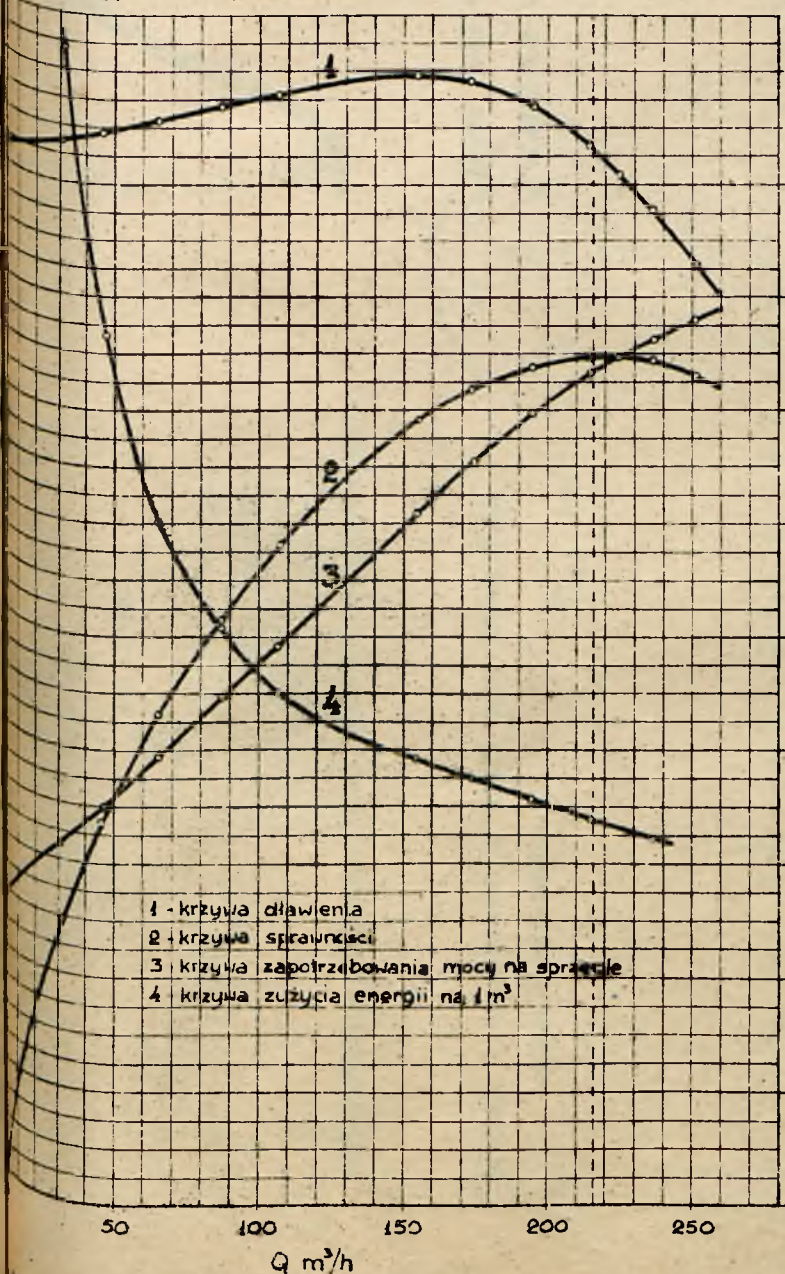
Komora dla obniżenia ciśnienia.

Rys. 158^a.

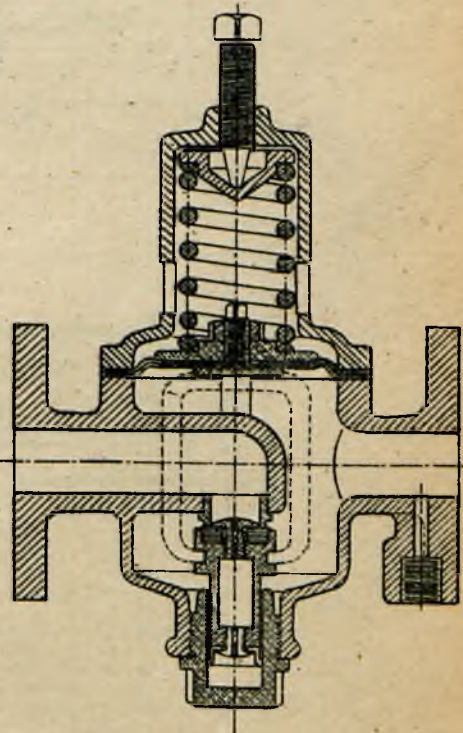


Pompa odśrodkowa
typ W16T; $Q = 216 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 90 \text{ m}$.

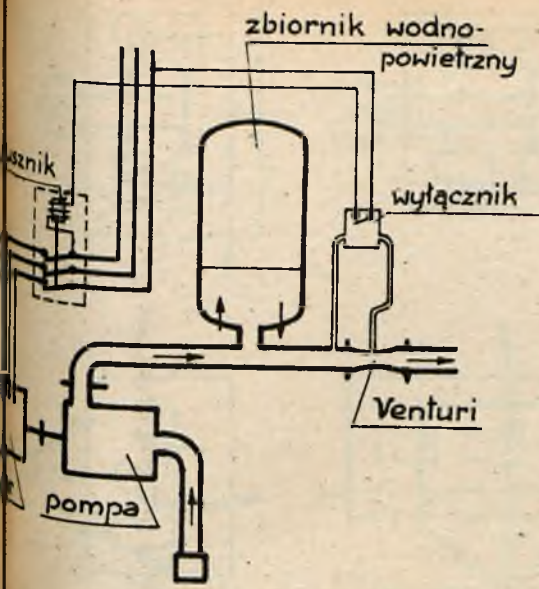
Pompa wirnikowa
Rys. 159^a.



- 1 - krzywa ciśnienia
- 2 - krzywa sprawności
- 3 - krzywa zapotrzebowania mocy na sprężenie
- 4 - krzywa zużycia energii na 1 m^3

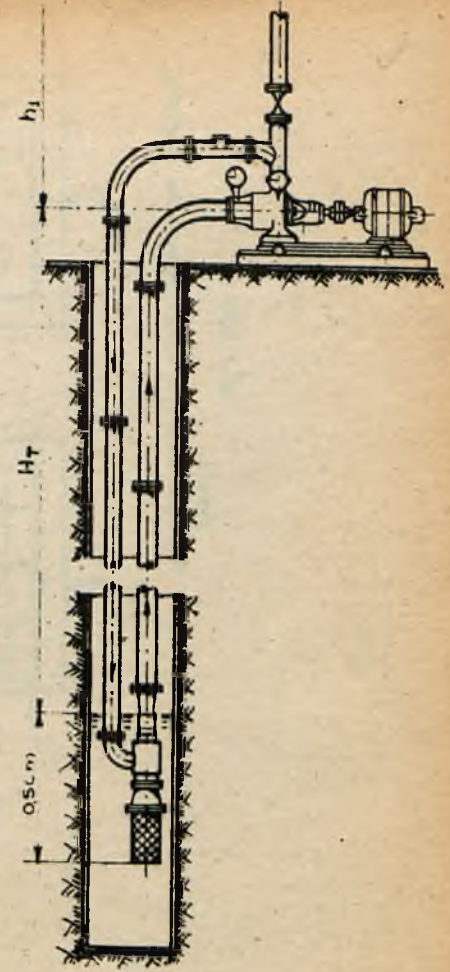
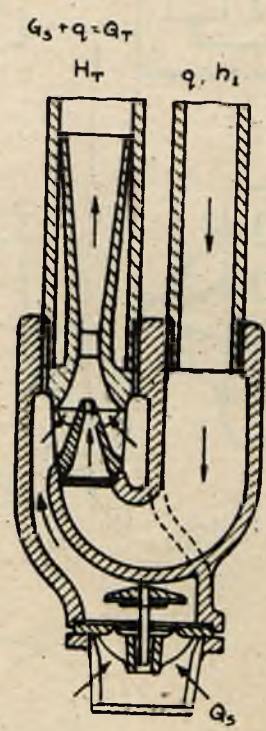


Wentyl regulujący ciśnienie
w przewodzie.
Rys. 158^b.



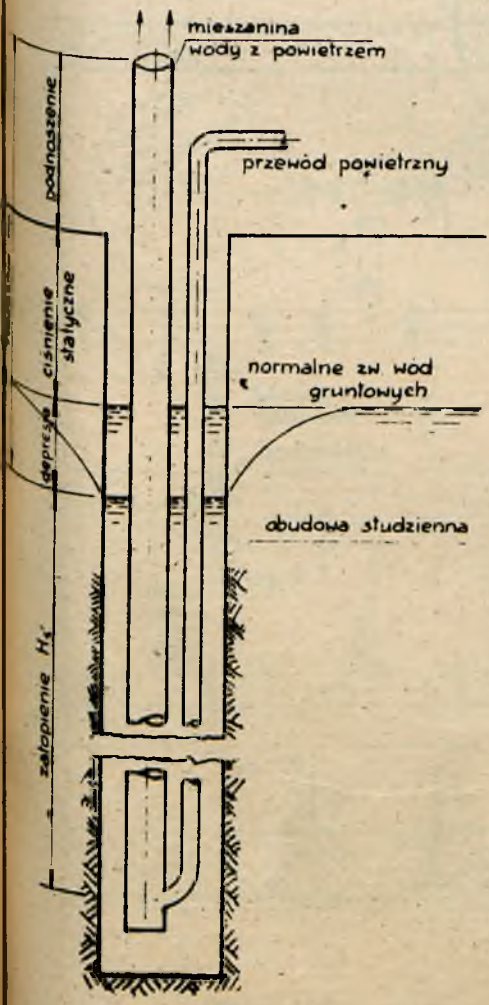
urządzenia sterującego przy pomocy zęzki

Rys. 164.

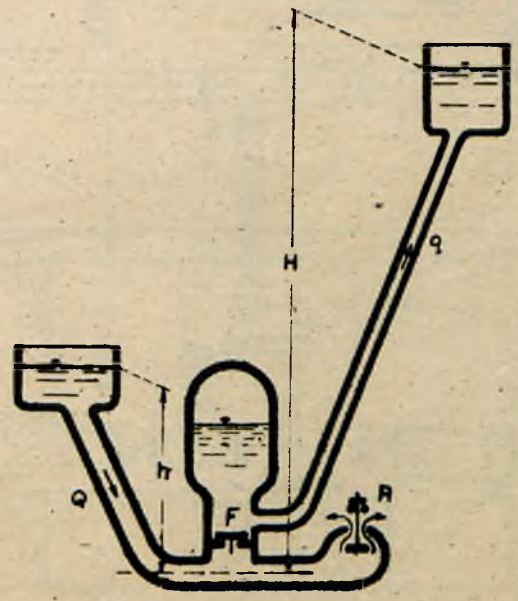


Urządzenie do głębokiego ssania

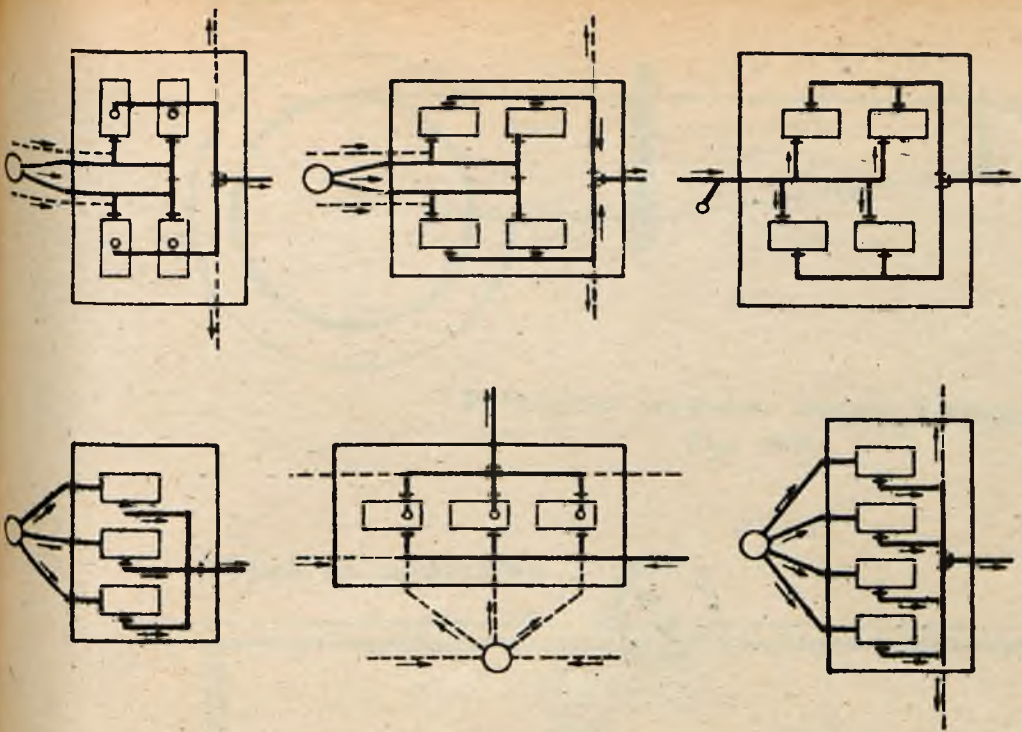
Rys. 165.



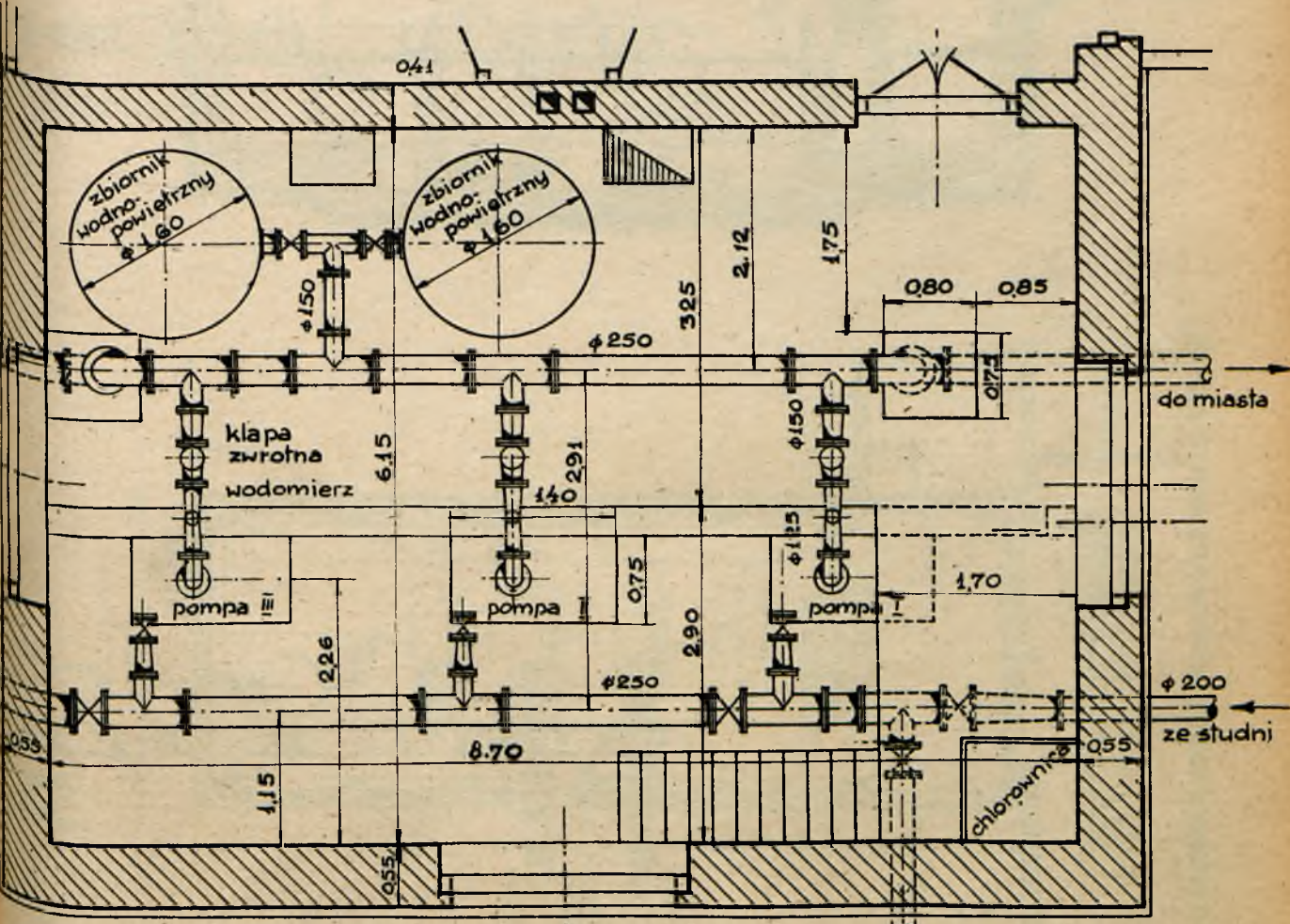
Pompa powietrzna Rys. 166.



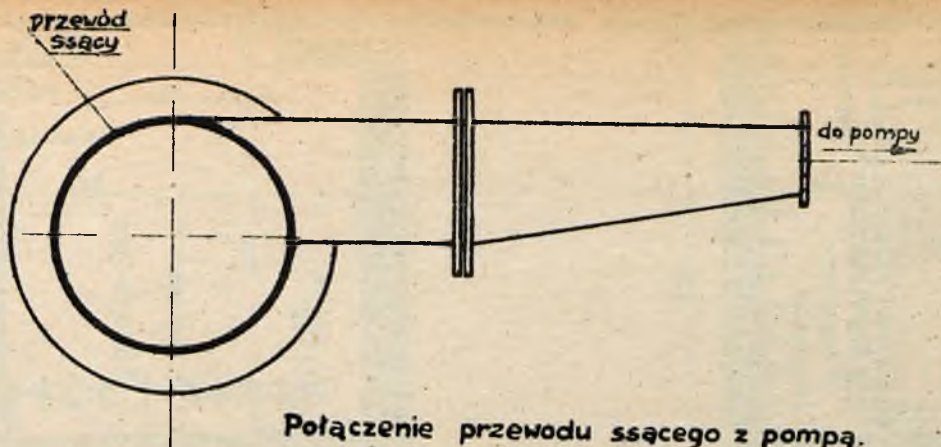
Tarzan hydrauliczny Rys. 167.



Przykłady układu pomp i przewodów na stacjach
Rys. 168.

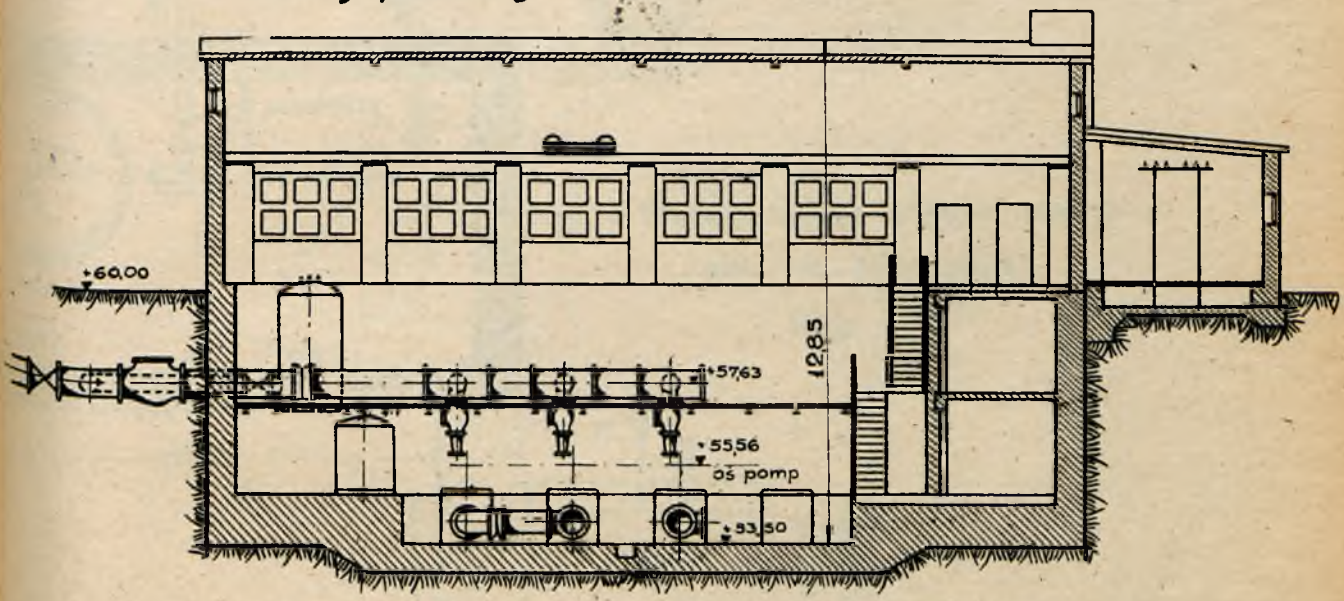


Projektowanie stacji pomp w Chełmie
Rys. 171.

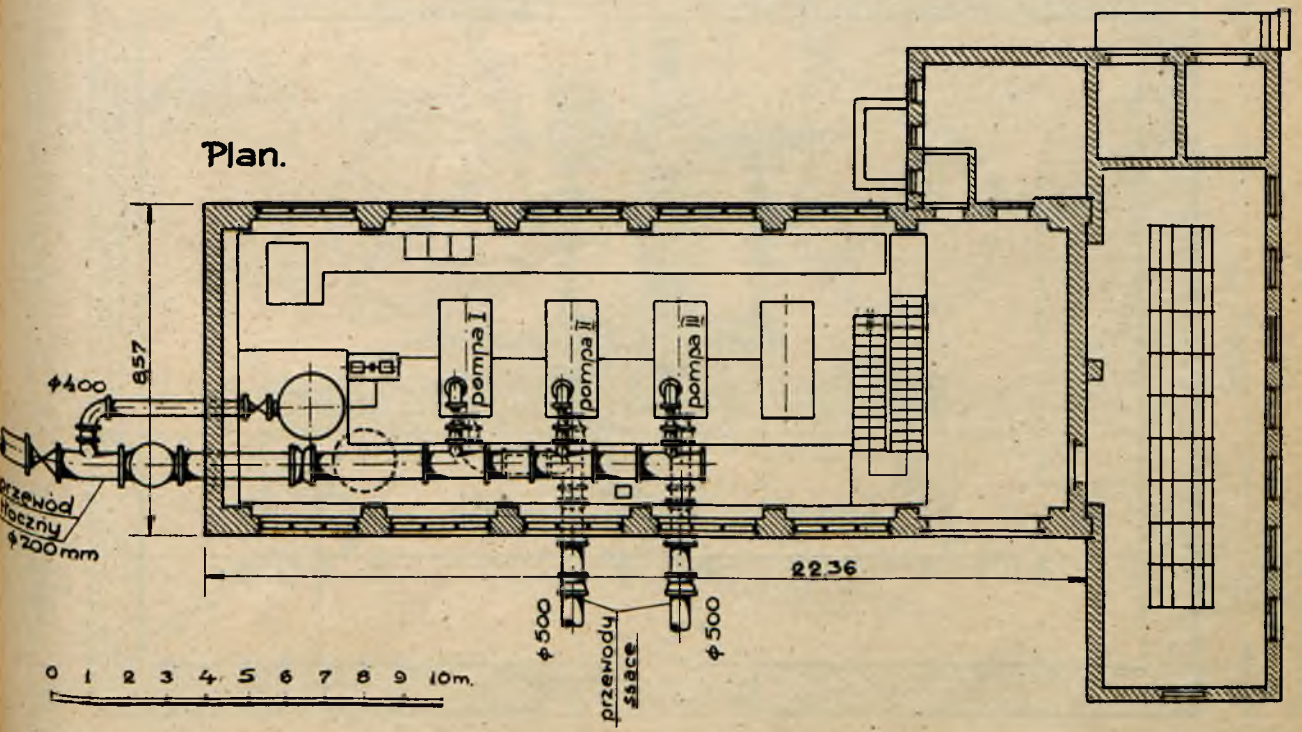


Połączenie przewodu ssącego z pompą.
Rys. 169.

Przekrój podłużny.

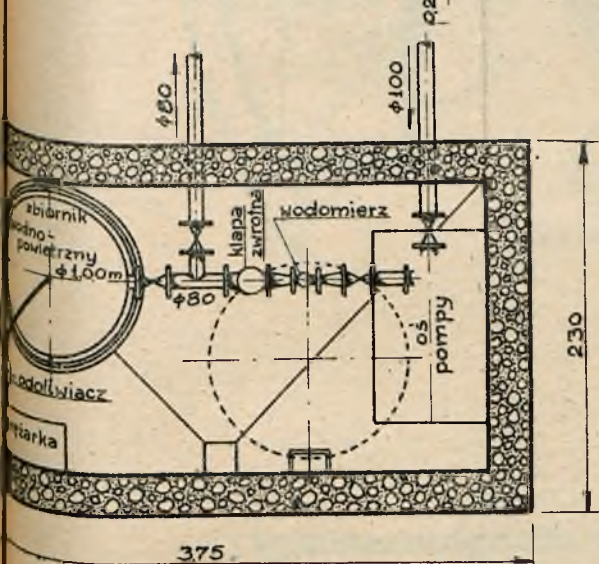
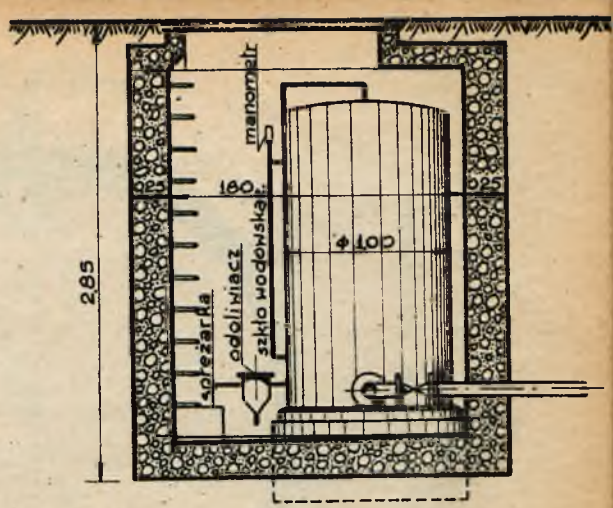
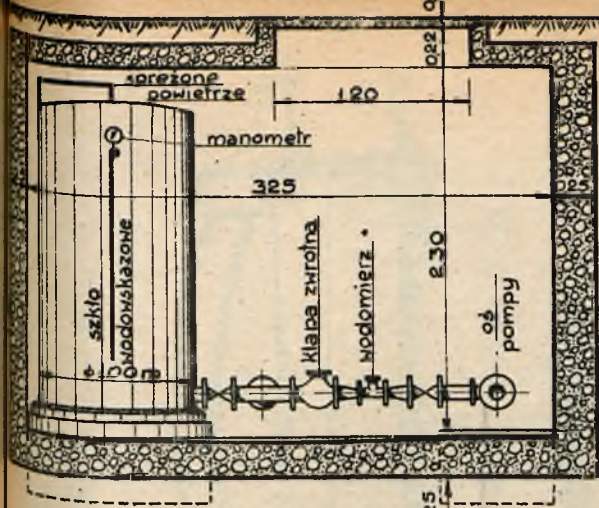


Plan.



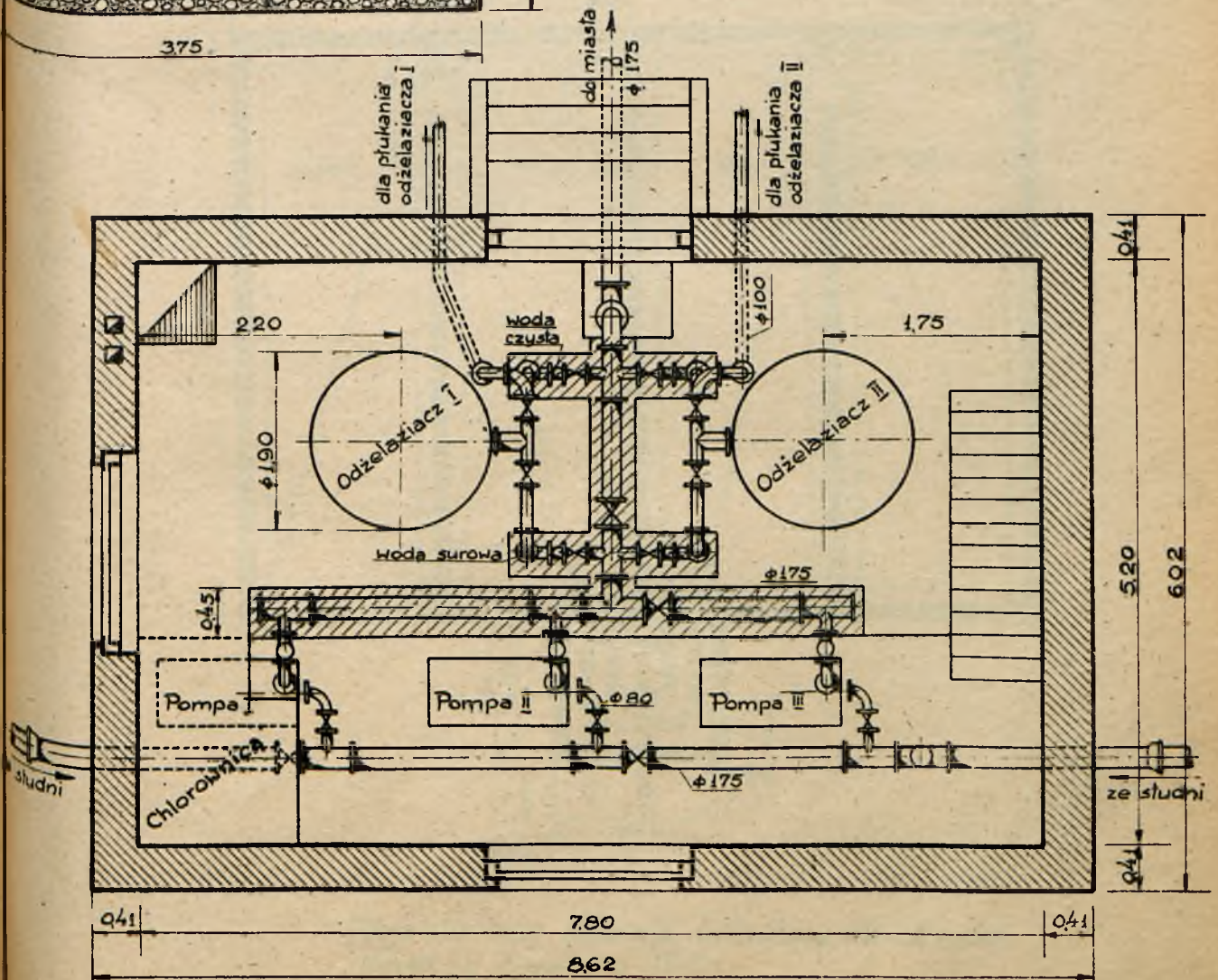
Stacja pomp w Magdeburgu.

Rys. 170.



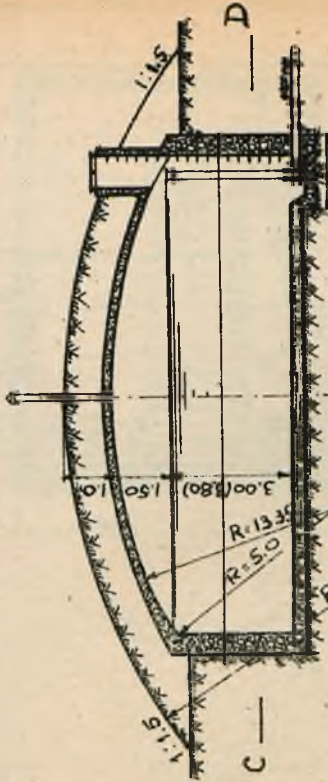
Pomocnicza stacja pomp dla m. Słonimia.

Rys. 172 a.

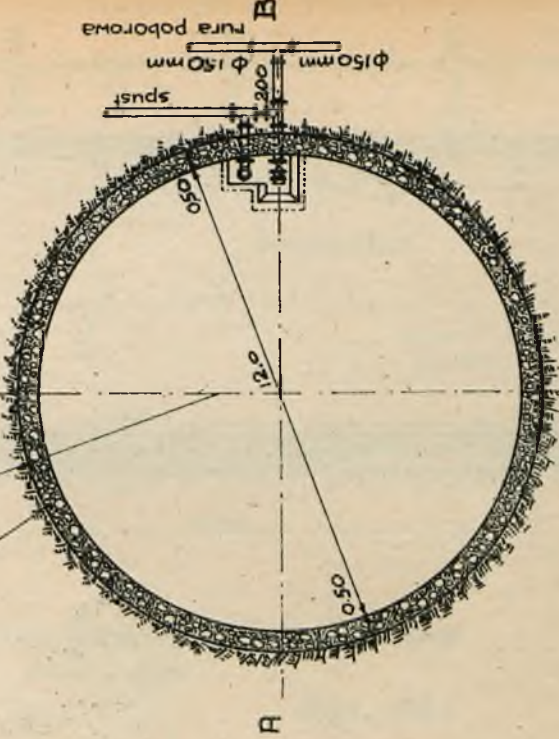


Projektowana stacja pomp w Ciechanowie.

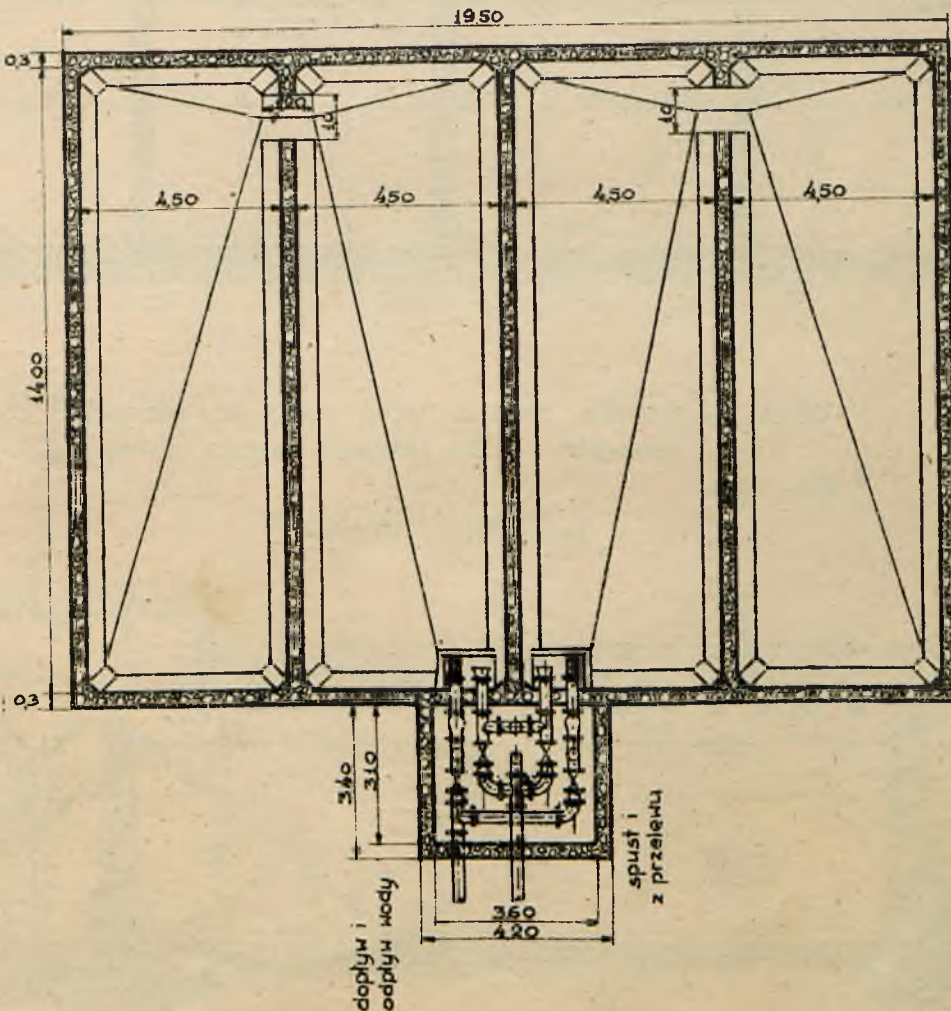
Przekrój R-B



Przekrój poziomy C-D

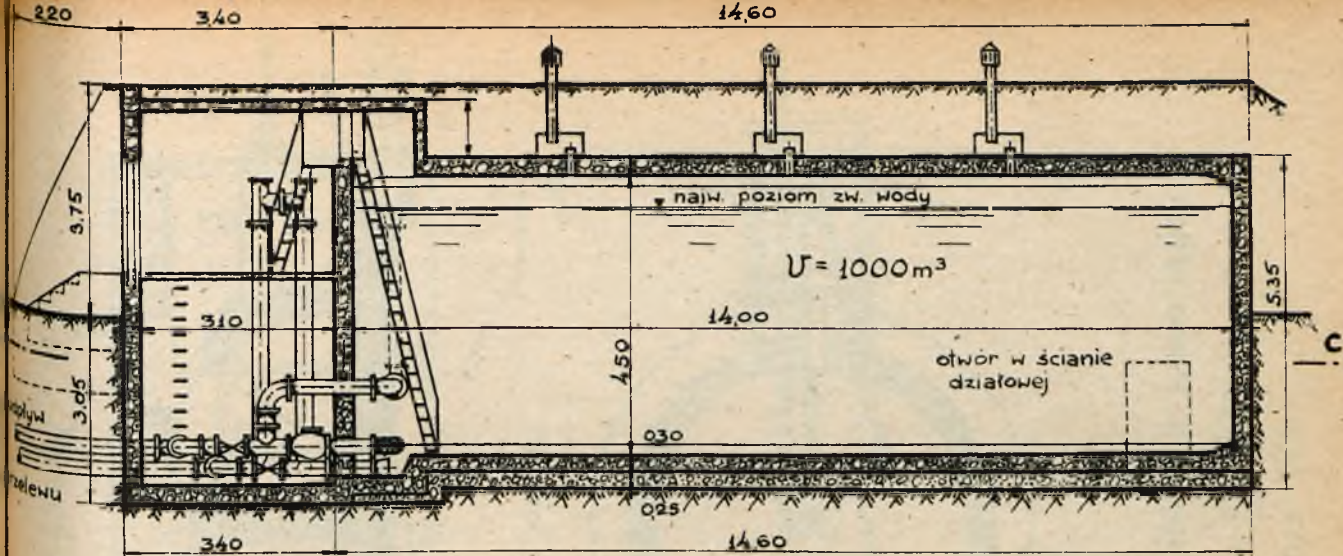


Zbiornik na wodę pozarowca
Rys. 173.



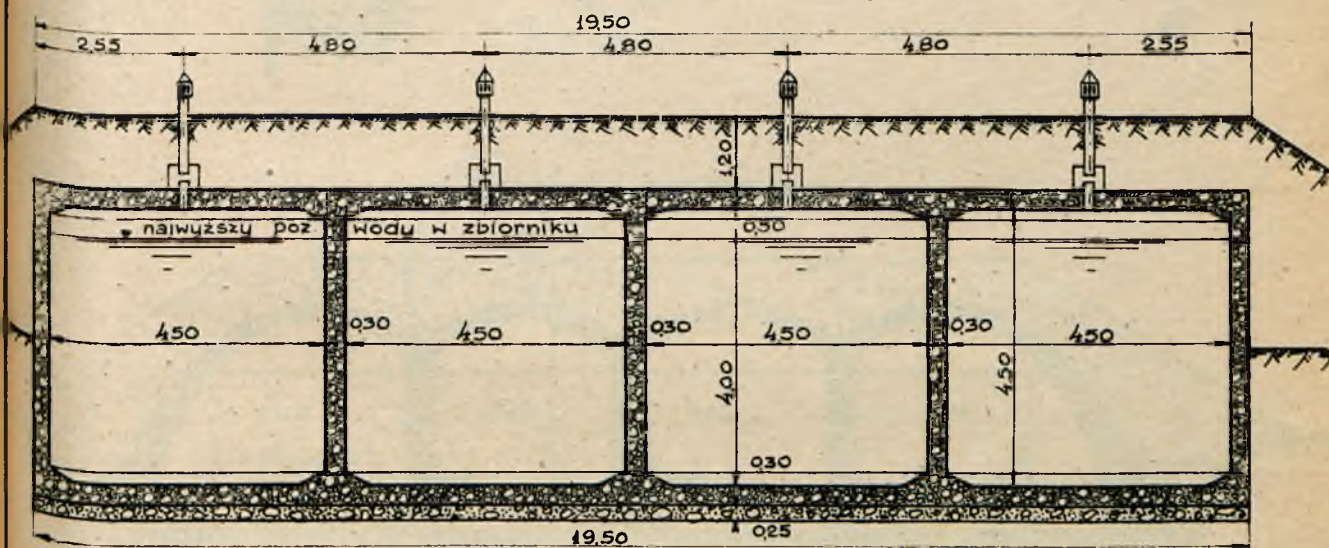
Projektowany zbiornik żelbetowy dla Krosna
Przekrój poziomy D-C.

Rys. 174a.



Projektowany zbiornik żelbetonowy dla Krosna.
Przekrój podłużny.

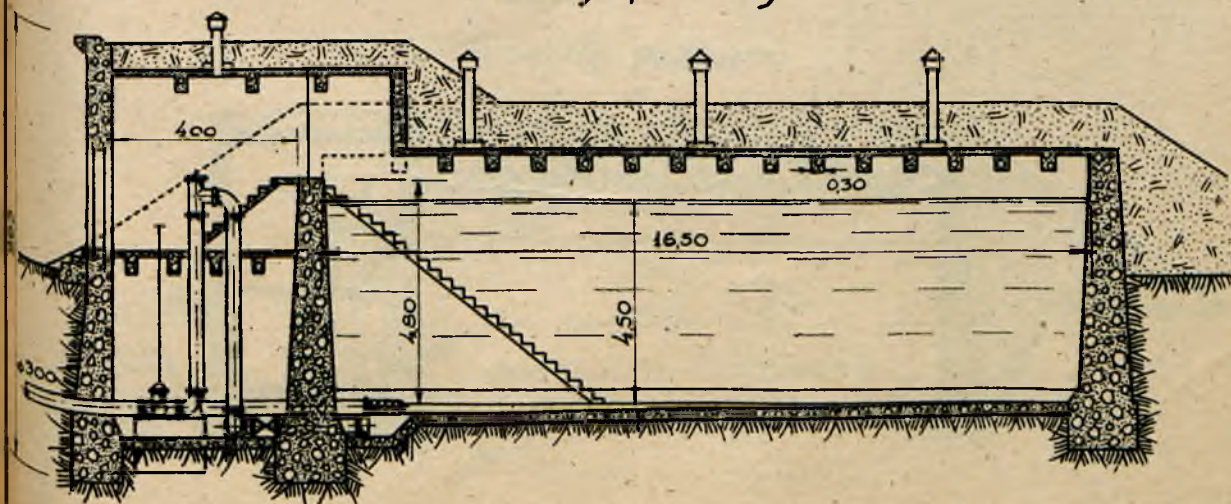
Rys. 174^c



Przekrój poprzeczny przez zbiornik wodociągowy projektowany dla Krosna

Rys. 174^b

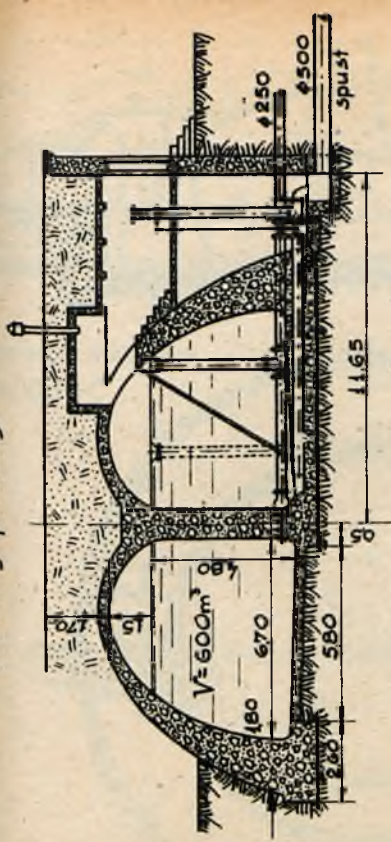
Przekrój podłużny.



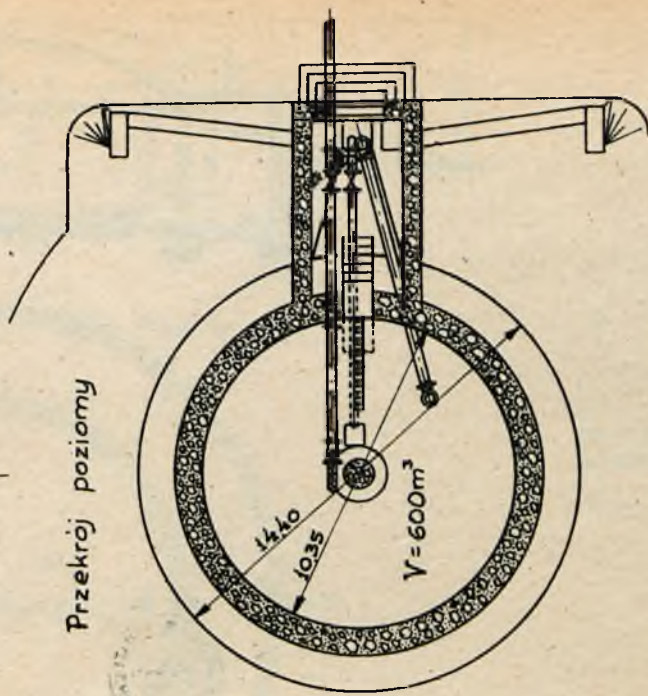
Projekt zbiornika wodociągowego 1000 m³ dla m. Gdyni.

Rys. 175

Przekrój pionowy



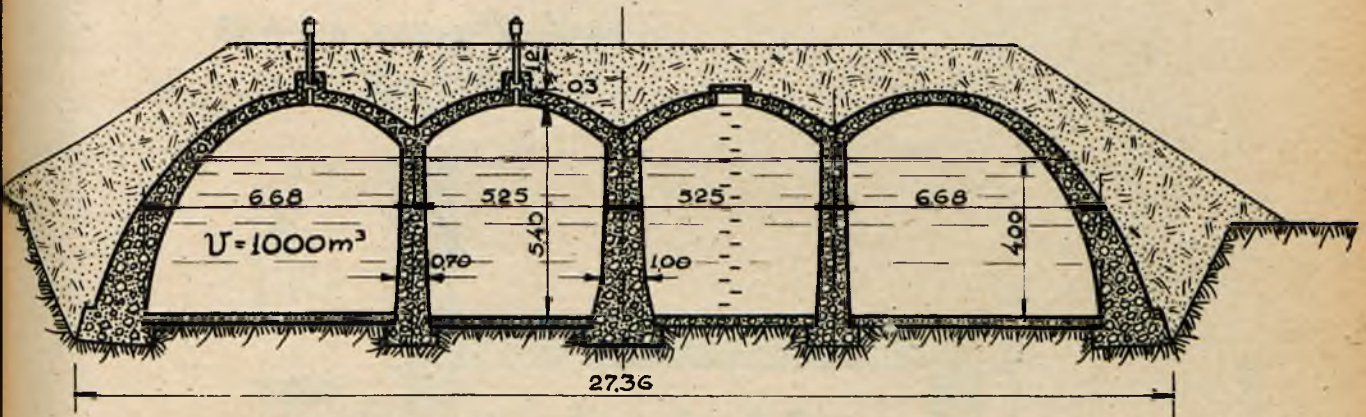
Przekrój poziomy



Projektowany zbiornik wodociągowy dla portu w Gdyni.

Rys. 176.

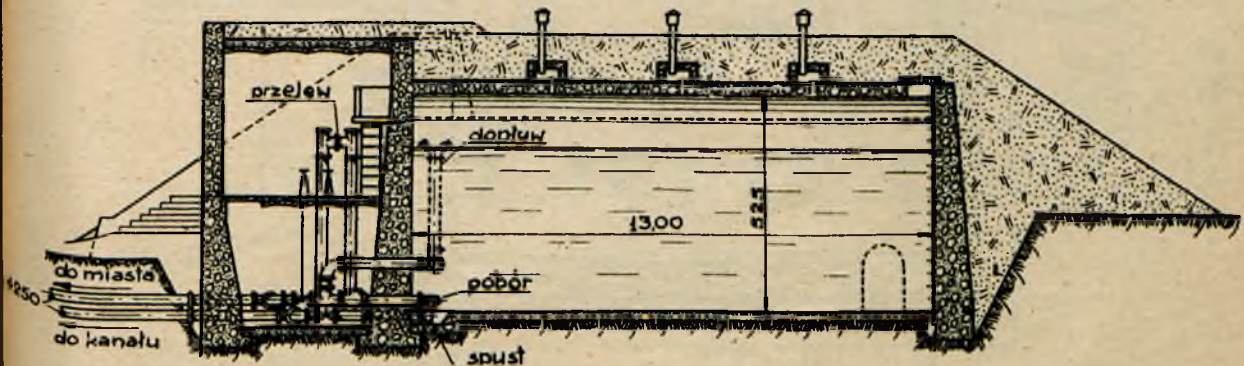
Przekrój poprzeczny.



Projekt zbiornika wodociągowego dla miasta Krosna.

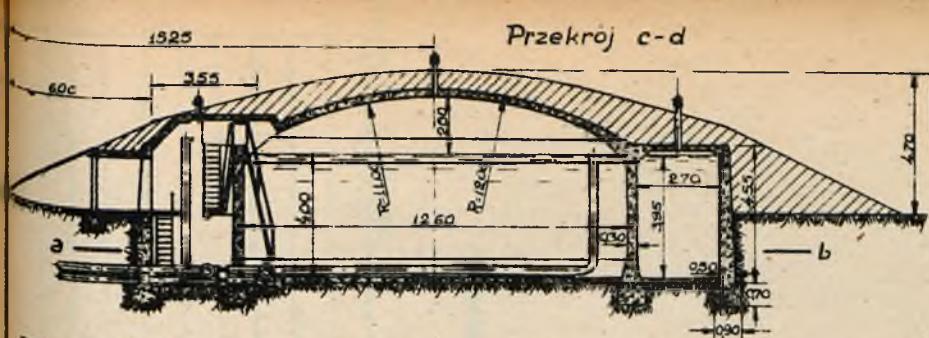
Rys. 177^a.

Przekrój podłużny

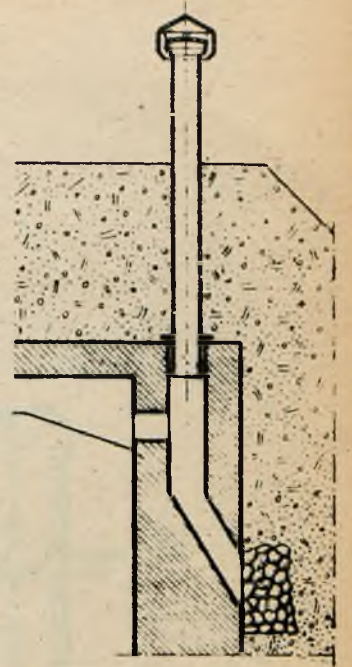
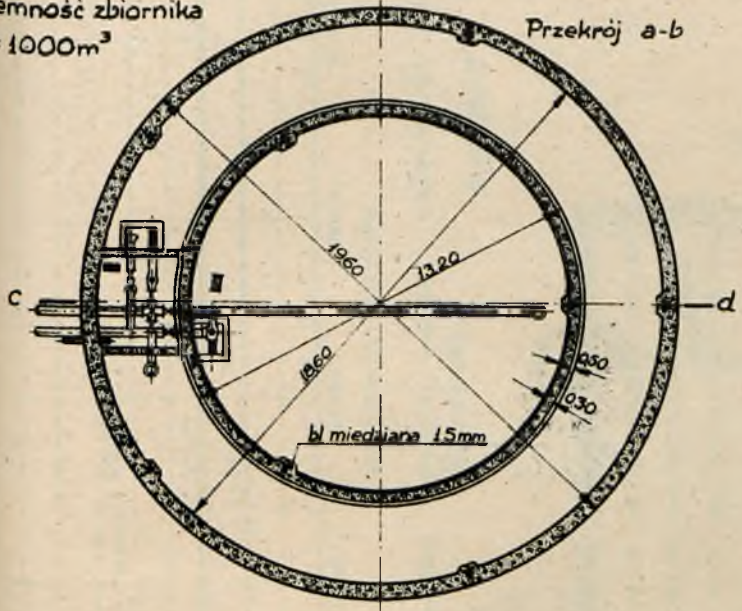


Projekt zbiornika wodociągowego dla miasta Krosna.

Rys. 177^b.

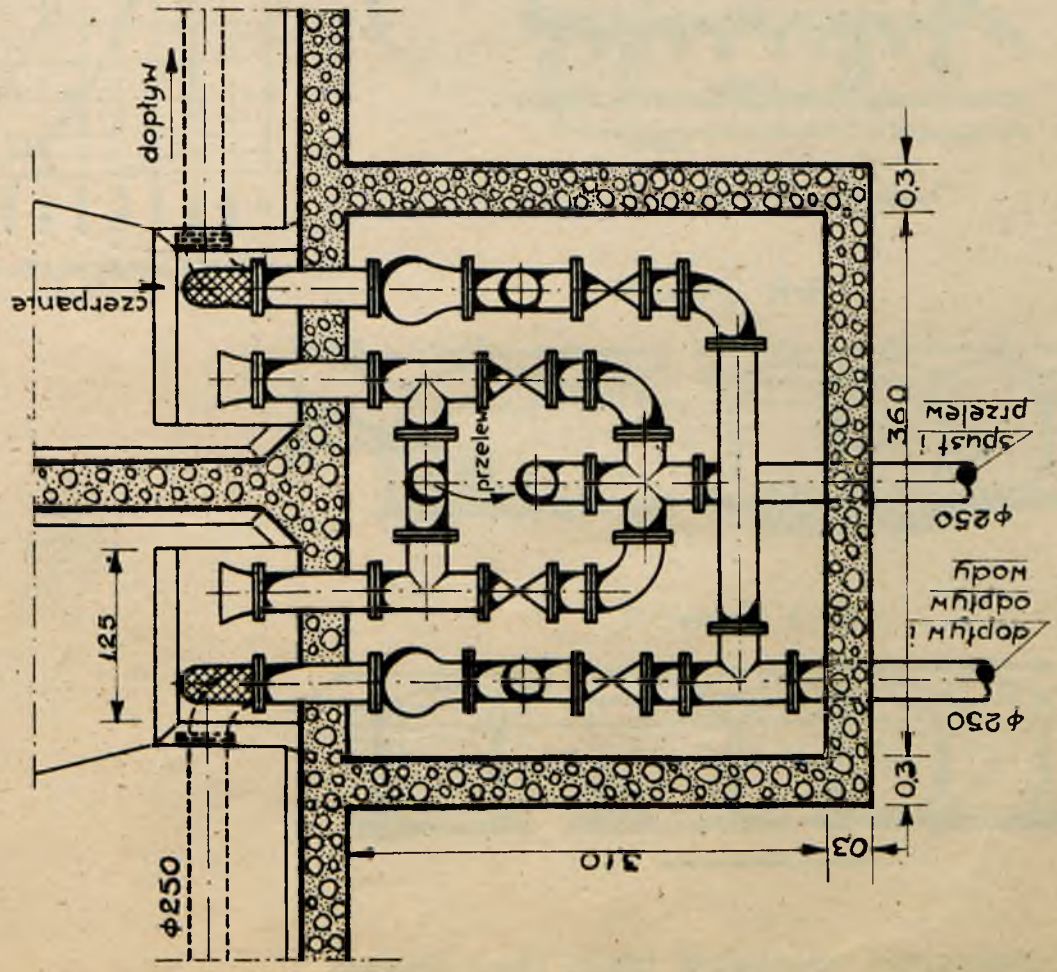


Pojemność zbiornika
 $V = 1000\text{m}^3$

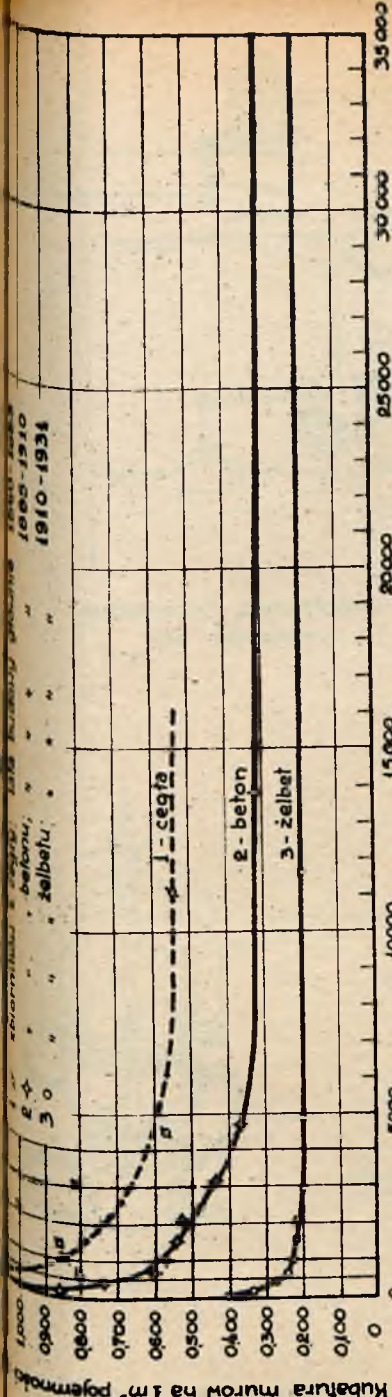


Przewód przewietrzający.
 Rys. 180.

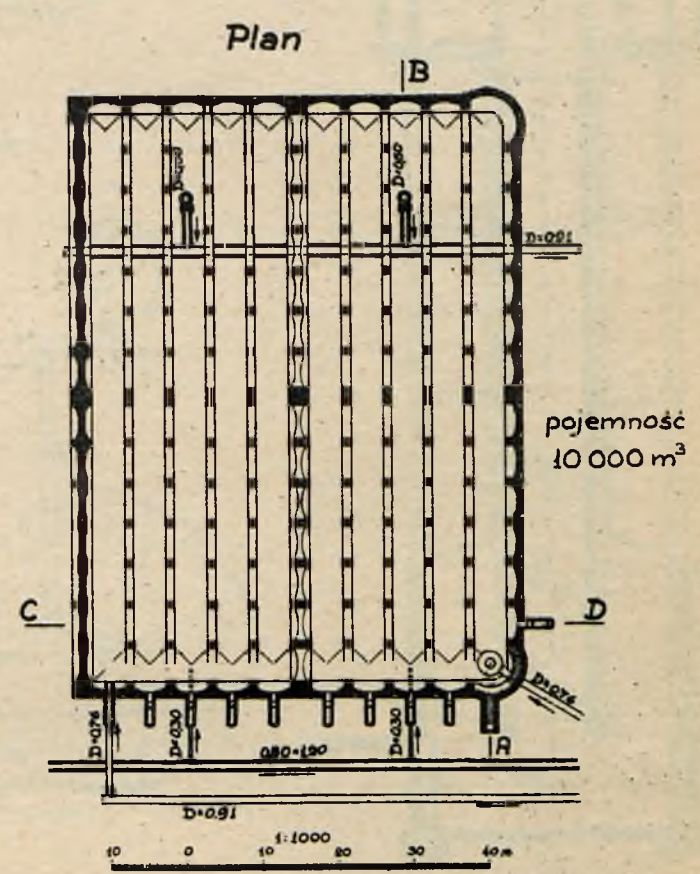
Zbiornik kołowy w Sdyni.
 Rys. 178.



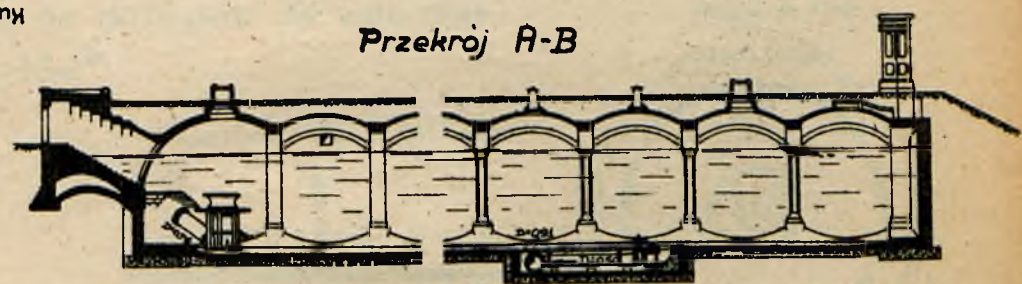
Komora zasuw.
 Rys. 181.



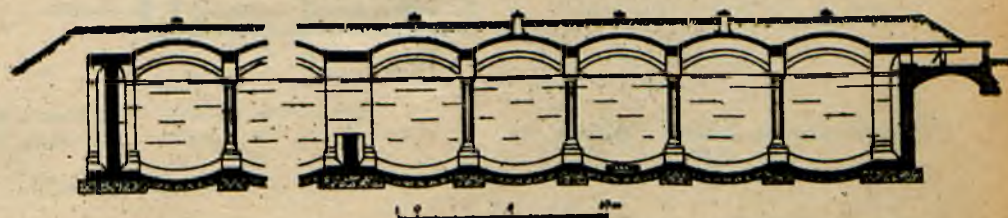
Zależność pomiędzy kubaturą murów i pojemnością zbiorników
ferenowych.
Rys. 179 a



Przekrój A-B

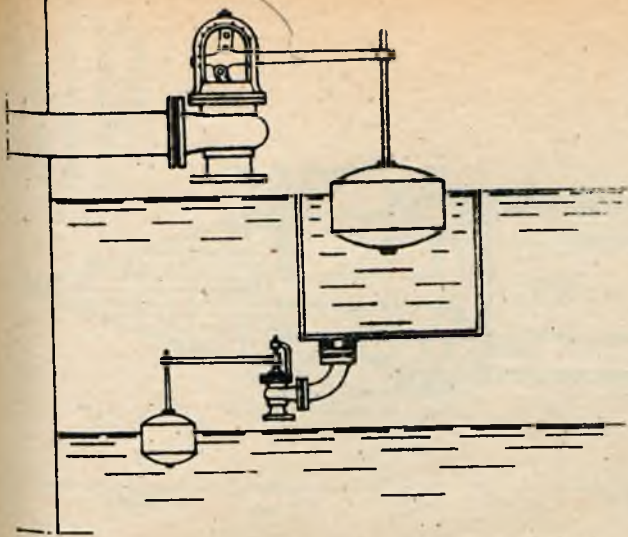


Przekrój C-D



Zbiornik wody czystej Wodociągów Warszawskich.

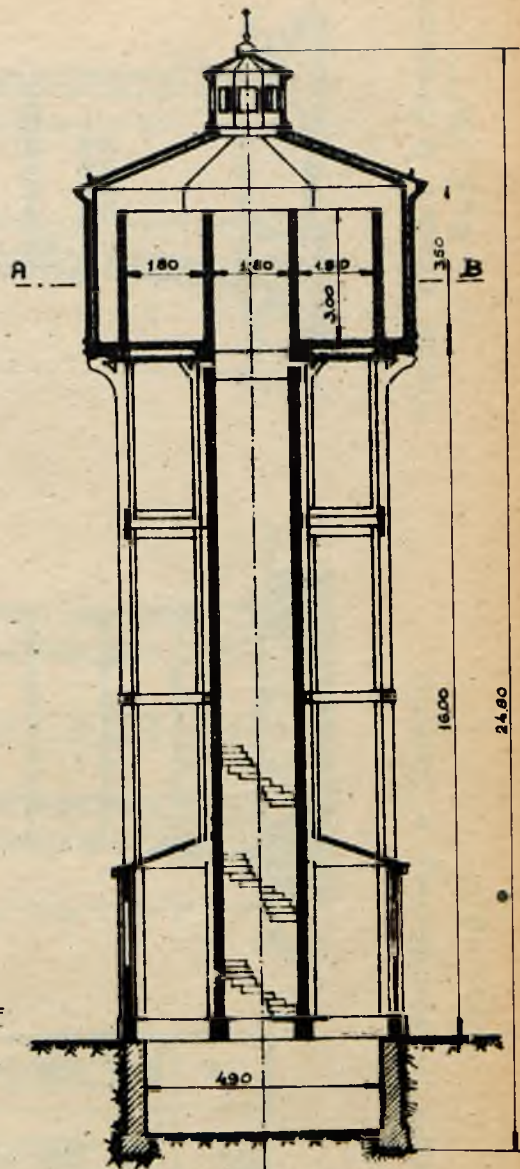
Rys. 179.



Zamknięcie pływakowe dopływu wody do zbiornika.

Rys. 182^a

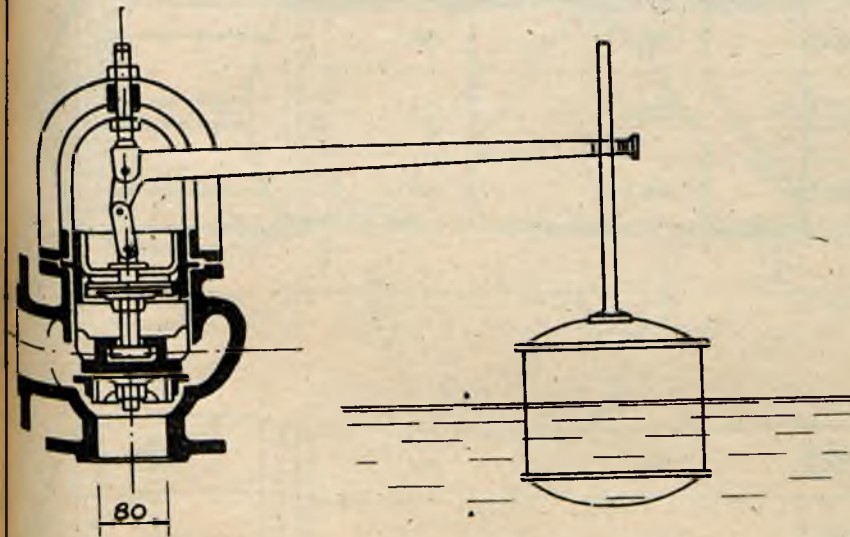
Przekrój podłużny



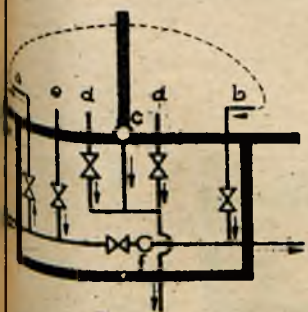
Przekrój A-B.

Urządzenie pływakowe na dopływie do zbiornika.

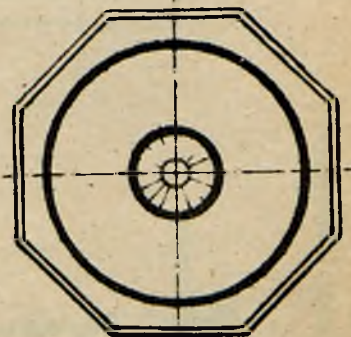
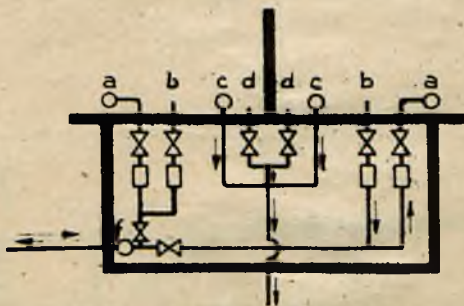
Rys. 182^b



Łączące komory zbiornika



Rozdzielone komory zbiornika



Wieża wodna w Kulparkowie Rys. 184

- a - dopływ
- b - pobór
- c - przelew
- d - spust
- e - zapasowy przewód pożarowy
- f - kolumna wodna

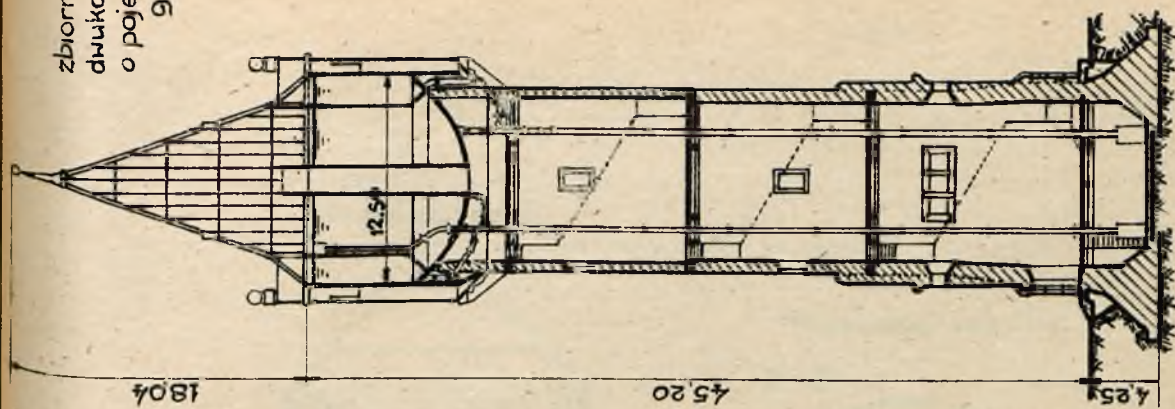
☒ zasuw

☐ kłapa zwrotna

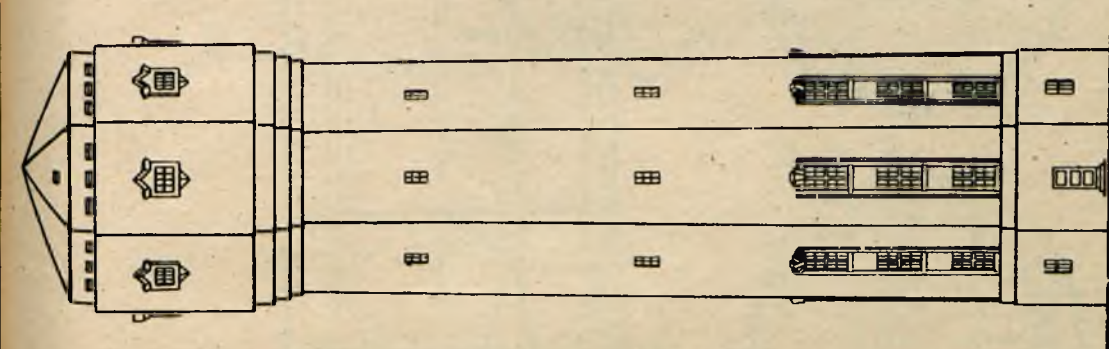
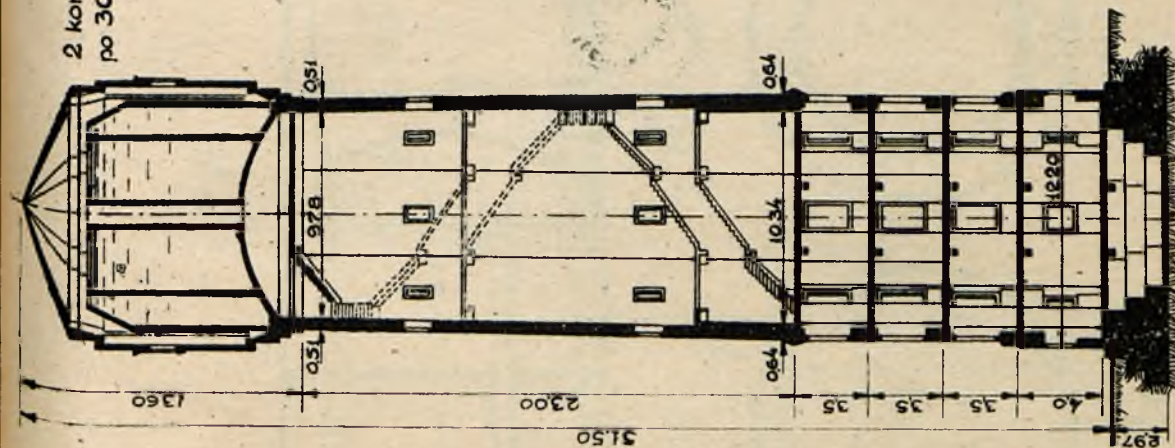
Układy przewodów w komorze zasuw.

Rys. 183.

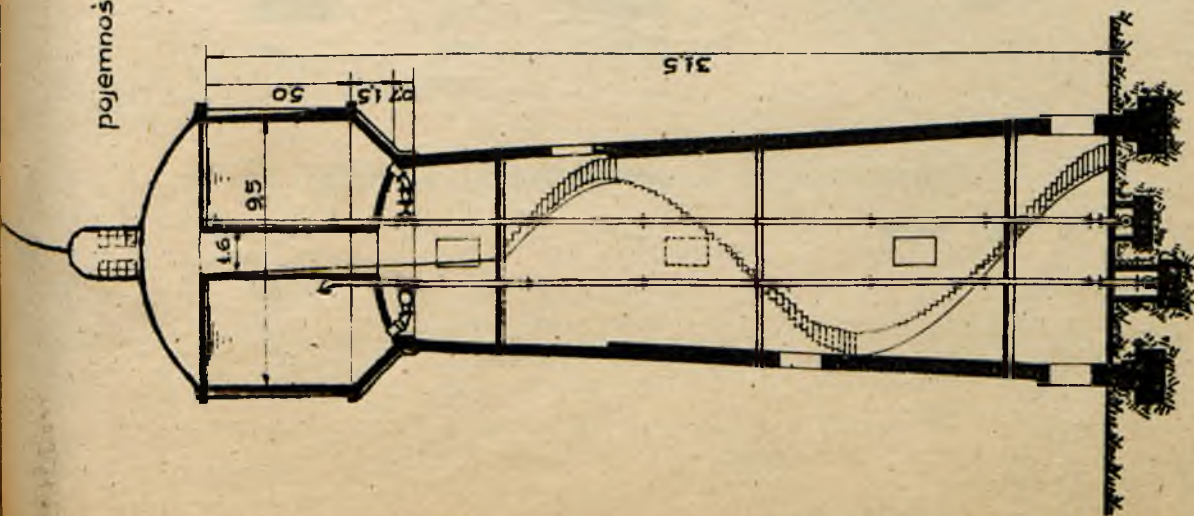
zbiornik
dwukomorowy
o pojemności
900 m³



2 komory
po 300 m³



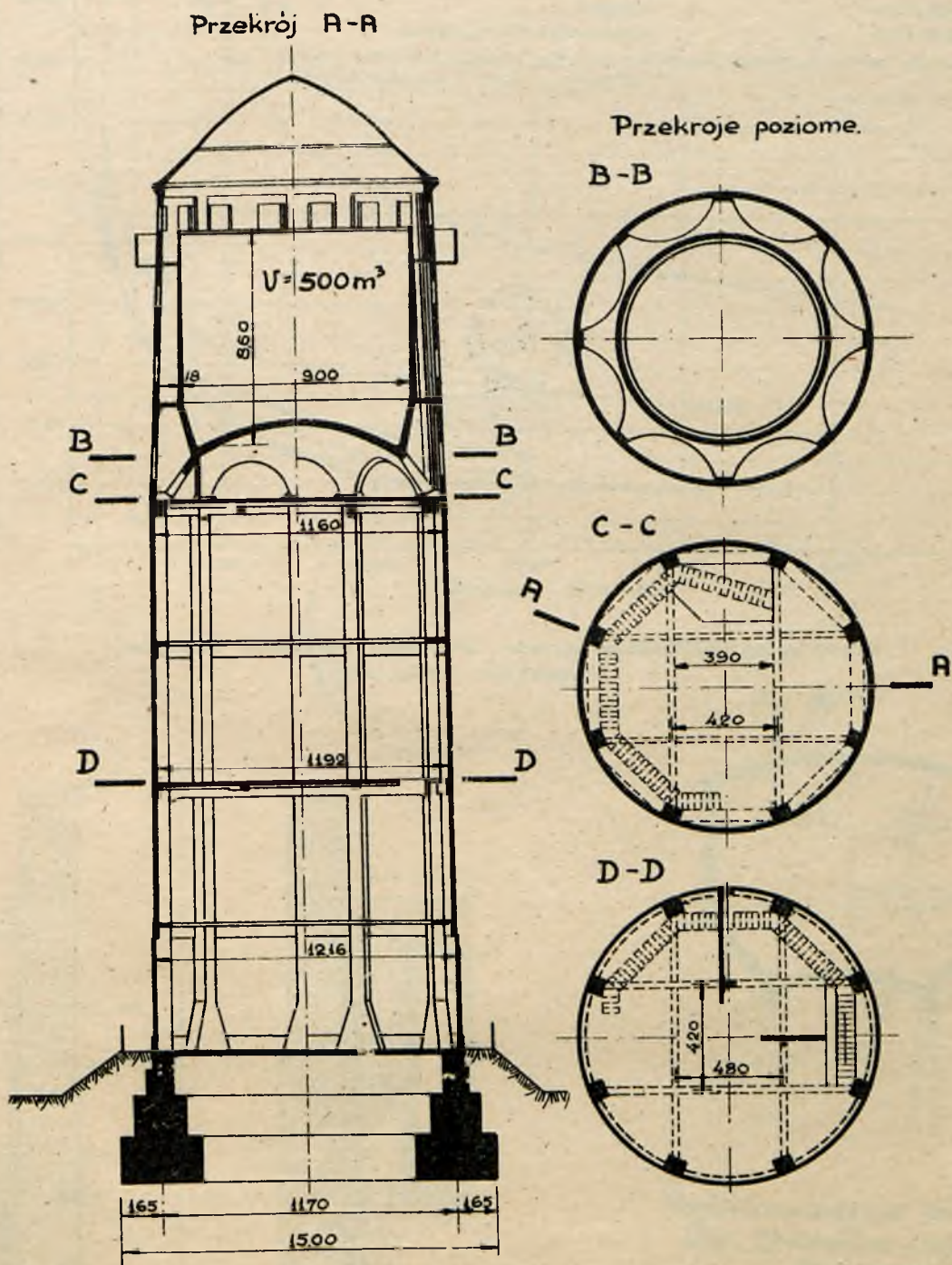
pojemność



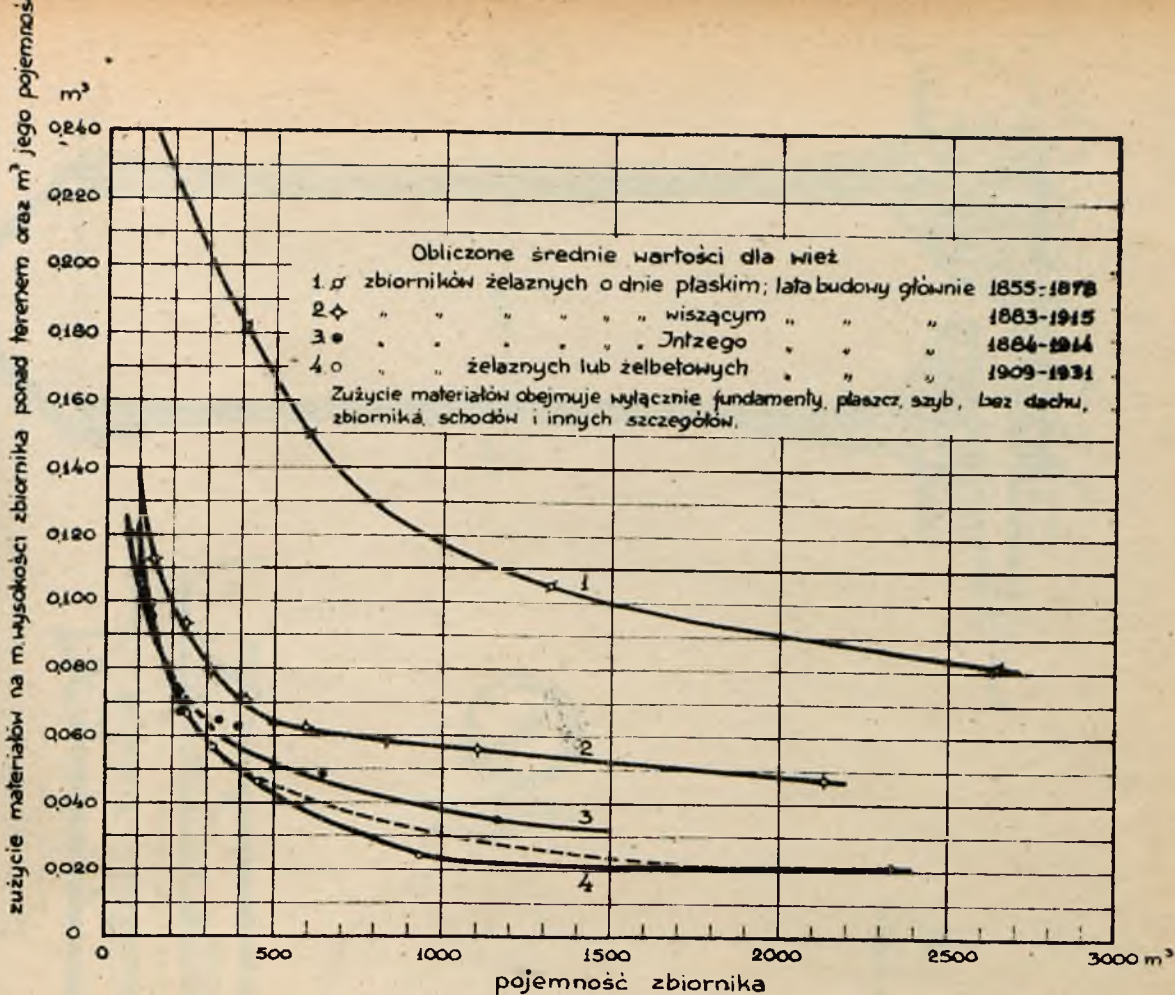
Nieza wodna u Straubing
Rys. 105^a

Zbiornik wodociągowy w Seddin.
Rys. 105^b

Projekt zbiornika wodociągowego
w Sochaczewie.
Rys. 107

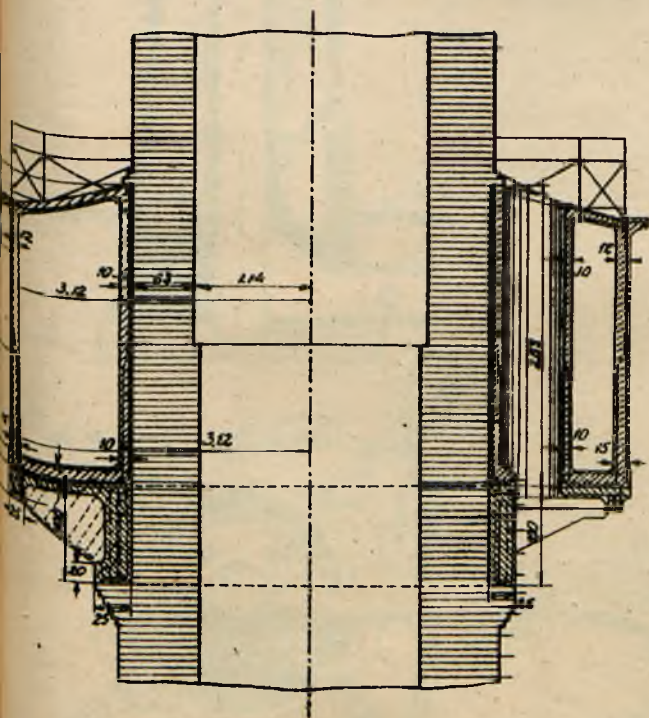


Zbiornik wodociągowy w Hockenheim.



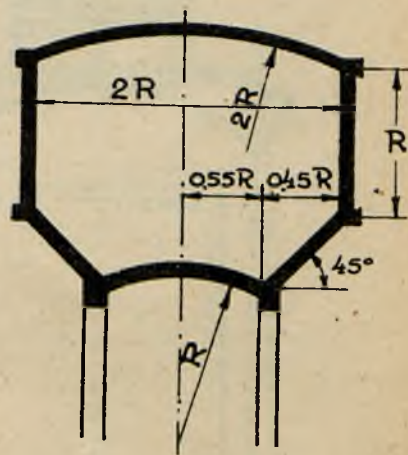
Zależność pomiędzy kubaturą murów podbudowy i pojemnością zbiorników wieżowych

Rys. 188.



ściennej żelbetony zbiornik wodociągowy kominie fabrycznym

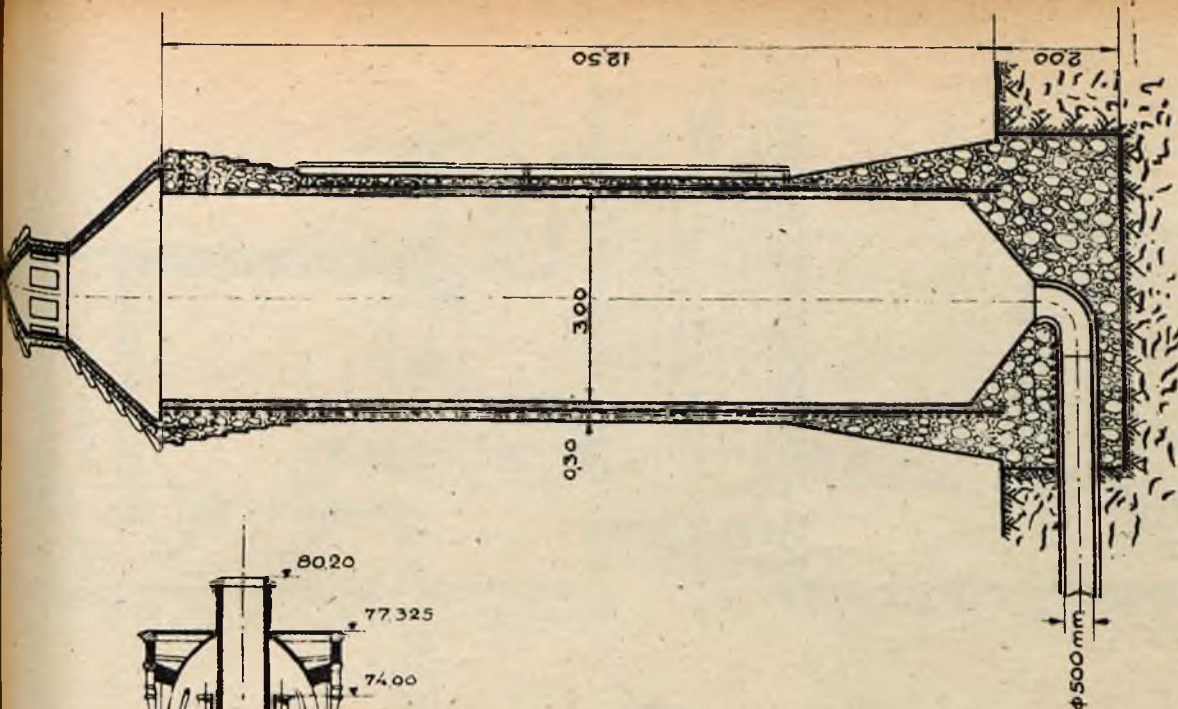
Rys. 188.



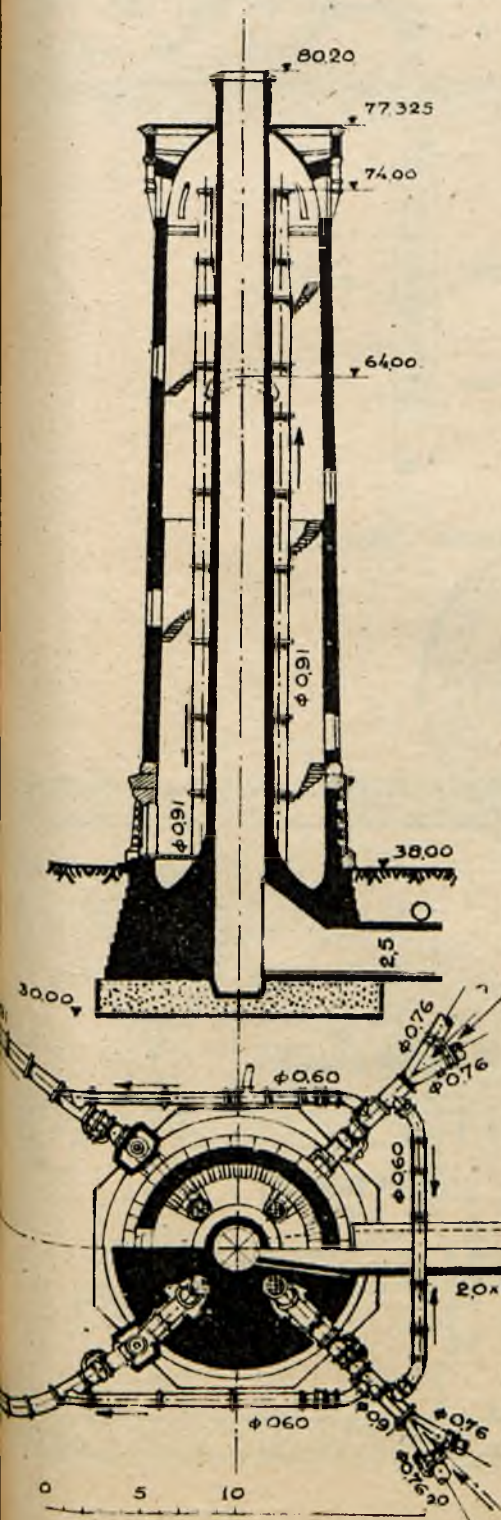
Najodźwowniejsze proporcje dla Zbiornika Jntzego Rys. 189.



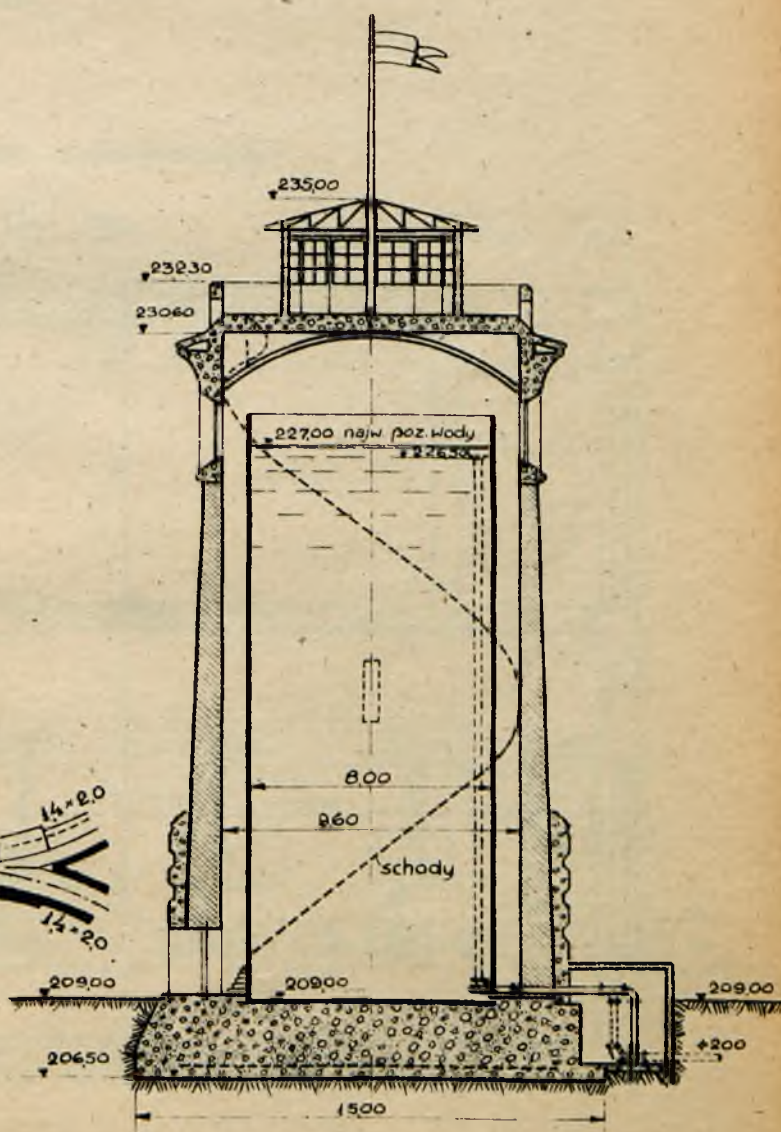
Zbiornik Jntzego o dużej pojemności Rys. 190.



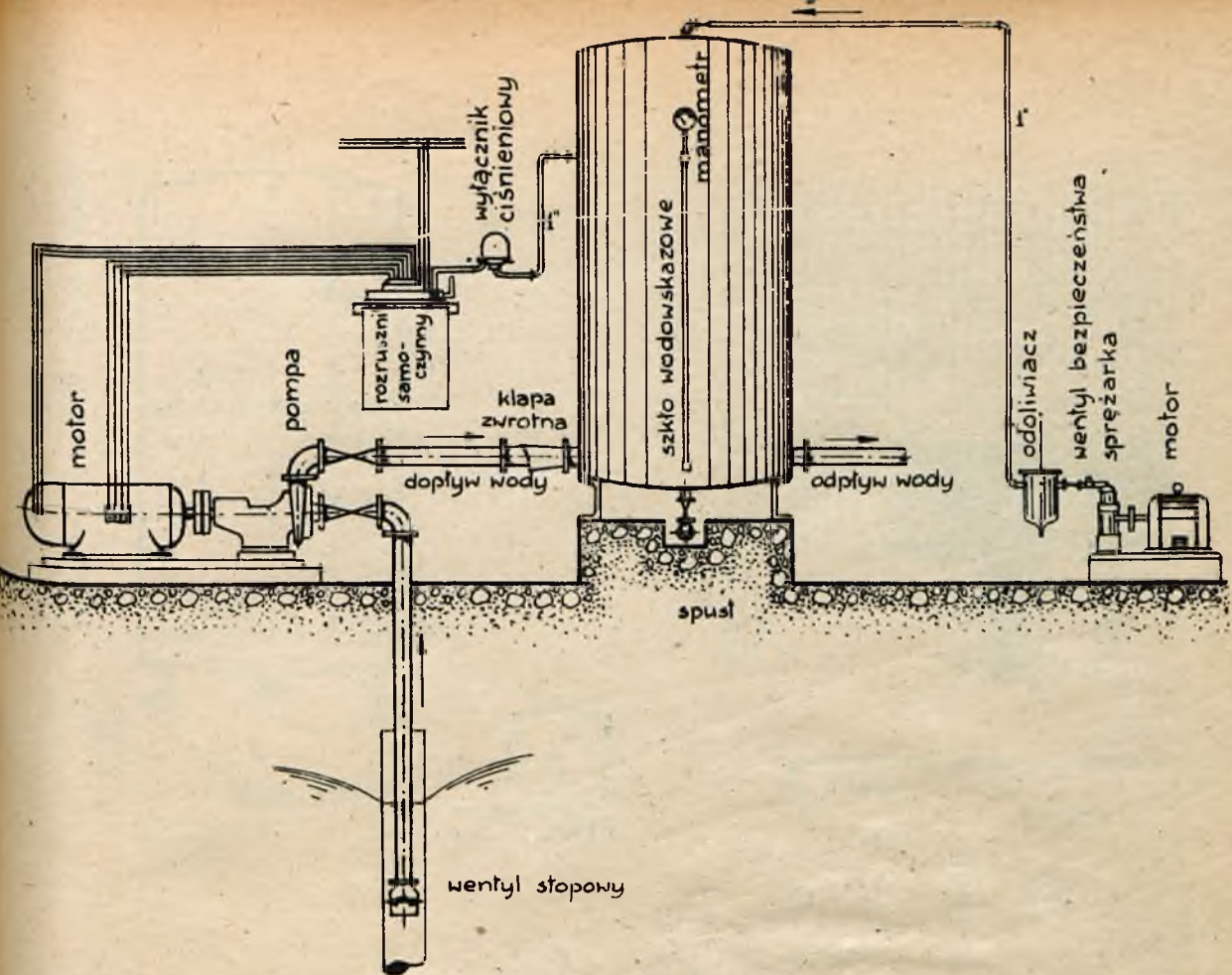
Stojaca rura na wodociągu
miasła East-Orange
Rys. 193.



Wieża ciśnien w Warszawie
Rys. 192.

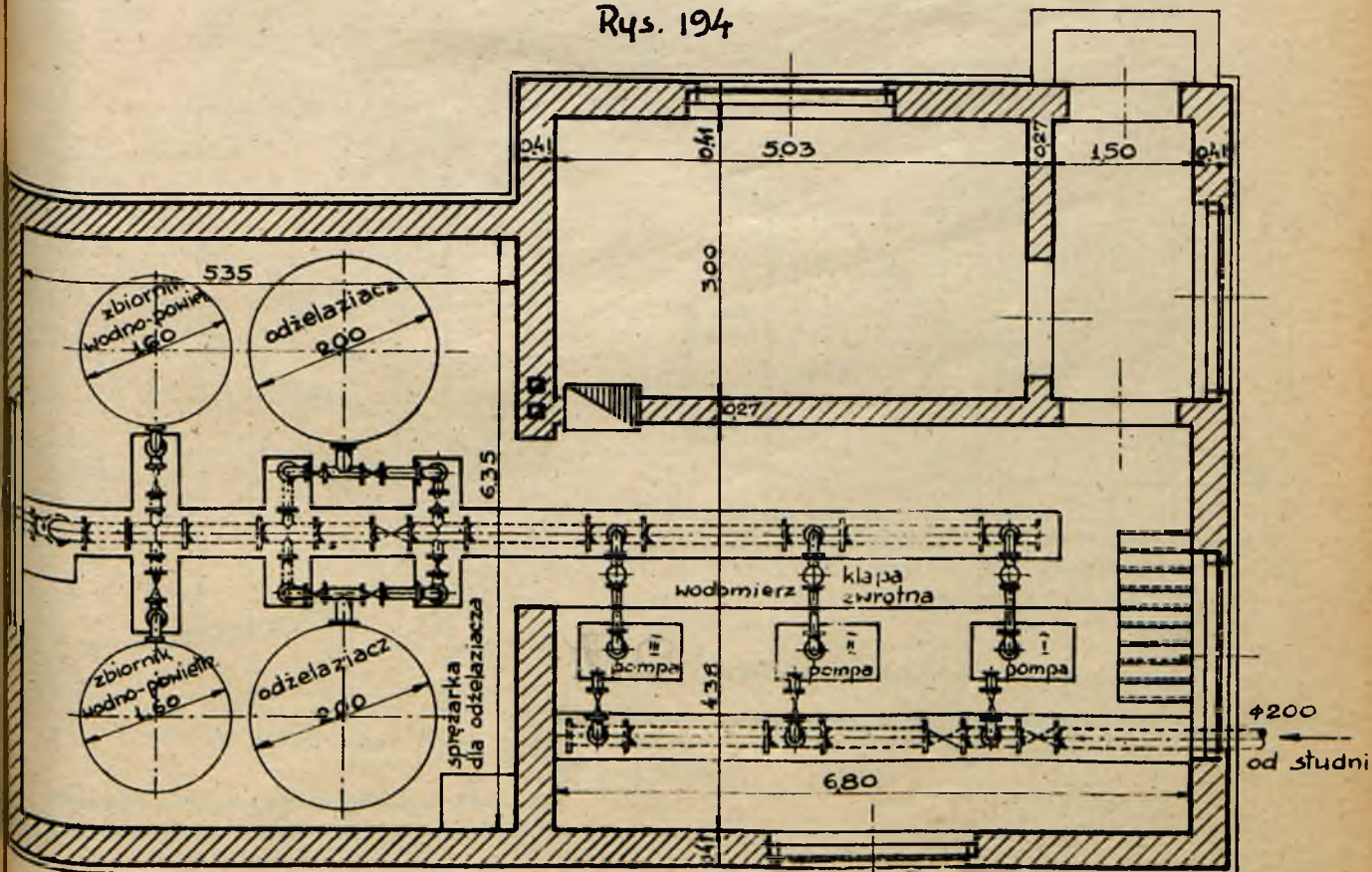


Wieża ciśnien w Równem.
Rys. 191.



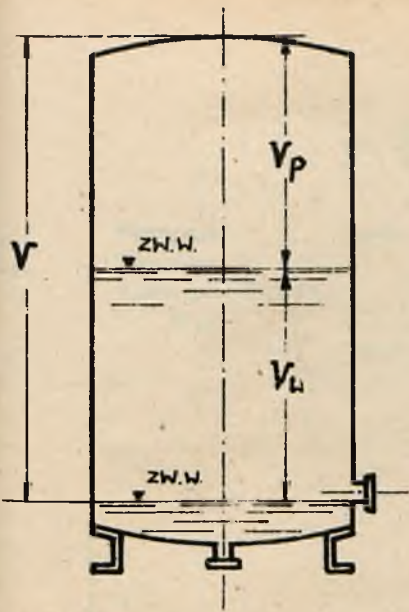
Schemat urządzenia hydroforowego

Rys. 194

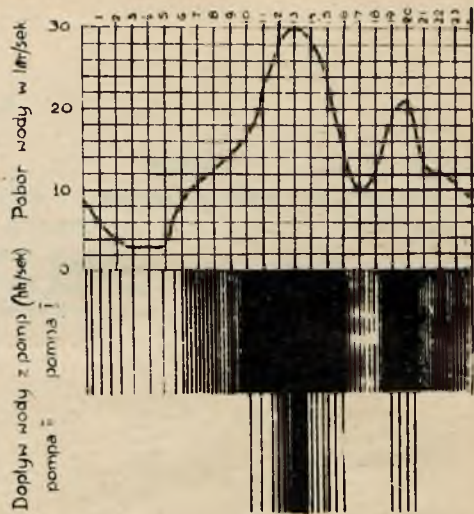


Stacja pomp z urządzeniami hydroforowymi i odzielaczami zamkniętymi.

Rys. 195.

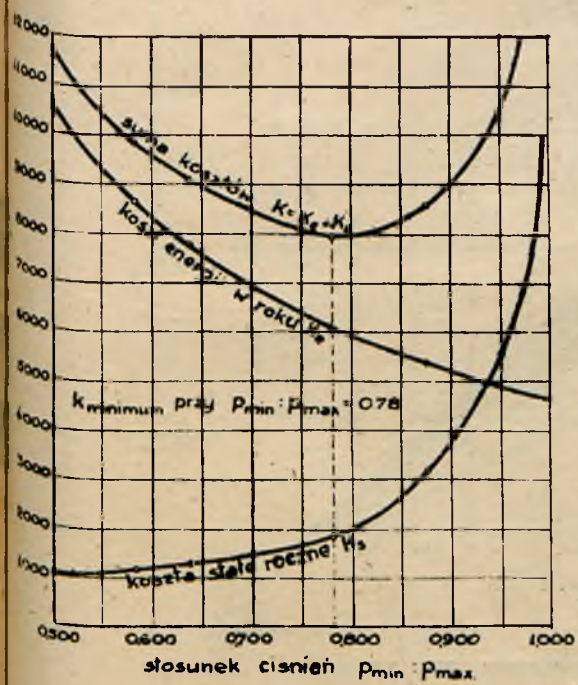


Rys. 196.



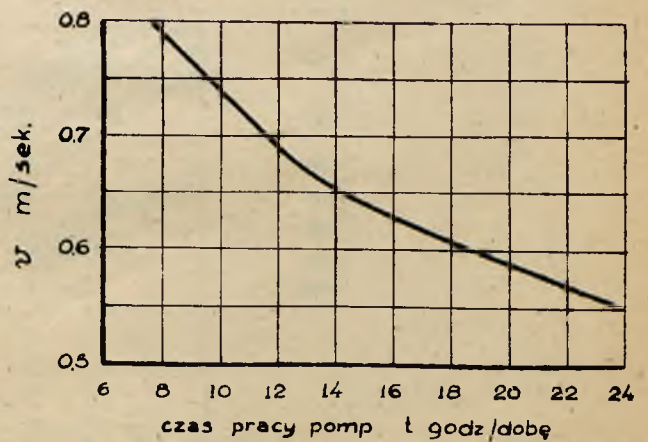
Wykres pracy pomp w zależności od rozbioru

Rys. 198.



Obliczenie najkorzystniejszego stosunku ciśnień $P_{min} : P_{max}$ dla urządzenia hydroforowego.

Rys. 199.



Zależność między czasem pracy pomp i najekonomiczniejszą prędkością przepływu w rurach

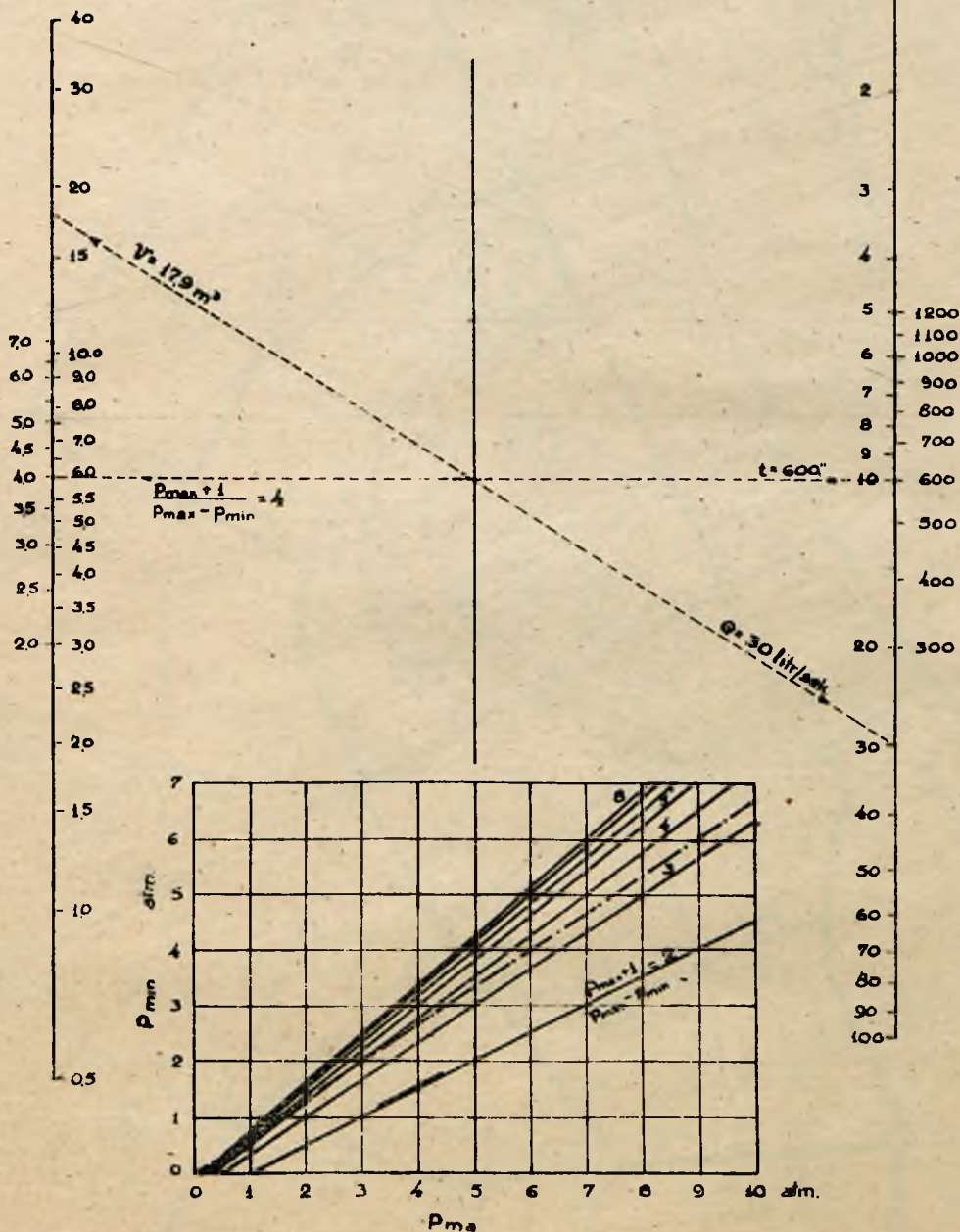
Rys. 200.

$$V = \frac{Q \cdot t}{4} \frac{P_{\max} + 1}{P_{\max} - P_{\min}} \text{ m}^3$$

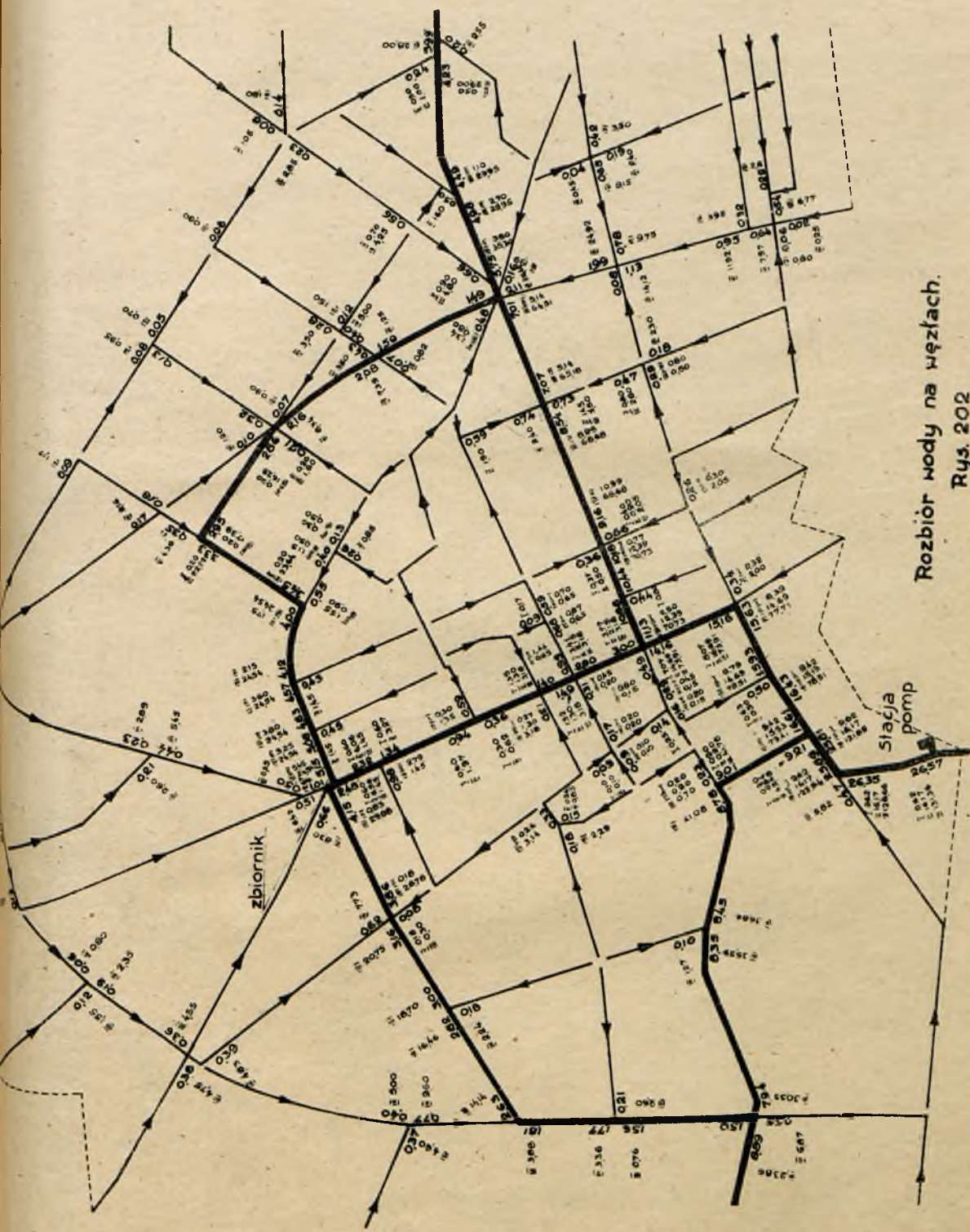
Pojemność
zbiornika
wodno-powietrznego
 $V \text{ m}^3$

Przykład
Dane: wydatek pompy $Q=30 \text{ litr/sek}$ Wydatek pompy $Q \text{ litr/sek}$
ilość włączeń na 1godz. 6 ($t=600''$)
ciśn. najn. $P_{\min}=30\text{m}=3\text{at}$ } $\frac{P_{\max}+1}{P_{\max}-P_{\min}} = 4$
ciśn. najw. $P_{\max}=43\text{m}=4,3\text{at}$
Wynik pojemność zbiornika $V=17,9 \text{ m}^3$

Czas od włączenia
do włączenia pompy
 $t'' \text{ (sek)}$



Wykres dla określenia pojemności zbiornika
wodno-powietrznego.
Rys 197.

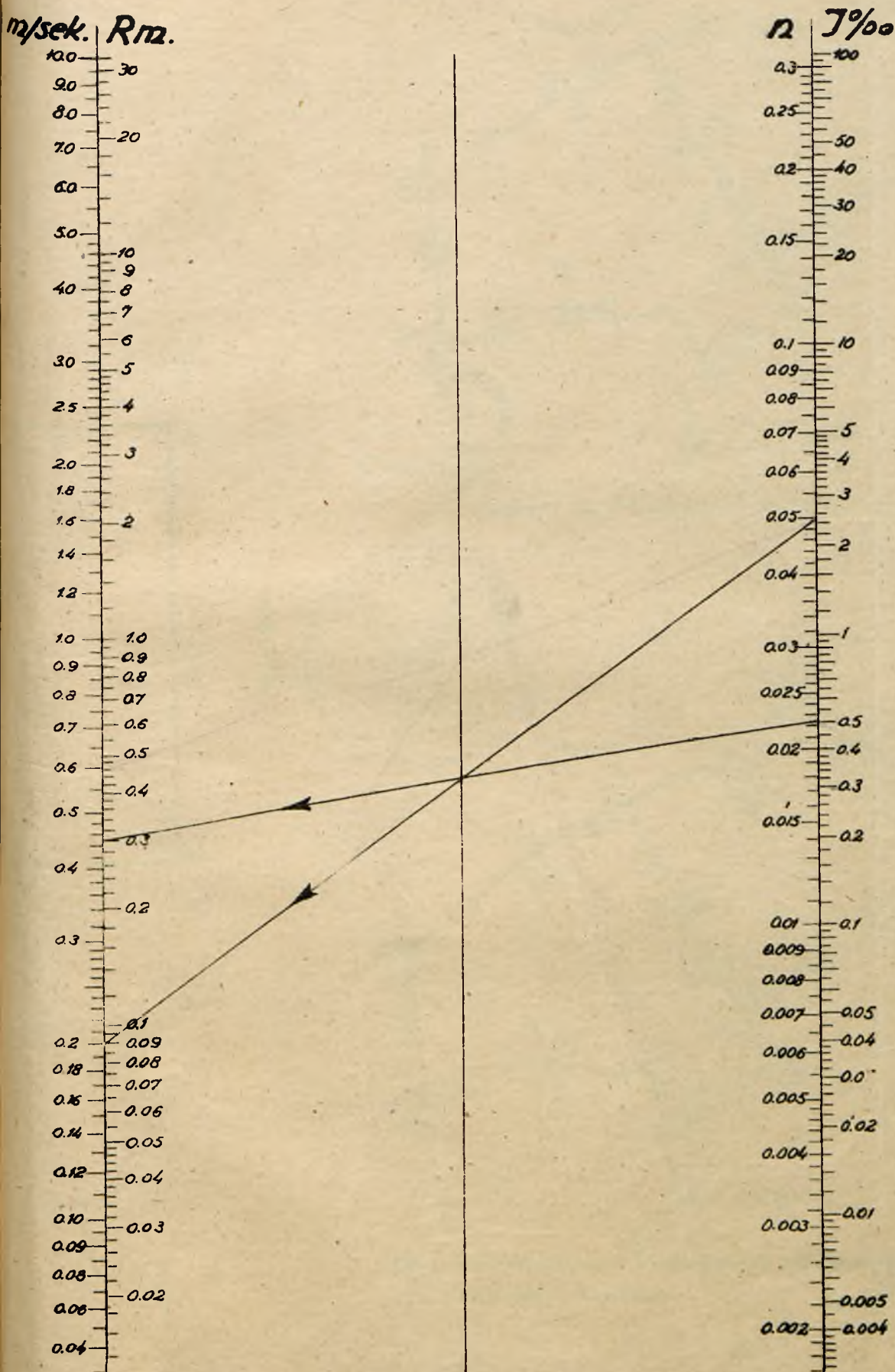


Rozbiór wody na węzłach.

Rys. 202

Nomogram do wzoru Manninga na prędkość wody.

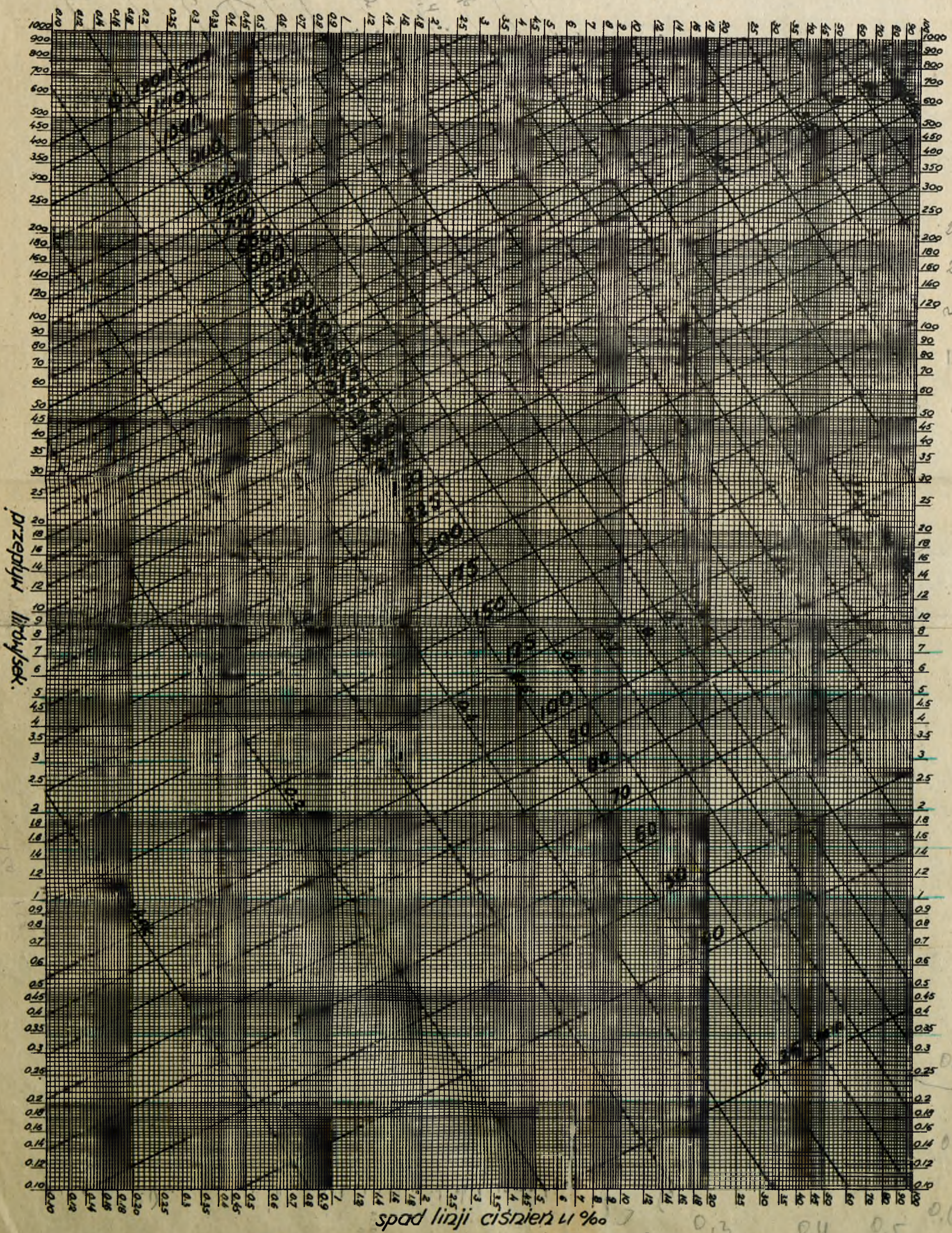
$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}} \quad \text{m/sek.}$$



Przykład: Dane J, R, n - szukane U

$J = 0.5\text{‰}$ $n = 0.05$

$R = 0.3\text{m}$ $U = 0.2\text{m/sek.}$



$$v = k \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} \cdot v$$

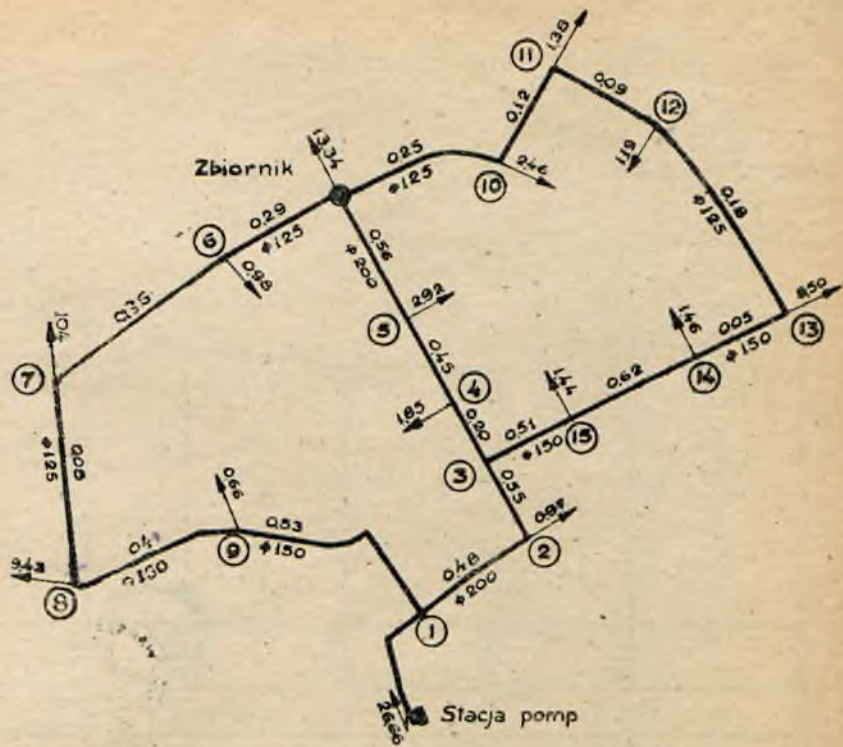
Nomogram do wzoru Manninga
na przepływ pod ciśnieniem w rurach żeliwnych

$$ik^2 = 10.29 \frac{Q^2}{D^5}$$

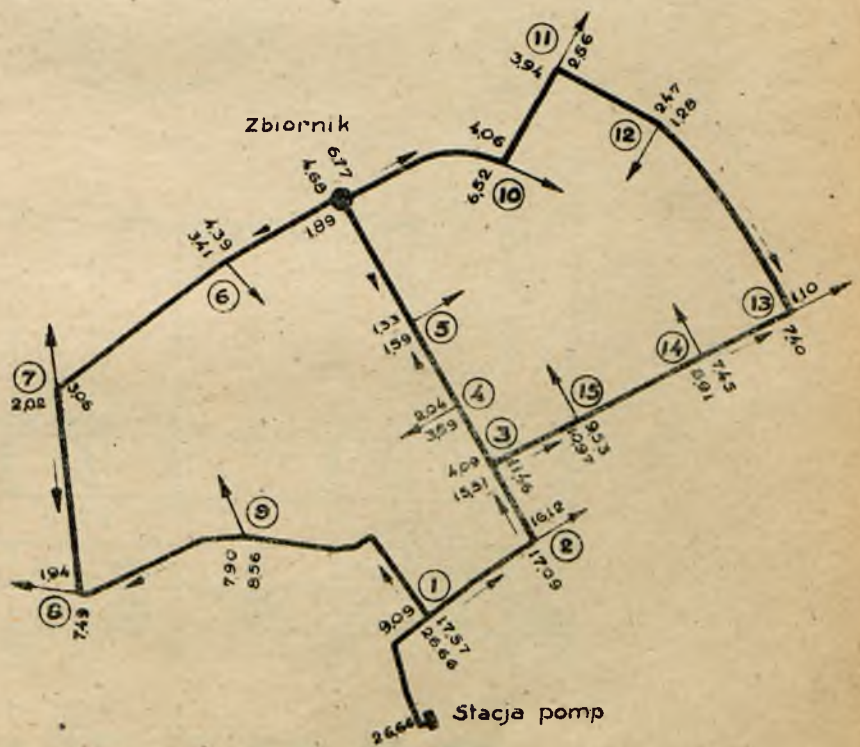
$$k = 80$$



Rys. 204.

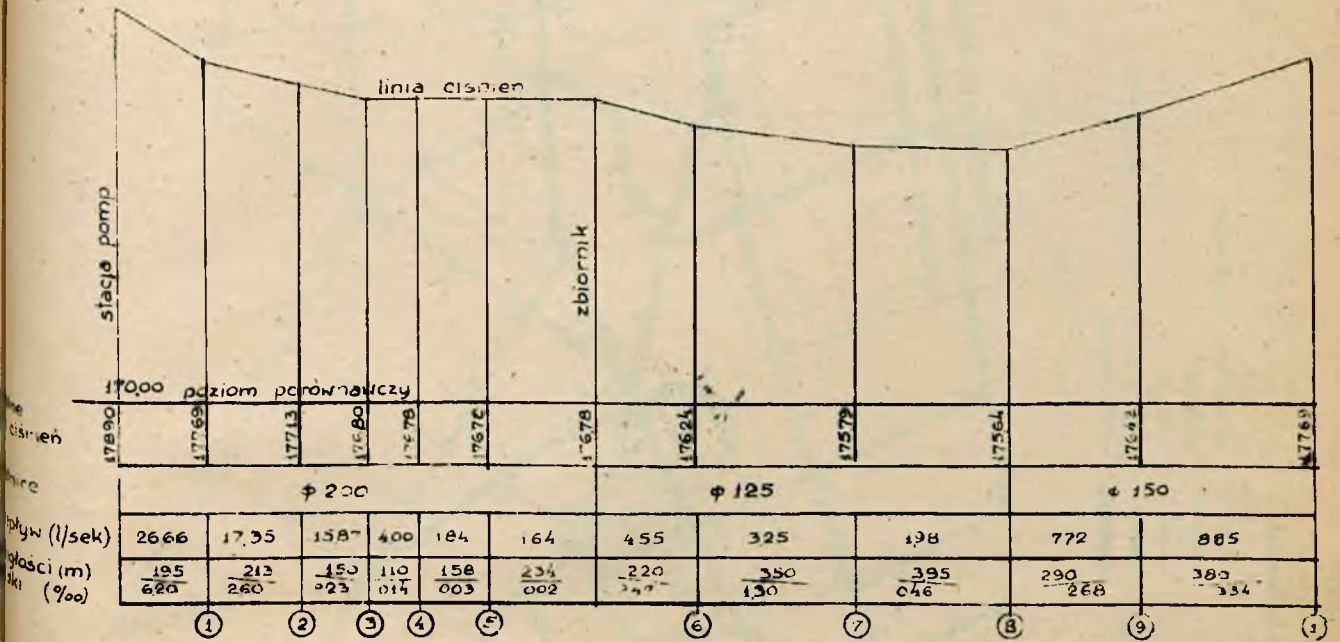


Rozbiór na odcinkach i w węzłach. Rys. 205.



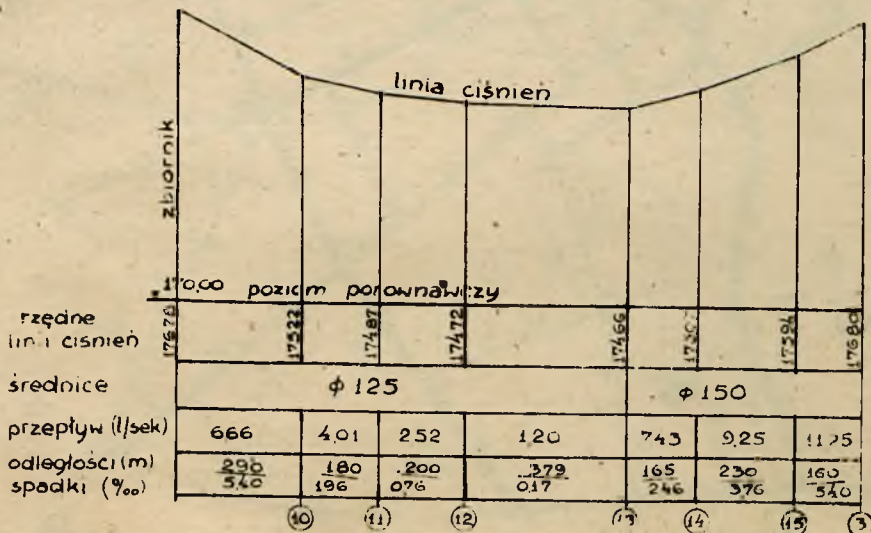
Obliczone przepływy w magistralach z pokazanymi kierunkami przepływu.

Rys. 206.



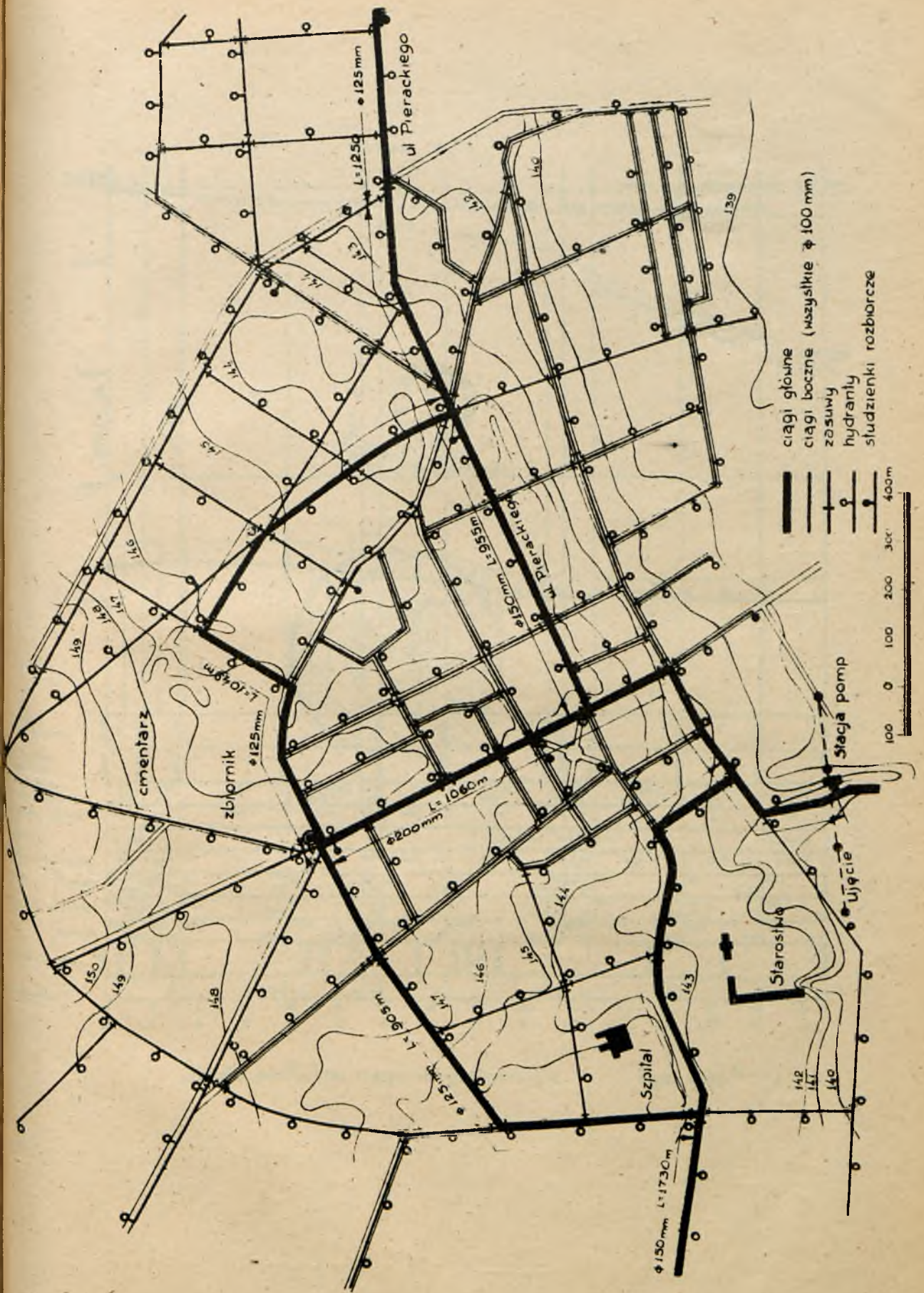
Skrocony profil linii ciśnień w obwodzie i stacji pomp - węzeł 1 -
- zbiornik - ciąg obiegowy 6-7-8-9-1

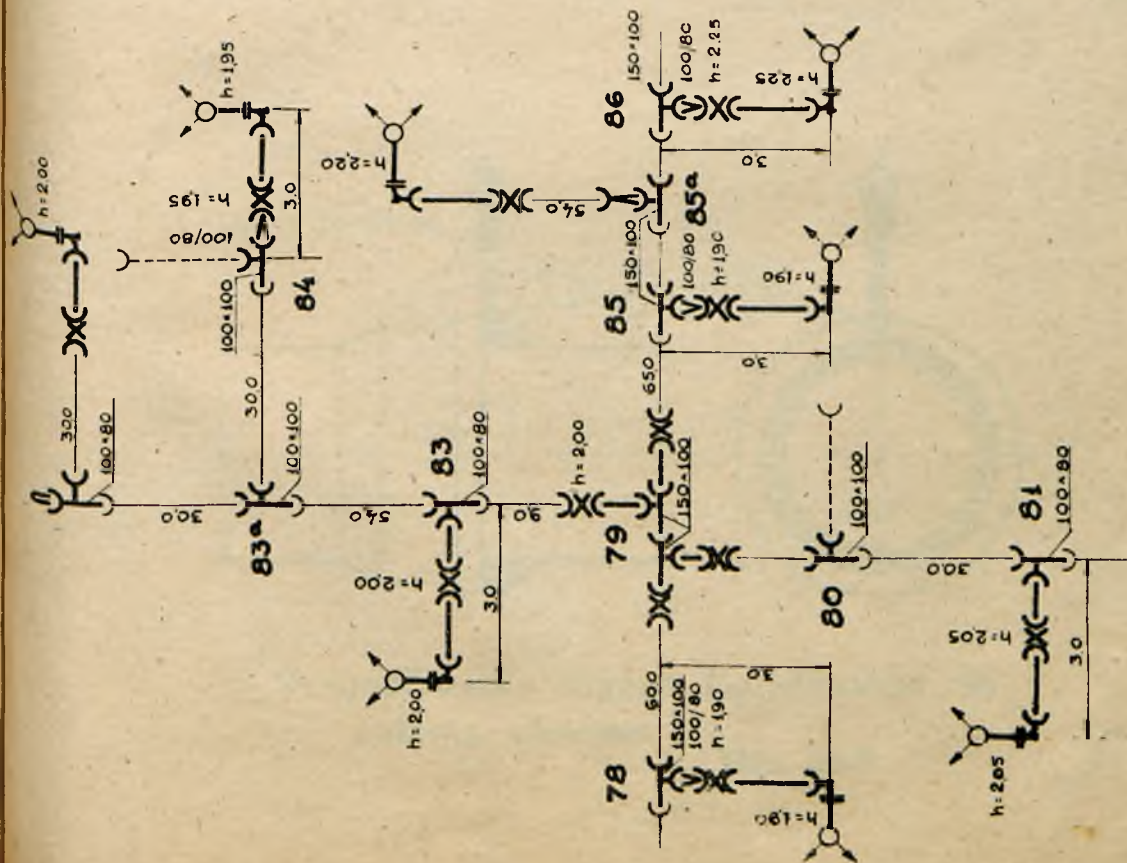
Rys. 207^a



Skrocony profil linii ciśnień dla ciągu
obiegowego zbiornik - węzły 10-11-12-13-14-15 3

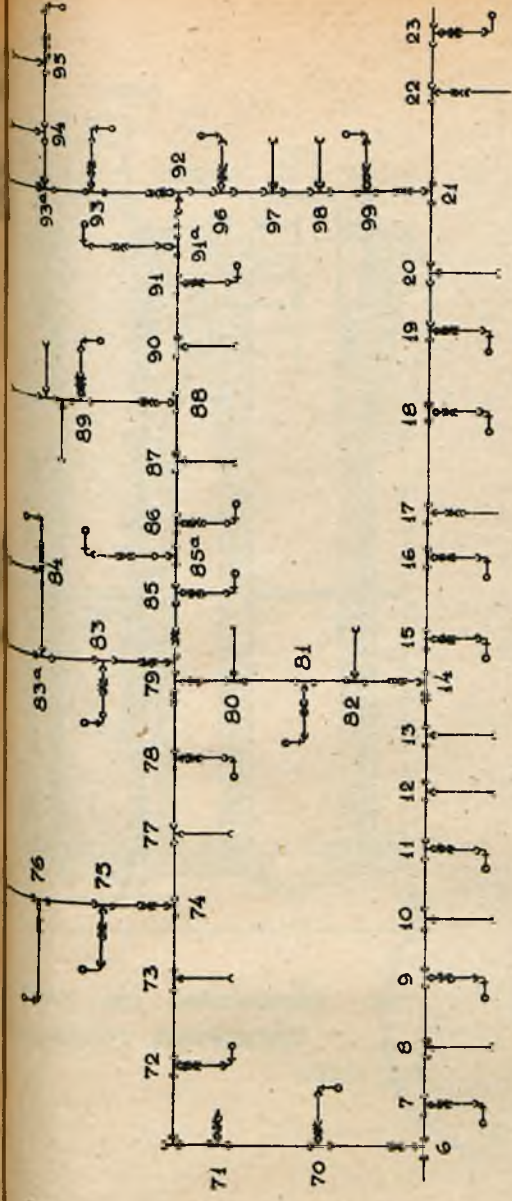
Rys 207^b.





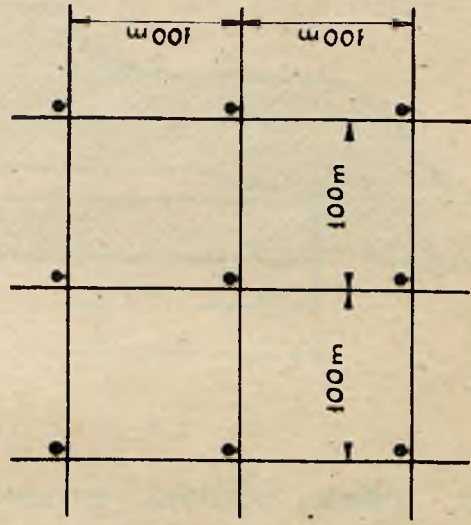
Szczegółowe opracowanie rozmieszczenia węzłów.

Rys. 209 a.



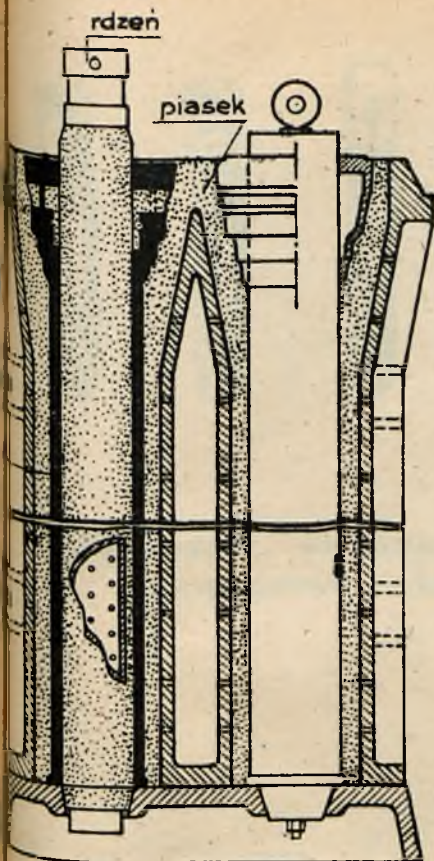
Szczegółowe opracowanie rozmieszczenia węzłów.

Rys. 209 b.

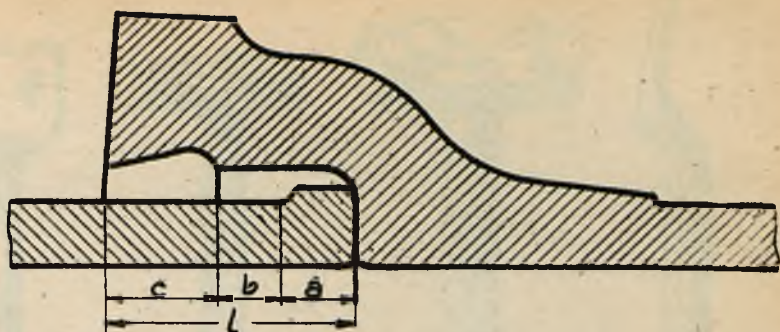


Przykład najoszczędniejszego rozkładu hydrantów.

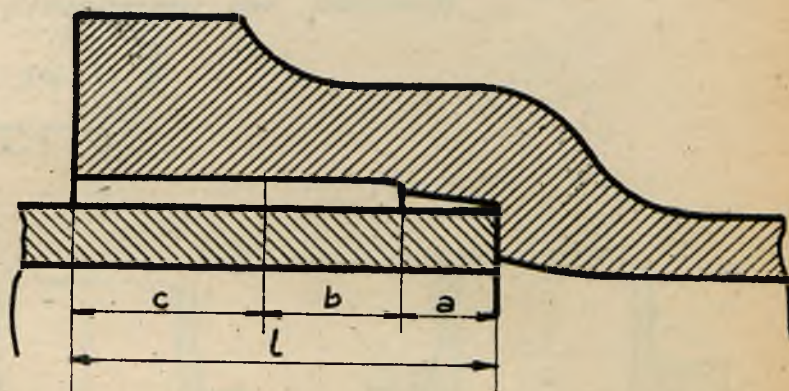
Rys. 210.



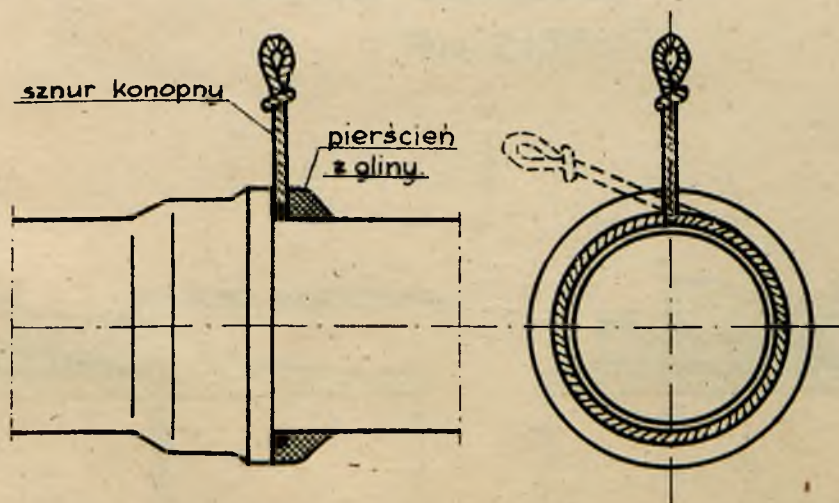
Forma do odlewania rur
 sposobem Moncasta
 Rys. 211



Wykonanie kielicha według norm
 polskich.
 Rys. 212^a



Wykonanie kielicha według norm
 niemieckich.
 Rys. 212^b

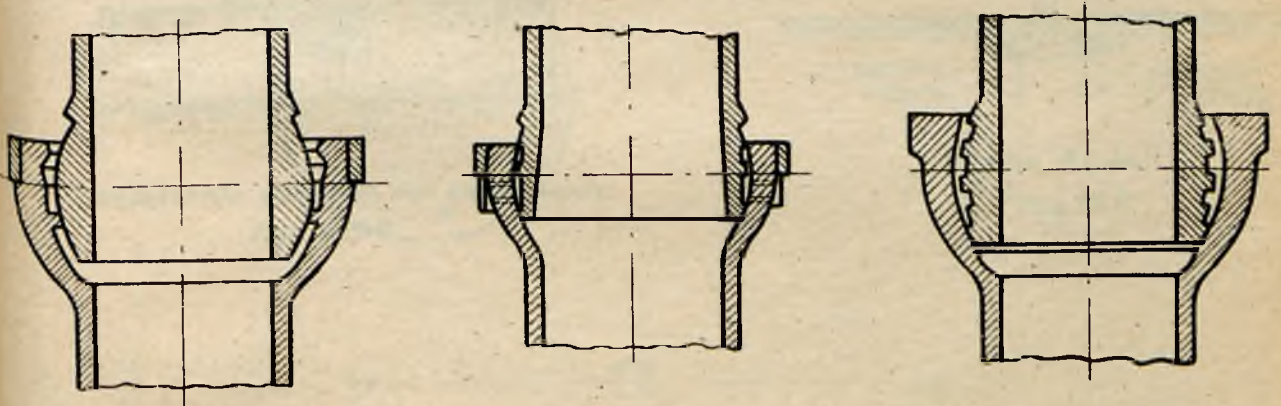


Przygotowanie złącza kielichowego do
 zalania ołowiem.
 Rys. 213.



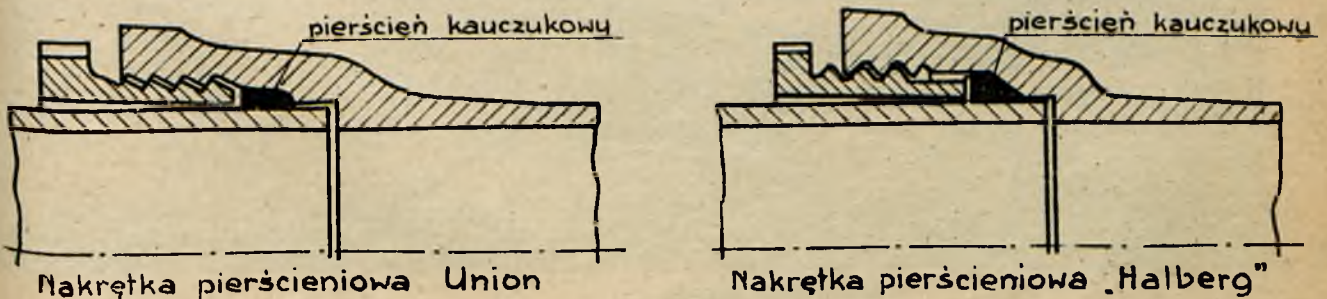
Narzędzia do wykonywania uszczelnień rur kielichowych
obróbki otworu i przecinania rur żeliwnych.

Rys. 214.



Złącza elastyczne.

Rys. 215^a.

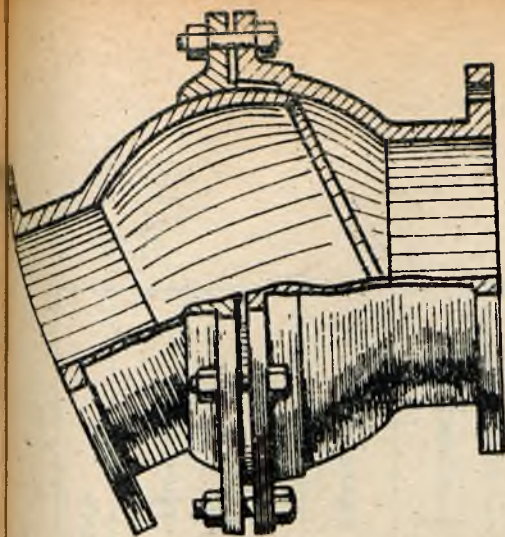


Nakrętka pierścieniowa Union

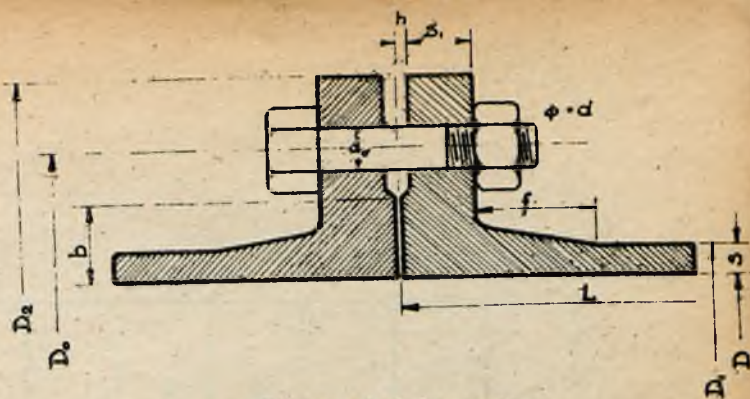
Nakrętka pierścieniowa „Halberg”

Złącza elastyczne

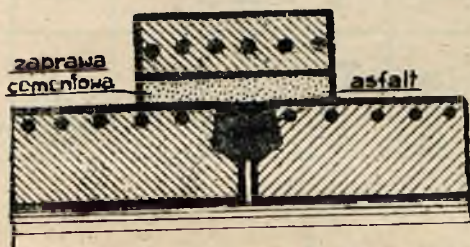
Rys. 215^b.



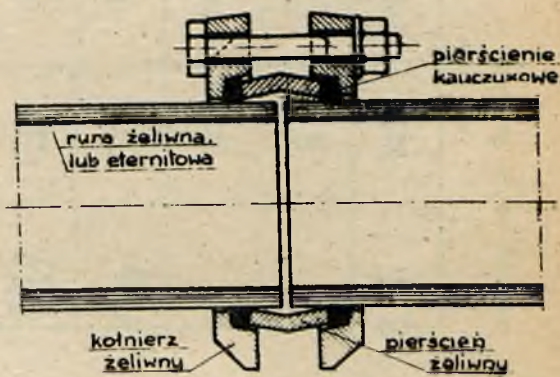
Elastyczne złącze kulowe
Rys. 215^a



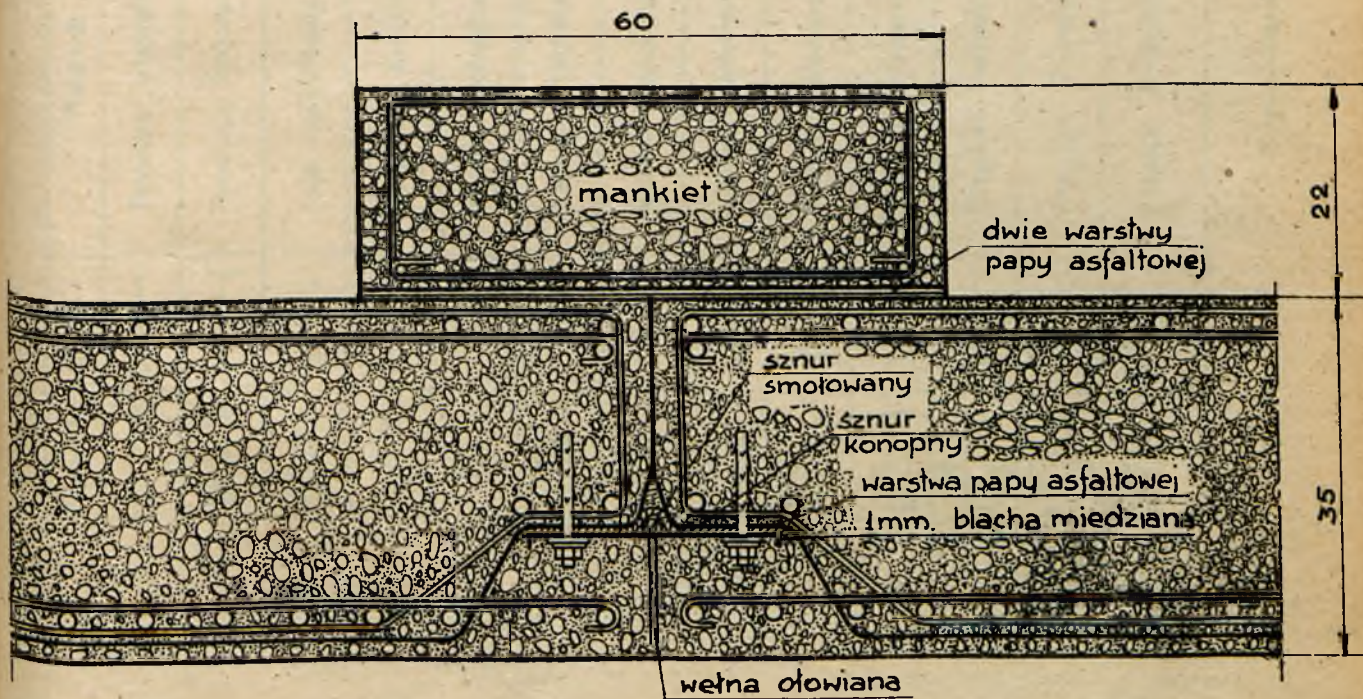
Złącze kołnierzone
Rys. 216.



Połączenie odcinków rur żelbetowych.
Rys. 219^a



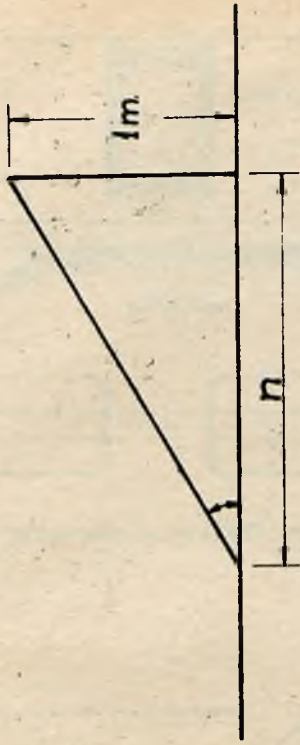
Złącze Gibault
Rys. 218.



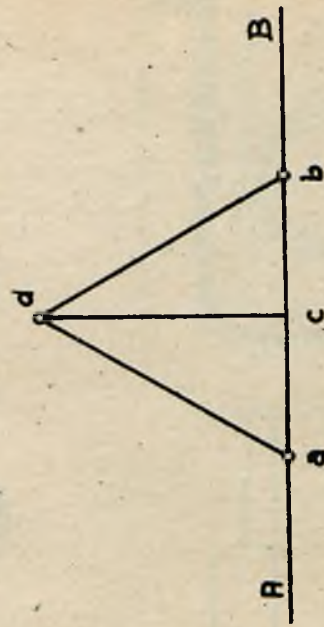
Połączenie odcinków rur żelbetowych
Rys. 219^b

Rysunek	Znak	Nazwa
		Prostka kielichowa
		Prostka kołnierzysta
		Łuk kielichowy
		Krzywka kielichowa
		Kolano kołnierzone
		Kolano 2-kołnierzone
		Kolano kielichowe ze stopką
		Kolano kołnierzone ze stopką
		Trójnik kielichowy
		Trójnik kołnierzysty
		Krzyżak kielichowy
		Krzyżak 2-kołnierzysty
		Trójnik 3-kołnierzysty

Rysunek	Znak	Nazwa
		Krzyżak kołnierzysty
		Zwężka bosa
		Zwężka kołnierzysta
		Zwężka 2-kołnierzysta
		Zwężka kielichowa
		Kieliszek
		Króciec
		Odwodniak kielichowy
		Odwodniak kołnierzysty
		Korek
		Pokrywa
		Nasuwka



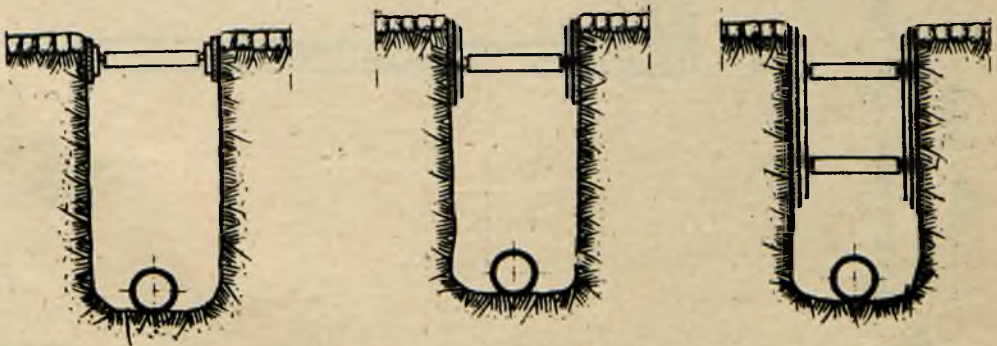
Myliczenie katów. Rys. 223.



Myliczenie katów prostych sznurem. Rys. 224.

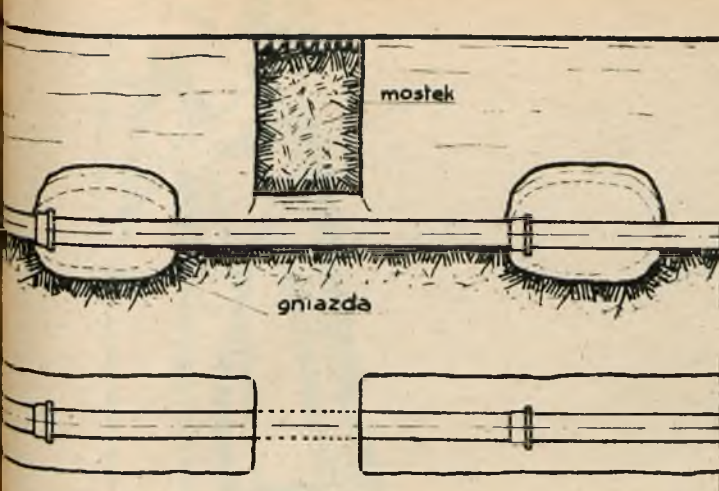


Wykop dla włożenia rur wodociągowych Rys. 225.



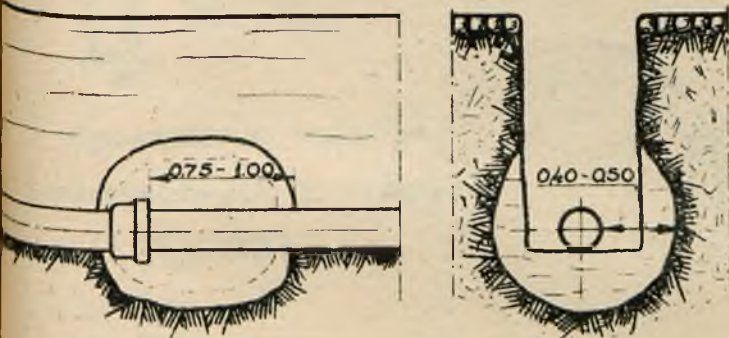
Odeskowanie wykopu wodociągowego.

Rys. 226.



Wykop z przerwą w postaci mostka.

Rys. 227.



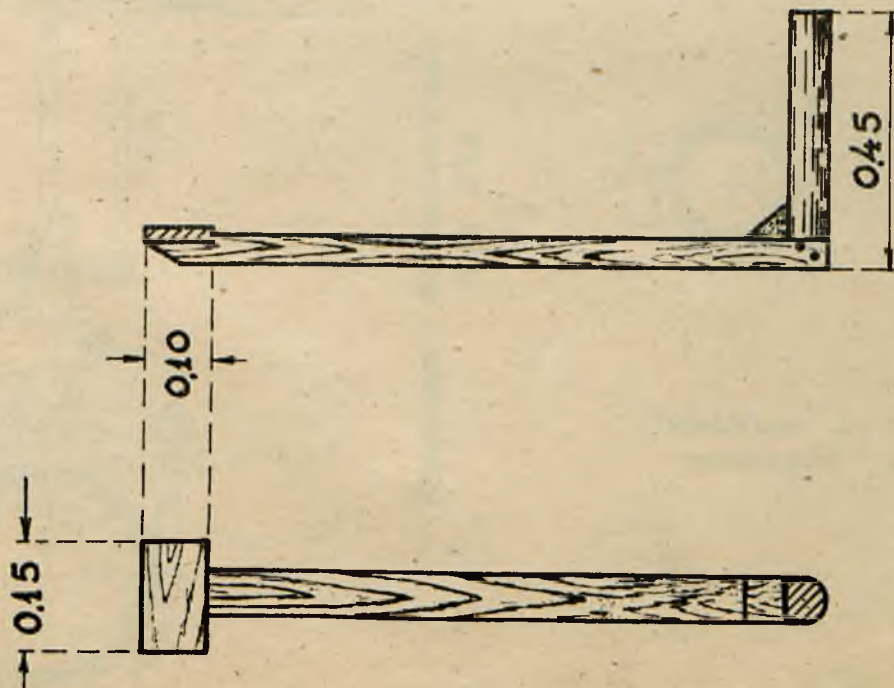
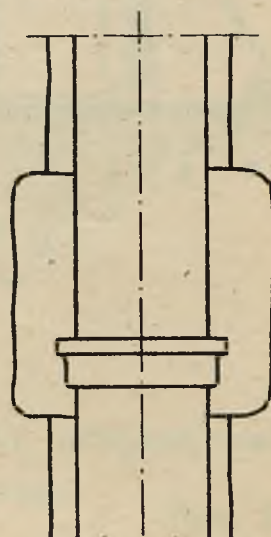
Gniazdo dla rur małej średnicy

Rys. 228^a



Gniazdo dla rur o większej średnicy

Rys. 228^b



Krzyż przesuwany do układania rur.

Rys. 229



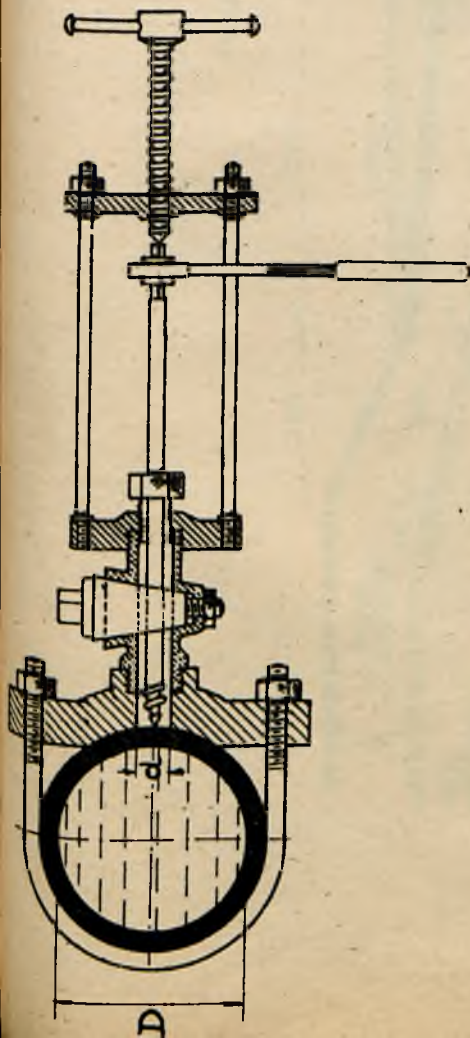
Opuszczanie kształtek wodociągowych do wykopu.

Rys. 231.

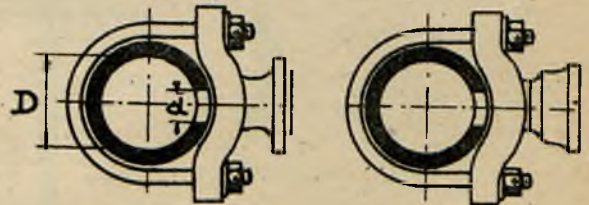


Opuszczanie rur mniejszej średnicy do wykopu.

Rys. 230.



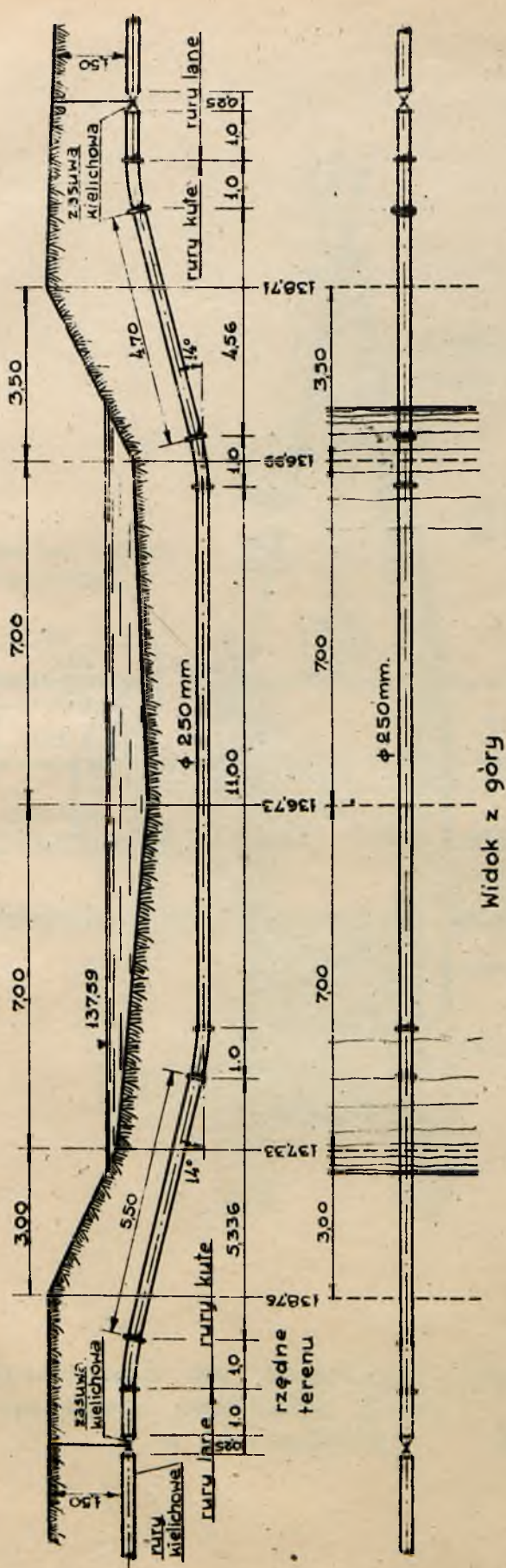
Przyrząd do nawiązywania przewodów.
Rys. 233.



Siodełka z opaską dla połączeń domowych

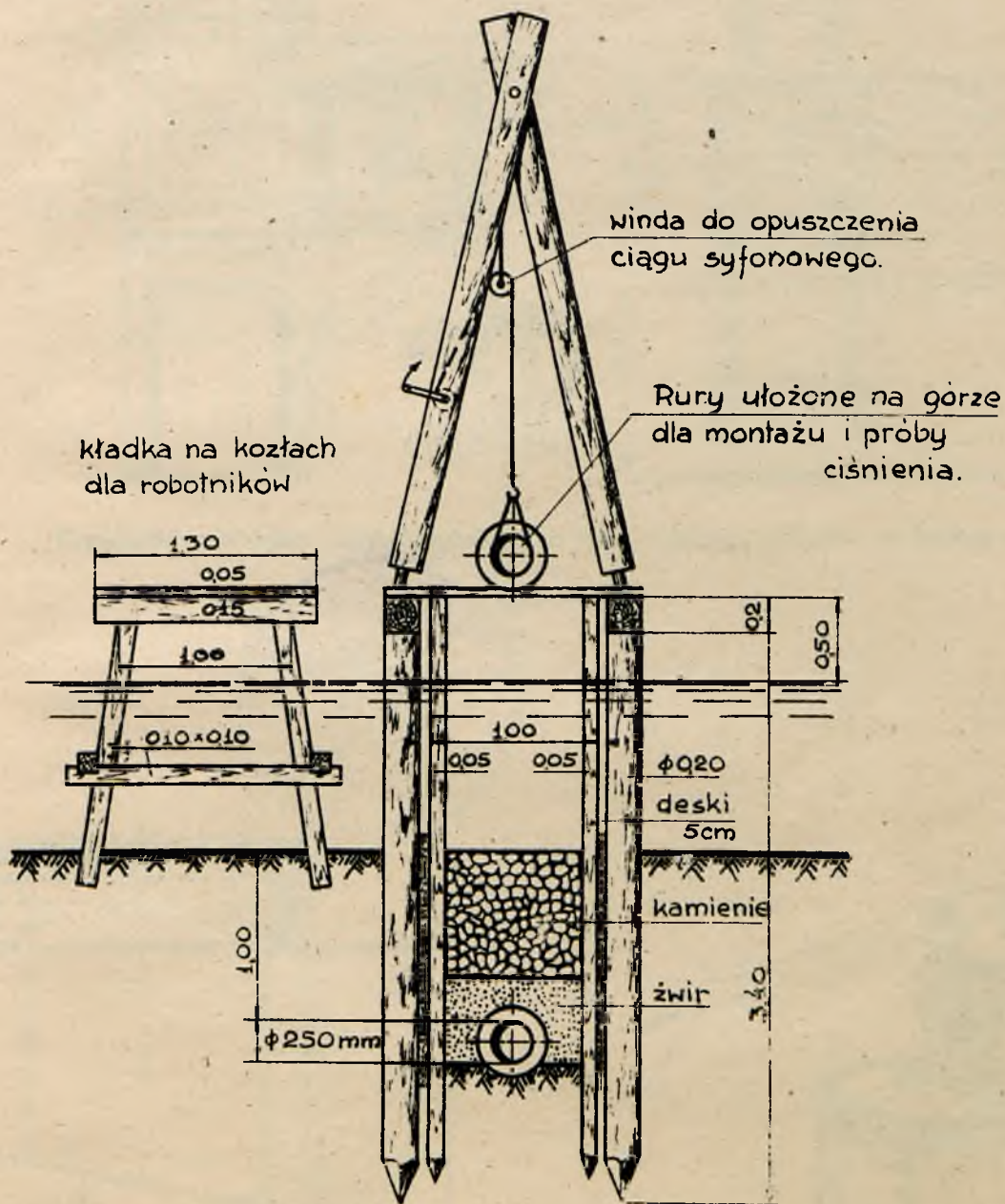
Rys 232.

Przekrój podłużny.



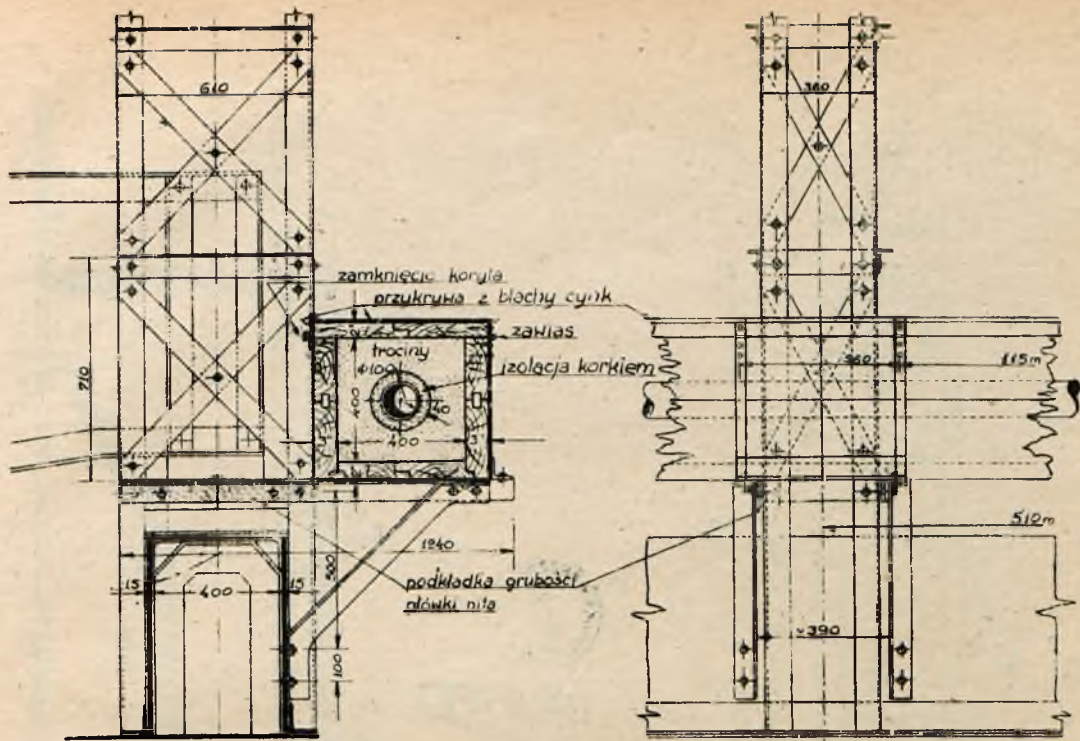
Przejście przewodem tłocznym pod rzeką

Rys. 234a



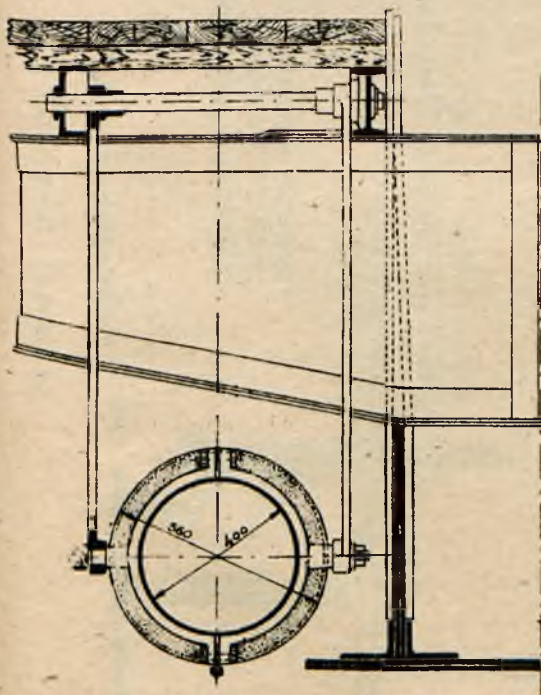
Rusztowanie dla opuszczania ciągu syfonowego pod rzeką Bzurą w Sochaczewie

Rys. 234^b



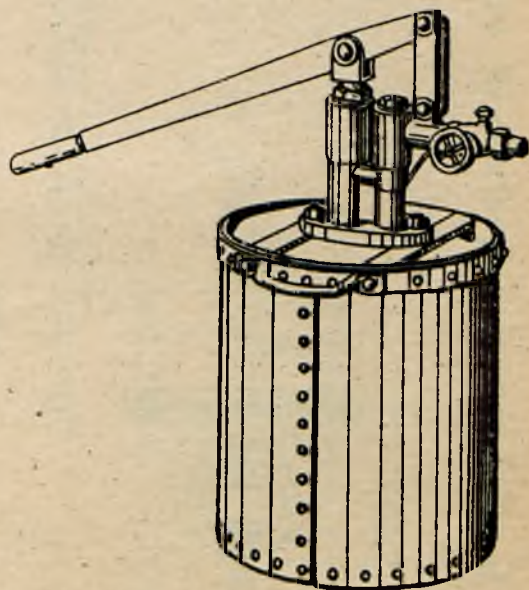
Przejście przewodu wodociągowego przez most na Bzurze w Sochaczewie

Rys. 235.



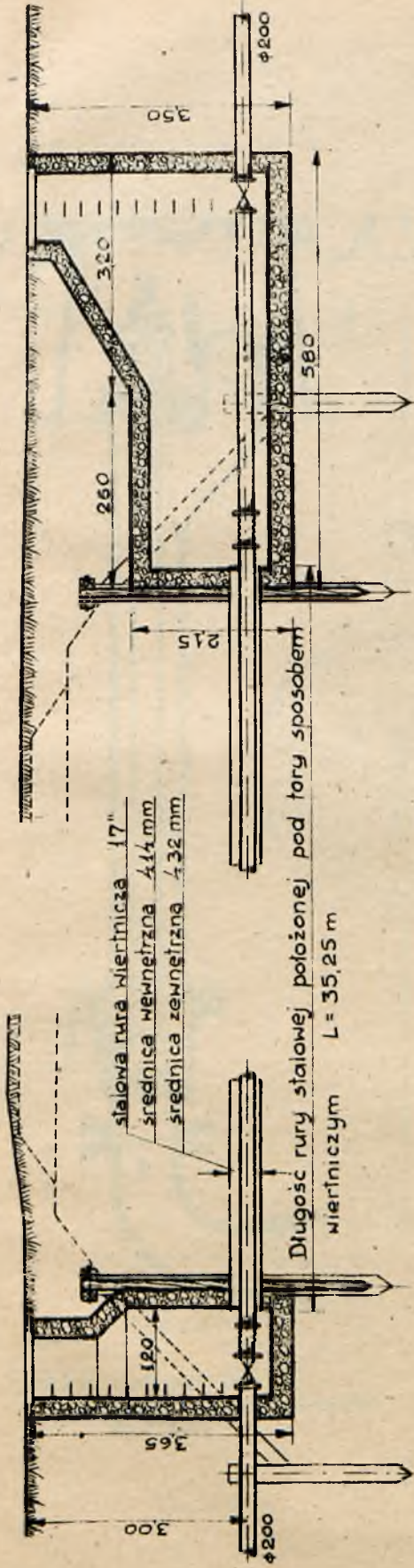
Sposób zawieszenia przewodu wodociągowego pod mostem Kierbedzia.

Rys. 236.

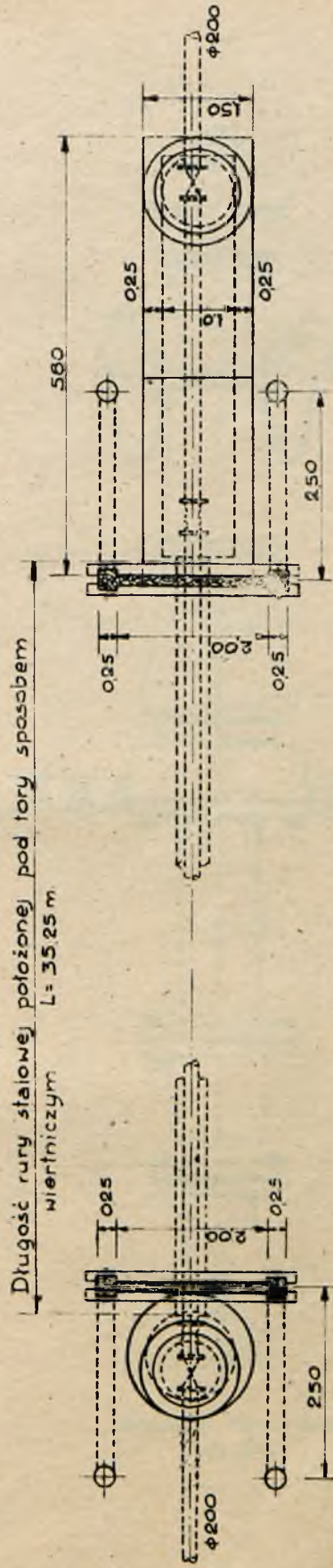


Tłokowa pompa probiercza Rys. 238.

Przekrój podłużny

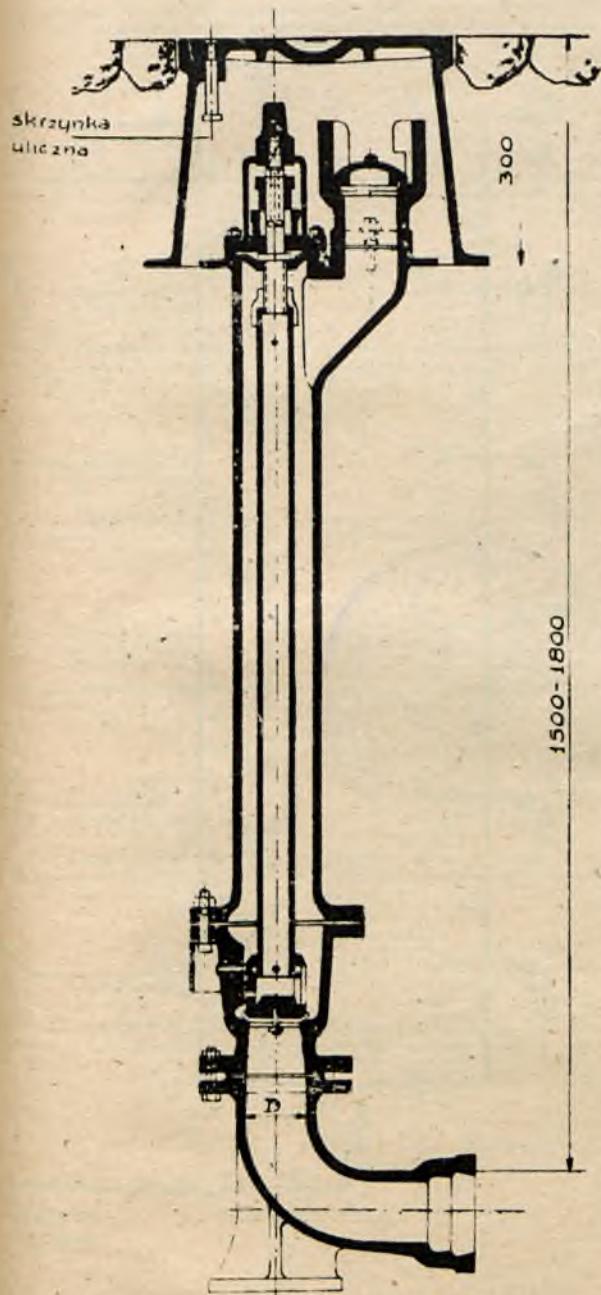


Plan

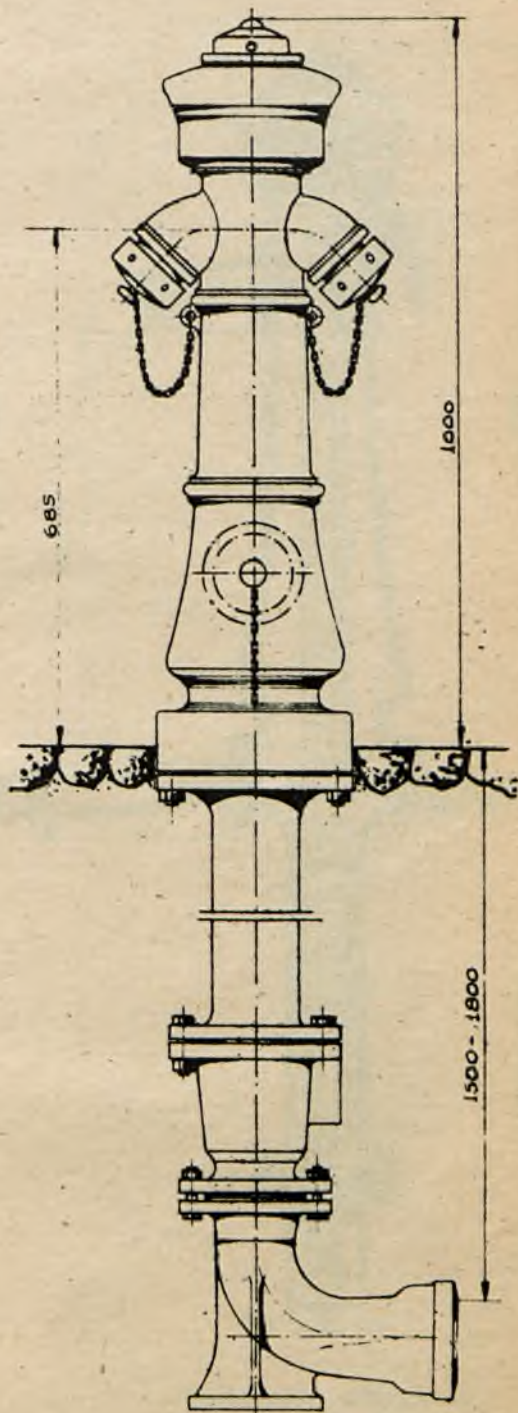


Przejście rurą wodociągową pod torami kolejowymi.

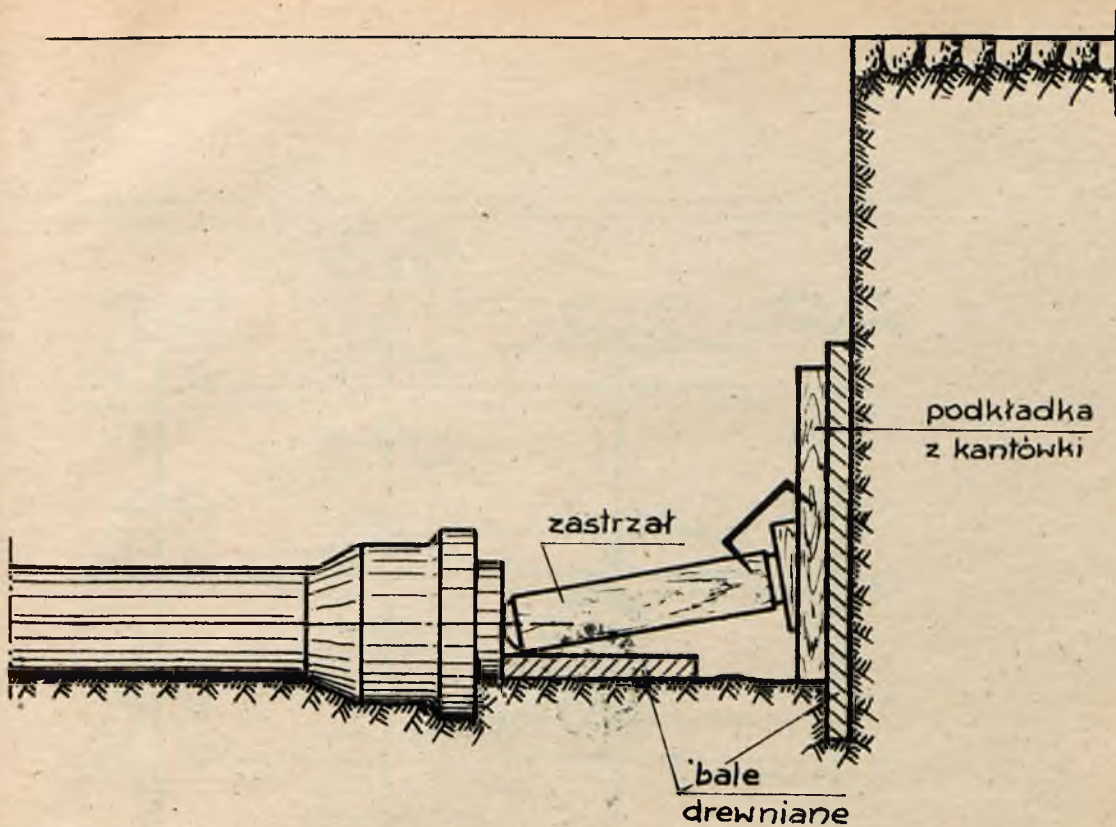
Rys. 237.



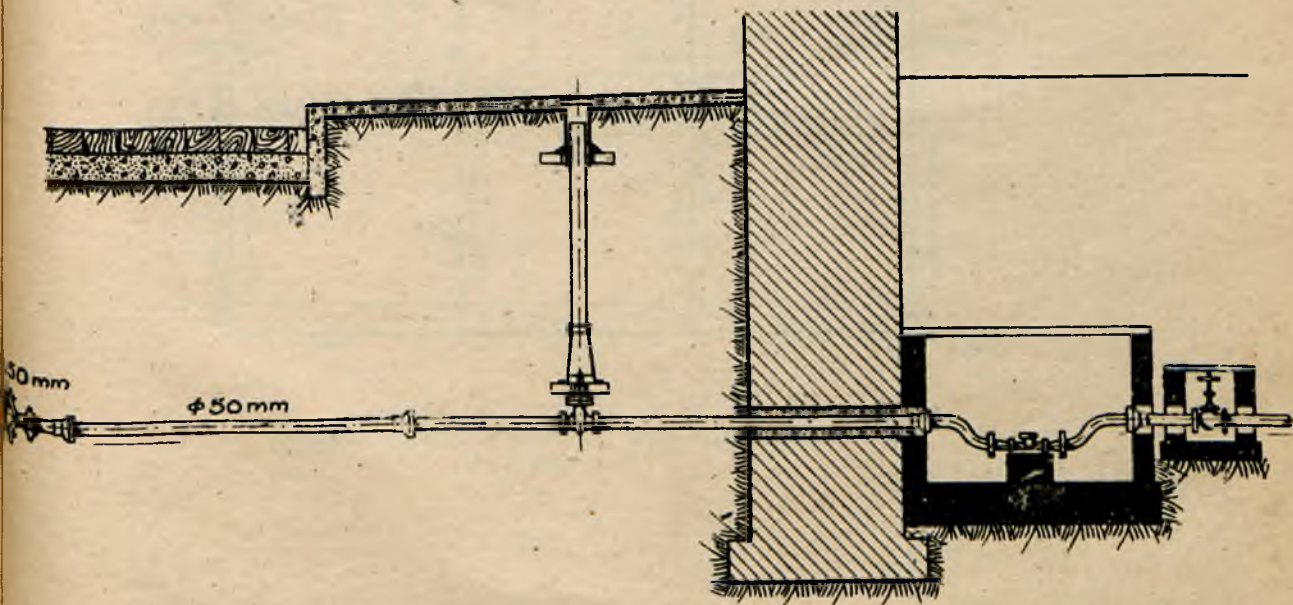
Hydrant podziemny
z samoczynnym odwodnieniem
Rys. 240.



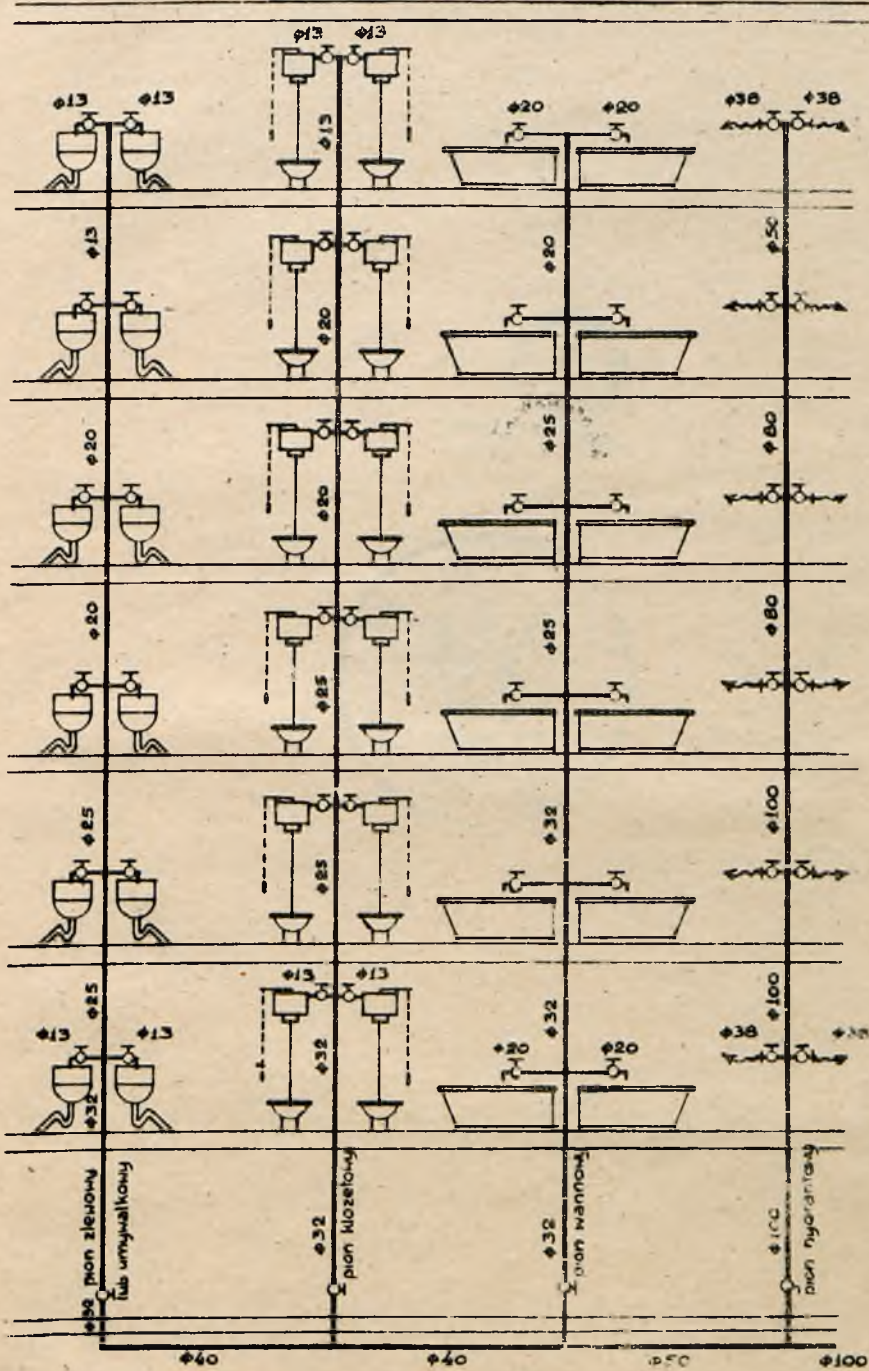
Hydrant nadziemny
Rys. 241.



Rozparcie korków w czasie próby rurociągu.
Rys. 239.



Typowe połączenie nieruchomości z wodociągowym przewodem ulicznym.
Rys. 243.



Srednice wylotów i pionów wodociągowych.
Rys. 244.