

NACZELNE DOWÓDZTWO W. P.

# PRZEWODNIK OFICERA SAPERA

---

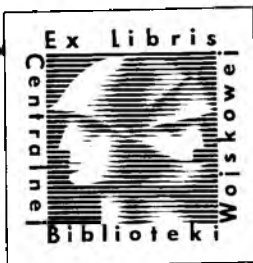
POŁOWE ZAOPATRYWANIE w WODĘ



WOJSKOWY  
INSTYTUT NAUKOWO - WYDAWNICZY

---

1 9 4 5



NACZELNE DOWÓDZTWO W. P.

# PRZEWODNIK OFICERA SAPERA

---

POLOWE ZAOPATRYWANIE w WODĘ



WOJSKOWY  
INSTYTUT NAUKOWO - WYDAWNICZY

---

1 9 4 5

„Zatwierdzam do użytku służbowego.“

Szef Departamentu  
Wojsk Inżynieryjnych M. O. N.

(-) **Lisowski**  
gen. dyw.

303480

Arch.

ZAKŁADY GRAFICZNE W. I. N. W. w ŁODZI

## WSTĘP.

Polowe zaopatrywanie w wodę ma za zadanie zaopatrzyć wojsko w warunkach bojowych w wodę do picia, dla celów gospodarczych i technicznych oraz do pojenia koni i bydła.

Prace związane z zaopatrywaniem w wodę są przewidziane z góry w planie saperskiego zaopatrzenia działań bojowych i operacyjnych; plan zaopatrywania w wodę uzgadnia się ze służbą sanitarną.

Dla zapewnienia wojsku zaopatrzenia w wodę zakłada się na istniejących lub nowo urządzonych źródłach wody punkty wodne.

W rejonie działań wojsk, zwłaszcza na terenie opuszczonym przez nieprzyjaciela, przewidziane do eksploatacji źródła wody należy uważać za podejrzaną i wodę z nich używać tylko po odpowiednim zbadaniu.

Decyzję o przydatności wody do użytku wydaje służba sanitarna na podstawie przeprowadzonych przez nią sanitarno-chemicznych analiz wody. Służba sanitarna przeprowadza również systematyczną kontrolę sanitarnego stanu eksploatowanych źródeł wody i przydatności jej do użytku.

Prace nad zorganizowaniem i urządzeniem punktów wodnych przeprowadzają oddziały zaopatrywania w wodę (kompanie hydrotechniczne) lub oddziały wojskowe we własnym zakresie.

Oddziały zaopatrywania w wodę urządzają punkty wodne dla:

- 1) wojsk działających na kierunku głównego uderzenia, kiedy zachodzi konieczność przeprowadzenia robót na wielką skalę lub w trudnych warunkach hydrogeologicznych;
- 2) sztabów i instytucji tyłowych armii i frontu;
- 3) na kierunkach dowozu i ewakuacji, zwłaszcza w rejonach ubogich w wodę;
- 4) w trudnych warunkach, gdy zachodzi konieczność urządzenia dużych punktów wodnych, wiercenia studni, budowy polowych wodociągów, zorganizowania tymczasowego zaopatrywania w wodę wielkich osiedli.

We wszystkich pozostałych wypadkach organizuje się punkty wodne siłami wojsk we własnym zakresie i przy pomocy oddziałów saperskich, wchodzących w skład wojskowych lub wielkich jednostek. Dla eksploatacji rozdziela się punkty wodne pomiędzy jednostki; dla ludności cywilnej wyznacza się osobne punkty wodne.

## I. CZĘŚĆ OGÓLNA.

### Źródła zaopatrywania w wodę i wymagania dotyczące jakości wody.

Do zaopatrywania wojsk w wodę wykorzystuje się wody gruntowe, powierzchniowe i opadowe (deszczowe i śniegowe). Przy wyborze źródła wody do picia należy uważać za najlepsze wody gruntowe (artezyjskie, źródlane), następnie rzeki, jeziora i sztuczne zbiorniki wody (stawy).

Woda do picia i dla potrzeb gospodarczych (przygotowywanie strawy, mycie, zmywanie naczyń i pranie bielizny) nie powinna zawierać składników trujących i bakterii chorobotwórczych. Woda do picia powinna być oprócz tego w miarę możliwości przezroczysta, bezbarwna i pozbawiona nieprzyjemnych zapachów i posmaków. Woda do maszyn powinna być miękka (twardość nie większa niż 5—10° twardości) i przezroczysta. Najmniejszą wodą jest woda deszczowa i śniegowa.

# Normy zużycia wody.

Tablica 1.

Srednie normy zużycia wody w ciągu doby na 1 człowieka (w litrach).

Przeznaczenie wody	W normalnych warunkach zaopatrywania w wodę		Przy trudnych warunkach zaopatrywania w wodę	W specjalnie ciężkich warunkach zaopatrywania w wodę	Uwagi
	w marszu	na postoju			
Do picia (w tej liczbie herbat, zapas wody w manierkach . . .	2,5—3,5	2,5—3,*	1,5—3,0	1,5—2,0	1. Normę wydawania wody w ilości 1,5—2 l dopuszcza się na okres nie większy niż 3 doby.
Na przygotowanie strawy, płukanie produktów żywnościowych . .	1,5—2,5	2,5—4,0	1—1,5	Nie przewyżduje się	2. W zimie w normalnych warunkach zaopatrywania w wodę można przyjąć ogólną normę 6—8 l na człowieka na dobę.
Do mycia naczyń . . . .	0,5—1,0	1,0—2,0	0,25—0,5	.	3. Pranie bielizny (raz na 10 dób) — 40 l, łaźnia (raz na 10—15 dób) — 80—40 l.
Do mycia się . .	1,5—3,0	4,0—5,5	0,25—1,0	.	4. Obmywanie zastrutego gazem — 20 l.
Ogólna norma	6—10	10—15	3—6	1,5—2,0	

Tablica 2.

Zapotrzebowanie wody w instytucjach sanitarnych na 1 rannego lub chorego.

Nazwa instytucji	Zapotrzebowanie wody na dobę (w litrach)
Batalion sanitarny . . . . .	15—20
Ruchomy szpital armii lub frontu	30—40
Szpital zakaźny . . . . .	150—200
Szpital ewakuacyjny . . . . .	100—150

Tablica 3.

Srednie normy zapotrzebowania wody w ciągu doby na 1 zwierzę (w litrach).

Rodzaj zwierzęcia	W warunkach normalnych	W warunkach trudnych	W warunkach bardzo trudnych	Uwagi
Koń.	50	30	20	1. Norma dla chorych i rannych koni, przebywających na leżeniu w szpitalach weterynaryjnych, 100 l dziennie do picia i celów leczniczych. 2. Wielbładowi przy normie 60 l na dobę co 3 dzień należy dawać wodę w ilości 100 l.
Wielbłąd.	60	30	25	
Muł, osioł.	22	14	10	
Pies służbowy.	4	2—3	1—2	
Duże bydło rogate.	50	30	15	
Drobne bydło.	8—10	3—5	2—3	

Tablica 4.

**Normy zapotrzebowania wody na 1 pojazd motorowy,  
lub samolot (w litrach).**

Rodzaj pojazdu	Na chłodzenie	Do mycia	U w a g i
Samochody „GAZ-AA” i „Willis”.	12—15	100—150	1. Na uzupełnienie do chłodzenia potrzeba wody w ciągu doby w ilości 10—20% pojemności systemu chłodzącego.
Samochody „Studebäcker” i „ZIS-5”.	25		
Samochody „Dodge” i „ZIS-6”.	30	400—400	
Traktor-STZ.	40		
„ CzTZ.	60		2. W warunkach zimowych uwzględnia się tylko zużycie wody na chłodzenie maszyn.
Czołgi lekkie.	60	500—1000	
„ średnie i ciężkie.	90—100		
Samoloty jednomotorowe (myśliwce i szturmowe).	70	—	
Samoloty dwumotorowe (średnie bombowce)	150	—	
Samoloty wielomotorowe (ciężkie bombowce).	500	—	

**Zużycie wody do różnych potrzeb.**

1. Na 1 m<sup>3</sup> muru żelbetonowego (przy nieznanym przemywaniu piasku i żwiru) 700—1300 l.; w czasie wiązania betonu (polewanie) przy szybko wiążącym cemencie 100 l., przy normalnym — 400 l.

2. Zużycie wody w ruchomych urządzeniach natryskowych:

o ciągu konnym — 1000 l/godz. (6 siatek natryskowych),

o ciągu motorowym — 3.750 l/godz. (24 siatki natryskowe).

3. Na wypiek 1 kg chleba 1 litr wody; na oporządzenie dużego bydłęcia, zabitego dla przygotowania strawy, 200 l. na każdą sztukę.

4. Pojemność zbiorników pożarowych wody w magazynach i innych obiektach oblicza się na pracę wszystkich środków przeciwpożarowych w przeciągu 1/2 godz.

5. Do ciężkiego karabina maszynowego „Maksim” — 4 l. na napełnienie chłodnicy, a przy nieprzerwanym strzelaniu — 2 l. na każde 250 wystrzałów.

**Punkty wodne.**

Punkty wodne powinny zapewnić jednostkom wojskowym wodę odpowiedniej jakości i w dostatecznej ilości, muszą być one rozmieszczone w miarę możliwości blisko użytkujących je, w miejscach wygodnych do zamaskowania i posiadających dobre dojazdy. Punkty wodne urządza się przy istniejących lub nowowytwarzanych studniach kopanych lub wierconych, przy uję-

tych źródłach wody lub przy otwartych zbiornikach wody (rzeki, jeziora, stawy) — z zastosowaniem etatowych i podręcznych środków do oczyszczania wody.

W razie braku źródeł wody należy dowozić wodę na punkty wodne z tyłów. Punkt wodny winien być strzeżony i znajdować się pod nadzorem sanitarnym.

---

## II. PRACE ZWIĄZANE Z ZAOPATRYWANIEM W WODĘ.

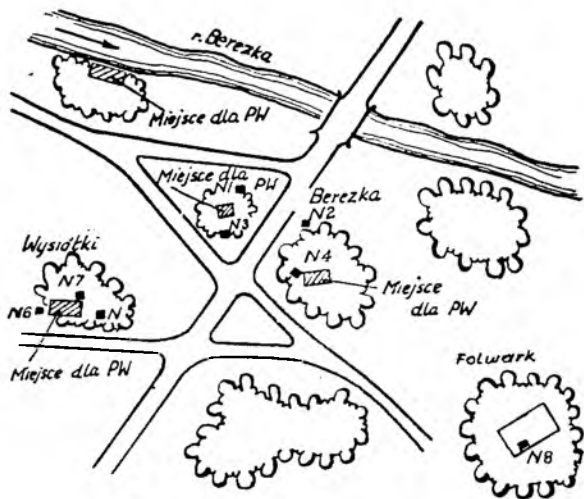
### Poszukiwanie wody (rozpoznanie).

Rozpoznanie organizuje się dla zebrania lub uzgodnienia danych o istniejących źródłach wody a także dla zbadania wód gruntowych.

*Skład zespołu rozpoznawczego:* 2 — 5 ludzi, między którymi znajduje się specjalista obznajmiony z przeprowadzaniem sanitarno-chemicznej analizy wody, a w koniecznych wypadkach saper-miner z wykrywaczem min i przyrządami do unieszkodliwiania min. W trudnych warunkach poszukiwania wody bierze udział i hydrogeolog.

*Wyposażenie zespołu:* mapa topograficzna i szkic marszu, blankiety opisu źródeł wody, torba polowa, ołówki, gumki, zegarek z sekundnikiem, miara taśmowa lub linka do trasowania, latarka elektryczna, łopata, wiadro ze sznurem, naczynie do próby wody, komplet indykatorów do analizy wody na składniki trujące. Do poszukiwania wód gruntowych potrzebny jest oprócz tego świder ziemny ZB-140 lub mała studnia rurowa MTK (patrz rys. 4 a).

Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania sporządza się: szkic sprawozdawczy (rys. 1), opis źródła wody według specjalnego schematu, zestawienie potrzebnych materiałów, narzędzi i siły roboczej do urządzenia punktów wodnych.



Rys. 1. Szkic sprawozdawczy.

**Opis źródeł wody w rejonie w. Berezka.  
(Wzór).**

Nazwa źródła wody lub jego nr według szkicu sprawozdawczego	Zasadnicze wymiary, ilość wody lub wydajność źródła wody	Krótką charakterystyką źródła wody	Nr Nr analizy wody i ocena jej zdolności
Rzeka Berezka, 500 m powyżej mostu.	Szerokość 20 m, największa głębokość 1,5 m, szybkość prądu ½ m/sek.	Brzegi pochyle. Oznak zakażenia i zanieczyszczenia nie ma. Woda mętna o żółtym zabarwieniu.	Analizy nie przeprowadzono. Woda zdolna do pojenia zwierząt.

Nazwa źródła wody lub jego nr według szkicu sprawozdawczego	Zasadnicze wymiary, ilość wody lub wydajność źródła wody	Krótką charakterystyką źródła wody	Nr Nr analizy wody i ocena jej zdolności
Studnia nr. 1 i 3 we wsi Berezka.	Głębokość do dna 10 m, słup wody 1,5 m, wymiary w świetle 1,4x1,4 m. Każda studnia obsługuje 10—12 gospodarstw.	Studnie w dobrym stanie posiadają daszki i kołowroty. Woda przezroczysta, bezbarwna bez smaku i zapachu. Miejscowa ludność używa wody do picia i innych celów.	Analizy nr 1 i 2, woda zdolna do picia.
Studnia nr 4 rurowa.	Średnica otworu 8", głębokość 40 m, wydajność na podstawie informacji ustnych 1,5 m³/godz.	Posiada podnośnik wody z konnym napędem w dobrym stanie. Woda przezroczysta.	Analiza nr 3, woda zdolna do picia.
Studnia nr 5, 6 i 7 w m. Wysiółki.	Głębokość do dna 10—11 m, słup wody 1,5—2 m, wymiary w świetle 1,2x1,2 m, wydajność (ustalona dla studni nr. 5) około ½ m³/godz.	Studnie w dobrym stanie. Podnośników wody brak. Woda dobrej jakości.	Analizy nr 5 i 6, woda zdolna do picia.

Nazwa źródła wody lub jego nr według szkicu sprawozdawczego	Zasadnicze wymiary, ilość wody lub wydajność źródła wody	Krótki charakterystyka źródła wody	Nr Nr analizy wody i ocena jej zdolności
Studnia nr 8 w folwar-ku.	Głębokość do dna 10 m, słup wody 1,5 m. Wymiary w świetle 1,2x1,2 m.	Zrąb w dobrym stanie. Studnia posiada kołowrót. Woda zanieczyszczona.	Analizy nie przeprowadzono. Do chwili oczyszczenia, dezynfekcji i przeprowadzenia analizy ze studni korzystać nie wolno.

Miejsca nadające się do urządzenia punktów wodnych (PW) wskazane są na schemacie sprawozdawczym.

Rozpoznanie zakończono 15.7. 45 r. o godz. 16.00,

Dowódca zespołu rozpoznawczego  
porucznik (podpis)

### Zestawienie potrzebnych materiałów, narzędzi i siły roboczej. (Wzór).

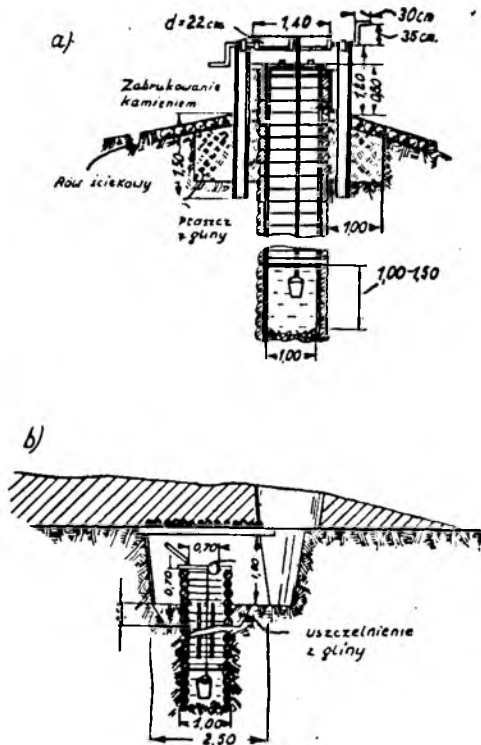
L. p.	Nazwa lub nr źródła wody według szkicu sprawozdawczego	Jakie roboty należy przeprowadzić	Zapotrzebowanie materiałów, narzędzi i siły roboczej	Jakie materiały i urządzenia znajdują się na miejscu
1	2	3	4	5

Dla określenia warunków zaopatrzenia w wodę służyć „Mapy punktów wodnych i rejonów zabezpieczonych w wodę” (rys. 2).

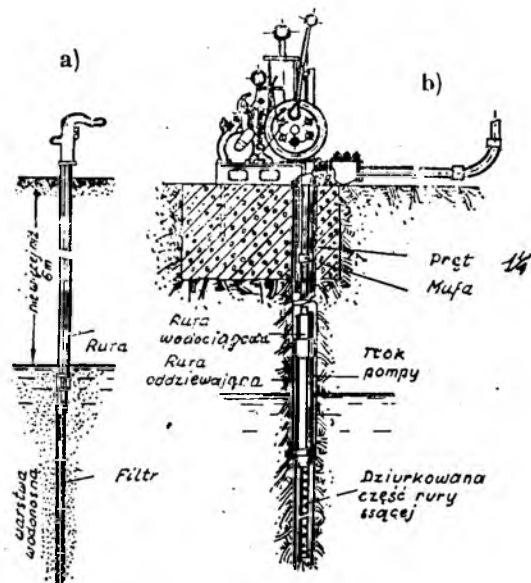
Głębokość wód gruntowych wygodnie jest wyznaczać na podstawie map hydrogeologicznych, podobnych do zwykłych map topograficznych, na których pokazane są powierzchnie rozmieszczenia i głębokości wód gruntowych różnorodnym kreskowaniem lub też rozmaitymi kolorami. Do map hydrogeologicznych dołącza się przekroje hydrogeologiczne miejscowości, dane o wydajności warstw wodonośnych, ilości wód gruntowych itp.

### Ujęcie i wydobywanie wody.

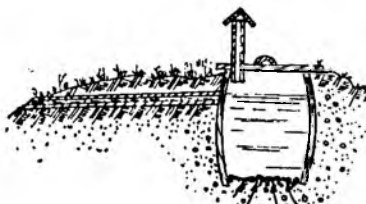
*Ujęcie wód gruntowych.* Wody gruntowe, w zależności od ich głębokości, ujmuje się przy pomocy studzien kopanych (rys. 3) lub wierconych (rys. 4), wody gruntowe, występujące na powierzchni ziemi w postaci źródeł, ujmuje się w sposób jak pokazano na rys. 5.



Rys. 3. Studnie kopane. a) studnia zwykłego typu, b) studnia w rowie.



Rys. 4. Studnie wiercone (rurowe). a) studnia z rur o małej średnicy, b) studnia zaopatrzoną w pompę ssąco-tłoczącą.



Rys. 5. Ujęcie źródła wody występującej na powierzchni ziemi.

Tablica 5.  
Ogólne dane i wskazówki o urządzeniu i utrzymaniu studzien zwykłego typu.

Dane i rodzaj roboty	W s k a z ó w k i
Głębokość i wydajność.	Głębokość zwykle do 10—15 m. Wydajność, 250—500 l/godz. (6—12 m <sup>3</sup> na dobę) w poszczególnych rejonach głębokość i wydajność mogą odbiegać od podanych.
Miejsce budowy studni. Kopanie i obudowa studni.	Nie bliżej niż 50 m od ścieków, gnojówek i z dala od wód ściekowych.  Kopanie ręczne i usunięcie ziemi z szybu przy pomocy kołowrotu z jednoczesną obudową ścian. Szyb zagłębia się w wodonośną warstwę na 1—1,5 m. Budowa zwykle w postaci drewnianego zrzębu, który wykonuje się na miejscu; w miarę pogłębiania szybu zrzęb nadbudowuje się. Jeżeli warstwę wodonośną stanowi drobny, płynny piasek, to pogłębianie szybu i nadbudowa zrzębu odbywa się przez zabijanie szczelnych ścianek z desek.
Wykonanie i wymiary zrzębu	Zrzęb — z połowizn grubości 11—13 cm, szerokości około 20 cm lub z okrągłaków o średnicy 15—18 cm, a dla studzien płytkich — z żerdzi o średnicy 8—10 cm lub desek grubości 5 cm. Okrągłaki i połowizny łączy się na węglach w skośne lub proste złącza, wcinając jedno w drugie na głębokość 3—4 cm. Wymiary zrzębów w świetle od 1×1 m do 1,4×1,4 m; wysokość części zrzębu nad ziemią 0,7—0,8 m.

Dane i rodzaj roboty	W s k a z ó w k i
Urządzenie filtru	Na dno studni, uprzednio oczyszczonej z błota i śmieci, nasypuje się warstwę 10—15 cm piasku (grubszego niż piasek warstwy wodonośnej), na to z wierzchu 10—15 cm warstwę żwiru (wielkość ziaren 2—20 mm) lub tłucznia (wielkość ziaren 5—80 mm).
Ochrona przed zanieczyszczeniem.	W gruncie naokoło zrzębu wykonuje się płaszcz z gliny o głębokości i szerokości 1 m. Powierzchnię ziemi w promieniu 2 m od studni ze spadkiem 0,05—0,1 zabrukowuje się kamieniami, przykrywa się drewnianym pokładem lub zasypuje się piaskiem. Wierzech studni zaopatruje się w szczelną pokrywę i w miarę możliwości urządza się daszek.
Wydobycie wody.	Wiadrami, kołowrotem, żurawiem, a także znormalizowanym czerpakowatasmowym podnośnikiem wody i pompami (charakterystyka pomp — patrz tablica 7).
Charakter prac przy remoncie i odbudowie.	Oczyszczenie lub pogłębienie części ujmującej wodę, wymiana przegniłych wieńców zrzębu, remont urządzeń podnoszących wodę.

Dane i rodzaj roboty	W s k a z ó w k i
Dezynfekcja.	Nowe, odremontowane i eksploatowane studnie, dezynfekuje się periodycznie wapnem chlorowym w ilości 300—400 g na 1 m <sup>3</sup> wody znajdującej się w studni. Wapno chlorowane dodaje się w postaci roztworu (bez grudek) a wodę w studni miesza się tyczką. Czas trwania dezynfekcji 5—6 godz., po czym wodę wypompowuje się aż do chwili, kiedy zniknie silny posmak chloru.
Eksploatacja w porze zimowej	Studnie nakrywa się szczelnymi pokrywami, wystającą część zrębu obsypuje się ziemią, śniegiem, przykrywa się matami ze słomy lub z gałęzi jodłowych. Urządzenia podnoszące wodę chroni się przed zamarzaniem (patrz uwagę do tablicy 7).
Wydajność pracy.	Drużyna saperów wykonuje w ciągu jednej zmiany 1—1,5 m bież. studni, włączając w to i przygotowanie zrębu na miejscu. Norma dla małych studzien o głębokości 5—6 m — półtora razy większa.

**Normy orientacyjne materiałów i siły roboczej potrzebnych na wykonanie studni kopanej o głębokości około 10 m.**

#### MATERIAŁY.

Okrągłaki o średn. 18 cm lub połowizny grub. 11—13 cm, szerokości 18—20 cm .	320 m bież.
Deski 5×20 cm o długości 2 m .	50 „ „
Okucia żelazne (do kołowrotu itp.) .	10—15 kg
Gwoździe różne .	10 kg
Lina konopna lub stalowa .	15 m bież.

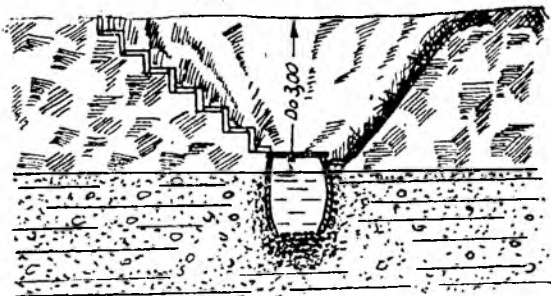
#### SIŁA ROBOCZA.

Przygotowanie placu i ustawienie dźwigu dla wydobywania z gruntu z szybu .	15—20 robot.-godz.
Przygotowanie zrębu .	400 „
Kopanie szybu i ustawianie zrębu	300 „
Przygotowanie i zabicie ścianek szczelnych z desek szpuntowych .	170 „
Wypożyczenie studni .	20—30 „

Przy głębokości wód gruntowych do 3 m i nie-  
możności ustawienia studni z rur o małej średnicy  
(patrz tabl. 6 i 7) lub urządzenia zwykłych studzien—  
wykopuje się tymczasowe (polowe) studnie według ty-  
pu przedstawionego na rys. 6. Wykonanie dołu studni  
polowej przyspiesza się przez użycie materiałów wy-  
buchowych.

Studnie polowe, przeznaczone dla dłuższej eksplo-  
atacji, z czasem uzupełnia się urządzeniem jak u zwyk-  
łych studzien kopanych.

Studnie wiercone, zwane także studniami rurowymi, buduje się przy pomocy wiercenia sposobem ręcznym (na głębokość do 30 m) lub maszynami wiertniczymi. W ślad za wierceniem zapuszcza się do otworu wiertniczego rury odziewające.



Rys. 6. Studnia polowa.

Część otworu wiertniczego przyjmującą wodę w ziarnistych warstwach wodonośnych (piasek, żwir, drobne otoczaki) zaopatruje się w filtr; w kamienistych warstwach wodonośnych (łupkowe wapniaki, piaskowce, granity) filtry zazwyczaj nie bywają stosowane.

Celem wydobywania wody studnie wiercone wyposaża się w ręczne lub mechaniczne pompy z rurami podnoszącymi wodę (wyjątek stanowi mała studnia rurowa nie posiadająca osobnych rur podnoszących wodę) lub podnośnikami wody.

Tablica 6.  
Charakterystyka etatowych przyrządów wiertniczych.

Nazwa i znak	Przeznaczenie sposobu wiercenia, ogólne dane	Wiercenie				Średnica mm	Ilość łuczi	Waga kg
		3	4	5	6			
1	2	3	4	5	6	7		
Świder ziemny (ZB-140).	Wykonanie próbnych wierceń w stałych ale miękkich gruntach może być używany do prac minerskich. Wiercenie ręczne sposobem obrotowym. Komplet mieści się w skrzynce 310x159x160 mm.	do 10	4—2	140 <sup>2)</sup>	3—4	60		
Komplet wiertniczy małej studni rurowej (MTK).	Wykonanie otworu eksploatacyjnego dla małej studni rurowej, wiercenia próbne, mogą być użyte do prac minerskich. Wiercenie ręczne. Komplet (włączając pompę, rury i przynależności) mieści się w dwóch skrzyniach.	7	4—2	75 <sup>2)</sup>	2—3	140		

Tabl. 6 (c. d.)

Nazwa i znak	Przeznaczenie, sposób wiercenia, ogólne dane	wiercenie 1)			Średnica • mm	Ilość ludzi	Waga kg
		największa głębokość m	szybkość m/godz.				
1	2	3	4	5	6	7	
Komplet wiertniczy głębokiej studni rurowej (GTK).	Wykonanie eksploatacyjnych i próbnych otworów. Wiercenie ręczne sposobem udarowo sztan- gowym z drewnianej wier- ży (trójnog) zaopatrzonej w dźwign lewarowy o noś- ności 1 t. Komplet prze- wozi się na samochodzie.	30.	2—0,5	78/39 <sup>2)</sup>	6	1700	
Maszyna wiertnicza (UA-75).	Wykonanie otworów eks- ploatacyjnych. Wierce- nie sposobem udarowo- linowym. Maszyna na kołach może być trans- portowana jako przyczep- ka do samochodu lub po zdjęciu kół — na sa- mochodzie. Komplet za- wiera motor (15 KM), instrument wiertniczy i	75— 100	1—0,5	219/205 <sup>3)</sup> 168/155 127/115	8	—	

Maszyna wiertnicza  
(UA-75).

Agrebat do wiercenia obrotowego (AWB-100).  
rury (bez specjalnego opakowania) transportowane na osobnych samochodach.  
Na wykonanie i urządzenie otworu potrzeba 8—12 dob.  
Wykonanie otworów eksploatacyjnych. Wiercenie sposobem obrotowym z przemywaniem rozto-  
rem gliny. Składa się z samochodu z agregatem  
wożenia rur odziewają-  
cych, zapasu gliny i wo-  
dy dodaje się jeszcze 2  
samochody.

Szybkość poruszania się:  
na drogach gruntowych  
i bezdrożu 10—25 km/  
godz., na szosie kamien-  
nej lub asfaltowej 25—  
50 km/godz. Na wyko-  
nanie i urządzenie otwo-  
ru potrzeba 6—10 dob.

100	6— 0,75	168/155 <sup>3)</sup> 127/115	12	—
-----	------------	----------------------------------	----	---

<sup>1)</sup> Szybkość wiercenia zmniejsza się ze zwiększeniem się głębokości i twardości gruntu.

<sup>2)</sup> Średnica przewierconego otworu.

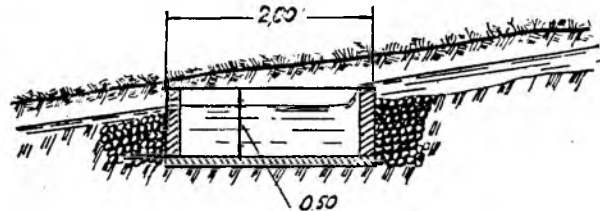
<sup>3)</sup> Średnica rur ujmujących (pierwsza cyfra — średnica początkowej rury, ostatnia cyfra — końcowej rury).

## Ujęcie wód powierzchniowych.

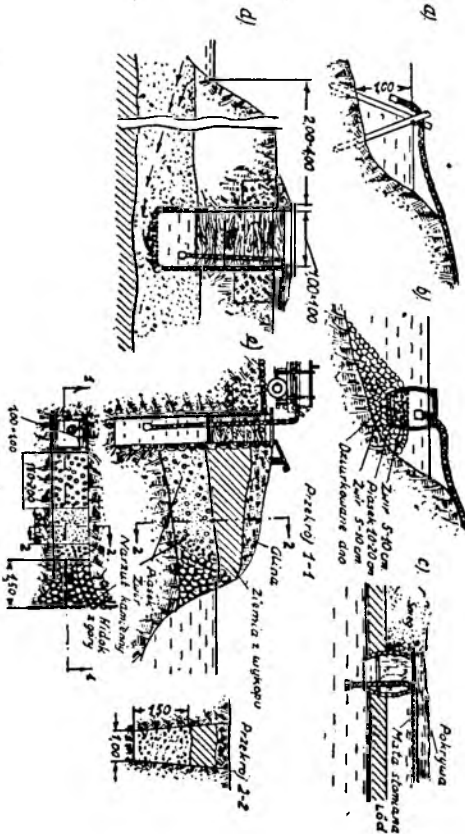
Dla ujęcia wód powierzchniowych stosuje się urządzenia ujmujące według typów przedstawionych na rys. 7, przy czym woda przeszedłszy przez filtry — beczki, studnie brzegowe i filtry ziemne w rowach wychodzi czystsza niż bezpośrednio ze źródła.

Na niedużych rzeczkach lub studniach, dla wygody ujęcia wody i utworzenia jej zapasów, urządza się doły, wykopuje się zbiorniki (rys. 8) lub wznosi się niewielkie tamy o wysokości 1—1,5 m.

Dla otrzymania wody do picia i dla celów gospodarczych ujęcie wody przeprowadza się powyżej miejsc pojenia bydła, kąpielisk, prania bielizny, mycia samochodów itd.



Rys. 8. Zbiornik wody w strumieniu.



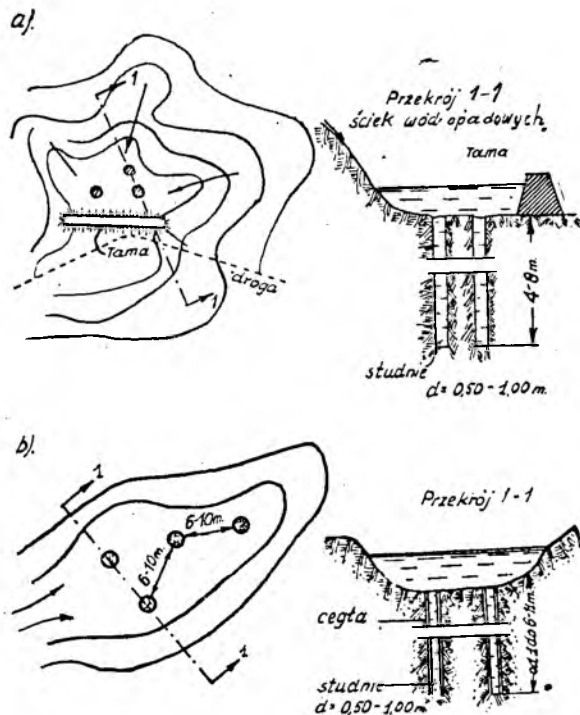
Rys. 7. Przykłady urządzeń ujmujących wodę z powierzchniowych zbiorników.

a) przy dostatecznej głębokości, b) przez filtr beczkowy przy mętej wodzie, c) z przegrzbi, d) przez studnię przybrzeżną, e) przez filtr ziemny przy dnie nieprzepuszczającym wody.

## Zbieranie wód opadowych.

Dla zebrania i przechowania wód deszczowych i z roztajałych śniegów mających podstawowe znaczenie dla zaopatrzenia w wodę w okolicach w nią ubogich urządza się w zagłębieniach terenu (ściekach, parowach, jarach) zbiorniki wody (rys. 9) i wykorzystuje się etatowe zbiorniki na wodę, beczki, cysterny itp.

Wykorzystanie śniegu dla otrzymania wody do picia i dla celów gospodarczych jest wskazane tylko w razie braków innych źródeł wody, przy czym powinno się zbierać tylko czysty śnieg z miejsc niezanieczyszczonych i do czystego naczynia. Używanie deszczowej i śniegowej wody do picia dopuszczalne jest tylko po jej przetworzeniu lub chlorowaniu.



Rys. 9. Przykłady urządzeń do zbierania wód opadowych.

a) zbiornik wody (dół deszczowy) o pojemności 2.000 m³ z tamą ziemną, b) studnie — cysterny w specjalnie wykopanych dołach.

**Podnoszenie wody.**  
**Charakterystyka środków do podnoszenia wody.**      **Tablica 7.**

Nazwa i znak	Przeznaczenie, warunki zastosowania i dane ogólne	Wydajność l/min	Podnoszenie z głębokości m	Wysokość na ci m	Ilość ludzi do		Czas na ustawienie	Waga kg
					ustawie- nia	eksplu- atacji		
Środki etatowe.								
Pompa ssąco-tło- cząca (KF-4)	Pompowanie wody z otwartych zbiorników i studzien kopanych. Konstrukcja pozwala na przepompowywa- nie mętnej wody. Pompa z przynależ- nościami mieści się w skrzyni o wymiarach 69x47x68 cm.	60	6	20	2	2	30 min.	60
Moto-pompa (gospodar- cza).	Pompowanie wody z otwartych zbiorni- ków i przetłoczenie jej na 150—200 m. Sklada się z pompy odśrodkowej i motoru benzynowego zmonto-	600	5	30	2	2	30 min	150

Podnośnik wody czer- pakowo-taś- mowy (JaŁW).	wanych na wspólnej podstawie. Motor z chłodzeniem wodą pracuje na mieszan- ce (15 : 1) benzyny i oliwy (autol).	60 <sup>1)</sup>	do 25	—	2-3	2	30-60 min	90
	Podnoszenie wody ze studzien kopanych. Poruszany ręcznie, motorem L-3 i W-3 lub motorem elek- trycznym. Przy pra- cy motorem wydaj- ność dwa razy więk- sza.	120						
Uproszczony czarapakowo- taśmowy podnośnik wody (UŁaWL).	Przeznaczenie takie jak JaŁW. Obli- czony tylko na pracę ręczną. Wykonany zasadniczo z drewna.	30-50	do 15	—	2	2	30-60 min	90
	Ujęcie i podnoszenie wód gruntowych. Komplet składa się z wierconej (MTK) (studnia abisyńska).	20	7	—	2-3	—	3-4 godz.	140

Tabl. 7 (c. d.) 22

Nazwa i znak	Przeznaczenie, warunki zastosowania i dane ogólne	Wydajność l/min.	Podnoszenie z głębokości m	Ilość ludzi do ustawie- nia eksplo- atacji	Czas na ustawienie	Waga kg
Ręczna pompa sztangowa. (RSZN-25).	Pompowanie wody z otworów wiertniczych o średnicy 4" i więcej oraz studzien kopan- nych. Montowanie i rozmontowanie przy pomocy drewnianego trójnogu wykonuje się w ciągu 6—8 go- dzin przez grupę 6 ludzi. Komplet obli- czony na podnoszenie wody z głębokości do 25 m, jednakowoż ręcznie można podno- sić wodę z głębokości do 40 m, przy czym wydajność jest dwa razy mniejsza; do pompowania bez przerwy potrzeba dwa	20 <sup>2)</sup>	25	3—4	3—5	210
		10	40	4	6—8 godz.	370

razy więcej ludzi.  
Przy podnoszeniu z  
głębokości do 40 m  
bierze się rury pod-  
noszące wodę i sztan-  
gi z dwóch kompletów  
pompy.

Pompa  
sztangowa z  
podnośni-  
kiem wody  
(NG).  
Jak wyżej, z otworów  
o średnicy 6" i wię-  
cej. Napęd silnikiem  
W-3 zmontowanym na  
jednej podstawie z  
windą NG lub też mo-  
torem elektrycznym  
2,2 kw. Ustawienie  
odbywa się z drew-  
nianego trójnogu lub  
masztu maszyny  
wiertniczej.

58	60	4	1	2—4 godz	1400
----	----	---	---	-------------	------

## Środki nieetatowe.

Pompa  
z przeponą  
(żabką).  
Pompowanie wody z  
otwartych zbiorn-  
ków wody i studzien  
kopanych, wypompo-  
wywanie brudnej  
wody.

120	6	2	2	—	100
-----	---	---	---	---	-----

Tabl. 7 (c. d.)

Nazwa i znak	Przeznaczenie, warunki zastosowania i dane ogólne	Wydajność l/min.	Podnoszenie z głębokości m	Wysokość m	ustawienie	liczba eksploatacyjna	Ilość ludzi do	Czas na	Waga kg
Kołowrót, żuraw.	Podnoszenie wody ze studzien kopanych i brzegowych oraz z otwartych zbiorników wody (rys. 1). Woda podnosi się rurami podającymi pod działaniem zgęszczonego powietrza doprowadzonego od kompresora rurami powietrznymi. Wykonuje się na miejscu z rur gazowych d=2,5" (rury wzno- szące wodę) i d=3/4" (rury powietrzne) i kompresora SKS-36, PKS-6 lub typu z podobną charakterystyką.	20 25	15-20 do 6	—	—	—	—	—	—
Podnośnik wody ER.									

<sup>1)</sup> Licznik — przy podnoszeniu wody ręcznie, mianownik — sposobem mechanicznym.

<sup>2)</sup> Licznik — pompowanie z głębokości do 25 m, mianownik — do 40 m

U w a g a. W warunkach zimowych należy pompy i podnośniki wody chronić przed zamarzaniem. Dlatego też lepiej stosować środki etatowe w pomieszczeniu opalonym. Na otwartym powietrzu podczas przerw w pracy należy wypuszczać wodę z korpusów pomp, rur, węży gumowych i z taśmy czerpakowej; przymocowane do kołowrotu lub żurawia wiadra po ukończonym nabieraniu wody wywraca się do góry dnem.

### Oczyszczanie wody.

Wodę do picia odkaża się przez przygotowanie lub chlorowanie; mętną i zabarwioną wodę należy oprócz tego klarować. Twardą wodę, używaną do chłodzenia samochodów należy zmiękczać. Wodę o gorzkim i słonym smaku oczyścić, usuwając smak soli i gorzkich składników.

### Materiały używane do oczyszczania wody.

Środki chemiczne (odczynniki). Tablica 8.

Nazwa	Przeznaczenie	Opis i wskazówki zastosowania
Wapno chlorowane.	Do niszczenia bakterii chorobotwórczych (odkażanie wody).	Biały proszek o zapachu chlorku: zawiera 20 — 30% aktywnego chloru, opakowany w zamkniętych beczkach i pakietach. Stosuje się w postaci roztworu o mocy 1—5%.

Nazwa	Przeznaczenie	Opis i wskazówki za stosowania
Siarczan glinu.	Do strącania osadu i pozba- wienia wody zabarwienia (klarowanie).	Produkt techniczny: szare kawałki rozma- itych wymiarów, bez opa- kowania. Oczyszczony produkt — jasno szare kryształy pakuje się w beczki lub skrzynie. Przed użyciem rozetrzeć na proszek.
Siarczan żelaza.	Jak wyżej.	Zielone lub szaro zielone kryształy z brunatnym nalołem. Pakuje się w beczki lub skrzynie.

Oprócz podanych we wskazanej tablicy używa się jeszcze jako odczynniki do strącenia osadu — siarczki i chlorki żelaza, kaolon; do zmiękczenia i ługowania — węglan sodowy, zwykle wapno; do chlorowania — płynny chlor; do odchlorowania — hiposulfit.

#### Materialy filtrujące.

Piasek rzeczny o ziarnach 0,5—3 mm.

Gęsta tkanina (płótno surowe, tkanina typu płaszcz-namiot).

Węgiel aktywowany, drzewny lub torfowy o ziarnach 0,5—3 mm.

Opiłki drzewne, bawełna, wata.

Zamiast piasku i tkaniny może być stosowany antracyt (gatunek węgla kamiennego) o ziarnach 0,5—1 mm; zamiast aktywowanego można używać zwykły węgiel drzewny, odpowiednio rozdrobniony, obmyty z popiołu, wysuszony i odsiany od pyłu.

Opiłki drzewne i bawełna (wata) przed włożeniem do filtru muszą być uprzednio gotowane w ciągu 30 minut w 0,5% roztworze wapna chlorowanego, a następnie przez 30 minut w czystej wodzie.

#### Odkazanie wody.

*Przegotowywanie* — bez przerwy w ciągu 5—10 minut.

*Chlorowanie* — chlorem lub wapnem chlorowanym. Czas chlorowania w ciepłym okresie roku  $\frac{3}{4}$ —1 godz., w zimnym — 2 godz. Dawki chloru niezbędne do odkazania wody określa się doświadczalnie.

#### Orientacyjne dawki:

Dla wody artezyjskiej	.	.	.	1	—1,2	gr/m <sup>3</sup>
„ „ studziennej	.	.	.	1,5—2		„
„ „ rzecznej	.	.	.	2	—3	„
„ „ ze stawów i błot	.	.	.	4	—10	„

Dawki wapna chlorowanego — cztery — pięć razy większe. Przy odkazaniu wody chlorem w dawkach zwiększonych 10—15 gr/m<sup>3</sup> — czas odkazania dwa razy mniejszy.

Przechlorowaną wodę odchlorowuje się filtrowaniem przez węgiel lub hiposulfit (3,5 g hiposulfitu za 1 g chloru).

Chlorowanie wody we flaszkach, menazskach itp. przeprowadza się przy pomocy tabletek. Do flaszki z wodą rzuca się jedną, a przy mętnej wodzie dwie — trzy tabletki i wstrząsa się wodą aż do zupełnego rozpuszczenia tabletek. Woda staje się przydatna do picia po 20—25 min. po rozpuszczeniu tabletek. Woda odkazona wapnem chlorowanym, chlorem lub tabletkami powinna posiadać słaby posmak chloru.

### Klarowanie wody.

*Osiadanie osadu.* Czas trwania procesu osiadania 4—6 godz. Woda zostaje pozbawiona tylko grubszych zawiesin.

*Strącanie osadu* z zastosowaniem środka chemicznego (koagulantu) — czas trwania procesu 0,5—1 godz. bez filtrowania, z filtrowaniem wody — 2—4 godz. Dawki koagulantu dobiera się doświadczalnie. Orientacyjne dawki 100—300 g/m<sup>3</sup>. Przy strącaniu osadu wód miękkich na 1 kg siarczanu glinu dodaje się 0,3 kg zwykłego wapna lub 0,5 kg węglanu sodowego. Przy koagulowaniu siarczanem żelaza, we wszystkich wypadkach, na 1 kg siarczanu żelaza dodaje się 0,5—1 kg zwykłego wapna lub 0,52—0,55 kg wapna chlorowanego, zawierającego 25% aktywnego chloru.

*Filtrowanie wody.* Lepsze rezultaty filtrowania otrzymuje się po uprzednim ustaniu się osadu w ciągu 30—60 minut.

### Filtry etajowe.

Uniwersalny przenośny filtr UNF—30 przeznaczony do usuwania składników trujących, odkazania i klarowania wody.

Filtry WF—200, TUF—200, AFS—5000 i WFS—1000 przeznaczone są do klarowania i odkazania wody. Mogą one być użyte również do usuwania trujących składników wody, jednakowoż w tym wypadku pracę nimi przeprowadza się według specjalnej instrukcji.

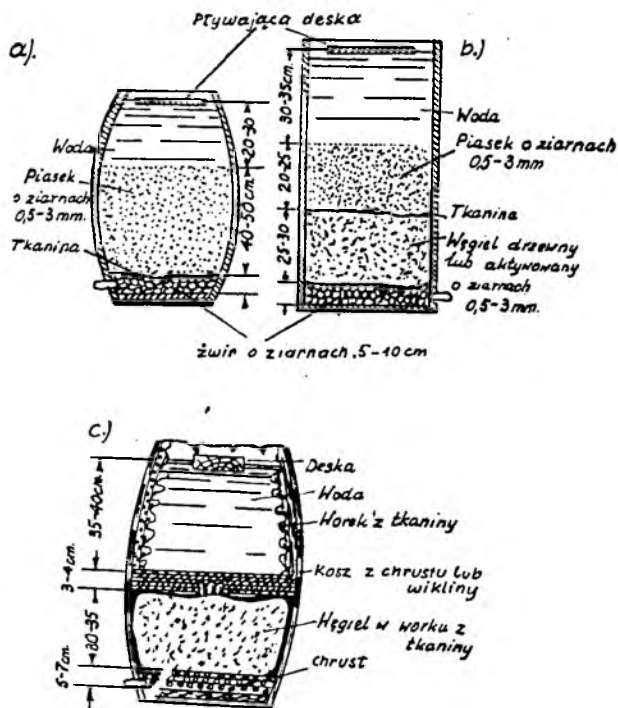
Dla uzyskania pewnej i nieprzerwanej pracy filtrów (zarówno etajowych jak i z materiałów podręcznych) w warunkach zimowych lepiej jest umieszczać je w opalanych budkach, namiotach lub szałasach. W razie ustawienia ich na otwartym powietrzu należy w czasie przerw w pracy usunąć wodę z filtru, opróżnić z wody pompy i węże wodne. Zamarznięte filtry ogrzewa się w ciepłych pomieszczeniach przy ogniu lub przy pomocy gorącej wody.

### Filtry z materiałów podręcznych.

Filtry wykonuje się o przekroju okrągłym lub prostokątnym. Używane do urządzenia filtrów beczki, skrzynie i inne opakowania dezynfekuje się uprzednio wrzątkiem lub wapnem chlorowanym. Wydajność filtrów na 1 m<sup>2</sup> powierzchni przekroju poprzecznego:

urządzonych jak pokazano na rys. 10 a i b... 1 m<sup>3</sup> na godz.  
urządzonych jak pokazano na rys. 10 c... 1,5—1,6 m<sup>3</sup> na godz.

W wypadku stosowania uprzedniego koagulowania i ustania się wody wydajność podwaja się. Na wykonanie filtrów przedstawionych na rys. 10 z gotowych beczek i skrzynek potrzeba 3—5 robot.godz.



Rys. 10. Filtry z materiałów podręcznych.

a) filtr piaskowy, b) filtr piaskowo-węglowy, c) filtr tkanino-węglowy.

Tablica 9.  
Charakterystyka filtrów etatowych.

Nazwa	Wydajność l/godz.	Waga kg	Czas trwania pracy w godzinach				Obsługa ludzi	Transportowanie, eksploatacja i inne dane
			bez przemy- wania	do powłóne- go załado- wania	do chwili wyczer- pania etatowego filtrującego zapasu mater.	Czas ustawienia do chwili otrzymania wody do picia		
Uniwersal- ny filtr przenośny (UNF-30) wzór 1940	15-20 30	8	—	2 <sup>1)</sup>	4	3-5	1	Przenosi się w tor- bie na ramię. Do pracy w zimie u- stawia się w ogrze- wanym pomiesz- czeniu. Nie zamar- za przy przeno- szeniu w pokrow- cu wojskowym z chemicznym ogrze- waczem lub przy włożeniu 2-3 o- grzewaczy do tor- by filtru.
" 1942		5	—	2 <sup>1)</sup>	6	25-30	1	

Tabl. 9 (c. d.)

Nazwa	Wydajność l/godz.	Waga kg	Czas trwania pracy w godzinach				Czas ustawienia do chwili otrzymania wody do picia	Obsługa ludzi *	Transportowanie, eksploatacja i inne dane
			bez przemy- wania	do powłóne- go załado- wania	do chwili wyzer- owania mater. filtrujących	pania cielowego zapasu mater.			
Filtr juczny (WF-200).	200	80	4—6	—	25	40—60	2	Przewozi się w ju- kach na koniu lub innym rodzajem transportu. Zimą umieszcza się do pracy w ogrzewa- nym namiocie „Szorsam” 6,4x 3,84 m) lub w o- grzewanej budce, szalasye względnie ziemiencie o wy- miarach 5×3 m	
Filtr tkani- nowo węgło- wy (TUF-200).	300— 400	80	4—6	30—40	100	40 · 60	2		

Filtry na samochodzie (AFS-5000).	2500— 5000	—	6-8	—	300— 500	40-50	4		Na jednym samo- chodzie ZIS - 5 zmontowane urzą- dzenie, na drugim przewozi się mate- riały.
Przewoźna stacja filtrowa (WFS-1000)	1000	450	4-6	30-80	100	50-60	3-4		Jeden kompl. prze- wozi się na paro- kowym wozie 3-4 na samochodzie. Do pracy w ziemie umieszcza się w namiocie „Pelam”. (8,4 × 7m) lub w ogrzewanym po- mieszczeniu (8×5 m).

<sup>1)</sup> Przy oczyszczaniu wody nie zakażonej trójjąkimi składnikami filtr może pracować bez powtórnego załadowania 6-8 godzin i dłużej

### Zmiękczenie wody.

Twardą wodę zmiękcza się przez gotowanie w ciągu 30—40 min. lub przez dodanie do wody w zbiorniku odstającego 2% roztworu wapna gaszonego lub tegoż roztworu wapna i 5% roztworu węgla sodowego.

Zmięczoną wodę trzeba klarować przez ustanie się jej w ciągu 2—6 godz., przez filtrowanie przez czystą gęstą tkaninę lub filtry z drobnym rzeczonym piaskiem.

Dla przyspieszenia osadzania należy dodawać do wody 5% roztwór siarczanu glinu. Wapno, sodę i siarczan glinu należy dodawać według danych zawartych w tablicy 10.

Tablica 10.

#### Zużycie odczynników do zmiękczenia wody.

Wapno, na 1° niestalej twardości		Soda, na 1° stałej twardości		Siarczan glinu	
mg/l <sup>*)</sup> lub g/m <sup>3</sup> wody	2% roztworu cm <sup>3</sup> /l lub l/m <sup>3</sup> wody	mg/l lub g/m <sup>3</sup> wody	5% roztworu cm <sup>3</sup> /l lub l/m <sup>3</sup> wody	mg/l lub g/m <sup>3</sup> wody	5% roztworu cm <sup>3</sup> /l lub l/m <sup>3</sup> wody
70—100	3,5—5	20—25	0,4—0,5	100—200	2—4

\*) miligramów/litr

#### Usuwanie z wody smaku soli i składników gorzkich.

Otrzymywanie wody słodkiej z gorzko-słonej przeprowadza się sposobem termicznym lub przez wymrażanie.

Celem otrzymania większej ilości wody o dobrym smaku można rozcieńczać gorzko-słoną wodę — wodą słodką. Polepszyć smak gorzko-słonej wody można również przez dodawanie soków owocowo-jarzynowych.

*Sposób termiczny* polega na destylacji gorzko-słonej wody i kondensacji otrzymywanej pary.

Najprostsze urządzenie do destylacji wody składa się z:

- 1) zbiornika na wodę (parowalnik), do którego nalewa się gorzko-słoną wodę;
- 2) ochładzanego z zewnątrz spiralnego lub rurowego kondensatora, dokąd odprowadza się otrzymaną w parowalniku parę;
- 3) zbiornika słodkiej wody spływającej z kondensatora.

*Sposób przez wymrażanie.* Gorzko-słoną wodę, nalaną do zbiornika, zamraża się aż do powstania warstwy lodu o grubości 2—2,5 cm i następnie wyrąbuje się lód. Wyrąbywanie lodu przeprowadza się dwa do trzech razy, dolewając stale wody do zbiornika do początkowego poziomu po każdorazowym wyrąbaniu lodu; następnie zmienia się stale wodę w basenie. Lód wnosi się do ogrzanego pomieszczenia o temperaturze + 15 + 20°C i układa się warstwą 15—20cm w skrzyniach lub naczyniach z drewnianą kratą na dnie. W dnie naczynia musi być otwór dla ścieku wody.

Pierwsze porcje odtajalej wody (30—40%) mają słonawy smak i dlatego odrzuca się je. Gdy wreszcie pokaże się woda o smaku przydatnym do picia przekłada się lód do jakiegokolwiek innego naczynia i stawia się go na ogniu. Otrzymana w rezultacie woda jest zdatną do picia po przegotowaniu lub chlorowaniu.

Tablica 11.

Ilość wody, otrzymywana z 1 m<sup>2</sup> zbiornika, w zależności od temperatury powietrza.

Temperatura powietrza w ciągu doby °C	Czas (w godz) na utworzenie się warstwy lodu o grubości 2 — 2,5 cm	Ilość wody (w l) otrzymywana w ciągu doby z 1 m <sup>2</sup> powierzchni zbiornika
—5 —10	15 — 20	20
—10 —15	10 — 15	40
—15 —20	5 — 10	60

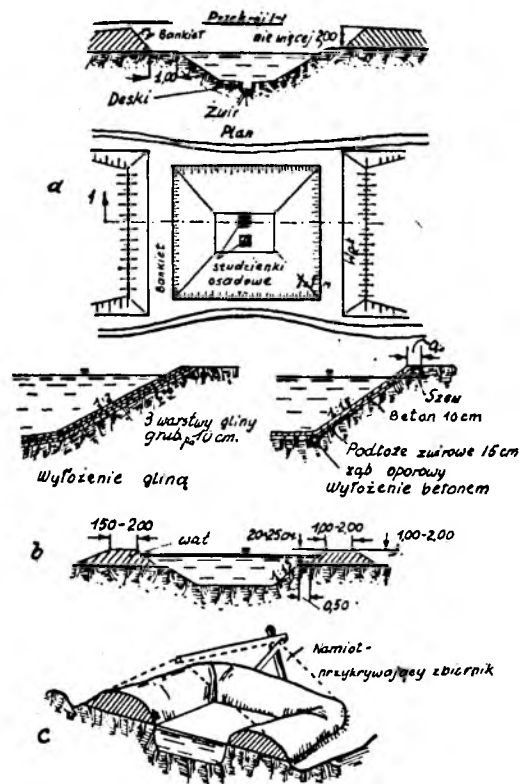
### Przechowywanie i transportowanie wody.

Wodę przechowuje się i transportuje w etatowych zbiornikach z tkaniny nagumowanej lub w przygotowanych na miejscu beczkach, zbiornikach i cysternach. Dla przechowywania wody urządza się również zbiorniki wodne w gruncie (rys. 11).

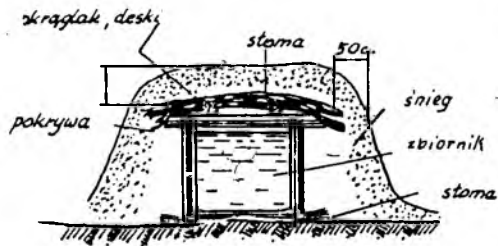
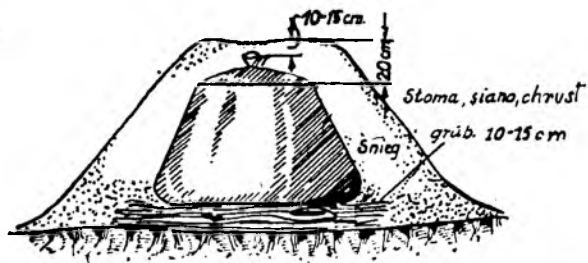
Zbiornikom wody w gruncie nadaje się zwykle kształt prostokątny. Ściankom nadaje się spadki 1:1 w ścisłych gruntach gliniastych, 1:1,5 w słabych gruntach gliniastych i pół piaszczystych, 1:2 w gruntach piaszczystych.

Głębokość zbiorników wody przeznaczonej do celów gospodarczych i do picia wynosi 1—1,5 m, a w zbiorniku na wodę przeznaczoną do celów przeciwpożarowych 3—3,5 m.

Dno i ścianki zbiorników wodnych w gruntach przepuszczających wodę wykłada się gliną, tkaniną, drzewem lub betonem.



Rys. 11. Przykłady urządzenia zbiorników w gruncie. a) zbiornik wody z dwustronnym obwałowaniem, b) zbiornik wody w półwykopie, w półnasypie, c) zbiornik wody wyłożony tkaniną.



Rys. 12. Ochrona zbiorników przed zamarzaniem.  
a) zbiornika gumowego, b) zbiornika drewnianego.

Wyłożenie i zbiorniki należy utrzymywać w czystości i okresowo dezynfekować. Materiał podręczny użyty na wyłożenie również dezynfekować roztworem wapna chlorowanego lub wrzątkiem. Niedopuszczalne jest długotrwałe przechowywanie nieużywanych gumowych zbiorników na słońcu i w stanie mokrym lub oblodzonym.

W okresie zimowym zbiorniki z wodą przechowuje się w ogrzewanych pomieszczeniach, a na otwartym powietrzu i do przewozu okrywa się śniegiem, słomą i innymi materiałami izolującymi. (rys. 12).

W okolicach ubogich w wodę w nizinnym klimacie, dla zaopatrzenia w wodę do picia, można stosować wyrąbywanie i zwożenie lodu.

Przy długotrwałym przechowywaniu wody do picia należy wodę okresowo klarować lub przygotowywać przed użyciem.

#### Pojemność wojskowych kuchni i termosów.

<b>Kuchnie:</b> dwukotłowa (kocioł na zupe 170 l, na kaszę 100 l)	270 l
typu piechotno-artyleryjskiego	250 l
typu kawaleryjskiego	172 l

**Termos-kuchnia** (przewozi się na wozie lub w juchach)

„ owalny (waga próżnego 8-9 kg)

Dla dostarczenia wody na niewielką odległość można urządzać polowe wodociągi z miękkich węzów i rur metalowych.

Materiał	Pojemność zbiorników wody w m <sup>3</sup>			
	20	10	9	2,5
Tkanina	54 m <sup>2</sup> 80 rob.-godz.	32 m <sup>2</sup> 50 rob.-godz.	22 m <sup>2</sup> 35 rob.-godz.	15 m <sup>2</sup> 20 rob.-godz.
	4 m <sup>3</sup> 330 rob.-godz.	2,5 m <sup>3</sup> 200 rob.-godz.	1,8 m <sup>3</sup> 130 rob.-godz.	1,2 m <sup>3</sup> 90 rob.-godz.
	0,6 m <sup>3</sup> 150 rob.-godz.	0,4 m <sup>3</sup> 100 rob.-godz.	0,3 m <sup>3</sup> 70 rob.-godz.	0,25 m <sup>3</sup> 30 rob.-godz.
	mm 051 × 52 okantowane	mm 051 × 52 okantowane	mm 051 × 52 okantowane	mm 051 × 52 okantowane

tytułu wyłożenia.

Zużycie materiału liczniki w m<sup>3</sup> wody w mianowniku (w) na urządzenie na gruntach, w zależności od pojemności zbiornika

Tablica 12.

Charakterystyka stalowych zbiorników wody.

Nazwa i znak	Przeznaczenie, transport i ustawienie	Pojemność l	Waga kg	Wymiary cm
Pęcherz plecakowy BR—12,5.	Przenoszenie wody. Jeden pęcherz przenosi żołnierz na plecach, cztery — przewozi się w jukach na koniu.	12,5	1,2	25×10×40
Worek-beczka RE—100.	Przechowywanie i przewożenie wody. Przewozi się samochodem lub wozem: 4 szt. na parokonnym wozie, 12 szt. na samochodzie GAZ-AA.	100	6	d—60, h—58
Zbiornik cy-stena RC—1200.	Przewóz wody transportem samochodowym: 1 szt. na GAZ-AA, 2 szt. na ZIS-5 lub ZIS-6.	1200	35	185×130×50
Zbiornik RE—1000.	Przechowywanie i oczyszczanie wody.	1000	30	164×70×97
Zbiornik RE—6000.	Ustawia się na słupach lub ramach. Jak wyżej.	6000	60	480×125×100
Zbiornik BTR—1000.	Przechowywanie i oczyszczanie wody.	1000	—	d—160 h—100
Zbiornik BTR—100	Ustawia się bez słupów i ram. Może być używany do przewozu wody.	100	—	d—60 h—70

Tablica 14.

**Zasadnicze dane o rurach metalowych i miękkich węzłach.**

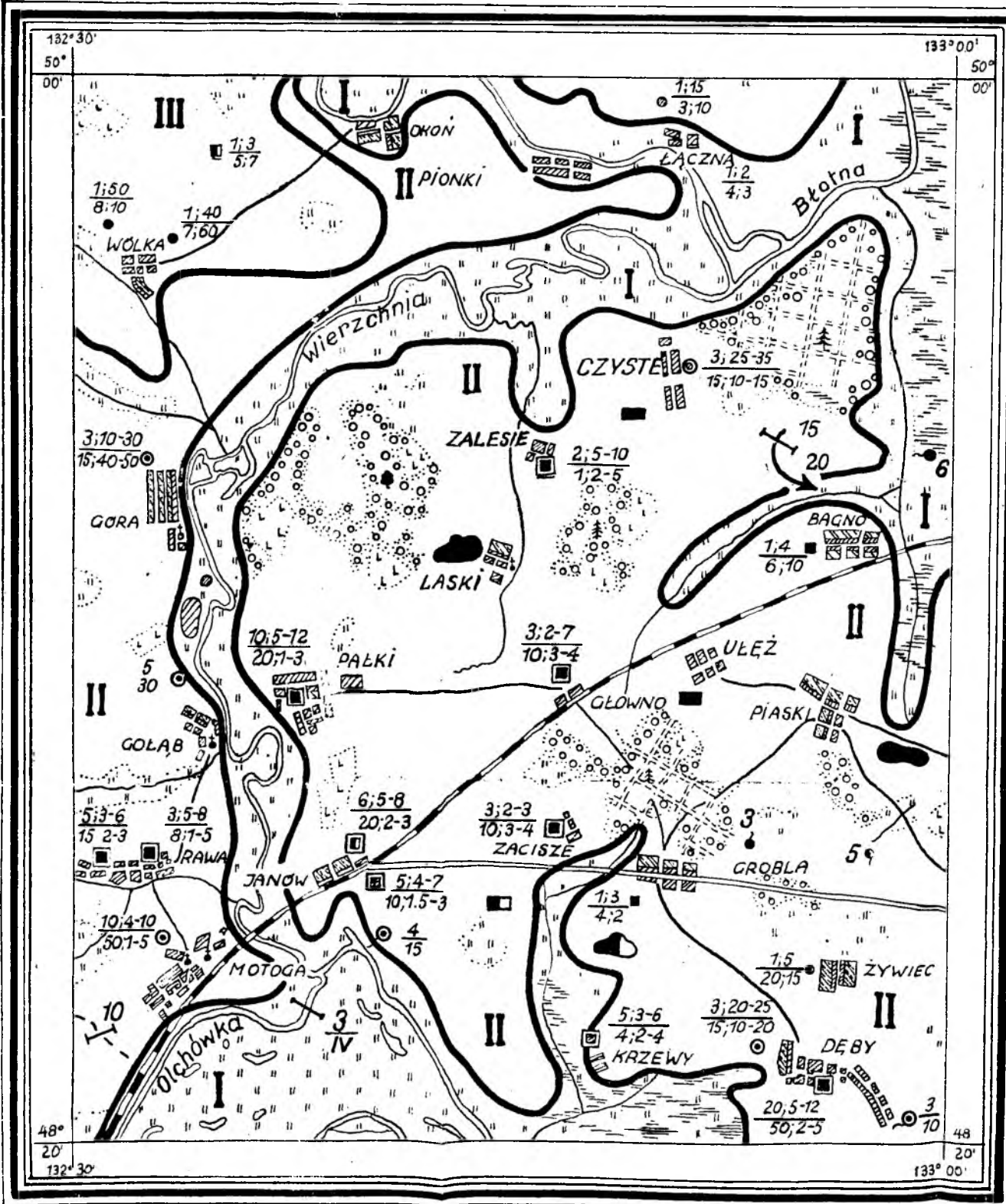
Nazwa i średnica rur mm	Waga 1 mb/kg	Straty ciśnienia w m na 100 m długości rur w zależności od średnicy przy zużyciu wody		
		1 l/sek.	5 l/sek.	10 l/sek.
<b>Metalowe:</b>				
25	—	51.8	—	—
38	3.8	4.8	—	—
50	4.8	1.3	32.2	—
65	6.6	0.3	1.51	31.8
<b>Węze konopne zwykłe</b>				
38	—	3.33	—	—
65	0.4	0.3	7.35	29.4
<b>Węze konopne gumo- wane.</b>				
38	—	2.5	—	—
65	0.9	0.23	5.5	22.0

**T R E Ś C.**

	Str.
Wstęp . . . . .	3
I. Część ogólna . . . . .	5
Źródła zaopatrywania w wodę i wymagania do- tyczące jakości wody . . . . .	—
Normy zużycia wody . . . . .	6
Punkty wodne . . . . .	9
II. Prace związane z zaopatrywaniem w wodę . . . . .	11
Poszukiwanie wody (rozpoznanie) . . . . .	—
Ujęcie i wydobywanie wody . . . . .	15
Oczyszczanie wody . . . . .	35
Przechowywanie i transportowanie wody . . . . .	46



00'	00'
50°	00'
00'	00'



# LEGENDA

Otwór wiertniczy		Studnia		Źródło		Jezioro	Staw	
Pojed.	Grupa	Pojed.	Grupa	Pojed.	Grupa			
•	⊙	■	■	⋈	⋈	☪	■	z wodą przydatną do picia
○	⊙	▨	▨	⋈	⋈	☪	▨	z wodą nieprzydatną do picia. Duże zanieczyszczenie częściami mineralnymi
•	⊙	■	■	⋈	⋈	☪	■	z wodą nieprzydatną do picia (szkodliwe organiczne składowiki)

5:10-15  
25:5-10

3  
25

3  
IV

20

20

10

W liczniku pierwsza cyfra - ilość otworów lub studzien, objętych jednym znakiem. Druga - głębokość do wody w metrach (dla grupy - przedziały od - do.)  
W mianowniku pierwsza cyfra - wydajność (lub ogólna wydajność) w m<sup>3</sup>/godz, druga - wysokość słupa wody w metrach (dla grupy - przedziały od - do.)  
Cyfry w liczniku - ilość źródeł, objętych jednym znakiem, w mianowniku ogólna wydajność w m<sup>3</sup>/godz. Dla pojedynczych źródeł pokazana tylko wydajność w m<sup>3</sup>/godz.  
Miejsce pomiaru na rzece. W liczniku - objętość przepływu rzeki w m<sup>3</sup>/godz. W mianowniku - godzina pomiaru.  
Miejsce ujęcia wody powierzchniowej. Cyfra wskazuje maksymalną wydajność wody w m<sup>3</sup>/godz.

Wodociąg

Kanał

Cyfra wskazuje maksymalną wydajność wodociągów lub kanałów w danym miejscu

## Rejony zabezpieczone w wodę

I	Zaopatrzenie w wodę oparte na otrzymaniu wody przy pomocy studzien i bezpośrednio z rzeki. Woda dobrej jakości przydatna do picia. Zaopatrzenie wojsk w wodę może być w zupełności pokryte z tych źródeł wody: w miejscach gdzie nie ma osiedli, oraz dalej od koryta rzeki, konieczna jest budowa nowych studzien o głębokości 2-5 m. Studnie będą kopane w gruntach gliniastych i w piaskach ze żwirem. Wydajność jednej studni 2-3 m <sup>3</sup> /godz.
II	Istniejące zaopatrzenie w wodę na działach wodnych zapewnia się dzięki wodom gruntowym przy pomocy studzien, kopanych i wierconych. W studniach kopanych woda pojawia się na głębokości 10-15 m pod gruntem gliniastym w drobno ziarnistych piaskach, oraz poziom jej ustala się na głębokości 7-10 m. Wydajność 1-1 1/2 m <sup>3</sup> /godz. W studniach wierconych woda pojawia się na głębokości 25-40 m. z drugiego poziomu wodonośnego w warstwie pulchnego piasku, i poziom jej ustala się na głębokości 15-20 m - wydajność 6-10 m <sup>3</sup> /godz. Zaopatrzenie wojsk w wodę w osiedlach może być w zupełności zapewnione z istniejących punktów wodnych, a w miejscach gdzie nie ma osiedli - przez budowę nowych studzien. Woda w zupełności przydatna do picia. Ogólna twardość wody do 11 stopni twardości.
III	Woda rzeczna i niegłęboka podskórna, silnie zanieczyszczona i posiadająca słony smak. Dlatego zaopatrzenie w wodę oparte jest na eksploatacji poziomu wodonośnego, zalegającego na głębokości 120 m. i zapewnia się przy pomocy źródeł wierconych. Poziom wody ustala się na głębokości 40-50 m - wydajność studni - 5-7 m <sup>3</sup> /godz. - woda przydatna do picia. Zaopatrzenie wojsk w wodę może być zapewnione drogą urządzenia nowych studzien o głębokości 125-130 m. Otwory wiertnicze przejdą przez gliny piaszczyste, margle gliniaste i spękane skały.

1000M 0 1 2 3 4 5

Rys. 2. Mapa punktów wodnych i rejonów zabezpieczonych w wodę. (wzór)



303480



303480



CBW Warszawa

nr inw.: B16 - 303480



MG Arch. 303480 1945 r.

zbiory zdigitalizowane

**CBW**  
www.cbw.pl