

BETON

W

ZASTOSOWANIU

DO

HIGJENY



NAKŁADEM
ZWIĄZKY POLSKICH FABRYK
PORTLAND - CEMENTY

WARSZAWA
1928



CENTRO

CENTRALNE
BIURO SPRZEDAŻY POLSKICH
FABRYK PORTLAND CEMENTU

WARSZAWA
UL. MONIUSZKI 1-a

CEMENT

nr 4. 297

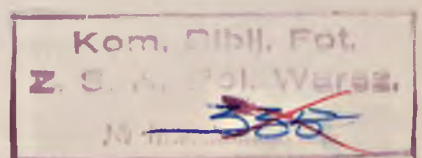


BETON W ZASTOSOWANIU DO HIGJENY

628:691.3:614

NAKŁADEM
ZWIĄZKU POLSKICH FABRYK
PORTLAND-CEMENTU

WARSZAWA
1928





DRUKARNIA ST. NIEMIRY SYN I S-KA
WARSZAWA, PL. NAPOLEONA 4 TEL. 76-40.
Pod zarządem Józefa Puchalskiego.



Beton w zastosowaniu do higieny.

Życie ludzkie już z natury swej jest dosyć krótkie i trudne, a jeszcze przykrzejszem i krótszem czynimy je, o ile nie przestrzegamy na każdym kroku higieny, jednej z zasadniczych jego podstaw, która nie tylko sprzyja zachowaniu zdrowia, ale, co ważniejsze, pozwala zapobiegać wszelkim napastującym człowieka chorobom. Pod pojęciem „higiena” rozumieć należy wszystko to, co składa się na zachowanie indywidualnego i społecznego zdrowia; co ma na celu usunięcie przyczyn rozmaitych chorób, oraz uodpornienie człowieka pod względem fizycznym. Ludzie byliby zawsze zdrowi, gdyby chcieli zrozumieć tę prawdę życiową, że zdrowie trzeba zdobywać w walce z fizycznymi mocami świata. Już starożytni Grecy i Rzymianie uważali higienę za nieodzowny czynnik w utrzymaniu zdrowia w należytym stanie, a pojęcie o niej łączyli nawet z pojęciem bóstwa. Nie wiedzieli jednak: że muchy są rozsadnikami chorób; że woda studzienna lub źródłana, zanieczyszczona odpływami z odchodów ludzkich, zawiera zarazki chorobotwórcze; że nieczyste ręce, które zetknęły się z niebezpiecznymi bakteriami, przenoszą zarazki na jedzenie i innych ludzi. Grecy i Rzymianie nie wiedzieli i o tem, o czem my jesteśmy już dobitnie przekonani, że niechlujny człowiek i niehigieniczne domostwo zagraża, pod względem zdrowotnym, nietylko samemu sobie, lecz i swemu otoczeniu, a nawet całej okolicy.

Muchy należą do rzędu stworzeń najbardziej niebezpiecznych. Gdy człowiek daleki był jeszcze od wszelkiej kultury i nie posiadał żadnych wspólnych ze zwierzętami osiedli, prowadziła mucha żywot wielce nędzny, wystawiona, jako bezbronna, na napaść ze strony swych wrogów. W miarę wzrostu kultury, człowiek dał im osłonę przed wrogami, stworzył im wspaniałe ogniska dla tem płodniejszego ich rozmnażania się, a więc: doły kloaczne, odpadki uliczne, śmietniki, skrzynie z nawozem, gnojowniki i t. p.

Odtąd mucha stała się dla człowieka nietylko niewdzięczną, natrętną i dokuczliwą, ale poczęła mu grozić szeregiem chorób zakaźnych. Muchy są najliczniejszym i najczęstszym rozsadnikiem

zaraźliwych chorób, jak o to: tyfusu brzuszego, dyzenterji, a nadewszystko gruźlicy, tej najstraszniejszej, dziesiątkującej ludność choroby społecznej, zabierającej liczne ofiary wśród tej ludności w latach jej pełnego rozkwitu i największej wydajności pracy. Muchę, tę „nierozłączną przyjaciółkę“ ludzkości, spotykamy, o każdej prawie porze roku i dnia, w domu, w biurze i na ulicy, w mieście i na wsi, wogóle zawsze i na każdym kroku. Są one naszymi stałymi towarzyszami, a zarazem najbrudniejszymi i najniebezpieczniejszymi stworzeniami, bezpośrednio stykającymi się z człowiekiem i jego pożywieniem. A pytanie się nasuwa, gdzie się one rozmnażają? Mnożą się one przede wszystkim przez składanie jajek swych w kale ludzkim lub zwierzęcym, głównie więc w otwartych ustępach i gnojownikach, a gdy warunki ku temu sprzyjają, rozmnażają się bardzo szybko. Jedna mucha może być w jednym tylko sezonie letnim protoplastą setek tysięcy następczyń. Niehigieniczny ustęp lub gnojownik dostarcza żeru i jest wymarzoną wylęgarnią dla tych najliczniejszych i najniebezpieczniejszych wrogów rodu ludzkiego.

Podobną rolę spełnia i inne robactwo, ptactwo i zwierzęta domowe, żerujące na dostępnych dla nich odchodach ludzkich. Wybitną rolę odgrywają tu myszy i szczury, dla których otwarte ustępy i gnojowniki są również podstawą bytu i wylęgarnią. Szczur rozmnaża się również szybko. Jedna dobrze odżywiana para, może w ciągu trzech lat zwiększyć swój ród do przeszło 350.000.000 sztuk. Szczury przenoszą na człowieka, poza chorobami szerzonymi przez muchy, bardzo groźną i przebiegającą zazwyczaj śmiertelnie t. zw. chorobę Weila (żółtaczką zakaźną), wściekliznę, paratyfusy, rozmaite choroby, właściwe zwierzętom, jak świerzb, parch, chorobę pyska i racic, dżumę świńską, a nadto tasiemca, glisty, trychiny i inne. Muchy i szczury wysłały więc przedwcześnie na tamten świat o wiele więcej ludzi, aniżeli wszystkie znane i nieznanne wojny i tworzą rzeczywistą plagę, przed którą ludzkość musi się stale bronić.

Jednym z najskuteczniejszych gatunków broni, jaką rozporządza ludzkość w walce z tymi groźnymi wrogami, jest zamknięcie im miejsca rozmnażania się i żeru, to jest przekształcenie obecnych niehigienicznych dołów kloacznych, ustępów i gnojowników na zdrowotne.

Abyśmy lepiej mogli zrozumieć ważność higieny przy usuwaniu odchodów ludzkich i odpadków kuchennych, musimy bliżej zbadać czynniki rozkładania się tychże.

W normalnych warunkach człowiek wydziela dziennie około 100 gramów kału i 1250 gramów moczu, czyli razem około

490 kilogramów rocznie. Odchody składają się głównie z wody i niestrawionych lub częściowo strawionych pokarmów. Woda stanowi w kale 77,2 procent ciężaru, zaś w urynie około 96,3 procent.

Prócz kału i moczu do dołów kloaczych, czy też do dołów biologicznych, odprowadza się często wodę ze zlewów kuchennych, zawierającą tłuszcze, cukier, sól, mleko, cząstki ugotowanych potraw, mięsa, owoców, herbaty, kawy, jarzyn, papieru i t. p. Mieszanina taka zawiera więc substancje zwierzęce, roślinne i mineralne, rozpuszczone i nierozpuszczone. Zawiera ona organiczną materję martwą i organizmy żyjące w postaci niedostrzegalnych gołem okiem bakterji i pierwotniaków. Te najniższe formy życia odgrywają główną rolę przy niszczeniu martwej materji organicznej.

Bakterje, znajdujące się w masie odpływowej, są różnorodne. Gdy znajdą środowisko podatne dla siebie i dużo pożywienia, rozmnażają się z nadzwyczajną szybkością. W stosunkowo krótkim czasie ilość ich dochodzi do milionów, a nawet do biljonów i tryljonów.

Praca bakterji polega na rozkładaniu składników złożonych—na prostsze; tworzą się roztwory i gazy. Powstają często przysymy kwasy. Związki białkowe przeobrażają się, wydzielają się z nich amoniak i saletra. Wynikiem więc pracy jest gnicie.

Bakterje, zawarte w odchodach ludzkich i kuchennych, można podzielić na dwie grupy: na anaeroby i aeroby, czyli beztlenowe (anaeroby) i tlenowe (aeroby). Anaeroby mogą więc pracować i rozmnażać się bez dostępu tlenu, znajdującego się w powietrzu, podczas, gdy aeroby nie mogą bez tlenu ani żyć, ani pracować. Bakterje powyższe są antagonistami, gdzie są jedne, nie mogą żyć drugie. Która strona jest silniejsza i otrzyma pomoc z zewnątrz, ta zwycięża i pożera stronę pokonaną. Anaeroby są bakterjami dla człowieka mniej szkodliwymi, przeciwnie zaś aeroby są to bakterje wrogie ludzkości. Niektóre z ich gatunków są niebezpieczne i czyhają na życie ludzkie. Do tej grupy należą wszystkie bakterje zaraźliwe, jak zarazki tyfusu, gruźlicy, dyzenterji, biegunki dziecięcej, cholery i innych chorób, które dziesiątkowały ludzkość w latach ubiegłych i dziś jeszcze stanowią dla niej poważne bardzo niebezpieczeństwo. Bakterje te głównie żerują na martwych organizmach roślinnych i zwierzęcych. Gdy dostaną się do niehigienicznego i otwartego ustępu lub gnojownika, to już z łatwością zostaną przeniesione na najbliższego mieszkańca lub członka jego rodziny, przez żerujące na odchodach muchę, szczura, kurę, kota, psa lub zakażoną wodę, albo też przez bezpośrednie zetknięcie się z nimi człowieka. Gdy raz przedostaną się do organizmu ludzkiego, szerzą zniszczenie nie tylko na zarażonym osobniku, ale wprost z niesłychaną łatwością i szybkością przeniesić się mo-

gą na jego otoczenie. Gdy zaraza raz zapuści korzenie, z trudnością daje się ją zahamować i wytepić. Historia medycyny mówi nam dobitnie, ile to ludzi padło ofiarą tego najniebezpieczniejszego wroga ludzkości, jakim są bakterje.

Niehigieniczny więc dół kloaczny, ustęp lub gnojownik są to twierdze, w których bezpiecznie żyją i rozmnażają się zarazki chorobotwórcze i skąd często przedostają się bezpośrednio na otaczającą je ludność.



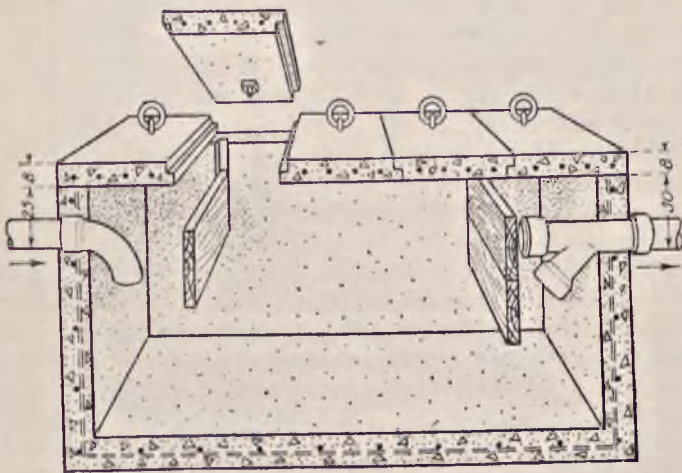
Rys. 1. Dobrze nam znane „ustronic”,
a faktycznie obrzydliwa wygodka.

Usuwanie, przechowywanie i niszczenie odchodów ludzkich i kuchennych w należyty sposób odgrywa w życiu człowieka bardzo ważną rolę. Drogi, jakimi zwalczą dany naród zarazki chorobotwórcze, świadczą o jego żywotności i kulturalnym rozwoju. Zupełny brak lub niehigienicznie zbudowany i utrzymywany ustęp lub gnojownik świadczy o niskim poziomie kulturalnym jego posiadacza, i grozi nietylko jemu i jego rodzinie, lecz i najbliższemu otoczeniu. Chcąc więc uchronić siebie i innych od grożącego nie-

bezpieczeństwa, należy odpadki domowe i odchody ludzkie przechowywać do czasu w odpowiednio zbudowanych zbiornikach i zabezpieczyć je przed możliwością dostępu doń much, robactwa, ptactwa, zwierząt. Również w należyty sposób trzeba zabezpieczać od zakażenia wodę, którą używamy do picia, zmywania naczyń lub mycia.

Higieniczny dół kloaczny.

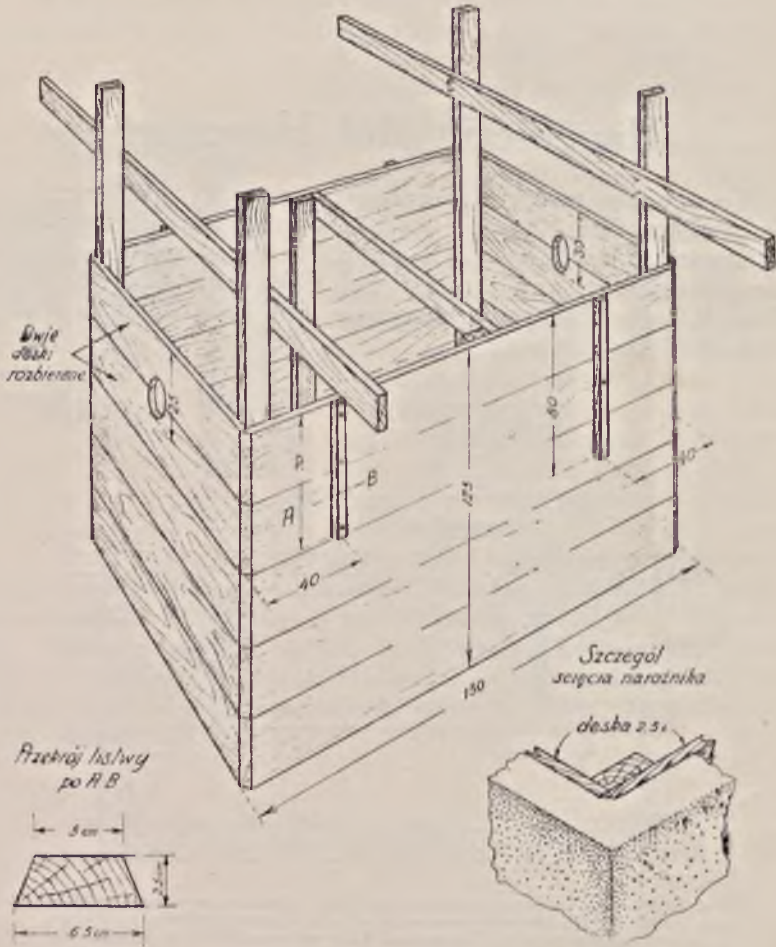
To, cośmy wyżej powiedzieli, powinno nas przekonać o niebezpieczeństwie, jakie stale zagraża ludzkości przy każdym otwartym ustępie i gnojowniku. Nasze własne więc bezpieczeństwo wymaga, aby zamiast nich, jako szerzycieli chorób zaraźliwych, były zbudowane szczelnie zamknięte ustępy i higieniczne doły biologiczne.



Rys. 2. Przekrój podłużny najprostszego dołu biologicznego o jednym zbiorniku. Dopływ wód z kanału domowego odbywa się przez kolanko, znajdujące się z lewej strony rysunku. Odpływ zaś wód, wprowadzający je do sieci irygacyjnej, po prawej stronie. Drewniane przegrody zaporowe utrudniają przepływ stałej masy przez zbiornik.

Kraje zagraniczne zrozumiały ważność ich budowy i w ten sposób zmniejszyły znacznie śmiertelność swej ludności. W wielu krajach zachodnich Europy, w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, otwarty ustęp został już skazany na zagładę. Wprawdzie i nasze ustawodawstwo przewiduje zaprowadzenie kanalizacji i wodociągów w większych osiedlach ludzkich, to jednak

kwestja higienicznego usuwania odpadków i odchodów ludzkich na wsi, w mniejszych miasteczkach, na letniskach, w uzdrowiskach, dokąd ludzie wyjeżdżają szukać zdrowia za drogie pieniądze, pozostaje nadal jeszcze sprawą otwartą i wymaga możliwie szybkiego załatwienia przez zastosowanie higienicznego dołu.



Rys. 3. Skrzynia przenośna do formowania wewnętrznych powierzchni najprostszego dołu biologicznego o jednym zbiorniku.

Higieniczny dół biologiczny nie jest nowością. Jest on już przeszło od 50-ciu lat znany w Europie zachodniej, w Stanach Zjednoczonych, gdzie usunął otwarte ustępy, i cieszy się należytym powodzeniem.

Koszty jego budowy nie są duże, a korzyści z punktu higieny jakie daje — wprost nieocenione.

Aby dół taki mógł odpowiadać swemu zadaniu, musi być trwałą i ścianki jego, pod żadnym warunkiem, nie powinny przepuszczać swej zawartości. Do budowy jego najlepiej nadaje się więc beton, który posiada wyżej wymienione zalety, a nadto, w porównaniu z innymi materiałami budowlanymi, jest tańszy i trwalszy. Potrzebny cement można wszędzie nabyć, a co najważniejsze, każdy może dół taki sam sobie zbudować, o ile tylko zastosuje się do wskazówek przez nas tu podanych.

Betonowy dół kloaczny czyni zadość wszystkim wymaganiom higieny, pozwala bowiem na urządzenie wewnątrz domu spłukiwanego ustępu, wanny lub prysznic, a więc wpływa bezpośrednio na zwiększenie naszych wygod, zezwala na częstą kąpiel, wprowadza większy porządek w całym domu i kuchni, a nadto zamyka i ukrywa pod ziemią niebezpieczne dla człowieka zarazki chorobotwórcze, które powstają przy rozkładaniu się odchodów ludzkich i odpadków kuchennych.

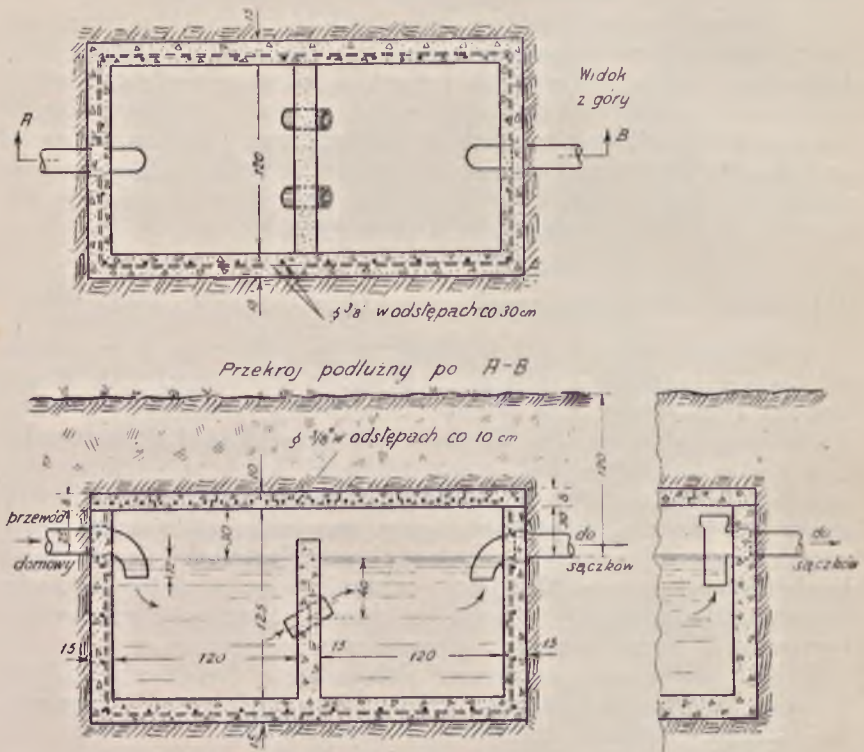
Jak działa dół biologiczny?

Główne zadanie dołu biologicznego polega na zatrzymaniu odchodów ludzkich i innych nieczystości domowych tak długo, dopóki nie ulegną one w nim całkowitej fermentacji gnilnej. Tutaj więc zbierają się dostarczane przez kanał domowy, łączący dom z dołem, kał, mocz, odpadki kuchenne i inne nieczystości, rozcieńczone wodą wodociągową choćby z najprostszego urządzenia, w postaci cieczy, zawierającej również stałe cząstki martwej materji organicznej, przedostającej się ze zlewu kuchennego i ustępu. Dół taki pochłania więc w siebie bakterje, unieszkodliwia aeroby, usuwa od domu zapachy, towarzyszące fermentacji, nadto ułatwia i przyspiesza ten proces.

Dół biologiczny zazwyczaj składa się z dwóch zbiorników: jednego, większego, zwanego zbiornikiem osadowym, i drugiego, mniejszego, zwanego zbiornikiem odpływowym.

Proces rozkładu nieczystości polega na zupełnem przekształceniu części stałych na rozpuszczalne i na pochłanianiu części organicznych przez bakterje beztlenowe, powodujące gnicie. Pierwsza część procesu fermentacyjnego odbywa się w zbiorniku osadowym, a pomaga do tego woda, napływająca z ustępu, zlewu kuchennego lub ścieku. Części rozpuszczalne same rozpuszczają się w wodzie, lżejsze wypływają na wierzch, tworząc szumowiny, zaś części cięższe, nierozpuszczalne, opadają na dół, tworząc warstwę mułu, czyli osadu. W tym zbiorniku rozpoczyna się i drugi akt fermentacji. Miljony bakterji beztlenowych rzucają się tu na części organiczne, pożerają i trawią je, wytwarzając przytem substancję gazową pod postacią amoniaku i innych gazów odurzających, które, kierując się ku powierzchni, wprawiają zawartość zbiornika w stały ruch i pozwalają czę-

ściom lżejszym i rozpuszczonym wydostać się na wierzch. W zbiorniku osadowym, który jest zawsze pozbawiony światła i często świeżego powietrza, rozmnażają się głównie anaeroby, powodujące nietylko gnicie dopływających tu nieczystości, lecz jako silniejsze i liczniejsze, zabijają i pożerają aeroby, więcej szkodliwe dla naszego zdrowia. W zbiorniku tym nieczystości powinny pozostawać przynajmniej przez jedną dobę, pojemność więc jego



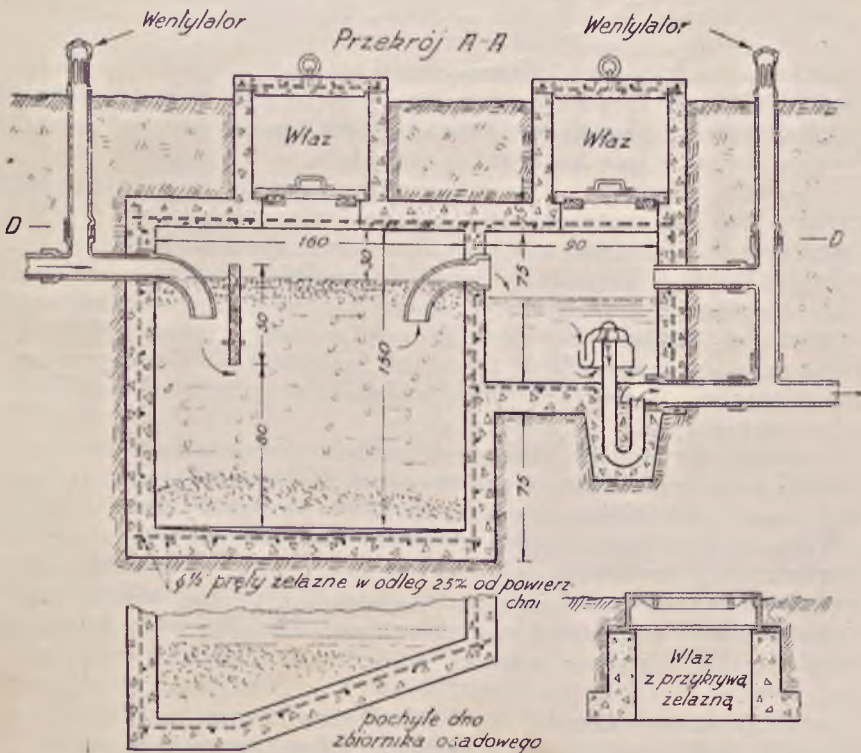
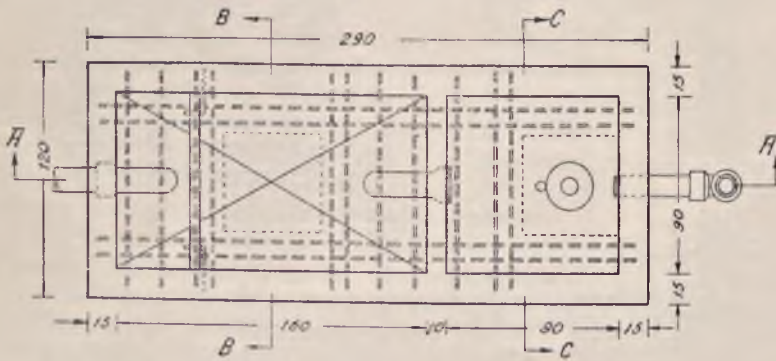
Rys. 4. Przekroje dołu biologicznego o dwóch jednakowej wielkości zbiornikach: osadowym i odpływowym. Przykryty on jest deskami betonowymi, zachodzącymi jedna na drugą. Rysunek dolny, z prawej strony, wskazuje na odmienne kolanko, zapomocą którego mogą być wentylowane wody odpływowe.

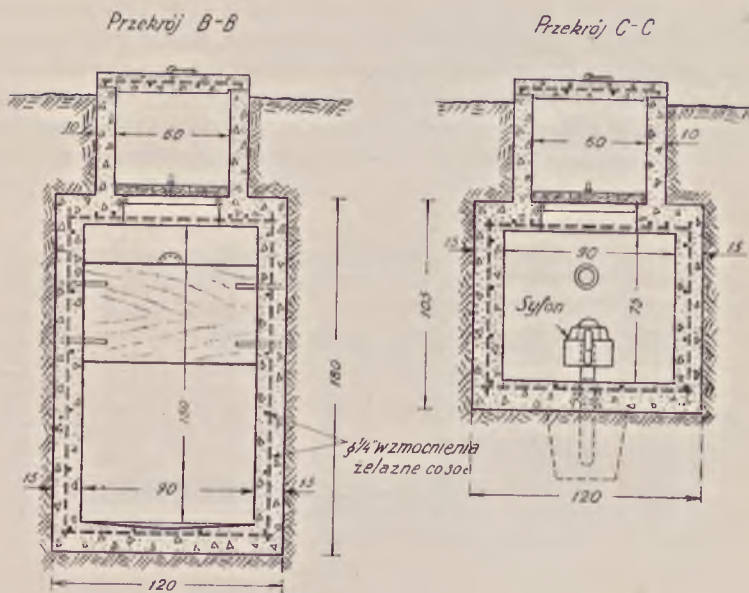
winna być odpowiednio obliczona, gdyż przepływ do następnego musi być łagodny i zawierać dostateczną ilość wody.

Ze zbiornikiem osadowym połączony jest najczęściej zbiornik drugi, nieco mniejszy, zwany odpływowym, czyli syfonowym, gdyż zaopatrzony jest on w syfon, który samoczynnie reguluje odpływ zawartości do ścieków wylotowych. Do zbiornika tego przedostaje się co pewien czas nadmiar zawartości zbiornika osadowego zapomocą kolanka, umieszczonego na wysokości, względnie nieco poniżej wylotu kanału domowego. Zbiornik

odpływowy ma na celu doprowadzenie do końca procesu gnicia i poniekąd stworzenie podatnych warunków rozwoju i żerowania dla aerobów, które są potrzebne do przeprowadzenia całkowitej fermentacji. Aeroby, mając tu zapewniony dopływ świeżego powietrza zapomocą wentylatora, rozmnażają się i pożerają te części organicznych materji, które nie zostały strawione przez

Przekrój D-D





Rys. 5. Higieniczny dół biologiczny z odpływowym zbiornikiem syfonowym.

anaeroby w zbiorniku osadowym. Tu dopiero gnicie dobiega końca. Co w zbiorniku osadowym uszło przed apetytem anaerobów, pada tu pastwą aerobów. I tu też tworzy się woń i osad, lecz już w znacznie mniejszym stopniu.

Ciecz, zawarta w tym zbiorniku, napozór wydaje się być czystą, lecz w rzeczywistości jest ona dla człowieka i świata zwierzęcego niebezpieczną, gdyż zawiera duże ilości aerobów, wśród których z łatwością mogą się znaleźć jeszcze i bakterje chorobotwórcze. Przed zetknięciem się więc ze światem zewnętrznym zawartość zbiornika odpływowego musi być prze-filtrowana, to jest oddana ziemi, co uskutecznia się zapomocą rozgałęzionej sieci irygacyjnej, połączonej z tym zbiornikiem przez samoczynnie działający syfon.

Higieniczny dół biologiczny działa samoczynnie przy należytej budowie o właściwych wymiarach i kontrolowaniu co pewien czas prawidłowości działania. Nie wymaga on stałej obsługi i wyłącza koszty, związane z wywozem zawartości, jak ma to miejsce przy zwykłych dołach kloacznych. Początkowo koszty, wyłożone na kupno cementu, budowę zbiornika, ewentualnie kupno syfonu, sączków i robociznę, zamortyzują się w krótkim czasie, a jego ogromna wartość dla zdrowia i wygod człowieka jest nieoceniona.

Przez stosowanie takiego dołu biologicznego zmniejsza się objętość stałych części nieczystości w bardzo dużym stopniu,

ulegają bowiem one dokładnej fermentacji; przeważająca część nieczystości zostaje zniszczona przez bakterje i ulatnia się w postaci nieszkodliwych gazów, a tylko mała część pozostaje w zbiornikach w postaci mułu. W normalnych warunkach osad zanieczyszcza zbiorniki tak powoli, że wystarczy oczyszczać je 2 do 4 razy na rok. Osad ze zbiorników powinien być zakopany lub też użyty jako nawóz w polu oddalonym od zabudowań mieszkalnych, potoków lub źródeł.

Higieniczny dół biologiczny, zbudowany z betonu i ukryty pod ziemią, pod każdym względem przewyższa takiż dół, zbudowany z cegły lub kamienia, a wykonany należycie może sprawnie funkcjonować przez długie lata. Zabezpiecza on przed wyciekaniem cieczy i zanieczyszczaniem okolicznych studzien, a więc najbliższego otoczenia, przez co wyświadcza ludzkości ogromne usługi i zmniejsza jej śmiertelność.

Tu zaznaczyć należy, że beton, pod działaniem tworzących się gazów lub kwasów, może ulec zniszczeniu i dlatego trzeba go odpowiednio zabezpieczyć. Znajdujący się w wodzie wolny kwas węglowy w normalnej ilości nie jest szkodliwy dla betonu, jednakże nadmiar kwasu węglowego, a w szczególności amoniak i siarkowodór, powstałe z fermentacji w dołach kłocznych, z biegiem lat działają żrąco na cement i beton.

Dla tych celów ochronnych, zabezpieczających beton od zniszczenia, używane są pewne substancje bitumiczne, które okazały się odpornymi na działanie szkodliwych gazów i wyziewów.

Jak się buduje dół biologiczny.

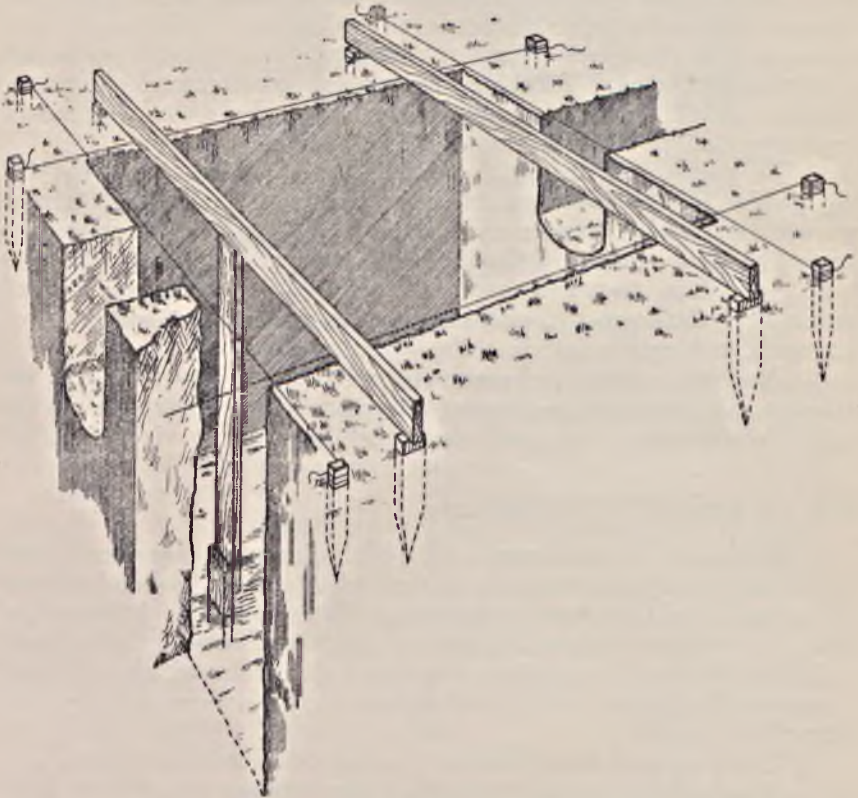
Wielkość higienicznego dołu biologicznego głównie zależy od ilości dopływających do niego nieczystości. Sama budowa nie przedstawia żadnych trudności. W miejscu, w którym ma być umieszczony zbiornik biologiczny, oddalonym od domu o jakie 15 do 30 metrów, kopie się dostatecznie głęboki dół i zapomocą odpowiednio zrobionego deskowania buduje się zbiornik betonowy.

Umieszczenie zbiornika w pewnej odległości od domu ma na celu oddalenie wydobywających się z niego wyziewów. Aby zabezpieczyć zawartość zbiornika od zamarznięcia w porze zimowej, kopie się dół tak głęboko, żeby wierzch zbiornika był zagłębiony 80 cent. do 1 metra od powierzchni terenu. Podczas silniejszych mrozów miejsce, gdzie znajduje się zbiornik, powinno być jeszcze przykryte liśćmi lub słomą. Zamrożenie bowiem cieczy w dole powstrzymuje rozwój potrzebnych do gnicia bakterji, a więc wstrzymuje proces fermentacji.

W normalnych warunkach wystarczy pojedynczy zbiornik betonowy, zbudowany w formie wydłużonego sześciangu, w rozmiarach mogących mieścić w sobie dopływ świeżych nie-

czystości przez jedną dobę. Wysokość zbiornika nie powinna być mniejsza niż 1,25 metra. Wydłużenie dołu jest pożądane. Nieczystości, dopływające kanałem domowym, ażeby przedostać się nazewnątrz, muszą przebyć dłuższą przestrzeń i wobec tego podlegają gruntowniejszemu rozcieńczeniu i fermentacji. Lepsze jednak rezultaty daje zbiornik, składający się z dwóch komór, z których jedną, jak już nadmienialiśmy większą, nazywamy zbiornikiem osadowym, a drugą — odpływowym.

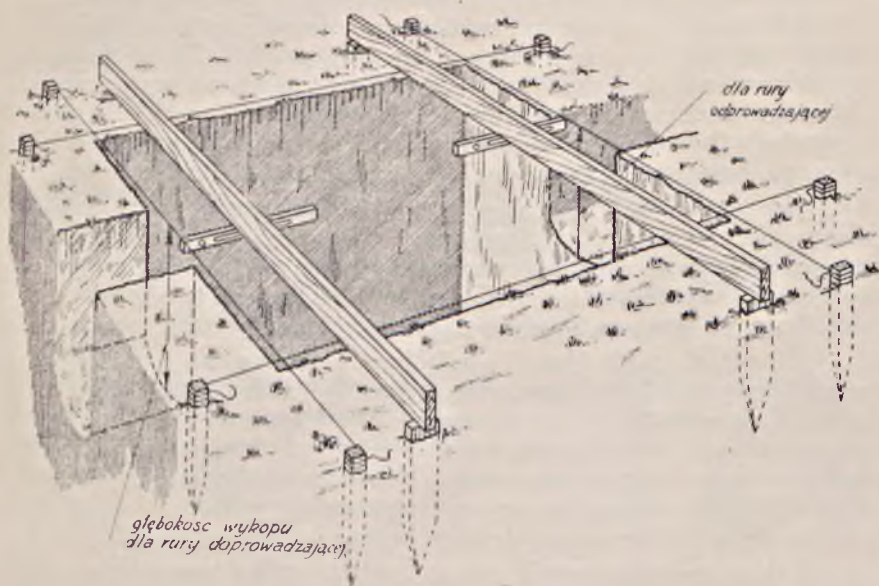
Zawartość swą zbiornik osadowy otrzymuje z ustępów,



Rys. 6. Wymierzanie głębokości wykopu dla higienicznego dołu biologicznego, celem określenia grubości betonu, który stworzy w nim dno.

rozmieszczonych wewnątrz domu, z wanny kąpielowej i ze zlewu kuchennego zapomocą rury kanałowej, która łączy dom z dołem. Do budowy tego kanału mogą być użyte rury betonowe, kamionkowe, lub też żelazne o średnicy 12 do 15 centm. ściśle ze sobą połączone, aby ścieki przepływające przez nie nie mogły przedostać się na zewnątrz. Pochyłość rury kanałowej powinna być łagodna, aby nieczystości spadały do zbiornika powolnie, nie

wywołując w nim wirów. Dla przewodów rurowych o średnicy 12 do 15 centm. zalecana jest pochyłość 1 metra na każdych 100 metrach. Wylot kanału domowego zakończony jest kolankiem zapuszczonym w zawartość zbiornika osadowego na kilka centymetrów, co ma na celu przeszkodzenie przedostawaniu się do mieszkań gazów, wydzielanych w zbiorniku. By zmniejszyć jeszcze zbyt ruch cieczy w zbiorniku, wywoływany co pewien czas napływającymi ściekami, zakłada się w pewnym oddaleniu od kolanka zapórę betonową lub drewnianą w postaci płyty, umieszczonej w ścianach w odpowiednio do tego zbudowanych wgłębieniach, lub żelaznych zamocowaniach. Podobną również



Rys. 7. Wymierzanie głębokości wykopu dla rury doprowadzającej odchody domowe, jak również dla rury odprowadzającej je do sieci irygacyjnej.

zapórę posiada zbiornik osadowy przed wylotem, łączącym go ze zbiornikiem odpływowym.

Ściany dołu biologicznego muszą być mocne i ściśle zbudowane. Do budowy ścian powinna być użyta mieszanina betonowa 1:2:3, to jest na jedną część cementu należy użyć dwie takie same części piasku i trzy części żwiru, względnie tłucznia. Grubość ścian i podłogi powinna wynosić conajmniej 15 centymetrów. Do wzmocnienia ścian należy użyć siatkę drucianą lub pręty żelazne, o średnicy 1/2 do 1 centymetra, rozstawione co 30 centymetrów. Pręty na stykach powinny być ze sobą powiązane drutem tak, aby tworzyły razem jeden szkielet na wzór koszyka drucianego. Tak samo dno, jak i sufit zbiornika,

powinny być wzmocnione wkładkami żelaznymi. By ułatwić dostęp do wnętrza przykrytego zbiornika, robione są w jednostajnej płycie sufitowej włazy w postaci okrągłych otworów, zamkniętych pokrywkami żelaznymi lub też betonowymi, albo też przykrywa się zbiornik z wierzchu dobrze do siebie dopasowanymi wąskimi płytami żelbetowymi.

Pojemność zbiornika zależy właściwie od ilości dopływów dziennych. Praktycznie biorąc, najmniejsze zbiorniki urządzone są dla jednorodzinnej rodziny, liczącej nie więcej niż 5 osób. Przy zastosowaniu wanny, jednego ustępu i zlewu kuchennego, oblicza się na jedną osobę 2 hektolitry nieczystości dziennie, a więc dla użytku rodziny, składającej się z 5 osób, wystarczy zbiornik, mogący pomieścić w sobie co najmniej metr sześcienny dopływających w ciągu 24 godzin nieczystości. W większości wypadków akcja gnicia rozpoczyna się zaraz po wypełnieniu zbiornika nieczystościami. Proces fermentacji i rozkładu nieczystości odbywa się w zbiorniku biologicznym samoczynnie, nie wymaga nadzoru, lecz pewnej kontroli przy oczyszczaniu dołu.

Jak już wyżej zaznaczyliśmy, jednokomorowy dół biologiczny w normalnych warunkach wystarcza do rozkładu nieczystości; jednak w praktyce używany bywa częściej dół o dwóch komorach, składający się ze zbiornika osadowego i odpływowego; niektórzy, za granicą, budują nawet po dwa zbiorniki osadowe.

Zbiorniki podwójne i potrójne polecane są szczególnie wtedy, gdy odchody zawierają w sobie duże ilości kału lub innych nieczystości w stanie stałym. Budowa podwójnego dołu biologicznego nie przedstawia większych trudności, aniżeli budowa dołu jednokomorowego. Prosto buduje się z betonu duży zbiornik, a gdy ściany zewnętrzne są wykończone, przegradza się go poprzeczną ścianą betonową o grubości 15 cent.

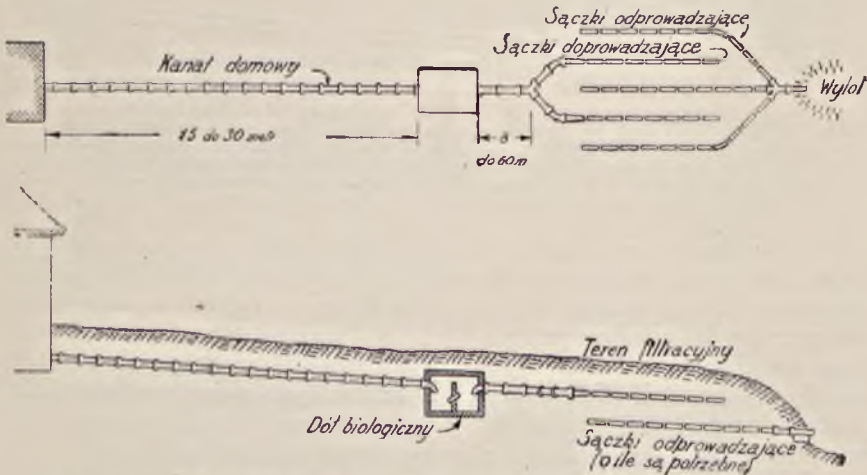
Celem przepuszczenia cieczy ze zbiornika osadowego do odpływowego umieszcza się w przegrodzie poprzecznej, na jakie 10 centymetrów poniżej wpadu kanału domowego, jedną lub dwie rury betonowe, żelazne, albo kamionkowe, ustawione ukośnie, podniesione wyższym końcem do zbiornika odpływowego. Zamiast prostych rur używane są często w tym celu rury kolankowe lub też półkoliste.

Jak są rozprowadzane ścieki wylotowe.

Wprawdzie proces fermentacyjny odbywa się głównie w dole biologicznym, to jednak odpływy jego posiadają pewną ilość, chociaż już w bardzo małym stopniu, nieprzeżniętych jeszcze części materji organicznych. Dół biologiczny nie niszczy również wszystkich nieprzyjemnych dla nas zapachów i bakterji chorobotwórczych, odpływy jego są więc jeszcze szkodliwe dla człowieka

i zwierząt, a więc w tym stanie nie mogą być wypuszczane na zewnątrz bez uprzedniego przefiltrowania.

Odprowadzanie ścieków z dołu ma tak samo duże znaczenie dla higieny, jak sama akcja gnicia, odbywająca się w jednym lub w obu zbiornikach. W praktyce stosowane są różne metody, najlepsze jednak rezultaty daje odpowiednio ułożona w glebie



Rys. 8. Szkic instalacji higienicznego dołu biologicznego.

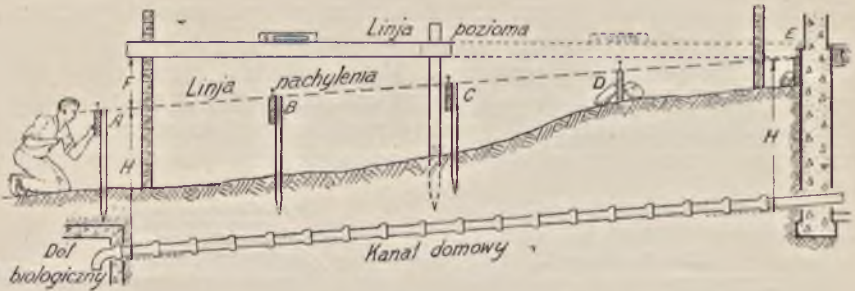
filtracyjnej, sieć rurek drenowych, która przy dobrych warunkach potrafi zatrzymać w sobie 97% materji organicznych i 99% bakterji, znajdujących się w ściekach wylotowych.

Rodzaj budowy i liczba rozgałęzień rurowych zależy od ilości wypływającej cieczy z dołu biologicznego, jak również od wielkości i rodzaju terenu, w którym są one ułożone.

Z praktyki okazało się, iż ziemia urodzajna i glinowata nie jest glebą filtracyjną, gdyż zbyt długo przetrzymuje płynne ścieki i z trudnością przepuszcza powietrze. Jako dobry materiał filtracyjny, uważany jest grunt suchy i porowaty, gleba piaszczysta, albo też kamienista, najlepiej jednak, gdy jest zdrenowana. Teren, na którym ułożone są sączki dla ścieków wylotowych, winien być wolny od krzaków i drzew; powinien być oddalony conajmniej na odległość 100 metrów od studni lub źródła, które dostarcza wodę do mycia, albo do picia ludziom lub inwentarzowi. Najlepsze rezultaty daje nam teren przepuszczalny, zlekka pochyły i zdrenowany.



Rys. 9. Łagodna pochyłość rury kanałowej odprowadzającej ścieki domowe ku dołowi. Rury należy układać tak, aby nierozszerzone końce rur były zwrócone w stronę wylotu, t. j. w kierunku biegu wód ściekowych.



Rys. 10. Oznaczenie linii nachylenia, jaką chcemy nadać kanałowi domowemu. Patrząc w punkcie *A* przez wierzchołek listwy na górną krawędź dołu biologicznego, musi tak ustawić pozostałe, aby ich wierzchołki znalazły się na jednej płaszczyźnie; white zaś do połowy gwoździe winny znajdować się na jednej linii. *F* jest różnicą poziomów; *H* — stała odległość pomiędzy spodem kanału a idealną linią nachylenia.

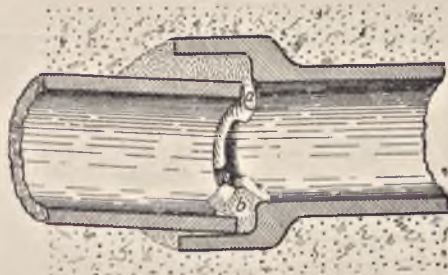
Wielkość powierzchni terenu filtracyjnego w metrach zależy od ilości nieczystości, wypływających ze zbiornika biologicznego. Przy dobrej glebie filtracyjnej wystarczy zazwyczaj 50 metrów kwadratowych powierzchni na jedną osobę, korzystającą ze zbiornika. Przy użyciu terenu glinokatego powierzchnię należy zwiększyć. Zdolność absorbcyjną gorszego terenu można jednak podnieść, rozkopując nieco szerszej rowy, mieszczące w sobie drenaż, i wypełniając je żwirem, żużlem lub innym materiałem porowatym. Powierzchnię terenu filtracyjnego, w którym ułożone są sączki, należy najlepiej zasiać trawą, która stanowi dobre zabezpieczenie przed mrozami i wyciąga bardzo dużo wilgoci z gleby.

Zawartości płynne ze zbiornika biologicznego dostają się do terenu filtracyjnego zapomocą jednej lub kilku linii wylotowych,

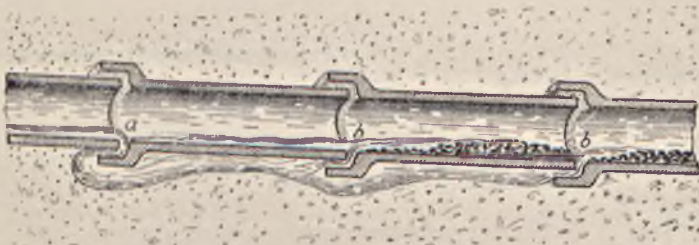


Rysunek 11 wskazuje, jak należy postępować, aby dobrze uszczelnić ze sobą poszczególne rury przewodu domowego, doprowadzające ścieki do dołu biologicznego. *A* — podaje sposób ubijania żelazem cienko układanych warkoczy pakuli w spoinę pomiędzy dwie rury, a więc pomiędzy kielich jednej i koniec drugiej. Czynność ta ma na celu przede wszystkim wycentrowanie rur, uniemożliwienie im zesunięcia się na bok, a więc, żeby spoina naokoło rury była jednakowej wielkości. Wewnętrzna powierzchnia kielicha jak i zewnętrzna powierzchnia końca drugiej rury winne być zupełnie czyste i nietłuste. Koniec rury należy najpierw owinąć pakułami, a dopiero następnie wsunąć ją w kielich drugiej. Spoina winna być do $\frac{1}{4}$ swej głębokości uszczelniona pakułami po ich ubiciu żelazem, pozostałość zaś wypełnia się zaprawą cementową. *B* — zaprawą cementową, przygotowaną w stosunku jednej części cementu na jedną część piasku, dobrze wymieszaną, należy zaraz po dodaniu do niej wody wypełnić spoinę. Najlepiej czynić to ręką, palcami, a następnie ubić ją mocno kołkiem drewnianym. *C* — pokazuje spoinę wykończoną. Należy teraz uważać przy układaniu następnej rury, aby nie naruszyć świeżej zaprawy cementowej, która jeszcze nie stwardniała.

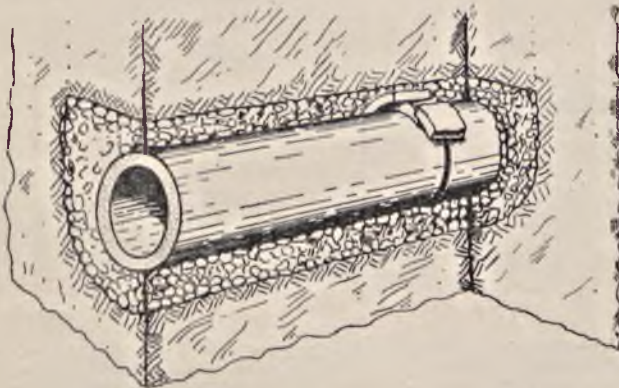
zbudowanych z rur betonowych lub też kamionkowych, o średnicy 10 centymetrów. Przewody, odprowadzające ścieki ze zbiornika do terenu filtracyjnego, powinny być zbudowane z rur, szczelnie ze sobą połączonych, zaś dalsze przewody, znajdujące się już na terenie filtracyjnym, mające na celu przepuszczanie zawartości płynnych do gleby, powinny być ułożone ze zwykłych betonowych lub glinianych sączków drenarskich, na stykach



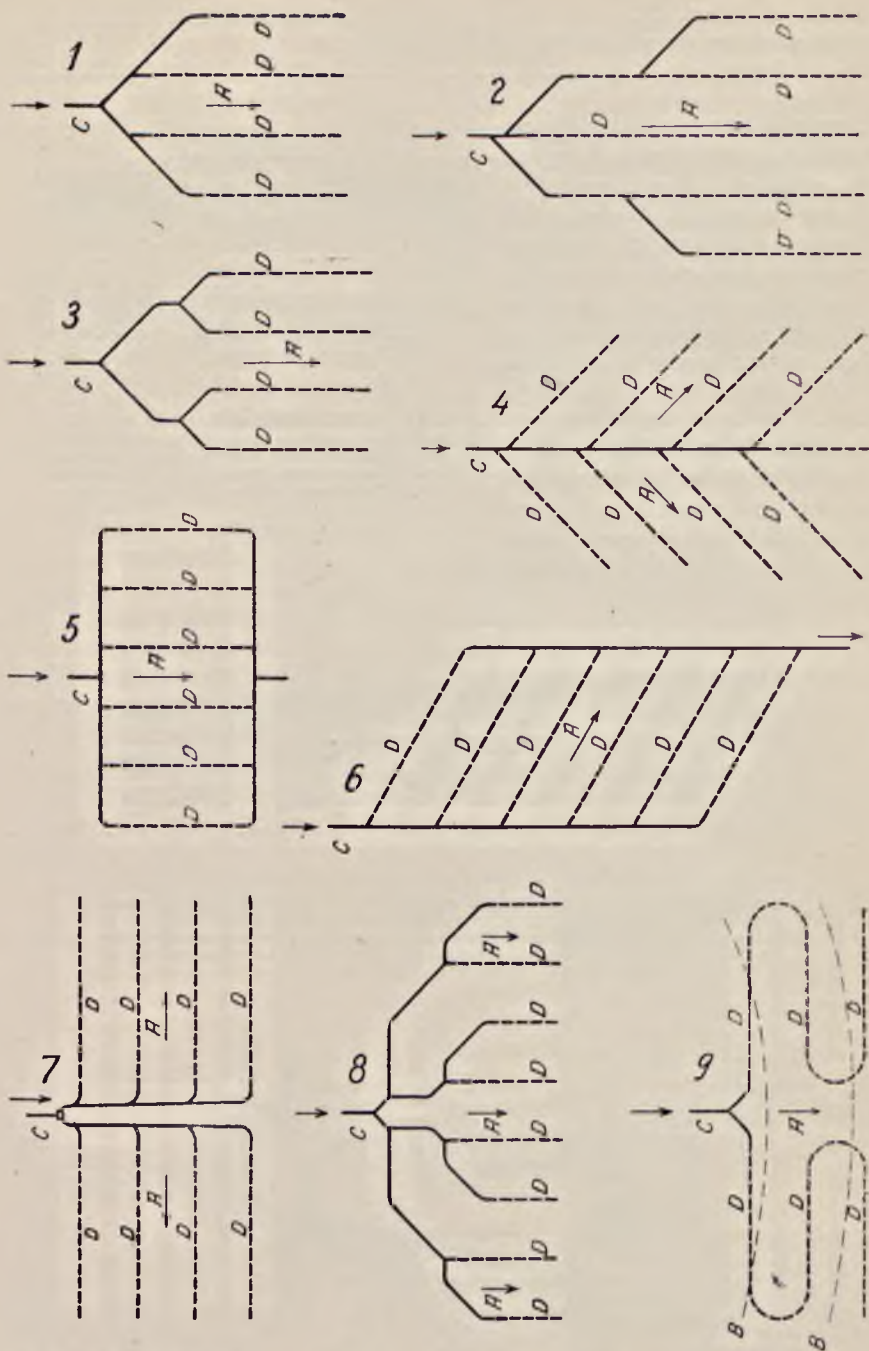
Rys. 12 Wadliwa spoina. Rury nie były należycie wycentrowane, przez co grubość spoiny pomiędzy rurami nie jest jednakowa; brak zaś pakuł stworzył zwieszający się sopel cementowy *a*, który obrywając się utworzył wypuklinę *b*, utrudniającą należyty i spokojny przepływ wód ściekowych w rurach.



Rysunek 13 wskazuje jak przewód rurowy zatyka się piaskiem lub ziemią, ile spoiny łączące rury nie są odpowiednio uszczelnione w przewodzie kanałowym. Część płynnych ścieków wydobywa się nazewnątrz z przewodu rurowego przy *a*, rozmiękczają one podłoże na którym spoczywają rury, a następnie przedostają się napowrót do przewodu przez nieszczelne miejsca w *b*, porywając ze sobą okruszyny piasku i mułu, który gromadzi się powoli w rurach.



Rys. 14. Rurki drenowe w wykopie praktycznie jest ułożyć i obsypać wokoło tłucznim lub żwirem; spoiny otwarte należy zastąpić od góry pozostałymi kawałkami z połączonych sączków lub kawałkami papy.

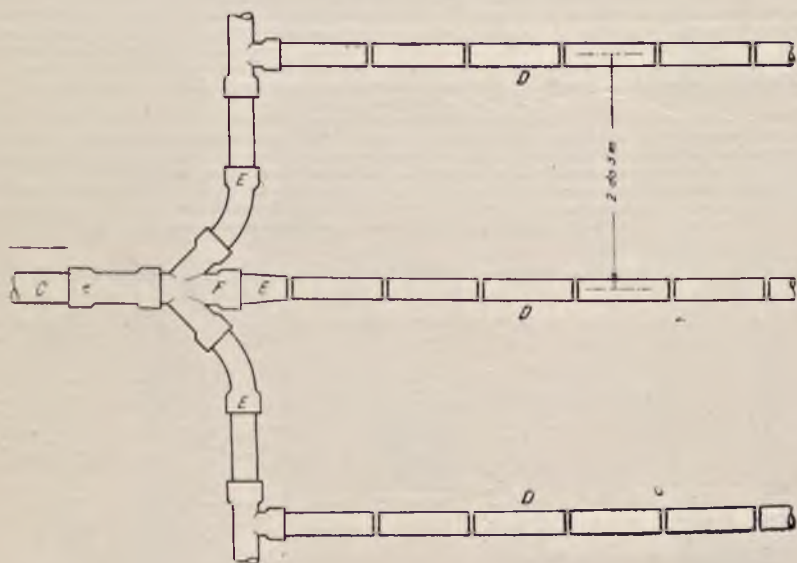


Rys. 15. Sposoby układania drenów, rozprowadzających ścieki wylotowe. Są one odpowiednie dla płaskich jak również o łagodnym spadku terenów. Sposób układania wskazany pod 7 i 9 poleca się na stromych pochyłościach. *A*—oznacza kierunek pochylenia linii drenów; *B*—linie warstwowe terenu; *C*—przewód kanałowy odprowadzający ścieki z dołu biologicznego, najczęściej o średnicy 5 cali, używane są jednak średnice również 4 lub 6 calowe, w zależności od spadku i wymiarów syfona; *D* — dreny rozprowadzające ścieki po terenie o średnicy 3 lub 4 cali.

otwartych, by przez nie ciecz mogła swobodnie przedostawać się do gleby. Chcąc zabezpieczyć miejsca styków od zanieczyszczeń i zapychania się, przykrywa się je z góry kawałkami papy lub potłuczonych rurek drenowych.

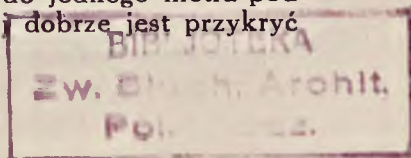
Jednostajną zdolność absorbcyjną terenu filtracyjnego, wzdłuż całej długości przewodów sączkowych, zapewnić można przez ich równomierne rozmieszczenie i nadanie im odpowiedniego spadku, wynoszącego 1 metr na 600 metrów. Niektórzy praktycy stosują większy spadek na początku sieci, przechodząc stopniowo do mniejszego na końcach przewodów drenowych.

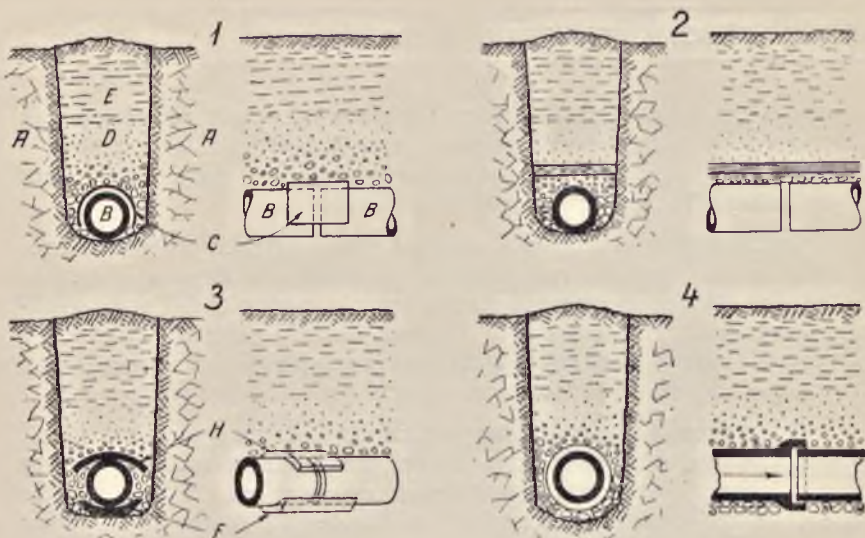
Sumaryczna długość wszystkich linii drenowych, zależy od pojemności przepływających przez nie cieczy i rodzaju terenu filtracyjnego. W terenach należycie porowatych, dobre wyniki daje 1 metr bieżący sączków na każde 25 litrów odpływów w ciągu 24 godzin.



Ryc. 16. Jeden ze sposobów rozprowadzania ścieków po terenie filtracyjnym. C—oznacza przewód kanałowy, doprowadzający ścieki z dołu biologicznego, najczęściej o średnicy 5 cali; D — drena rozprowadzające ścieki po terenie, średnica ich najczęściej wynosi 3 do 4 cali; E—kolanko redukujące większą średnicę rur na mniejszą; F—trójnik widelkowy rozdzielający ścieki.

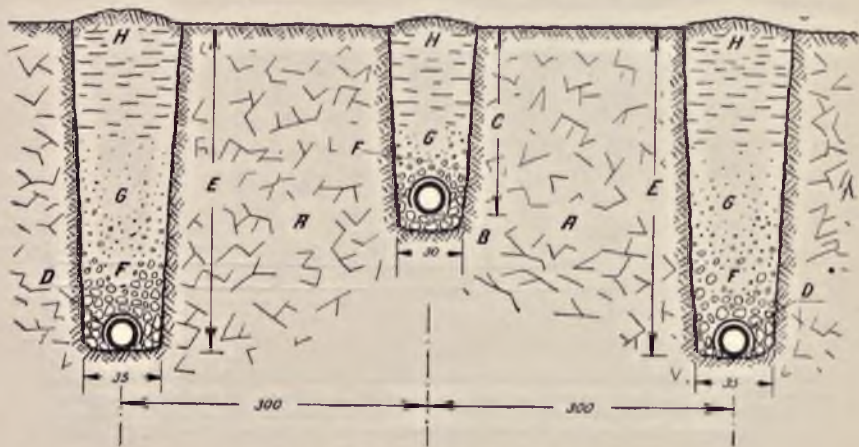
Aby zabezpieczyć rury wylotowe przed mrozami, umieszcza się je na głębokości od 80 centymetrów do jednego metra pod powierzchnią ziemi, w porze zaś zimowej dobrze jest przykryć je liśćmi lub słomą.





Rys. 17. Sposoby zabezpieczenia otwartych styków pomiędzy poszczególnymi drenami ułożonymi na terenie filtracyjnym. Rysunki podają przekroje i podłużne widoki sączków.

1. A—oznacza grunt terenu filtracyjnego; B—dren cementowy o średnicy 3 lub 4 cali; C—pasek papy smołcowej o szerokości 15 cent., który otacza górną powierzchnię styku sączka na $\frac{1}{4}$ obwodu; D—warstwa piasku, żwiru, tłuczonego kamienia, cegły lub żużla — jednym słowem materiału przepuszczającego, który otacza również i sączek; E—warstwa zwykłej ziemi.
2. W tym wypadku styki pomiędzy drenami zostawiane są otwarte. Całą szerokość rowu drenarskiego zakrywa się deską.
3. Dreny układane są na specjalnych podkładach F i przykrywane kołpakami H, które należy przedtem przygotować z betonu. Promienie ich są większe, niż średnica drenu, jak widzimy to z rysunku, dzięki czemu styk pomiędzy sączkami posiada większą swobodę działania. Podkładki ułożone pod drenami zapewniają im dokładną płaszczyznę nachylenia.
4. W braku drenów zastosować można zwykłe rury betonowe używane do przewodów kanałowych. Spoina otwarta; pragnąc zaś, żeby ona była jednakowej wielkości, należy koniec rury wchodzącej w kielich zaklinować kilkoma płaskimi kamykami od dołu.



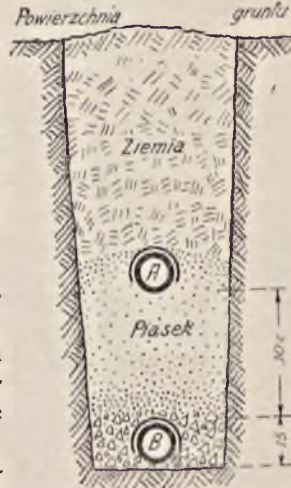
Rys. 18. Gdy gleba terenu filtracyjnego jest mniej przepuszczalna i posiada odpowiedni spadek, wówczas należy zastosować podwójny drenaż, a więc linie drenów ułożonych na normalnej głębokości, które odprowadzać będą ścieki wypływające z dołu biologicznego — i drugie linie drenów, ułożonych głębiej, odprowadzające wody z terenu. A—grunt terenu filtracyjnego; B—dren cementowy o średnicy 3 do 4 cali; C—głębokość ułożenia drenów doprowadzających ścieki, zależna od przemarzania, a więc 80 do 100 centymetrów; D—dren odprowadzający, o średnicy, 4 cali; E—głębokość ułożenia drenów odprowadzających wody z terenu filtracyjnego, zależna od jakości gruntu, żeby otrzymać dobry rezultat, więc 100 do 120 cent.; F—tłuczeń lub drobne kamienie; G—w dolnych warstwach żwir, zaś w górnych piasek; H—warstwa zwykłej ziemi.

Syfon.

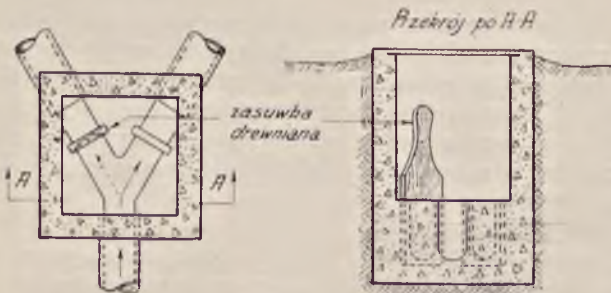
Aby teren filtracyjny działał zadawalająco, musi mieć zapewniony dostęp świeżego powietrza do każdej z linii rur wylotowych. Gdyby bowiem woda wypełniła zupełnie rury i teren filtracyjny, a świeże powietrze nie miało dostępu, wówczas dalszy proces fermentacyjny ścieków wylotowych byłby zupełnie wstrzymany. Chcąc zapewnić stały dopływ powietrza do rur wylotowych i terenu filtracyjnego, umieszcza się w zbiorniku odpływowym samoczynnie (automatycznie) działający syfon.

Syfon nie tylko dostarcza rurom wylotowym świeżego powietrza, lecz reguluje równomierny odpływ cieczy z dołu odpływowego i w ten sposób rozdziela równomiernie ścieki pomiędzy poszczególne części terenu filtracyjnego.

Syfon umieszcza się, jak już nadmieniliśmy, w osobnym zbiorniku, zwanym odpływowym lub od jego nazwy — syfonowym. Gdy jest on nieczynny wypełnia się powietrzem, które wchodzi do zbiornika przez wentylator z powierzchni ziemi i w ten sposób oddziela zawartość ścieków znajdujących się w dole od tychże poza syfonem. Gdy nieczysto-

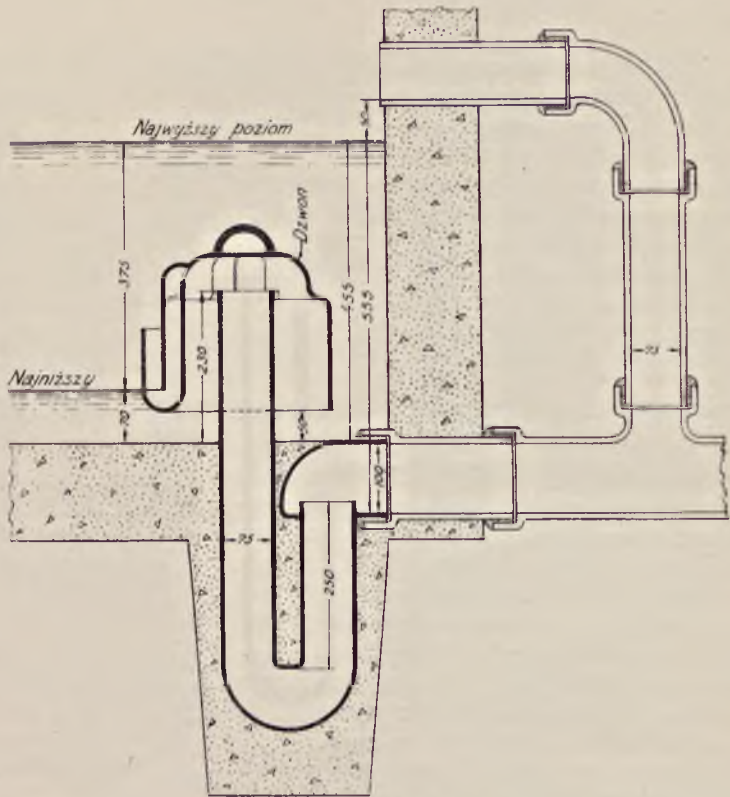


Rys. 19. Przekrój dołu drenarskiego w glebie gliniastej, w którym saszki A doprowadzające ścieki do terenu filtracyjnego, układane są nad saszkami B, odprowadzającymi oczyszczone wody do kanału otwartego lub też do rzeczki. Dreny B otoczone są tłuczniem lub żwirtem.



Rys. 20. Skrzynka rozdzielowa z betonu, służąca do rozprowadzania ścieków do dwóch pól terenu filtracyjnego, aby naprzemian nawadniać to jeden to drugi teren, tak, żeby każdy z nich mógł przez pewien czas wypocząć. (patrz rys. 15 fig. 7 przy C).

ci wpływające ze zbiornika osadowego podniosą się w zbiorniku syfonowym do określonej wysokości, zwanej linią odpływu lub też najwyższym poziomem, wówczas ciśnienie, powstałe z róż-



Rys. 21. Syfon.

nicy poziomów wypycha powietrze wypełniające wewnątrz syfonu. Nieczystości, wciskające się do syfonu, wypychają powietrze i przedostają się za powietrzem do rur wylotowych. Gdy odpowiednia część zawartości zbiornika syfonowego wycieknie do rur wylotowych, wówczas syfon samoczynnie wypełnia się ponownie powietrzem i zatrzymuje dalszy odpływ ścieków do rur wylotowych, dopóki one ponownie nie osiągną wysokości linii najwyższego poziomu.

Działając w ten sposób, syfon reguluje dopływ nieczystości do terenu filtracyjnego i pozwala mu co pewien czas odpoczywać.

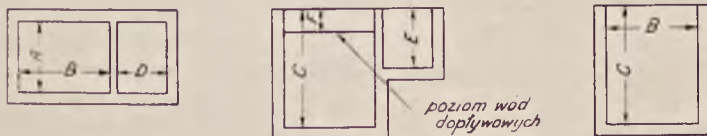
Chcąc osiągnąć jeszcze lepsze rezultaty filtracyjne, można przy rozgałęzieniu głównych przewodów wylotowych zastosować rozdzielacze, zapomocą których możemy skierowywać co pewien czas odpływy z dołu biologicznego do poszczególnych części pola filtracyjnego, aby poprzednio nawadniane tereny mogły odpocząć.

Wprawdzie gleba piaszczysta może się zupełnie obejść bez pomocy syfona, to jednak zainstalowanie jego jest zalecane, a już

wprost konieczne dla terenów gliniastych. Koszty nabycia i zmontowania syfona nie są duże, a jego obecność gwarantuje należyte funkcjonowanie całego urządzenia.

Główną funkcją syfona jest dostarczanie ściekom wylotowym i terenowi filtracyjnemu świeżego powietrza, które jest konieczne do zupełnego rozkładu nieczystości.

Ścieki wylotowe i teren filtracyjny są pełne aerobów, wśród których mogą znaleźć się bakterje chorobotwórcze. Woda wypływająca z terenu filtracyjnego jest w dalszym ciągu jeszcze nieczysta, a więc szkodliwa i pod żadnym warunkiem nie powinna zanieczyszczać źródeł lub studzien. Wprawdzie w normalnych warunkach jest ona już wolna od zarazków chorobotwórczych, gdyż, przepływając przez filtracyjne warstwy gleby, oczyszcza się i traci 99% bakterji, to jednak zdarzają się wypadki, że woda ta zawiera jeszcze zarazki. Zachowanie więc należytych ostrożności nigdy nie zaszkodzi, lekceważenie zaś tego i niestosowanie się do powyższych uwag może nieraz być przyczyną wywołania groźnej epidemii.



Rys. 22. Szkice dołów biologicznych.

Widok z góry dołu biologicznego bez syfona.

Przekrój podłużny z syfonem.

Przekrój poprzeczny poszczególnego zbiornika w dole biologicznym.

Ilość osób korzystających ze	Pojemność w metrach ³	Wymiary w metrach						Proponowana długość przewodów drenowych w metrach	
		A	B	C	D	E	F	Gleba	
								porowata	glinkow.
zbiornika									
5	1,1	0,60	1,20	1,50	0,65	0,75	0,30	45	75
10	2,2	0,90	1,60	1,50	0,90	0,75	0,30	90	150
15	3,3	1,05	1,90	1,50	1,10	0,75	0,30	135	225
20	4,4	1,20	2,40	1,50	1,15	0,80	0,30	180	300
25	5,5	1,35	2,70	1,50	1,25	0,80	0,30	225	375

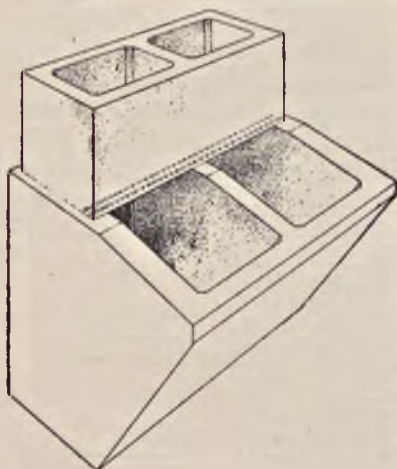
BIBLIOTEKA
Zw...
...

Higieniczny ustęp z betonu.

Osoby mniej zamożne, nie mogące pozwolić sobie na budowę higienicznego dołu biologicznego, połączonego z terenem filtracyjnym, powinny obmyśleć inny jakiś sposób należytego przechowywania odchodów ludzkich.

Jeżeli nie chcemy mieć tuż pod bokiem naszego mieszkania źródła chorobotwórczego i wroga, który niewiadomo kiedy zaszkodzić może naszemu zdrowiu, należy odchody ludzkie gromadzić w jakimś zbiorniku uszczelnionym, zabezpieczając je przed muchami, szczurami, drobiem, nierogacizną i t. d.

Zbiornik taki musi posiadać pokrywę i być uszczelnionym, tak, aby nie przepuszczał swej płynnej i niebezpiecznej zawartości

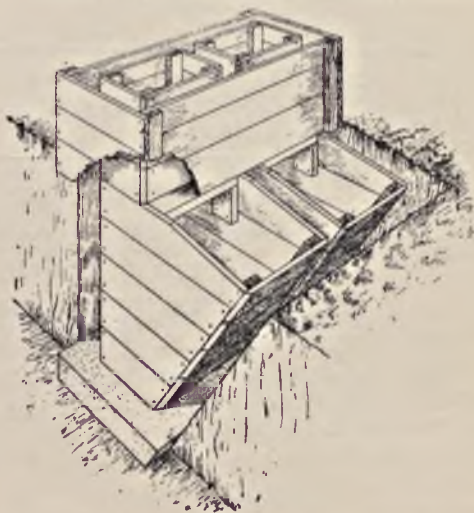


Rys. 23. Widok perspektywiczny betonowego dołu ustępowego.

do okolicznych studzien, gdyż, jak już powiedzieliśmy, gnijące nieczystości są pełne zarazków chorobotwórczych. Powinny być one skrzętnie przechowywane, następnie spalane, zakopywane w miejscu oddalonym od domu lub też użyte za nawóz pod zboża.

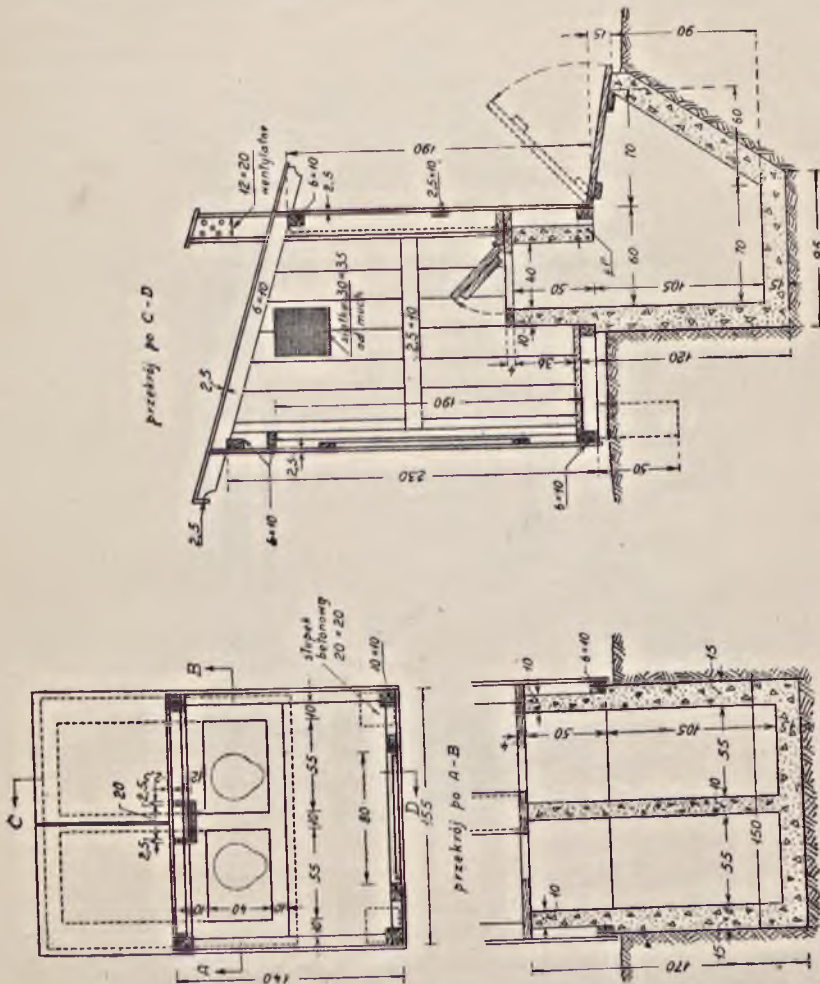
Praktyka wykazała, że podwójny dół klozetowy, zbudowany z betonu, daje bardzo dobre wyniki i czyni zadość wymaganiom higieny.

Higieniczny dół ustępowy składa się z dwóch osobnych skrzyń. Tylko jedna z nich powinna być



Rys. 24. Szalowania drewniane służące do sformowania betonowego dołu ustępowego przy jednorodzinnym domu.

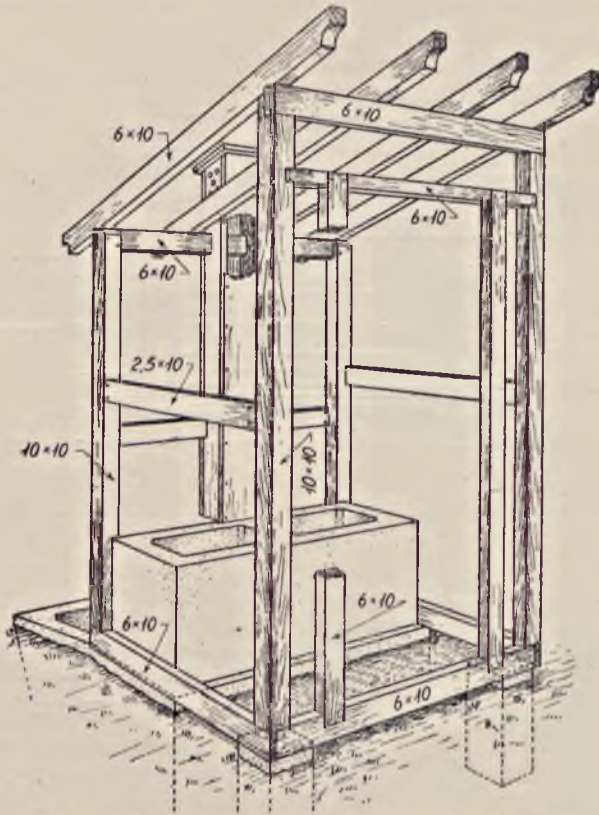
w użyciu, druga zaś pozostaje zamknięta. Aby zmniejszyć do możliwych granic wydobywanie się nieprzyjemnego zapachu, należy za każdym razem świeże odchody posypywać suchym piaskiem, a lepiej jeszcze ziemią próchnicową, lub torfem trzymanym w pudełku, znajdującym się w budynku ustępowym. Gdy jedna skrzynia zostanie zupełnie zapełniona, zawartość jej



Rys. 25. Ustęp postawiony osobno na placu poza domem mieszkalnym będzie higieniczny o ile go wzorowo pobudujemy.

przysypuje się grubszą warstwą ziemi i szczelnie zamyka, a do użytku oddaje się wówczas dopiero drugą część zbiornika. Dla przeciętnej rodziny, składającej się z czterech osób, każda ze skrzyń betonowych wystarczy na parę miesięcy. Pojemność jednej skrzyni wynosi pół metra sześciennego.

Przed zapełnieniem drugiej części otwiera się drzwiczki, umieszczone nazewnątrz ustępu i usuwa się nieczystości ze skrzyni pierwszej. Odchody, przesypywane warstwami piasku, torfu lub ziemi, zamknięte i nienaruszone przez dłuższy czas, twardnieją, wysychają i zmniejszają swą objętość prawie do połowy, tracąc woń swoją. W takim stanie łatwo dają się usunąć, zakopać w ziemi albo użyć, jako nawóz w odległym od domostwa



Rys. 26. Widok perspektywiczny drewnianego szkieletu ustępu.

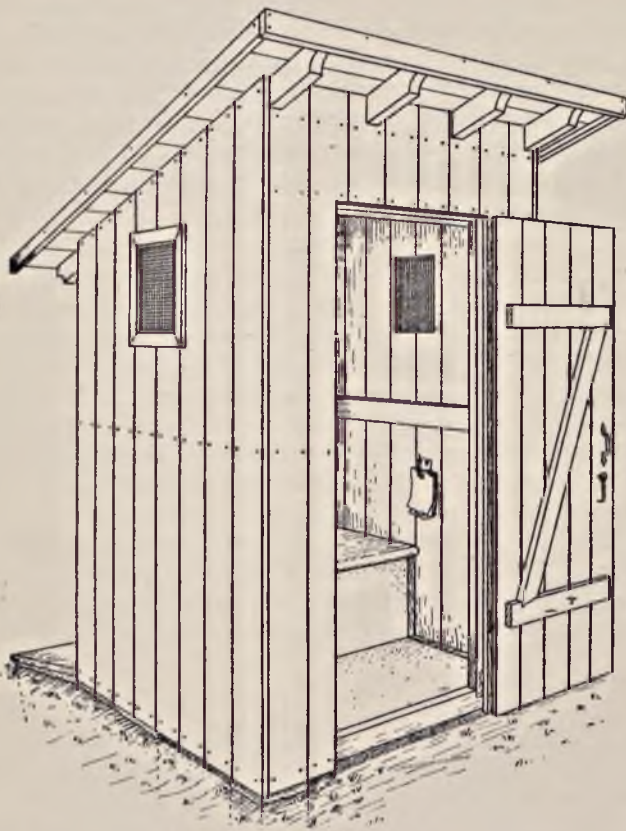
polu. Jak widzimy na rysunku, w bocznych ścianach ustępu zastosowane są dwa otwory dla dostępu światła i powietrza, zabite gęstą siatką ochronną przed muchami.

Jak należy doły takie budować.

Zasadniczo doły takie buduje się w taki sam sposób, jak higieniczny zbiornik biologiczny. Jako materiał budowlany, najlepiej nadaje się do tego beton, na wierzchnią zaś część ustę-

pu—deski. Beton ma tę przewagę nad innymi materiałami budowlanymi, że jest tańszy, łatwy do przyrządzenia, jest trwały, nieprzepuszczalny, a głównie dlatego, że odpowiada wszelkim wymaganiom higieny.

Najpierw buduje się z desek odpowiednie formy dla dwóch dołów ustępowych, które jedną ścianę mają prostopadłą a drugą pochyłą. Następnie układamy wymieszany beton pomiędzy deski



Rys. 27. Ustęp wykończony, jest on zwentylowany, uszczelniony przykrywkami i siatkami. Przy zachowaniu należytej czystości jest higieniczny i odpowiada naszym skromnym wymaganiom.

i otaczającą je ziemię. Poczem dostawiane są formy górne, które również wypełniamy betonem, a w końcu dopiero przystępujemy do ciesielskiej roboty, ustawiając wierzchnią część z desek. Każdy taki ustęp powinien posiadać okna, zaopatrzone w gęstą siatkę, chroniącą przed dostawaniem się do wnętrza much, a dół ustępowy wentylator, to znaczy rurę wyciągową, odświeżającą powietrze.

Bliższe szczegóły konstrukcji uwidocznione są na podanych rysunkach.

Koszty budowy takiego higienicznego ustępu są względnie małe, a korzyści z niego duże. Chociaż najważniejszą częścią składową takiego higienicznego ustępu są dwie skrzynie betonowe, to jednak wykonanie i innych części wymaga bacznej uwagi. Wierzchnia część ustępu może być zbudowana z drzewa. Drzewo użyte do jej budowy powinno być wysuszone, żeby nie było szpar i szczelin, drzwiczki w tylnej części każdej skrzyni winny być szczelnie dopasowane, zaś drzwi wejściowe do budynku ustępowego muszą być zaopatrzone w sprężyny, samoczynnie je zamykające. Deski do siedzenia i pokrywy, zasłaniające w nich otwory siedzeniowe, powinny być szczelne i pociągnięte kilka razy pokostem, gdyż ten konserwuje należycie drzewo i ułatwia utrzymanie czystości.

Jak zabezpieczyć na wsi wodę przed jej zanieczyszczeniem.

Wiele chorób zaraźliwych, jak na przykład tyfus brzuszny, dyzenterja i inne dostają się do naszego organizmu z zakażoną wodą. Studnie więc i źródła, z których czerpiemy wodę, powinny być przed zarazkami zabezpieczone. Dostęp bakterji chorobotwórczych powinien być do nich odcięty.

Praktyka wykazała, że w tym wypadku wyłącznie beton daje wprost nieocenione nam usługi i dobrze wywiązuje się ze swego zadania. Ściany źródła lub studni, wybudowane z betonu, są odporne na wilgoć, nie gniją, jak na przykład drzewo, a więc nie wydają nieprzyjemnego zapachu; nie rdzewieją, jak żelazo, a więc nie zanieczyszczają wody; są trwałe i wytrzymują znacznie dłużej, aniżeli każdy inny materiał budowlany, nadto czynią zadość wszelkim wymaganiom higieny, gdyż nie przepuszczają do wnętrza robactwa, śmieci, innych ciał stałych, jak również otaczającej wody zaskórnej, chroniąc wodę studzienną od wszelkich zanieczyszczeń. Zasadą higienicznej studni jest izolowanie wody, w niej znajdującej się, od wód zaskórnych, które tak łatwo, nasiąkając różnymi ściekami, mogą zawierać bakterje zaraźliwe.

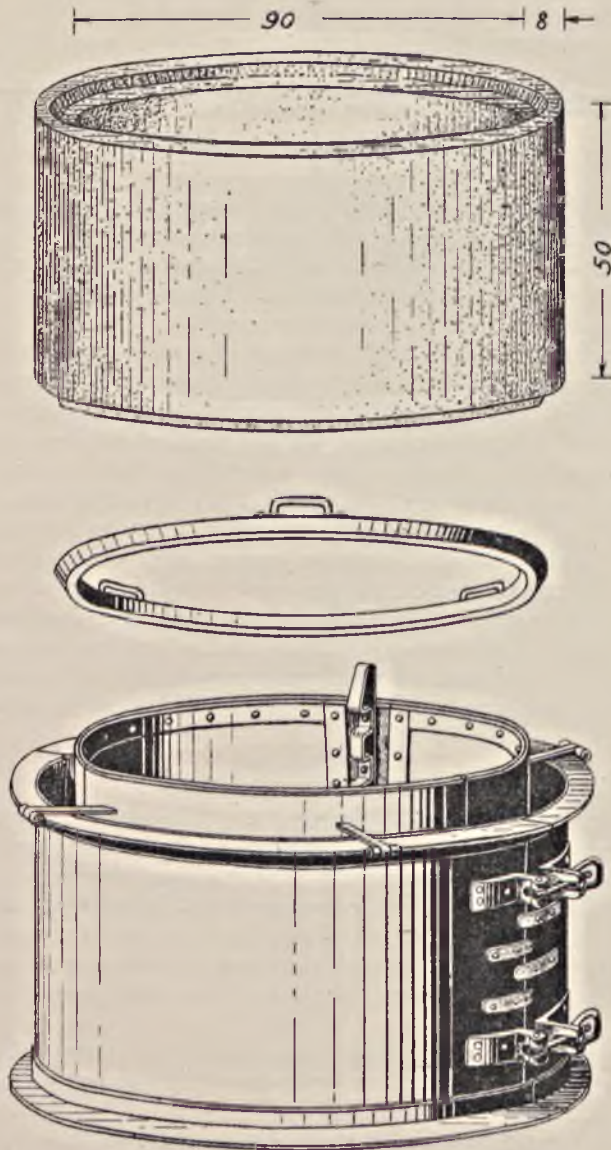
Studnie.

Jak już wyżej zaznaczyliśmy, z wodą do picia dostają się do organizmu ludzkiego różne bakterje chorobotwórcze. Każdy więc mieszkaniec wsi powinien otoczyć swą studnię lub źródło, skąd dla zabudowań swoich czerpie wodę, jaknajwiększą opieką, odcinając od niej dostęp wszelkim bakterjom (lub ich szerzycielom), które mogą tu dostać się wraz z wodą zaskórną z pobliskich ustępów otwartych, gnojowników lub innych wylęgarni epidemji.

Wprawdzie pewne oddalenie studni od ustępów, gnojowników, stajni *), jak również wybudowanie jej na wyższym po-

*) Artykuł 247 Państwowej Ustawy Budowlanej, podaje: „odległość studzien od granic sąsiadów powinna wynosić conajmniej 5 metrów, zaś od obór, stajen, chlewów i t. p., oraz od gnojowników i dołów ustępowych conajmniej 10 metrów.”

ziomie, ponieważ chroni ją przed dostępem różnych nieczystości i bakterji chorobotwórczych, to jednak najlepszą gwarancję dają ściany betonowe, które dobrze izolują wodę studzienną od zewnętrznego otoczenia. Betonowa izolacja wody do picia jest zale-



Rys. 28. Forma żelazna do wyrobu kręgów studziennych. Nad nią widzimy gotowy krąg betonowy w niej wyrobiony.

cana dla wszystkich studzien, a bezwzględnie w tych razach, gdy one otoczone są w pobliżu położonymi ustępami lub gnojownikami, leżącymi na przykład na wyższych terenach, jak i dla studzien, zbudowanych w pobliżu strumienia, lub stojącej wody. Doświadczenia wykazały, że zakażona woda stojąca lub zakażony mały strumyk, nawet w odległości 100 metrów, łatwo może zanieczyścić wodę studzienną, niezabezpieczoną ściankami betonowymi. Jeszcze w większym niebezpieczeństwie jest woda studzienna, gdy znajduje się w pobliżu otwartych ustępów i gnojowników, odległych nieraz o kilka lub nawet kilkanaście metrów od studni.

W imię więc zdrowia swych najbliższych i całej okolicy, każdy powinien zabezpieczać studnie takie przed bakteriami chorobotwórczymi. Do tego celu najlepiej nadaje się beton, gdyż jest on odporny na działanie wody, wzupełności izoluje wodę w studni od jej otoczenia i nie wpływa ujemnie na jej smak, jak ma to miejsce przy użyciu cembrowiny z drzewa lub żelaza.

Studnie betonowe zazwyczaj są okrągłe i mogą być zbudowane z kręgów lub betonu sypanego.

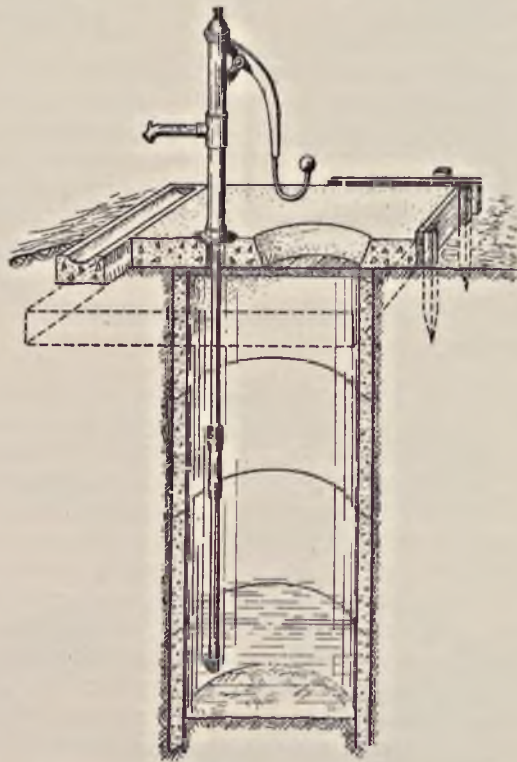
Studnie z kręgów.

Wyrób kręgów betonowych, inaczej cembrowiny studziennej, wymaga pewnej wprawy, umiejętności w wykonaniu i form żelaznych, a więc wydatku na ich nabycie, wobec czego zaleca się kupować kręgi gotowe w warsztatach wyrobów betonowych. Chociaż domowy wyrób kręgów jest tańszy, to jednak, o ile zostały one należycie wykonane przez solidnego fachowca, są zawsze trwalsze, a więc lepiej się kalkulują na dłuższą metę.

Forma żelazna do wyrobu kręgów studziennych składa się z rozbieranego płaszcza zewnętrznego; wewnętrznej rury również rozbieranej, rozpartej klinem; podkładki, pierścienia górnego i dolnego, oraz dwóch ubijaków. Podkładkę ustawia się na równej powierzchni, zupełnie poziomo, poczem do środka podkładki wstawia się rurę wewnętrzną, a dookoła tej ostatniej płaszczy, który mocno skręca się śrubami, tak, aby ścianki płaszcza szczelnie przylegały do podkładki. Wszystkie części formy, stykające się z betonem, należy przed formowaniem każdego kręgu wysmarować zlekką olejem. Wysokość formy waha się od 50 do 75 cent., a średnica wewnętrzna—80 do 90 cent. Najmniejsza grubość ścianek kręgów studziennych winna mieć 8 cent., a dochodzą one do 10 cent., w zależności od średnicy kręgu.

Zaprawą cementową, przygotowaną w stosunkach objętościowych 1 część cementu, 2—piasku, 3—żwiru, w stanie lekko wilgotnym, wypełnia się formę trzema lub czterema warstwami, o wysokości 15 do 20 cent., trambując ubijakami każdą warstwę oddzielnie. Przed wrzuceniem świeżej masy, powierzchnię poprzed-

nio ubitej warstwy należy gdzieś zarysować, aby nowo narzucona warstwa betonu dobrze się związała z poprzednio ubitą. Po napełnieniu formy prawie do wierzchu, tworzymy za pomocą głównego pierścienia tak zwany występ (czyli felc), dopasowany do wgłębienia spodniego, który uformowany jest przez dolny pierścień. Po skończonym procesie wiązania betonu, podważając klin, wyciągamy go do góry, następnie wyjmujemy ostrożnie rurę wewnętrzną, aby nie uszkodzić świeżego kręgu.



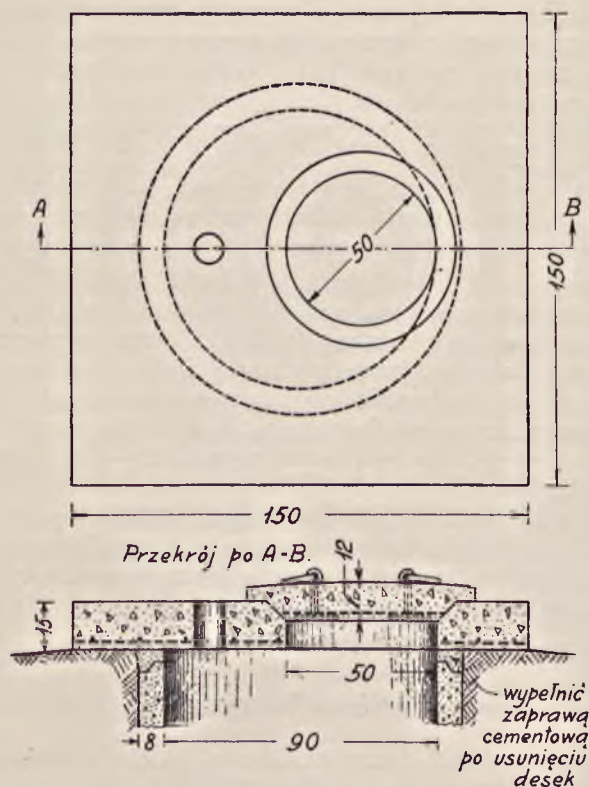
Rys. 29. Kręgi betonowe i także płyta wzupełności zabezpiecza wodę studzienną od wszelkich, możliwych zanieczyszczeń.

W końcu rozkręcamy części zewnętrznego płaszcza, pozostawiając krąg 3 do 4 dni, na podkładce, z której dopiero po upływie tego czasu może być zdjęty; krąg wówczas przewraca się na bok, a zdjęta podkładka z pierścieniem może być użyta do wyrobu następnych kręgów. Cembrowina winna być teraz polewana wodą 2—3 razy dziennie w przeciągu 3 tygodni, a po 6 tygodniach jest gotową do użycia. Aby przyspieszyć proces twarzenia, zaleca się świeże cembrowiny okładać mokremi płach-

tami i chronić je od szybkiego wysychania, to jest wpływu słońca i wiatru.

Kręgi bywają, jak już poprzednio nadmieniliśmy, różnej średnicy i różnej wysokości, praktyka wykazała jednak, że na wiejskie studnie najodpowiedniejsze są kręgi o wymiarach: średnica wewnętrzna 90 centm. przy wysokości 50 centm. lub też średnica 80 centm. przy wysokości 75 centm.

Robota kopania studni jest łatwa: ustawia się pierwszy krąg betonowy w miejscu przeznaczonym na studnię, a następ-



Rys. 30. Typowa płyta, przykrywająca studnię zbudowaną z kręgów.

nie podkopujemy go, wydobywając z pod niego ziemię na całym jego średnicy. W ten sposób krąg stopniowo opuszcza się w głąb ziemi. Stawiamy potem na nim drugi i następne, wydobywając stale z pod dolnego ziemię, w ten sposób kręgi powoli zagłębiają się, tworząc jednolitą cembrowinę studzienną. Dolny krąg narażony jest na nierównomierne i największe ciśnienie przy kopaniu studni, przeto powinien być wykonany z lepsze-

go, więcej tłustego betonu, niż kręgi na nim leżące, a nawet dobrze jest uzbroić go kilkoma wkładkami żelaznymi. Dla lepszego przedostawania się wody z warstwy wodonośnej do studni, zaleca się w różnych miejscach ściany pierwszego kręgu zrobić kilka otworów, co osiągnąć można przez kołki (wkładki) drewniane o średnicy 2 — 4 centymetrów wstawiane podczas betonowania, które po stwardnieniu kręgu usuwa się. Otwory te powinny być rozrzucone na różnych wysokościach, by nie osłabiły cembrowiny.

Kopiąc studnię, układamy kręgi górnym felcem na dół, odwrotnie niż są formowane. Zwracamy przytem baczną uwagę, aby kręgi ustawione jeden na drugim, pasowały dobrze do siebie. Chcąc zaś uniemożliwić przesiąkanie brudnych wód zaskórnych do wnętrza studni, należy spoiny pomiędzy kręgami wypełnić jaknajdokładniej zaprawą cementową, przygotowując ją w stosunku 1:3.

Górną część kręgu, wystającą nad powierzchnię gruntu, o ile studnia jest otwarta, należy zaopatrzyć szeroką i mocną ramą drewnianą, przez co zabezpieczamy krąg od zniszczenia.

Studnia powinna być, naokoło w promieniu 1 do 2 metr., obetonowana warstwą grubą 10 do 15 cent., przyczem należy ułożyć ją na dobrze ubitej warstwie żużlu, żwiru lub gruzu. Wspomniane obetonowanie powinno posiadać, od wystającego na powierzchni kręgu studziennego, spadek we wszystkie strony dla odpływu wody. Pochylenie to wynosi 3—5% t. j. 3—5 cent. na 1 metr bieżący. *)

Studnia cementowa bardzo dobrze nadaje się do ustawienia w niej pompy, wówczas powierzchnię kręgu należy przykryć płytą betonową z otworem dostosowanym do średnicy rury i odpowiednim włazem. W tak urządzonej studni, będziemy mieli zawsze czystą i zdrową wodę.

Ściany studzienne na miejscu betonowane.

Również bardzo dobre rezultaty dają studnie o ścianach z betonu sypanego, grubości 15 centymetrów. Do budowy takich ścian studziennych służą odpowiednio zbudowane szalowania, składające się z czterech części.

Przy kopaniu otworu studziennego, gdy grunt jest osypisty, należy zabezpieczać ściany deskami, aby ziemia nie obrywała się. Po wykopaniu dołu i zmontowaniu deskowań, wymieszany

*) Artykuł 249 Państwowej Ustawy Budowl. opiewa: „grunt naokoło studni powinien być wybrukowany lub pokryty ubitą gliną grubości 20 centymetrów do odległości 1 metra od ocembrowania studni i posiadać spadek zapewniający odpływ od studni”.

należycie beton w ustosunkowaniu 1: 2: 3, układa się w przestrzeń, znajdującą się pomiędzy ziemią, a wewnętrznym deskowaniem. Gdyby ziemia się obrywała, lub z innych jakich powodów nie mogła być użyta za formę zewnętrzną, należy zbudować z drzewa i formę zewnętrzną. Budowa jednostajnej ściany studziennej może być rozłożona na dwa lub trzy etapy, tak iż tę samą formę można używać stale, posuwając się stopniowo z budową od dołu ku górze. Formę wewnętrzną buduje się ze szczelnie ze sobą dopasowanych desek. Składa się ona z czterech części, połączonych śrubami w ten sposób, iż rozebranie i wyjęcie ich ze studni nie przedstawia żadnej trudności. Przed układaniem betonu, ściany formy należy zlekką wysmarować olejem, aby beton nie przywierał do desek i łatwiej było formy od niego odłączyć.

Higieniczna studnia przykrywa się szczelną płytą betonową, a na wierzchu ustawia się pompę ręczną, wydobywającą wodę z wnętrza studni. Cembrowina każdej studni winna się zawsze wznosić nieco ponad powierzchnię gruntu. Jest to potrzebne, by uniemożliwić wodom deszczowym dostawanie się do wnętrza studni, a jednocześnie ułatwić odpływ wody, wydobywanej przez pompę. Płytę betonową, przykrywającą wierzch studni, należy wzmocnić siatką drucianą lub prętami stalowymi o średnicy 1 centymetra. Celem ułatwienia dostępu do wnętrza studni należy przy formowaniu płyty przewidzieć odpowiednio duży otwór, zwany włazem. Do zrobienia takiego otworu może być użyta, jako forma, naprzykład zwyczajna miednica blaszana, którą należy przy formowaniu płyty studziennej tak umieścić, aby dno sięgało dolnej powierzchni budującej się płyty. Pokrywę, zamykającą otwór należy również zbudować z betonu i użyć do tego tejże samej miednicy, wypełniając jej wnętrze betonem do grubości płyty studziennej. Usuwając miednicę, otrzymamy w płycie otwór, który powinna zamknąć pokrywa, sformowana z betonu, znajdującego się wewnątrz miednicy. Przez właz ten można teraz opuścić się do studni, skąd można również usunąć i formę, która dla łatwiejszego jej wydobycia winna być podzielona na części.

Studnia o średnicy 2 metrów lub mniej winna posiadać płytę górną grubości 15 centymetrów, wzmocnioną prętami żelaznymi o średnicy 10 milimetrów, ułożonymi na krzyż, w odstępach 15 centymetrów od siebie, i na stykach związanych drutem. Pręty te winny być oddalone o 25 milimetrów od dolnej powierzchni płyty.

Do budowy płyty górnej powinno się używać mieszaniny w stosunku 1: 2: 3. Środek płyty powinien być podwyższony o jakieś 5 centymetrów, ponad jej brzegami tak, aby woda mogła łatwo spływać z powierzchni. Do budowy płyty górnej może służyć forma okrągła, zrobiona z jednocalowych desek, opartych o zewnętrzne ściany studni.

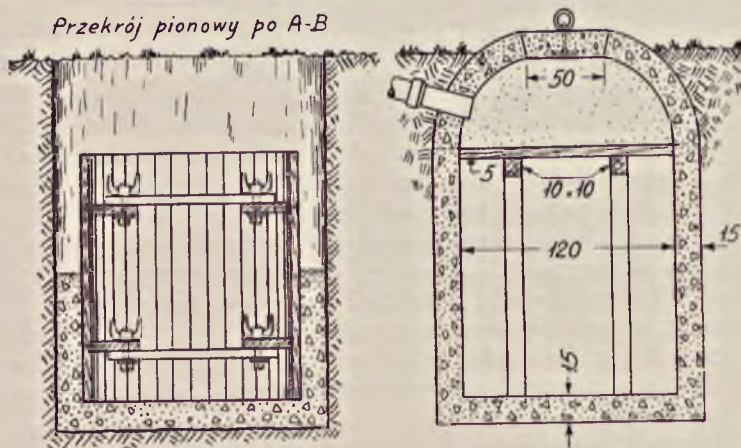
Zbiorniki.

W okolicach nieposiadających w pobliżu strumieni, sadzawek i wogóle wody gruntowej, buduje się zbiorniki, przeznaczone do zbierania i przechowywania wody deszczowej, nadającej się do prania i innych podobnych celów. Zbiorniki takie muszą być również zabezpieczone przed bakterjami, robactwem i zwi-



Rys. 31. Sposób pobudowania zbiornika na wodę deszczową. Piasek wilgotny lub ziemia może być użyta do sformowania górnego sklepienia nad zbiornikiem.

Przekrój pionowy po A-B



rzętami, gdyż inaczej bardzo łatwo mogą stać się wylęgarnią zarazków i zaatakować zdrowie ludzi i zwierząt, korzystających z przechowywanej w nich wody.

Woda w zbiornikach musi być izolowana i zabezpieczona, od ewentualnych zanieczyszczeń, a najlepiej nadaje się do tego celu beton, który i tu w zupełności wywiązuje się ze swego zadania.

Ściany zbiornika buduje się z kręgów o większej średnicy lub betonu formowanego na miejscu i postępuje się w podobny sposób, jak przy budowie cembrowiny studziennej.

Platforma górna może być płaska lub wypukła, w kształcie sklepienia. Do budowy tej ostatniej może służyć nasyp, zrobiony z mokrego piasku lub zwykłej ziemi, spoczywającej na prowizorycznej podstawie, ułożonej z desek, podpartych kilkoma balami.

Pod wierzchem należy umieścić w zbiorniku otwory wylotowe, a więc najlepiej kilka rurek żelaznych lub sączków, przez które wyciekałby nadmiar wody, o ile zbiornik przepęłniłby się, jak również właz, celem oczyszczania wnętrza zbiornika.

Gnojowniki.

Najczęściej u nas spotykany sposób składania gnoju na podwórku pomiędzy zabudowaniami gospodarskimi, a nieraz nawet w pobliżu domu mieszkalnego, jest również jednym z czynników, szerzących zarazę wśród ludności wiejskiej i małopolskiej. Wprawdzie nie jest on tak niebezpieczny, jak ustęp otwarty, to jednak i on może zarazić wodę pobliskiej studni, a przede wszystkim hoduje miliony much i innego robactwa, przenoszącego różne choroby na ludzi i zwierzęta. Higijena wymaga od nas, abyśmy śmiecie i gnój zwierzęcy trzymali w ja-



Rys. 32. Gnojowisko w jednej z zagród włościańskich we Wschodniej Małopolsce.

kimś osobnym zbiorniku, bezwzględnie nieprzepuszczającym swych zawartości nazewnątrz i, o ile to jest możliwe, przykrytym dachem.

Dobry gnojownik o nieprzepuszczalnych ścianach nie tylko ma duże znaczenie dla higijeny, ale również i dla rolnictwa. Wartość dobrego nawozu jest każdemu rolnikowi bardzo dobrze znana. Im lepszy i intensywniejszy jest nawóz, tem bogatsze plony wydaje nawożona ziemia. Dobry nawóz jest dla rolnika

majątkiem, który należy oszczędzać, aby nie tracił na wartości. Trzeba go więc odpowiednio przechowywać. Z tych więc względów dobry gnojownik stanowi dla rolnika wręcz źródło dochodu.

Gromadząc nawóz w zwykłym dole, tracimy 30 do 50 procentów jego wartości nawozowej. Strata, jaką nawóz ponosi, pochodzi stąd, że woda deszczowa, z gnoju złożonego na zwykłym placu, wymywa i unosi ze sobą najlepsze jego części nawozowe; również gnój, pozbawiony wilgoci, wysuszony promieniami słońca lub wiatrem, spala się często, a więc staje się mało-wartościowym.



Rys. 33. Gnojowisko na środku zagrody w pow. Łowickim.

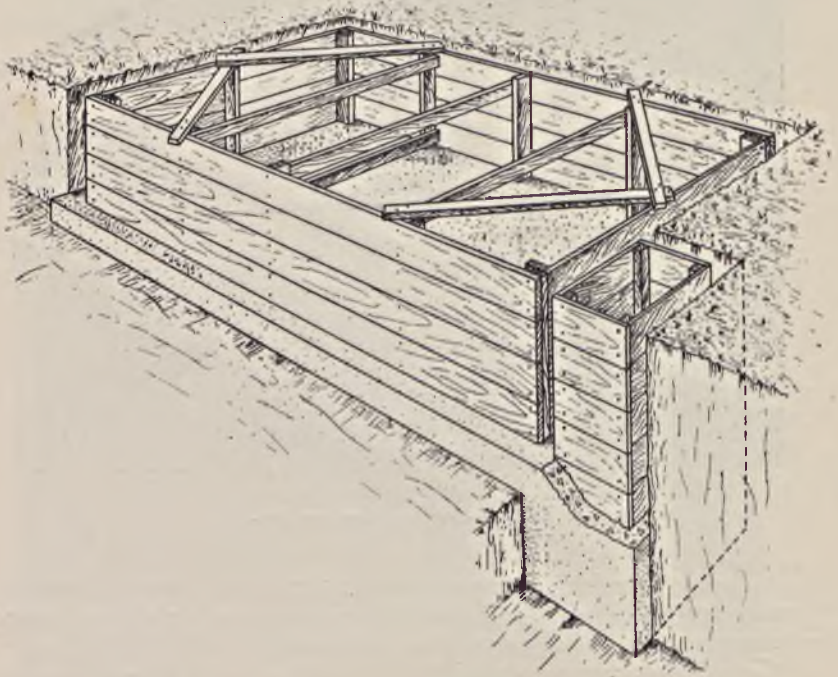
Gnojownik więc nie powinien przepuszczać swoich zawartości nazewnątrz. Winien być trwały i odporny na działanie zmian atmosferycznych. Warunkom tym odpowiada najlepiej beton.

Gnojownik betonowy nie tylko nie przepuszcza nazewnątrz gnojówki, lecz wpływa na polepszenie składanych w nim zawartości, gdyż ułatwia i przyspiesza ich fermentację. Dół zwyczajny wykopany w ziemi nie zatrzymuje gnojówki, która jest konieczna do utrzymania nawozu w dobrym stanie, wsiąka ona bowiem w grunt, porywając ze sobą jej najlepsze części nawozowe, przez co jednocześnie zanieczyszcza pobliskie źródła i wody studzienne. Gnojownik betonowy zaradza temu i czyni zadość wszystkim stawianym mu wymaganiom. Koszty budowy takiego gnojownika są względnie małe, korzyści zaś dla rolnictwa i higieny bardzo duże.

Ze względów praktycznych gnojownik każdy powinien być zbudowany w pewnej odległości od studni i domów mieszkalnych, w miejscu cieniستم lub lepiej nawet przykryty dachem.

Wymiary jego zależą od ilości gnoju, jaką chcemy w nim przechowywać. Poniżej podajemy wymiary gnojowników, często spotykanych zagranicą:

Ilość krów	Długość w	Szerokość m e t r a c h	Głębokość h
10	5	5	1.20
20	7.50	6	1.20
30	9	7.50	1.20
40	12	7.50	1.20

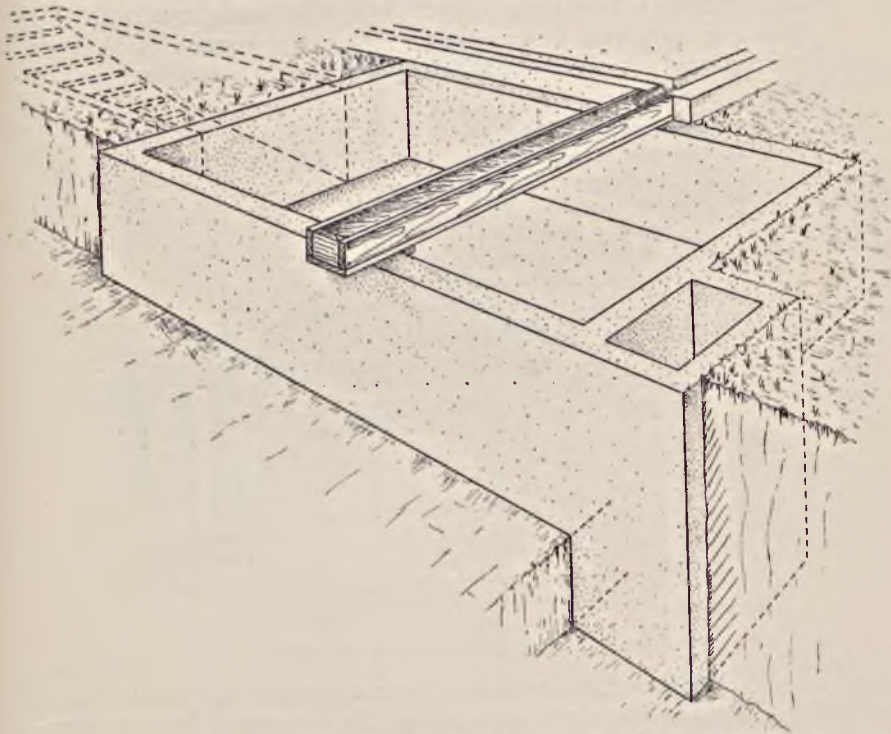


Rys. 34. Sposób ustawienia desek przy budowie gnojownika betonowego.

Budowa gnojownika betonowego zasadniczo nie różni się od budowy betonowego dołu biologicznego, nie wymaga specjalnej umiejętności i nie przedstawia trudności.

Najpierw układa się dno betonowe. Po wykopaniu dołu i wyrównaniu dna łopatą, wylewa się na ubitą powierzchnię ziemi wyrobioną należycie mieszaninę składników 1:2:3 na grubość 20 centymetrów. Gdy beton ubity stwardnieje, formuje się ściany z mieszaniny 1:2¹/₂:4, zapomocą szalowania z desek.

Gdy dół mieści się całkowicie w ziemi, wystarczy zbudować jedną okólną ścianę z desek w kształcie dużej skrzyni, którą ustawia się na płycie, podczas, gdy za drugą ścianę szalowania może służyć okalająca nie osypująca się ziemia. Wszystkie ściany gnojownika buduje się jednocześnie, układając dobrze wymieszany beton do przestrzeni, znajdującej się pomiędzy deskami, a otaczającym gruntem.



Rys. 35. Gnojownik betonowy z rynną drewnianą, która służy do zwilżania gnojówką nawozu.

Aby ułatwić sobie ładowanie gnoju na wóz, można budować do gnojownika odpowiedni wjazd. W tym wypadku, po wykopaniu dołu, skopuje się z jednej strony ziemię nieco więcej, niż na szerokość wozu, i nadaje się jej pożądaną pochyłość. I tutaj należy również najpierw zbudować podłogę, a następnie dopiero ściany. By zapewnić koniom pewne oparcie, umieszcza się w podłodze wjazdu listwy żelazne lub z dębowego drzewa, tak aby nieco wystawały ponad powierzchnię podłogi.

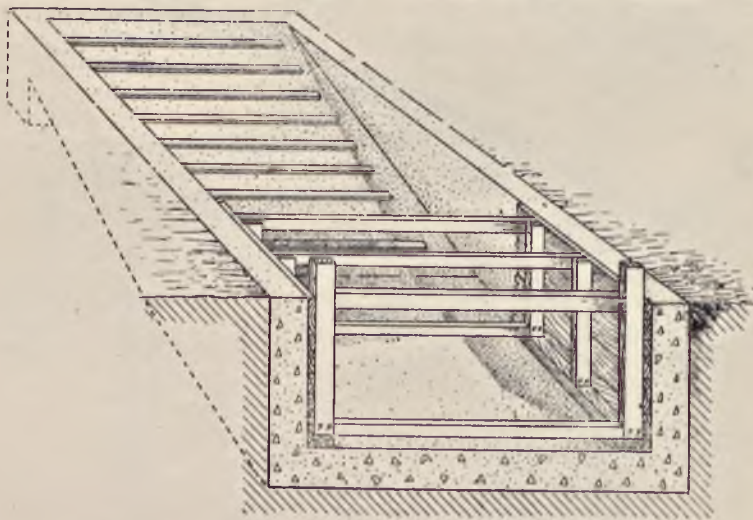
W większych gnojownikach betonowych buduje się w jednym rogu lub też obok gnojownika studzienkę na gnojówkę, której zawartość w razie potrzeby, można wydobywać nazewnątrz zapomocą pompy i używać do polewania ogrodowizn lub do zlewania gnoju, znajdującego się w gnojowniku.

Naprawa powierzchni murów uszkodzonych.

Cement jest najlepszym i jedynym materiałem, odpowiednim do naprawiania popękanych murów, ułożonych z cegieł lub kamieni. Mieszanina 1:2, to jest jedna część cementu i dwie części drobnoziarnistego piasku, lub też mieszanina 1:3, daje bardzo dobre wyniki.

Dobre również usługi daje zaprawa cementowa przy naprawie popękanych zbiorników betonowych, koryt na wodę, cystern i t. p.

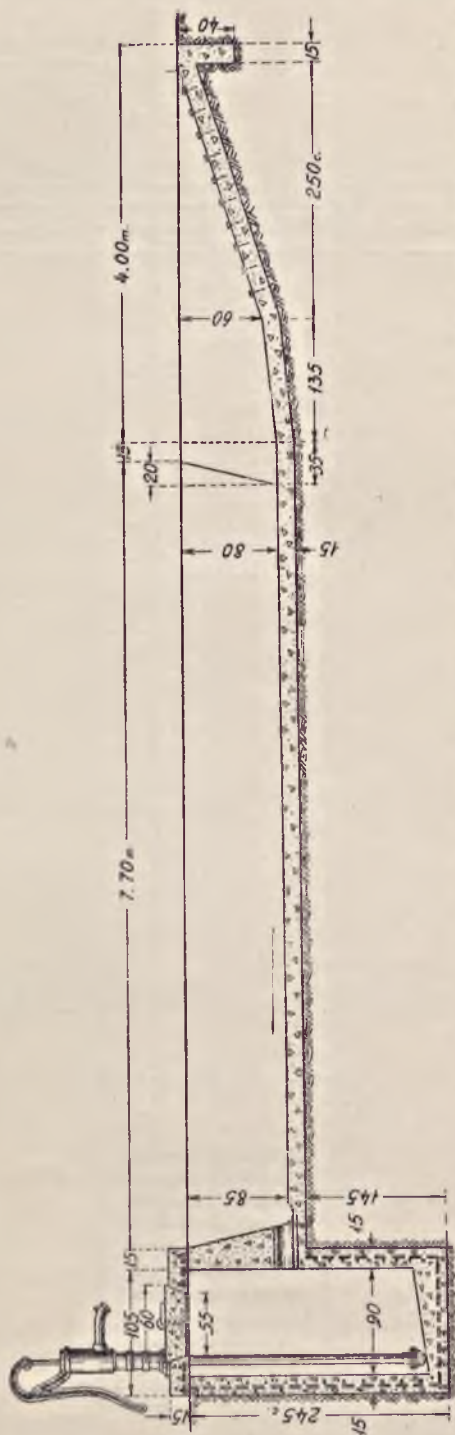
Stosując zaprawę cementową, przy wypełnianiu większych pęknięć, należy najpierw uszczelnić do połowy wnętrza szcze-



Rys. 36. Wjazd do płytkiego gnojownika.

liny smołą drzewną lub szmatami, przepojonemi tą smołą, resztę szczeliny dopiero zapełnić cementem. By zapewnić lepsze przywarcie cementu, należy rozszerzyć wierzchołek szczeliny w kształcie ostrej litery V. Do zatykania szczelin może również służyć dobrze wyrobiona mieszanina, składająca się ze smoły drzewnej i cementu. Ażeby zabezpieczyć mieszaninę tę przed prędkim stwardnieniem, należy ją przed użyciem nieco podgrzać na wolnym ogniu.

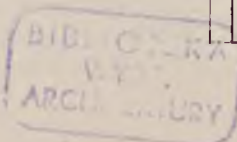
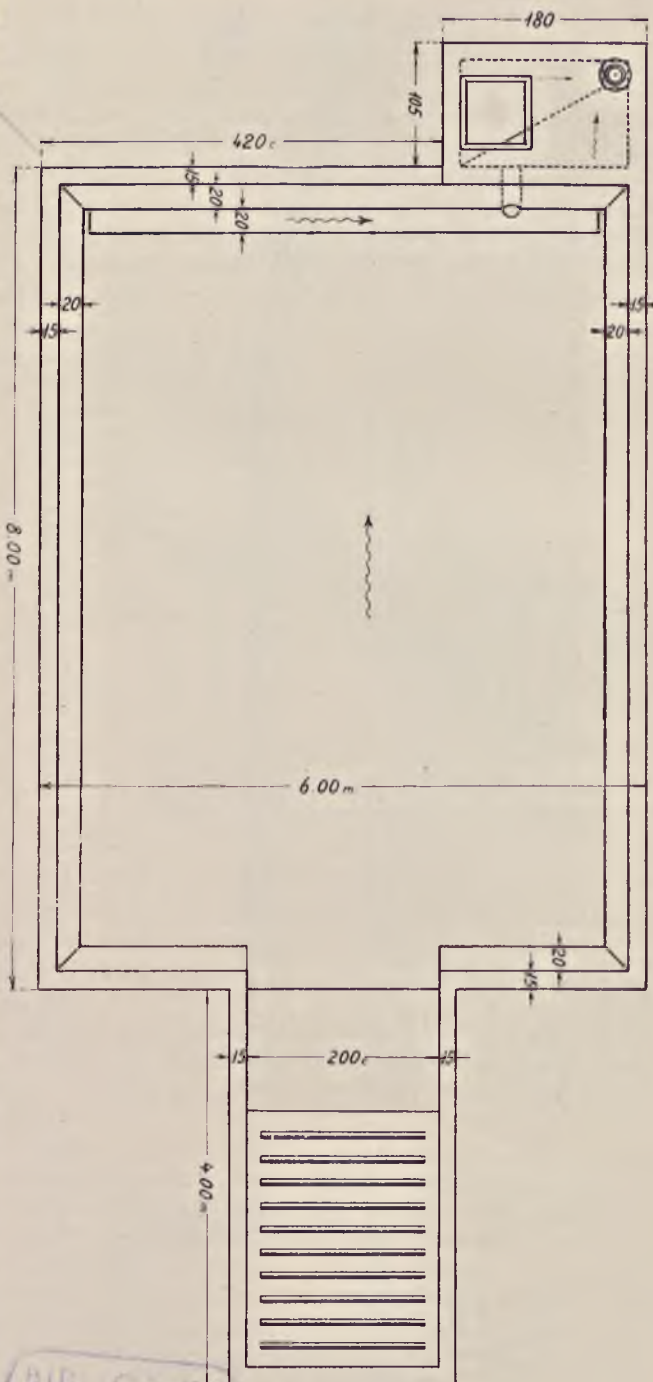
Zaprawa cementowa może być również z wielką korzyścią używana w postaci cienkiej warstwy do pokrywania wewnętrznych ścian dołu biologicznego, który nas tu najbardziej interesuje, gnojownika, ustępów oraz wszelkich ścian piwnicznych, a to w celu uczynienia ich nieprzepuszczalnymi. Jedna lub dwie warstwy cementu czynią ściany te zupełnie nieprzepuszczalnymi i przedłużają ich trwałość. Aby warstwa cementu lepiej przywierała do ścian, należy powierzchnię ich przed pokrywaniem zaprawą jaknajstaranniej oczyścić z kurzu i innych nieczystości, poczem zwilżyć wodą.

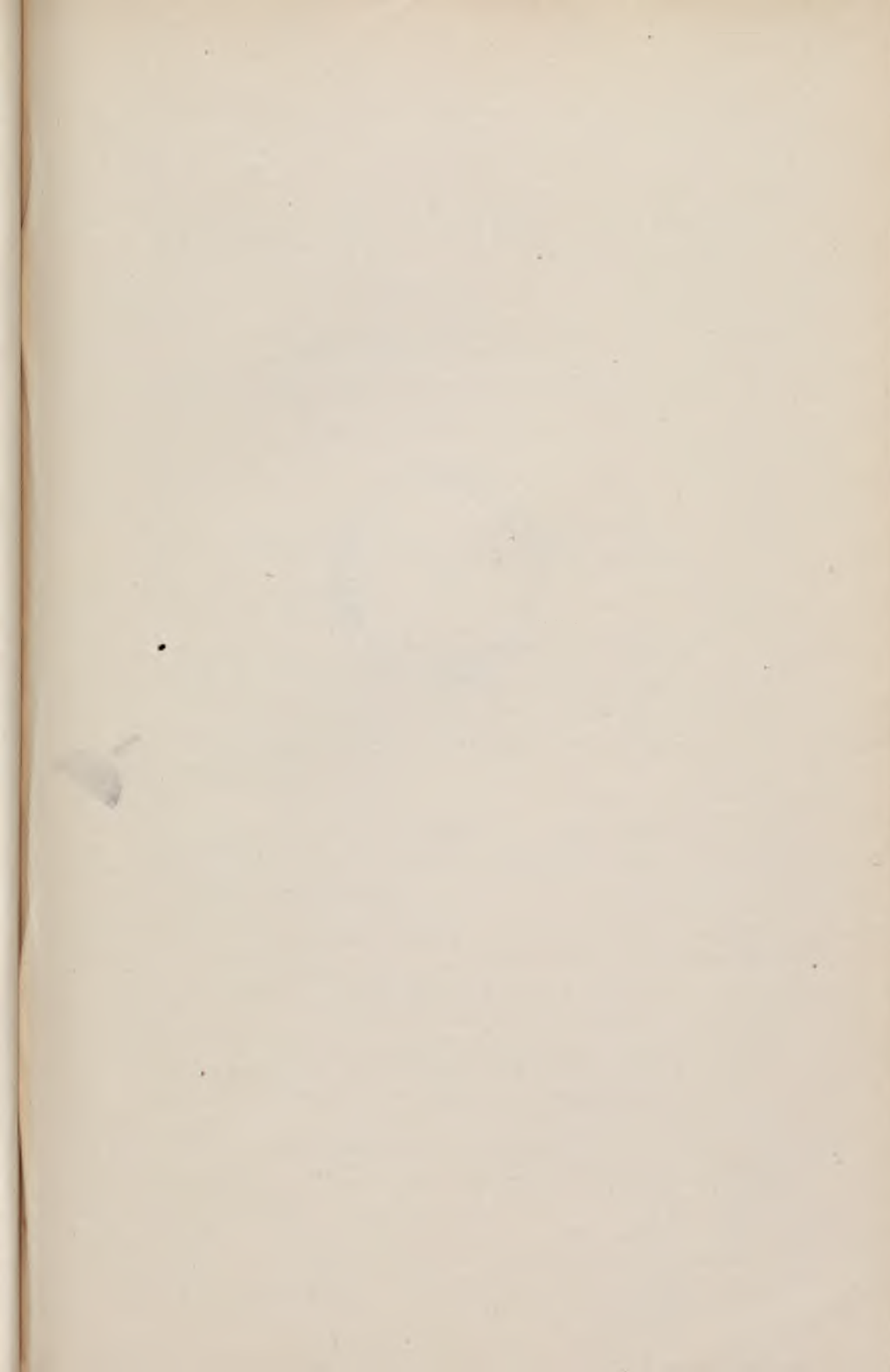


Rys. 37. Gnojownik z wjazdem i studzienką na gnojówkę. Do studzienki ścieka gnojówka, którą w odstępach czasu można wypompować i polewać nią ogrody lub pole. Rolnicy znają dobrze wartość gnojówki i jej stosowania.



Rys. 38. Widok z góry gnojownika z wjazdem i studzienką. Listewki żelazne lub z drzewa dębowego dają opór koniom, wyciągającym z dołu wóz naldowany gnojem.





10 -



DZIAŁ TECHNICZNY

SPÓŁKI Z OGR. ODP.

CENTROCEMENT

WARSZAWA, ALEJE JEROZOLIMSKIE 47

SKRZYŃKA POCZTOWA Nr. 644.

Organizuje Kursy Budownictwa Ogniotrwałego i ćwiczenia praktyczne z tej dziedziny.

Udziała porad, dotyczących składników betonu, a więc: piasku, żwiru, kruszywa i wody. Przeprowadza w tej dziedzinie odpowiednie badania we własnej pracowni.

Podejmuje wydawnictwa praktycznych broszur z dziedziny budownictwa betonowego.

BETON

JEST DOSKONAŁYM MATERJAŁEM BUDOWLANYM DLA TYCH, KTÓRZY UMIEJĄ GO WYTWARZAĆ I UŻYWAĆ.

Depozyt Z.S.A. 1949/12

3432



ZESZYT PIERWSZY

Omawia: własności cementu portlandzkiego i umiejętne jego przechowanie, sposoby przyrządzania zaprawy i mieszaniny betonowej, racjonalny dobór składników, badanie ich i ustosunkowanie pod względem ilościowym, wpływ ilości wody dodanej w mieszaniu na wytrzymałość betonu oraz wiele innych podobnych zagadnień, warunkujących otrzymanie doskonałego betonu.

Kto interesuje się betonem, może otrzymać każdy z tych zeszytów, za zwrotem kosztów przesyłki pocztowej, podając swój dokładny adres, zajęcie lub zawód, do biura:

ZESZYT DRUGI

porusza następujące zagadnienia, jak: fundamenty betonowe w wykopach ziemnych, deskowanie, ustawianie deskowań, ściany piwniczne z pustaków, ściany piwniczne nieprzemakalne, układanie podłóg w suterenach z betonu, słupy betonowe, schody piwniczne i wiele innych podobnych rzeczy.

DZIAŁ TECHNICZNY

Spółki z ogran. odp.

CENTROCEMENT

Warszawa Al. Jerozolimskie 47

Skrzynka pocztowa Nr. 644.