

CEGLA
CEMENTOWA
JEJ
WYRÓB
I
UŻYCIĘ

NAKŁADEM
ZWIĄZKU POLSKICH FABRYK
PORTLAND CEMENTU
WARSZAWA
1930

**CENTRO
CEMENT**

CENTRALNE BIURO SPRZEDAŻY
POLSKICH FABRYK
PORTLAND CEMENTU

WARSZAWA

MONIUSZKI 1^a

B E T O N

jest pierwszorzędnym materiałem budowlanym, trzeba go tylko dobrze wytwarzać i odpowiednio stosować.

CEGŁA
CEMENTOWA,
JEJ WYRÓB
I UŻYCIE

(WSKAZÓWKI DLA UŻYWAJĄCYCH
CEGLĘ CEMENTOWĄ)

NAKŁADEM ZWIĄZKU POLSKICH
FABRYK PORTLAND-CEMENTU
WARSZAWA—1930



~~4225~~

~~4.333~~

~~II, 33/484~~



II, 2909

N2B 2860

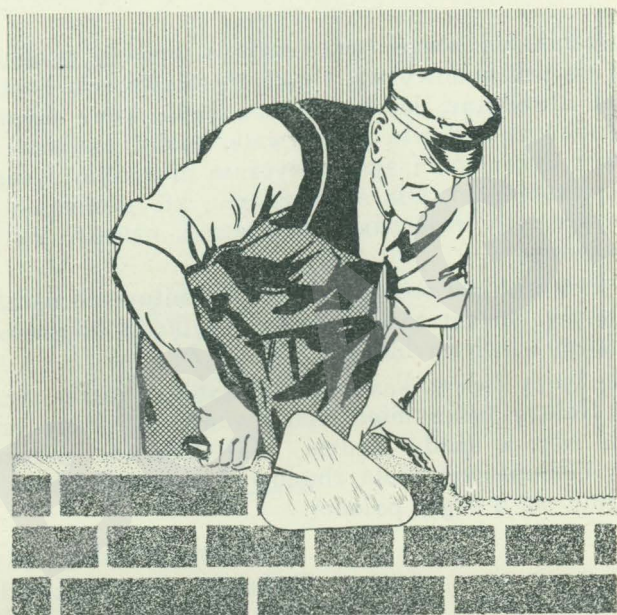
Słowo Wstępne.

Podręcznik ten został opracowany i wydany w celu przyczynienia się do przebudowy wsi i małych miasteczek, posiadających najczęściej drewniane, łatwopalne budynki, które stopniowo należy zamieniać na budowle ogniotrwałe. Mamy nadzieję, że dzięki odpowiednio dobranym i systematycznie ułożonym rysunkom, popartym wyjaśnieniami, uda się każdemu, kto sumiennie przeczyta i dobrze przemyśli treść naszej książeczki, nauczyć się porządnej roboty murarskiej.

Przy wytwarzaniu samych cegieł cementowych należy pamiętać, że nabyty cement trzeba mieszać tylko z odpowiednio czystym piaskiem i żwirem lub też żużlem.

Co się tyczy formy, każdy może szybko i łatwo sam sobie ją wykonać. Należy tylko mieć zamiłowanie do pracy oraz wiarę we własne siły, a każdy będzie miał możliwość przekonać się, że z cegły cementowej zdoła zbudować znacznie taniej wszystko to, co buduje się z cegły palonej.

Stanisław Manduk, inżynier
Redaktor zeszytów wydanych
przez Związek P. F. P. C.



Czytelniku, buduj się ogniotrwale!

CEGŁA CEMENTOWA, JEJ WYRÓB I UŻYCIE.

Chłodny i wilgotny klimat, jaki się daje odczuwać w Polsce, niedostateczna znajomość własności cementu i jego sposobu użycia przyczyniły się, że niedawno jeszcze wiele osób krytycznie, a nawet z pewną rezerwą odnosiło się do stosowania cementu i betonu, jako materiału odpowiedniego przy wznoszeniu ścian zewnętrznych w budynkach mieszkalnych.

Badania naukowe i doświadczenia praktyczne wykazały natomiast, że beton dobrze nadaje się do budowy ciepłych ścian, zabezpieczających wnętrza od chłodu i wilgoci. Chcąc jednak to osiągnąć, należy pamiętać o własnościach izolacyjnych powietrza, a więc ściany tak konstruować, aby w nich wytworzyły się kanały powietrzne. Materiał więc budowlany musi posiadać odpowiedni kształt, nadający się łatwo do budowy tego rodzaju ścian. Do tego celu cegły cementowe okazały się materiałem bardzo odpowiednim.

W miejscowościach, gdzie znajduje się właściwy piasek i żwir, cegła cementowa będzie tańszą od każdego innego równie mocnego i ogniotrwałego materiału. Przytem zaznaczyć jeszcze należy, że surowce, z których wyrabiany jest cement portlandzki, jak również surowce, używane do wyrobu cegły cementowej, a więc piasek, żwir i żużel znajdują się u nas w dużych ilościach, i jako takie nie przedstawiają dla nas żadnej wartości wywozowej. Natomiast drzewo nasze, cenione na rynku światowym, jako bardzo pożądaný towar, nie powinno być w dotychczasowych rozmiarach używane do budowy, ponieważ mamy do dyspozycji inny więcej mocny i ogniotrwały materiał, jakim jest beton. Pod względem więc gospodarczym jaknajszersze stosowanie betonu przedstawia bardzo poważne korzyści dla kraju; dlatego też należy wszędzie i stale wskazywać na potrzebę jaknajwiększego użycia tego materiału w budownictwie.

BETON I JEGO SKŁADNIKI.

Zanim przejdziemy do opisu wyrobu cegły cementowej i stosowania jej przy różnych konstrukcjach, musimy w kilku słowach omówić skład betonu i uwydatnić jego własności, zależnie od umiejętnego wyboru surowców, ich ustosunkowania oraz prawidłowego wytwarzania betonu.

Beton składa się z cementu, piasku, żwiru i wody; często też zamiast żwiru stosuje się tłuczeń lub żużel. Stopniowo więc zapoznamy się z temi składnikami¹⁾.

Cement portlandzki.

Cement jest obecnie najważniejszym materiałem wiążącym w nowoczesnej technice budowlanej. Przedstawia on sztuczny produkt, otrzymywany z bardzo starannego wymieszania zmielonych surowców (kamienia wapiennego albo kredy z gliną lub marglem), wypalania tej masy w odpowiednich piecach do stanu spiekania i następnie zmielenia materiału, otrzymanego z pieców, zwanego klinkrem, na miałki proszek, stanowiący właściwy cement. Jakość cementu zależy obok wielu innych czynników również od miałkości mlewa. Polski cement portlandzki jest tak mialko mielony, że z niewielkimi pozostałościami przesiewa się przez sita, zawierające 900 i 4900 otworów w jednym centymetrze kwadratowym.

Własności cementu.

Cement ma tę zasadniczą własność, że pod działaniem wody kamienieje. Należy rozróżnić w tym jego procesie dwie fazy: tak zwane wiązanie, które zaczyna się w godzinę lub później od chwili dodania wody i kończy się mniej więcej po 8, a w każdym razie przed upływem 10 godzin, oraz późniejsze twardnienie, które uwydatnia się właściwie po skończonym związaniu.

Cement portlandzki związany osiąga już po 28 dniach wysoką twardość. W pierwszych następnych paru miesiącach twardnienie jego w dalszym ciągu wzrasta. Następnie powolne twardnienie postępuje jeszcze latami, lecz już w mniejszym stopniu i niema praktycznego znaczenia. Wysokie twardnienie cementu w początkowym okresie jest jego wielką zaletą, gdyż pozwala w krótkim czasie wykonać zamierzone roboty, do których został użyty.

¹⁾ patrz również zeszyt nasz I-szy: „Beton i sposoby jego przyrządzania”.

Czas wiązania cementu należy mieć stale w pamięci!

Przygotowywać należy tylko taką ilość zaprawy betonowej, jaką możemy wyrobić przed początkiem jej wiązania!

Przyrządzona bowiem zaprawa cementowa, znajdująca się w okresie wiązania, nie może być powtórnie rozrabiana wodą, a więc i przerabiana, gdyż traci przez to w dużej mierze na zdolności twardnienia.

Cement w sprzedaży.

Nazwa „Cement portlandzki” jest międzynarodową i stosuje się do cementów, wykonywanych według pewnego ustalonego sposobu, dzięki czemu posiadają one określone własności, ujęte ściśle w przepisowe normy państwowe. Nazwa ta jednocześnie uwidatnia pewne własności, wyróżniające go od innych gatunków cementu, produkowanych odmiennymi sposobami. Wszystkie cementownie w Polsce, w liczbie 17-tu, wyrabiają cement portlandzki o wysokiej jakości. W handlu sprzedaje się cement, pakowany w beczkach drewnianych, wyłożonych papierem, wagi bto 200 kg. lub 180 kg. (próżna beczka waży około 10 kg.) i w workach papierowych z mocnego kilkakrotnie złożonego papieru wagi 50 kg.

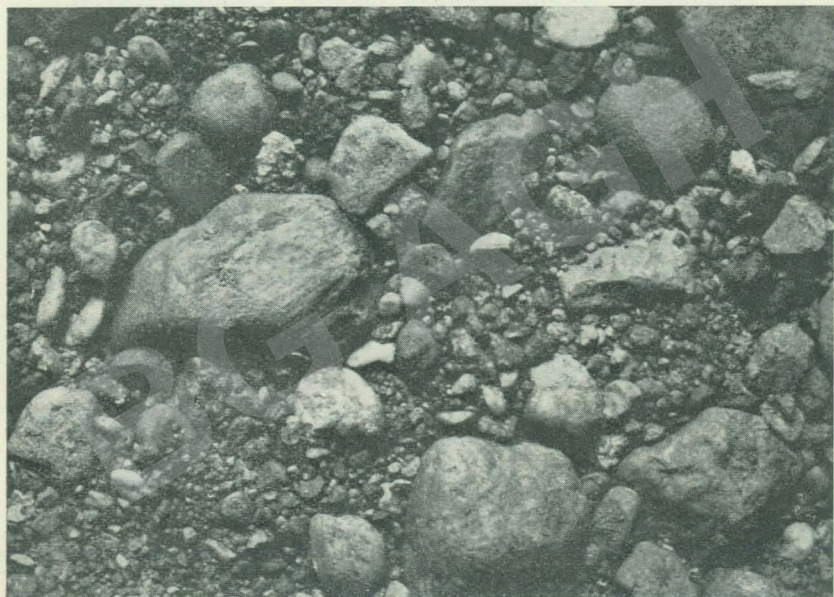
Przechowywanie cementu.

Cement jest bardzo wrażliwy na wilgoć, traci on swoje cenne własności w kilka godzin po zwilgotnieniu, musi być przeto starannie zabezpieczony przed dostępem wilgoci. Cement winien być przechowywany w odpowiedniej szopie i ustawiany na suchej podłodze. W magazynie, który nie posiada suchej podłogi, należy beczki lub worki układać na deskach na podłożu z grubych kłóców lub belek, aby powietrze suche mogło pod spodem krążyć swobodnie. Cement bowiem nie powinien spoczywać nigdy bezpośrednio na podłożu ziemnym lub dotykać się bocznych ścian magazynu, gdyż może nasiąknąć wilgocią. Cement wogóle, leżąc dłużej czas nawet w suchym magazynie, przyjmuje formę lekko zbryloną wskutek sprasowania, szczególnie w workach podlega silniejszemu zgnieceniu, tak, że robi wrażenie, jak gdyby stwardniał. Jednakże nie traci na wartości, o ile bryłki cementu w palcach rozcierają się łatwo na proszek. Natomiast wilgoć powoduje miejscami stwardnienie cementu, szczególnie na bokach i denkach beczek. Kawałki, które kruszą się tylko pod młotkiem, wskazują, że cement częściowo już uległ zepsuciu. Bezcelowem więc byłoby zmiążdżać te twarde kawałki, które straciły już

zdolność wiązania; po przesianiu jednak przez sito zbrylonego cementu oraz oddzieleniu go w ten sposób od stwardniałych kawałków, miałki i pulchny cement może być użyty do robót betonowych. W odpowiednio suchym miejscu cement może być przechowywany przez dłuższy czas bez obawy zepsucia.

Piasek żwirkowy.

Piasek, używany do wyrobu cegły cementowej, nazywać będziemy piaskiem żwirkowym, gdyż nazwa ta najlepiej charakteryzuje jakość tego składnika, najwięcej odpowiedniego dla tego celu. Dobry piasek żwirkowy, przeznaczony do wyrobu cegły,

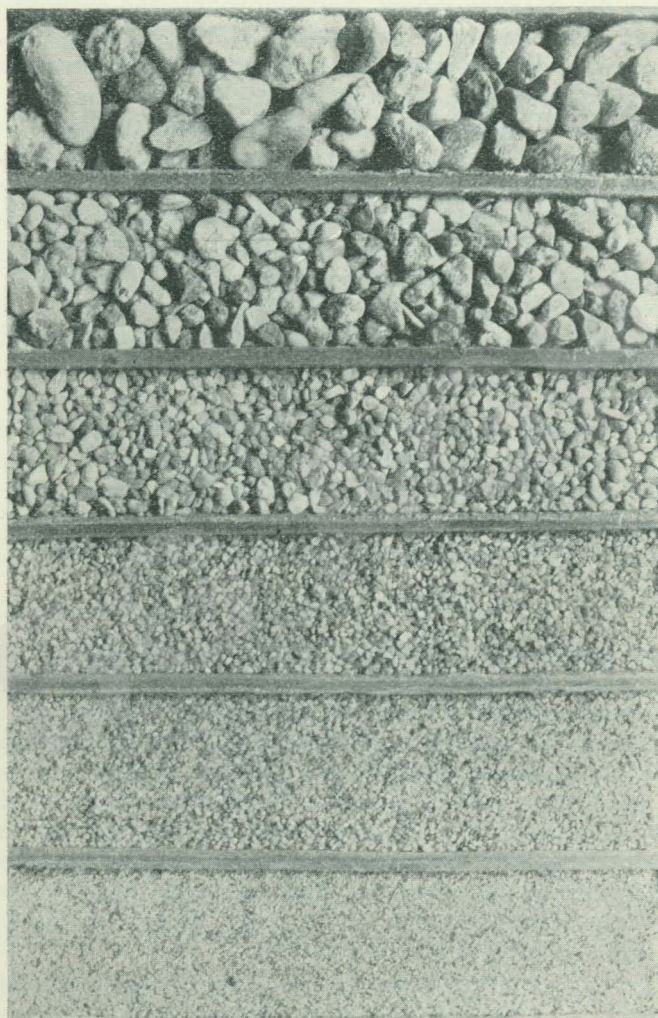


Fot. 1. Ziarna w naturalnej wielkości nieprzesianej pospółki, wydobytej ze żwirowiska.

musi być przede wszystkim czysty i składać się z jaknajróżnorodniejszej wielkości ziarn w stopniowaniu, przechodząc od zianistego proszku do ziarn o wielkości około 6 milim. Załączona fotografia 1 przedstawia charakterystyczną pospółkę kopalnianą w naturalnej wielkości ziarn, z której przez arfowanie (przesianie) można otrzymać potrzebny nam do wyrobu cegły piasek żwirkowy.

Chcąc uniknąć w piasku żwirkowym większych międzyzianistych przestrzeni, nie możemy używać jednakowych ziarn jedynie największych rozmiarów; zapełniamy więc próżnie zian-

kami, których wielkość pozwala na ułożenie się ich w pustej przestrzeni, a powstające mniejsze próżnie w dalszym ciągu zapełniają się mniejszymi ziarneczkami. Te ostatnie przyjmują obok siebie



Fot. 2. Piasek żwirokowy w naturalnej wielkości po przesianiu, odpowiedni do wyrobu cegieł cementowych, rozdzielony według wielkości ziarn na sześć grup.

jeszcze mniejsze, aż do wielkości niewiele co większej od drobin cementu, wówczas otrzymujemy najwięcej ścisły piasek żwirokowy, który wymaga stosunkowo niewielkiej tylko ilości cementu dla

spojenia tych ziarn w jedną całość. Na następnej fotografii 2 widziemy ten sam piasek żwirkowy, poprzednio zilustrowany, rozdzielony na sześciu sitach.

Im większą ścisłość posiada piasek żwirkowy, tem jest on korzystniejszy dla naszych celów. Najróżnorodniejsze gatunki piasku żwirkowego znajdują się w przyrodzie. Nieodpowiednie uziarnienie piasku żwirkowego może być więc poprawione przez dodanie ziarn tej wielkości, jakich dany piasek nie posiada.

Forma ziarna nie odgrywa zbyt ważnej roli, chociaż ostroziarnisty materiał jest lepszy, niż o ziarnkach okrągłych. Natomiast czystość piasku żwirkowego posiada bardzo ważne znaczenie. Piasek lub żwirek nie powinien być zanieczyszczony gliną lub pyłem (wymaga przemycia), szkodliwą jest też rdza, pokrywająca ziarenka, duża zawartość miki czyni go również mniej wartościowym, ale najwięcej szkodliwą jest siarka, zawarta w nim w jakiegokolwiek bądź formie lub kwasy. Większość piasków lądowych, szczególnie w pobliżu bagien i torfowisk, zawiera szkodliwy kwas humusowy.

Wogóle czyste piaski żwirkowe znajdują się częściej na wyżej położonych pagórkach lub wewnątrz gruntu w warstwach głębszych. Określenie wartości danego piasku żwirkowego gołym okiem jest wprost niemożliwe i daje się osiągnąć tylko przez odpowiednie badania. (Patrz wzór na str. 11).

Żużel.

Żużel z pod kotłów parowych lub pieców, opalanych węglem, jest materiałem porowatym. Czysty, dobrze przepalony, nie zawierający więc niedopalonych części węgla, a zwłaszcza siarki, może być użyty do wyrobu cegły cementowej. Uważamy go wówczas za składnik, zastępujący żwir i grubszy piasek w masie betonowej. Żużel tego rodzaju należy zawsze przemycać wodą albo używać tylko taki, który dłuższy czas leżał na powietrzu i był parę razy przerzucany łopatami. Żużel, zawierający w sobie siarkę, jest szkodliwy; jej obecność poznajemy po zgniłym zapachu siarkowodoru, wydzielającego się z żużla przy polaniu go 10-procentowym czystym kwasem solnym.

Cegła cementowo-żużlowa jest znacznie lżejsza od cementowo-żwirowej, wskutek swej porowatości lepiej utrzymuje ciepło, jednak wytrzymałość i ścisłość jej są mniejsze.

Szlaka.

Przy produkcji żelaza w wielkim piecu otrzymujemy, jako uboczny produkt, szlakę wielkopieczową; jest to materiał o znacznej twardości.

PRÓBA PRZESIEWU KRUSZYWA DO BETONU

Miejscowość, dnia

Budowa

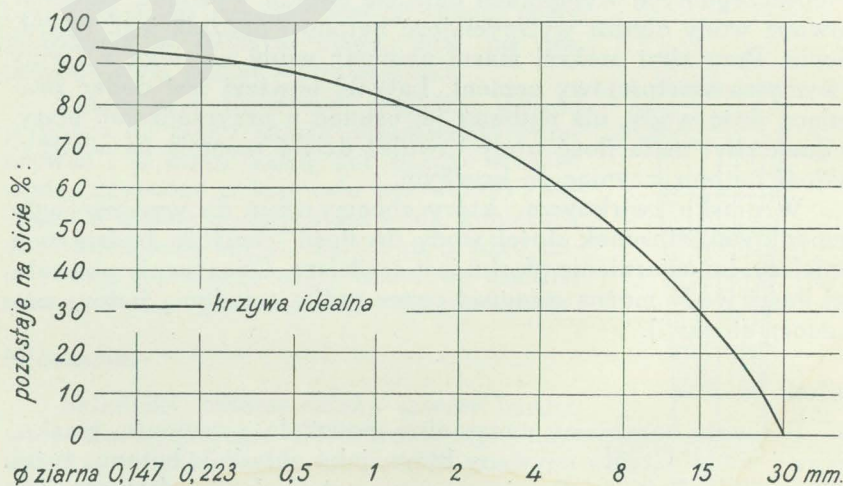
Rodzaj i pochodzenie części składowych kruszywa

Stosunek ich mieszaniny

Próba przesiewu 10 kg. kruszywa:

Sito mm	Pozostało na sicie kg:			Suma procentów: $= \sum \frac{a+b}{2} \cdot 10$
	Próba a	Próba b	średnia $\frac{a+b}{2}$	
30				
15				
8				
4				
2				
1				
0,5				
0,223				
0,147				
mniejsze				
Razem .	10,00	10,00	10,00	

Zestawienie wyników na wykresie w porównaniu z krzywą idealną:



Rys. 3. Wzór schematu, stosowanego przy określaniu próby przesiewu kruszywa, używany przez Mechaniczną Stację Doświadczalną Politechniki Lwowskiej, dla orzeczenia wartości kruszywa pod względem jego uziarnienia. Krzywą przesiewu należy wrysować po przeprowadzeniu prób nad badanym kruszywem lub piaskiem żwirkowym, aby porównać, czy przebieg jej zbytnio nie różni się od krzywej idealnej.

Cegły cementowo-szlakowe są bardzo mocne, przeciętna wytrzymałość na ciśnienie jest wyższa, niż cegły z piasku żwirkowego, przeto w okolicach wielkich pieców wyrób cegły cementowo-szlakowej jest bardzo wskazany.

Woda.

Woda, którą chcemy użyć do przygotowania zaprawy betonowej, musi być czysta, a więc najlepiej taka, która nadaje się do picia. Mętna lub błotnista nie może być stosowana do tego rodzaju robót. Woda, do której przedostają się ścieki odpływowe, pochodzące z pewnego rodzaju fabryk lub też z gnojowników i ustępów, jest wyjątkowo szkodliwa, gdyż zawiera części gnilne. Najlepsza woda do robót betonowych jest więc ta, którą czerpiemy ze źródła, ze studni, z rzeki lub dużych jezior.

PRYZRĄDZANIE MIESZANINY BETONOWEJ.

Cement, produkowany w Polsce, może być użyty do wszelkiego rodzaju robót betonowych. Stosunek składników w mieszaniu betonowej określa się w zależności od stawianych jej wymagań i celu, do jakiego ma być użyta. Przedewszystkiem jednak należy zwrócić uwagę na dobre wymieszanie składników oraz dodanie koniecznej, ale możliwie najmniejszej ilości wody. Należy dodawać wody tylko tyle, aby robota formowania w poszczególnych wypadkach dała się dobrze wykonać. Nadmiar bowiem wody obniża wytrzymałość betonu i opóźnia jego twardnienie. Przy zbyt mokrej masie nadmiar wody wycieka z formy i wymywa wartościowy cement. Łatwiej bowiem jest dodać brakującą ilość wody, niż nadmiar jej usunąć z przyrządzanej masy. Jednak zbyt mała ilość wody również działa ujemnie na wytrzymałość betonu, czyniąc go kruchym.

W piasku żwirkowym, który chcemy użyć do wyrobu cegły cementowej, stosunek ilości wody do ilości cementu będzie tem mniejszy, im uziarnienie piasku jest ściślejsze. Oznaczenie potrzebnej ilości wody można osiągnąć przez próbę osiadania betonu za pomocą stożka²⁾.

Beton.

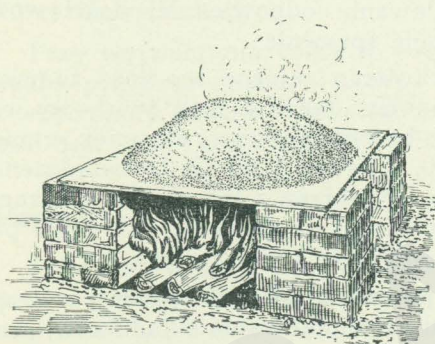
Betonem nazywamy mieszaninę, powstałą z cementu, piasku, żwiru i wody. Często używany bywa, jako składnik betonu, żużel kotłowy lub szlaka wielkopieczowa zamiast piasku żwirkowego. Zależnie więc od rodzaju składników, rozróżniamy przy wyrobie ce-

²⁾ patrz zeszyt nasz I-szy: „Beton i sposoby jego przyrządzania”.

gły cementowej betony: piaskowo-żwirkowy, żuźlowy lub szlako-
wy. W mieszaniu betonowej składniki wymierza się według
miary objętościowej, przyczem ilość cementu w ustosunkowaniu
składników wyraża się jednostką miary, np. mieszanina w sto-
sunku 1 : 10 oznacza, że składa się ona z jednej części objętościowej
cementu i dziesięciu części objętościowych piasku żwirkowego.

Wykonywanie robót w porze zimowej i letniej.

W czasie mrozu wyrób cegły cementowej winien ulec przer-
wie, gdyż przy temperaturze powietrza poniżej 0°C, woda, znaj-
dująca się w betonie, zamaraża, w wyniku czego cement nie
wiąże i nie twardnieje. Jeżeli jednak konieczność zmusza
nas do wyrabiania cegieł i w czasie chłódów nie należy u-
żywać materiałów zmarznię-
tych, lecz, przeciwnie, trze-
ba podgrzewać piasek żwir-
kowy i wodę przed zmieszaniem z cementem. Wyro-
bione cegły należy przykry-
wać i uważać, ażeby w czasie
twardnienia nie przemarzały.
Gdy pomimo tego zamrzną,



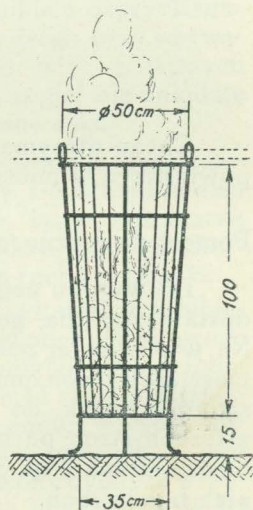
Rys. 4. Jeden ze sposobów podgrzewania piasku przy wyrabianiu cegieł w czasie chłódów.

trzeba się starać powoli je odmrozić pod za-
bezpieczającym przykryciem. Wówczas cegły
twardnieją w dalszym ciągu, lecz już nie
osiągają swej pełnej wytrzymałości.

Latem przy słonecznej pogodzie, świeżo
wykończone cegły należy odpowiednio przy-
krywać i w ciągu kilku dni dobrze zraszać
wodą, używając w tym celu polewaczki z sit-
kiem. W czasie upalnych dni woda, konieczna
dla stwardnienia cegieł, ulatnia się prędko,
należy więc wyrobione cegły betonowe częściej
zlewać wodą, gdyż inaczej stają się kruche.

Mieszanie.

Składniki betonu należy zawsze bardzo
starannie wymieszać. Do wyrobu cegły uży-
wane są zwykle chude mieszaniny, czyli za-
wierające stosunkowo mniejsze ilości ce-
mentu i z tego powodu dobre wymieszanie
składników jest czynnością bardzo ważną,
której zadaniem jest okrycie każdego po-



Rys. 5. Przenośny koszyk żelazny do koksu, używany podczas dni chłodnych i ustawi-
wany w pomieszczeniach, gdzie przerabiamy beton.

szczególnego ziarnka powłoką cementową. Wyniki otrzymamy tem lepsze, im dokładniej masa będzie wymieszana.

Masa do wyrobu cegły nie powinna być zbyt mokra, gdyż wówczas wyjmowanie cegieł z formy przedstawia duże trudności i powoduje ich uszkodzenie. Właściwy stopień nawilżania masy można ustalić praktycznie w ten sposób, że, biorąc do ręki pewną ilość przyrządzonej mieszaniny, zgniatamy ją w dłoni, przyczem woda nie powinna wyciekać pomiędzy palcami. Po otwarciu ręki masa w kształcie bryłki powinna pozostać na dłoni, nie przylegając do palców. Po pewnym czasie osiąga się potrzebne doświadczenie w dodawaniu odpowiedniej ilości wody i wówczas wyrób cegły postępuje sprawnie.

Od własności piasku żwirkowego zależne są: ilość zużywanego cementu i wytrzymałość cegły. Jeżeli piasek żwirkowy jest czysty, o różnej wielkości ziarn, to można przyjąć stosunek w mieszaninie 1 do 6, 1 do 8, 1 do 10, a nawet 1 do 12. Doświadczenia wykazały, że cegła cementowa, wyrabiana z tak chudej mieszaniny, ma również wysoką wytrzymałość na ciśnienie, jak cegła palona (to jest 60 do 80 kg. na centymetr kwadratowy).

Po stwardnieniu cegły na powietrzu (4 do 6 tygodni) wytrzymałość na ciśnienie, zależnie od ustosunkowania składników, przy dobrze wykonanej robocie powinna wynosić:

przy stosunku cementu portl. do piasku żwirkowego, — kg. na 1 cm ² .		
1 część	12 części	około 70
1 "	10 "	" 90
1 "	8 "	" 110
1 "	6 "	" 160

Chcąc otrzymać specjalnie mocną cegłę, należy odpowiednio powiększyć w mieszaninie ilość cementu.

Pomost do ręcznego mieszania.

Do wyrobu cegły należy wybrać teren o równej powierzchni, dostateczny dla pomieszczenia składników oraz gotowej cegły. Na wyrównanej powierzchni należy ułożyć zupełnie poziomo pomost, zbity conajmniej z jednocalowych wyheblowanych jednostronnie desek, do kantu szczelnie dopasowanych i obramowany z trzech stron po brzegach listwami wysokimi na 5 cm. Pomost o rozmiarach 2 na 3½ metra należy umocować na kilku podspodnich beleczkach.

Maszyna do wyrobu cegieł, zwana ceglarką, nie powinna chwiać się przy ubijaniu masy w formach, musi więc spoczywać na nieruchomej podstawie. Najłatwiej osiągnąć to można, wbijając

cztery pale w ziemię przez otwory, zrobione w pomoście i przymocowując do tych pali ceglarke, jak do fundamentu. Przy użyciu formy własnej roboty lub małej formy żelaznej, należy pale, tworzące podstawę, przedłużyć do wysokości dogodnej przy pracy, a więc do 75—80 centym. od powierzchni pomostu, zależnie od wzrostu robotnika. Przy umieszczonej w ten sposób ceglarce nadmiar betonu spada na pomost, z którego może być zaraz zebrany i znowu użyty do wyrobu.

Dużą ceglarke ustawiamy obok pomostu na podobnej podstawie w ten sposób, żeby robotnik miał wolny i wygodny do niej dostęp ze wszystkich stron.

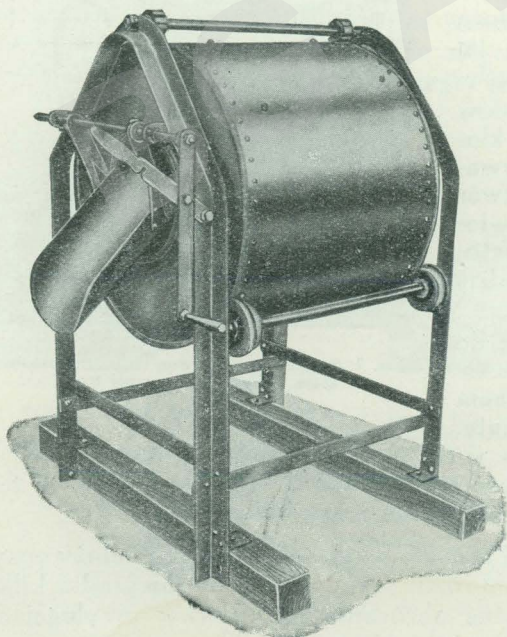
Przy wytwarzaniu cegły w większej ilości należy miejsce jej wyrobu przykryć dachem, a więc poprostu ustawić na słupach prowizoryczny dach, któryby zabezpieczał cały warsztat pracy przed deszczem i promieniami słońca.

Betoniarki.

Przy wytwarzaniu większej ilości masy do wyrobu cegły mieszanie wykonywa się mechanicznie w tak zwanej betoniarce, ponieważ ręczne mieszanie wymaga więcej czasu i jest z tego powodu kosztowniejsze. Betoniarka z silnikiem jest stosunkowo droga, przy wytwarzaniu więc mniejszych ilości cegieł nie znajduje zastosowania.

W ostatnim czasie pojawiły się w handlu dwa nowe typy betoniarek wyrobu krajowego z korbą do ruchu ręcznego:

1) w kształcie krótkiego cylindra obrotowego o gładkiej powierzchni z dwoma otworami, znajdującymi się w jego szczytowych ścianach. Z jednej strony cylindra wrzuca się odmierzony ilość piasku żwirkowego i cementu oraz wlewa się wodę, z drugiej zaś jego



Fot. 6. Betoniarka z napędem ręcznym, wyrabiana w kraju. Bēben w formie krótkiego cylindra.

strony po opuszczeniu rynny spadkowej i dalszem obracaniu cylindra wymieszana masa samoczynnie wysypuje się do tacek. Ze względu, że otwór nasypowy w betoniarce znajduje się na wysokości 70 cent., przystawiamy do betoniarki pomost wysoki na 30 cent., w wyniku czego odległość otworu nasypowego zmniejsza się i napełnianie betoniarki możemy wówczas uskutecznić bezpośrednio taczkami, które wyrabia się dla tego celu z wydłużonym nosem.

Betoniarka powyżej opisana przyjmuje jednorazowo 75 litrów mieszaniny suchej. Wydajność jej przy wyładowaniach masy betonowej, uskutecznianych mniej więcej co 2 minuty, waha się w granicach około 2 metr. sześć. na godzinę. Robotnik przy korbie wykonać winien w tym dwuminutowym okresie 18 obrotów, z czego 6 obrotów po wrzuceniu suchej masy, 6 obrotów po wlaniu właściwej ilości wody i 6 obrotów dla wysypania gotowej masy do podstawionych zwykłych tacek.

2) Drugi typ ręcznej betoniarki przedstawia się w formie trójściennego graniastosłupa prostokątnego. Maszyna ta obraca się zapomocą korby i przekładni łańcuchowej naokoło swej środkowej osi, umieszczonej w ochronnej rurze blaszanej; betoniarka spoczywa na dwóch nogach i dwóch kółkach, które służą do ręcznego przewożenia jej z jednego miejsca na drugie.

Nасыpywanie materiałów odbywa się przez otwartą kłapę rzutem łopaty, wysypywanie zaś — przez ten sam otwór bezpośrednio do podstawionych tacek, gdy kłapa betoniarki znajduje się na spodzie i jest otwarta.

Jednorazowo mieszadło przyjmuje 75 litrów masy. Okres załadowania, mieszania i wysypywania trwa 2 minuty.

Jeden robotnik przy korbie w ciągu minuty winien wykonać 25 do 30 obrotów, tak, że wydajność tej betoniarki określić można na godzinę około 1,2 metra sześciennego masy betonowej.

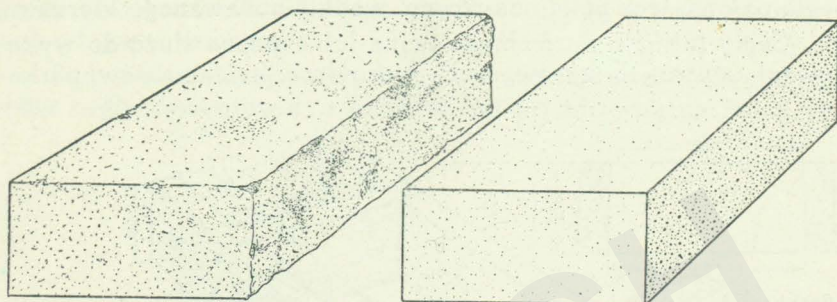
Po każdej skończonej robocie wewnątrz betoniarki należy oczyścić, co uskutecznia się poprostu przez wlanie do mieszadła kilku kubłów wody i kilkakrotne obrócenie jego korbą; przylegający zaś w kątach beton należy starannie usunąć.



Fot. 7. Betoniarka z napędem ręcznym, wyrabiana w kraju. Mieszadło w formie trójścianu.

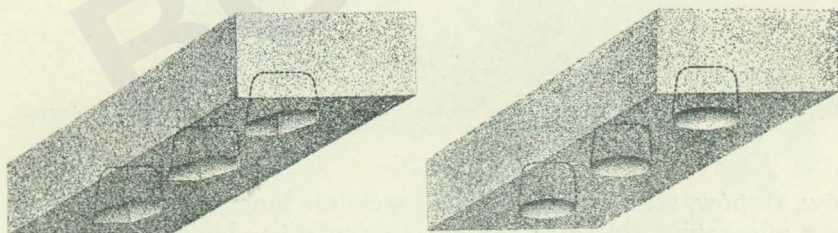
CEGŁA CEMENTOWA.

Wyjaśnienia, dotyczące składników betonu, jego przyrządzenia i mieszania, uważaliśmy za konieczne omówić przed tem, zanim przystąpimy do opisanego samego wyrobu cegły cementowej, wytwarzanej z masy betonowej w kształcie zwykłej cegły palonej. Cegły cementowe wyrabia się w formach drewnianych, zbudowa-



Rys. 8. Cegły wykonane gorzej i lepiej. Należy więc je przebierać, gorsze chować wewnątrz muru, cegły zaś o powierzchniach lepiej wykonanych używać na zewnątrz.

nych specjalnie dla tego celu lub też jeszcze lepiej w formach żelaznych, tak zwanych ceglarkach. Te ostatnie są wygodniejsze pod względem obsługi, a więc i wyrób cegły jest prędszy i łatwiejszy.



Rys. 9. Charakterystyczne wgłębienia stosowane przy wyrobie cegieł cementowych w celu zmniejszenia ich ciężaru oraz dla uzyskania izolacyjnych warstw powietrza.

Najpraktyczniej — wyrabiać cegłę na placu budowy, a to celem uniknięcia jej przewozu lub przenoszenia. Dowóz piasku i cementu na miejsce budowy jest prostszy, niż dowóz cegły, każdy bowiem może dowieźć te materiały w czasie najdogodniejszym dla siebie.

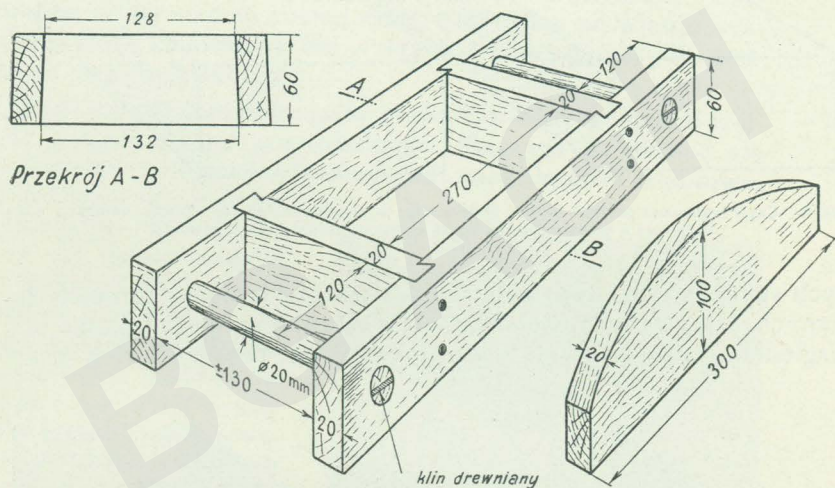
Cegła cementowa jest trochę cięższa od cegły palonej. Jedna pełna cegła formatu normalnego (270 × 130 × 60 milim.) waży



około $4\frac{1}{2}$ kg., drażona zaś przeciętnie 4 kg. Na drażonej cegle o wgłębieniach jajowatych lub sześciokątnych, sięgających do $\frac{2}{3}$ jej grubości, zyskuje się około 10% oszczędności na wadze i na składnikach, pozatem dają one pewnego rodzaju powietrzne izolacje w murze. Cegła cementowa ma te zalety, że posiada jednaki wymiar, jest ostra na kantach, ma gładką powierzchnię i wyróżnia się dużą wytrzymałością na ciśnienie.

Cegła cementowa trudniej pęka pod uderzeniem młotka, niż cegła palona, lecz pęka ona równo, według nadawanego kierunku.

Cegły formatu normalnego pełne lub drażone służą do wykonywania zwykłych murów, ścian oporowych, fundamentów, parka-



Rys. 10. nierozkładana forma prymitywna bez dna i wierzchu do wyrabiania cegieł cementowych. Obok niej strychulec do wygładzania powierzchni cegły.

nów, słupów, schodów i t. d., zaś specjalnie mocne cegły, wykonane z mieszaniny tłustej (1 : 4) — na posadzki w budynkach dla inwentarza, na chodniki i t. d.

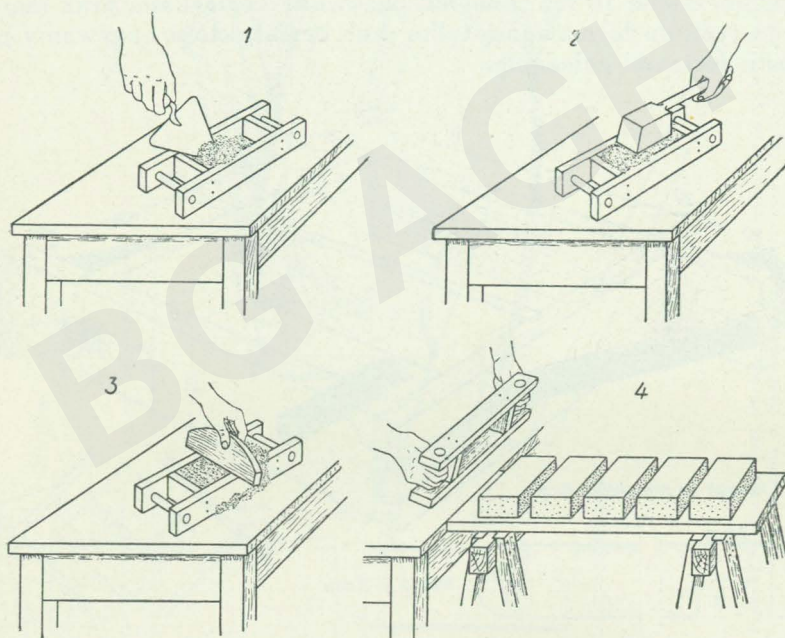
Do licowania domów cegła cementowa winna być wyrabiana w sposób specjalny, a mianowicie pokrywa się ją na jednej z zewnętrznych stron przy jej formowaniu cienką warstwą zaprawy cementowej w stosunku 1 : 3. Formowanie i ubijanie takiej cegły odbywa się na kant w specjalnych ceglarkach.

Można również dodawać farbę do zewnętrznej warstwy cementu, przez co powierzchnia jej otrzymuje wykończenie podobne, jak dachówka cementowa. Formę drewnianą do wytwarzania podobnej cegły przedstawia nam rys. 13.

Cegłom zwykłym, jak również licówkom, można nadawać różne profile, w tym celu do formy wkłada się ścianki drewniane lub żelazne profilowane, które nadają cegle kształt żądany.

Wyrób cegły cementowej ma tę przewagę nad cegłą paloną, że każdy może produkować cegłę dla swojej własnej potrzeby, względnie dla swoich sąsiadów, w swej zagrodzie w mniejszym lub większym zakresie bez wielkich kosztów, wymaganych zwykle przy urządzeniu chociażby polowej cegielni. Może ono stanowić jego uboczne zajęcie w wolnych chwilach od pracy zawodowej.

Podajemy poniżej wzory form, używanych przy ręcznym wyrobie cegły cementowej, a mianowicie: prymitywną na jedną ce-



Rys. 11. Ręczny wyrób cegieł. Po zwilżeniu formy i natarciu czterech wewnętrznych ścian olejem i t. p., widzimy na rysunkach: 1 — nakładanie masy cementowej do formy, 2 — ubijanie jej w formie, 3 — wyrównywanie powierzchni zapomocą strychulca, 4 — wykładanie gotowych cegieł na deskę.

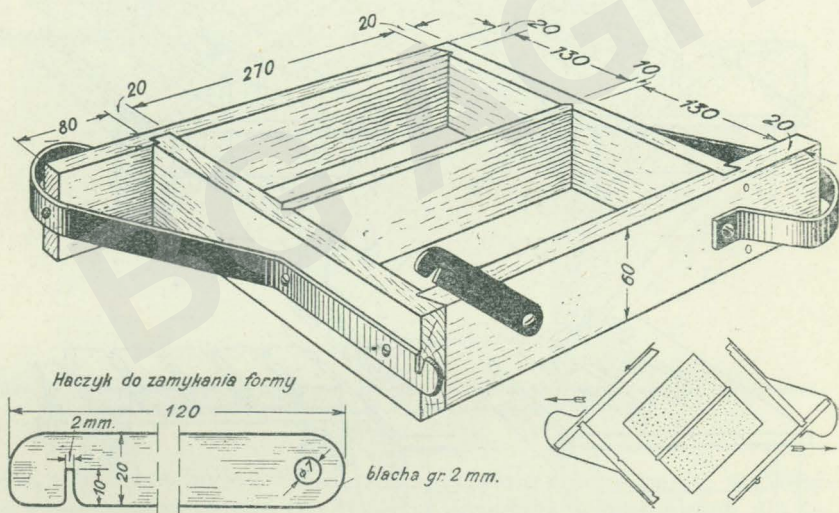
głę, wykonaną z drzewa; dwuceglową rozbieraną, również drewnianą, które każdy sam sobie może wykonać i wieloceglowe formy żelazne, wyrabiane przez specjalne fabryki.

Formy drewniane, jak wspomnieliśmy, można przygotować u siebie z twardego drzewa, według załączonych rysunków, przy zachowaniu ustalonych wymiarów.

Przed rozpoczęciem formowania cegły cementowej boki drewnianej formy należy zawsze posmarować zlekką naftą, mydłem lub oliwą albo też natrzeć kredą, żeby masa betonowa do nich nie przystawała i można było łatwo wyjmować cegłę z formy. Ta uwaga szczególnie dotyczy formy jednocegłowej, jako nierozbieralnej. Poza tem potrzebne są, jak widzimy na rysunku, ubijak drewniany, strychulec i deska na listwach do odnoszenia cegieł na plac celem ich twardnienia.

Ceglarki i wyrób cegieł.

Do wyrobu cegły cementowej używane są ręczne maszyny żelazne, przytem rozróżniamy — większego typu, które wytwarzają jednocześnie 10 lub 5 cegieł, nazywane ceglarkami oraz mniejszego typu do formowania tylko 2-ch cegieł, które nazywamy po prostu formami żelaznymi.

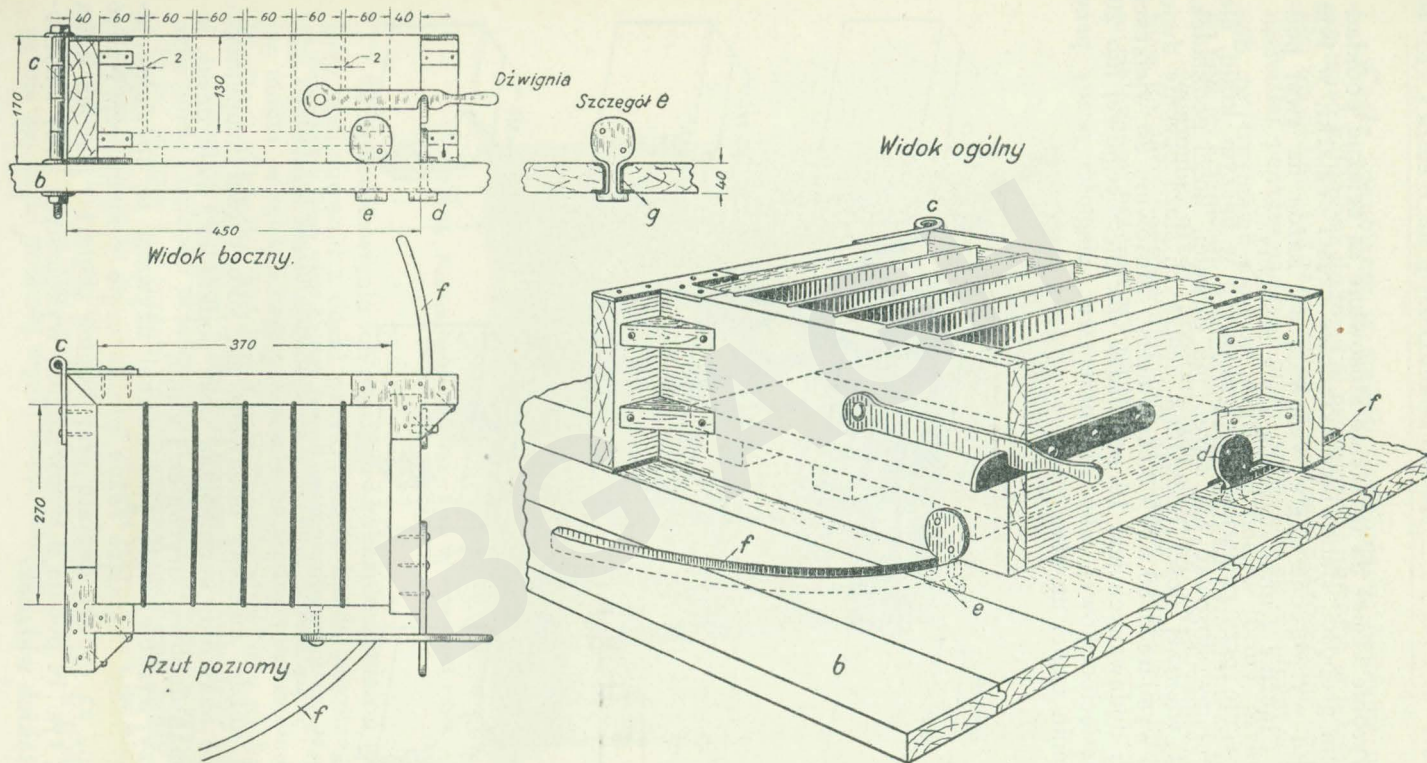


Rys. 12. Drewniana forma na dwie cegły, używana przy ręcznym wyrobie. Masę ubijamy w formie na stole, następnie zgarniamy jej nadmiar strychulcem, potem przesuwamy formę na deskę przystawioną bezpośrednio do stołu i wówczas dopiero przystępujemy do rozebrania formy. Jak wskazuje rysunek unosimy haczyki i rozsuwamy obie części, wyjmując na końcu deseczkę, przedzielającą cegły. Ostatnia czynność winna być wykonana ostrożnie, aby nie uszkodzić świeżo sformowanych cegieł.

Formę taką można samemu sobie zrobić dla wyrabiania 1, 2 lub 3 cegieł jednocześnie.

Podobną formę możemy wykonać do wytwarzania cegieł na kant, a nie na płask.

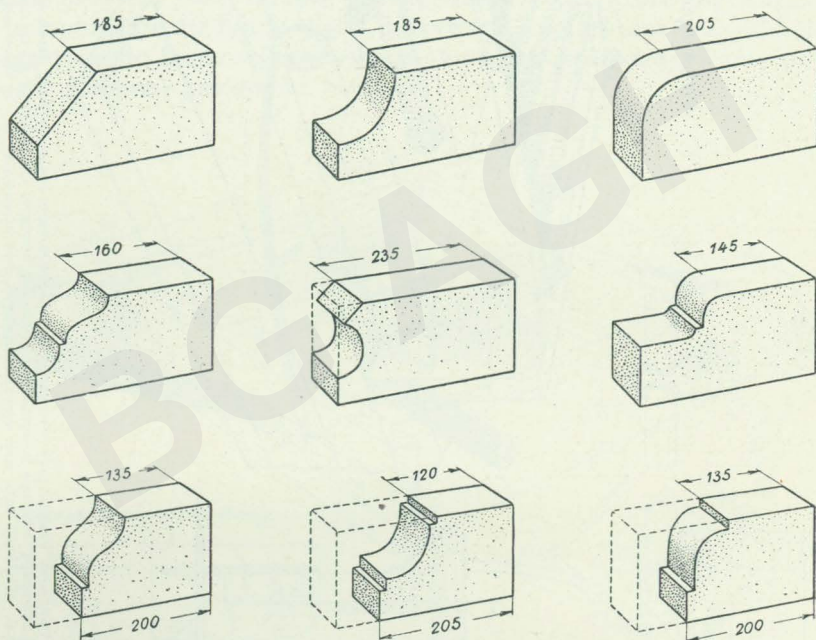
Na ceglarkach tych wyrabia się cegłę cementową o normalnych wymiarach $270 \times 130 \times 60$ milimetrów. Ostatni wymiar, oznaczający grubość cegły, w maszynach 10-cio i 5-cio ceglowych może być na żądanie klienta powiększony do 65 mm. lub 70 mm.



Rys. 13. Forma drewniana, używana we Francji przy wyrobie jednocześnie sześciu cegieł na kant; łatwa do wykonania, zapewnia szybką produkcję. Forma przymocowana jest do podstawy *b* zapomocą sworznia *c*, stanowiącego rodzaj zawiasy, około której dwie części formy, tworzące jej boki, mogą przy rozsuwaniu i zamykaniu formy obrócić się o pewien kąt. Wielkość kąta jest ograniczona przez dwa kierowniki *d* i *e*, które mogą się przesuwac w otworach-wodzidlach *f*, wyciętych w podstawie. Brzegi otworów wyłożone są 3 milim. blachą żelazną *g*, ze względu na łatwiejsze przesuwanie kierowników.

Przy wyrobie cegieł na maszynie stosowane są żelazne podkładki 3 m/m grubości, stanowiące składowe części ceglarki; w tym wypadku wytworzone cegły wysuwają się każda na swej podkładce i łącznie z nimi zdejmują się z maszyny.

Obecnie przy ceglarkach, wyrabianych w naszym kraju, nie potrzebujemy stosować tak dużej, jak dawniej, ilości podkładek. Zamiast większej ilości podkładek żelaznych służą obecnie dwie deski o wymiarach $80 \times 20 \times 3$ centymetry. Stosownie do wielkości ceglarki dodawanych jest 10 podkładek dla pięćcegłowej lub 20 dla dziesięćcegłowej, aby nie przerywać ciągłości pracy przy odnoszeniu cegieł na plac.



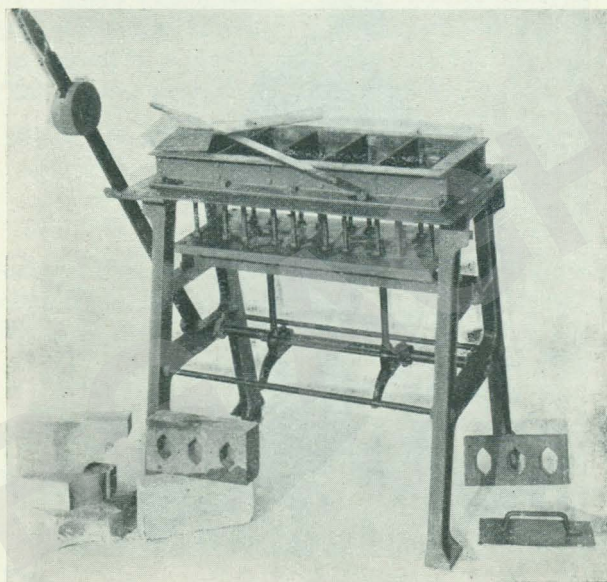
Rys. 14. Profilowane cegły cementowe. Rysunek podaje 9 typów cegieł, wykonywanych na ceglarkach krajowych przy użyciu odpowiednich wkładek żelaznych.

Do każdej maszyny dodawane są, jako części uzupełniające: dwie nakładki, wspomniana ilość podkładek, dwie deski, jeden ubijak dębowy, strychulec i klucz.

Przy wyrobie cegły profilowanej używane są specjalne jeszcze wkładki, nadające różne profile cegle cementowej. Nabyć je można za osobną dopłatą przy kupnie ceglarki; jest ich kilka typów; rys. 14 podaje 9 typów cegieł, wykonanych przy zastosowaniu takich wkładek.

Cegłę wyrabiamy w sposób następujący: najpierw nasypuje się masę betonową do form w nadmiarze i ubija się ją jaknajstaranniej ubijakiem, tak, aby masa wypełniła poszczególne formy jaknajściślej, poczem nadmiar masy usuwa się strychulcem w ten sposób, że, trzymając ukośnie względem boków formy, przesuwamy go nad jej ściankami rozdziałowymi, zlekka przyklepując masę.

Następnie przez przrzućenie dźwigni wysuwamy cegły z form do góry, podstawiamy pod nie deskę i łącznie z podkładkami żelaznymi przenosimy na plac.



Fot. 15. Pięcioceglówka wyrabiana w kraju do wytwarzania cegieł o wgłębieniach sześciokątnych.

W celu ustawienia ich na ziemi i zabezpieczenia od uszkodzeń przy zdejmowaniu z deski przykrywamy każdą poszczególną cegłę, znajdującą się na podkładce, żelazną nakładką, poczem, ujmując mocno w rękach cegły, zawarte pomiędzy wspomnianymi podkładką i nakładką, kolejno z ostrożnością stawiamy na kant.

W czasie pierwszych dni twardnienia, cegły należy często zlewać wodą, najlepiej polewaczką z sitkiem, aby nie wysychały.

Po dwóch lub trzech dniach można ustawiać cegły w kozły o ośmiu, dziesięciu lub nawet dwunastu warstwach, w każdej warstwie po 12 lub 16 sztuk cegieł. Jeżeli cegły są zbyt świeże, to narazie doprowadza się kozły do połowy wysokości, a później uzupełnia się je do podanej wyżej ilości warstw.

Latem ustawia się cegłę w kozłach możliwie ściślej, aby wysychanie nie odbywało się zbyt szybko; wystawione na słońce, winny być przykryte mokremi matami lub płachtami. Cegła cementowa musi pozostawać możliwie długo w kozłach, mniej więcej od 6 do 12 tygodni, wówczas mamy tę pewność, że cegła dostatecznie stwardniała i nie zawiera w sobie wilgoci. Cegła, która należycie nie stwardniała i zbyt wczesnie została użyta do budowli, może



Fot. 16. Pod wysunięte ku górze cegły podkładamy deskę i odnosimy ją łącznie z ceglami na plac.

okazać się zbyt mokra i po zamurowaniu trudno wysycha; zaleca się więc cegłę cementową przetrzymywać nieraz w kozłach nawet do trzech miesięcy, zależnie od pory roku. Podczas zimowych miesięcy kozły z cegłą należy nakrywać słomianymi matami lub daszkami, wykonanymi z desek, aby zabezpieczyć je od śniegu, deszczu i mrozu, zwłaszcza, gdy cegły są drażone.

Przy gotowej masie betonowej, znajdującej się pod ręką i wprawnych ludziach, możemy wykonać na:

10-cio	cegłowej	ceglarce	przy	obsłudze	3-ch	ludzi	około	400	cegieł	w	1	godz.
5-cio	"	"	"	"	2-ch	"	"	200	"	"	1	"
2-u	"	formie	"	"	1-go	człowieka	"	40	"	"	1	"

PRZYBLIŻONE KOSZTY WYROBU CEGIEŁ.

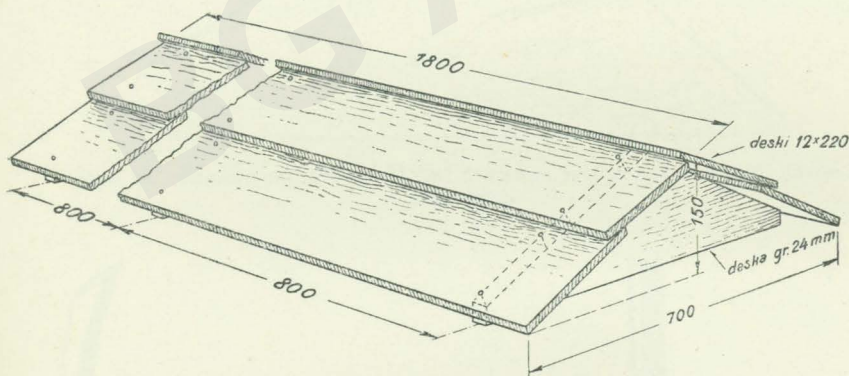
Przy wyrobie cegły cementowej ustalanie ścisłych danych, dotyczących potrzebnych ilości cementu, piasku i żwiru, jest dosyć trudne; należy więc liczby podane poniżej traktować raczej, jako przybliżone, gdyż zależne są one od charakteru składników i sposobu wykonania.

W przybliżeniu z jednego metra sześciennego masy betonowej, zależnie od sposobu ubijania, otrzymujemy 360 do 390 cegieł; na wyrobienie więc 1000 cegieł zużywamy 2,5 do 2,8 metra sześciennego masy betonowej.

Poniżej podajemy tabelkę, wskazującą w przybliżeniu, ile należy użyć cementu i piasku żwirokowego na 1 m^3 masy betonowej (= 1000 litrów) przy danym ustosunkowaniu:³⁾

1 : 6	—	około 300 kg.	cementu	oraz	1,3 m^3	piasku	żwirokowego
1 : 8	—	" 225 "	"	"	1,3 "	"	"
1 : 10	—	" 180 "	"	"	1,3 "	"	"
1 : 12	—	" 150 "	"	"	1,3 "	"	"

Na podstawie powyższych danych można łatwo obliczyć sobie potrzebne ilości cementu i piasku do wytworzenia jednego tysiąca cegieł.



Rys. 17. Daszek do przykrycia trzech kozłów cegieł, ustawionych na placu w jednym rzędzie.

Stosunek wymiarowy przy mieszaniu masy podawany jest zwykle w jednostkach objętościowych. Więc, na przykład, stosunek 1 do 10 oznacza, że na 100 litrów cementu trzeba wziąć 1000 litrów piasku żwirokowego.

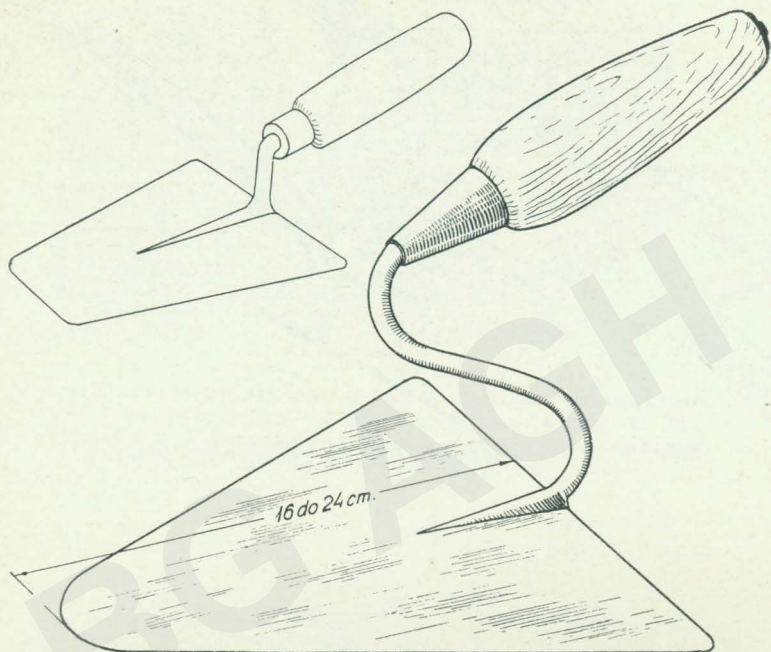
³⁾ patrz zeszyt nasz pierwszy „Beton i sposoby jego przyrządzania”, str. 18.

Mając na względzie, że jeden litr cementu waży średnio 1,4 kg., łatwo możemy przeliczyć podawane ilości cementu w kilogramach na miarę objętościową (w litrach).

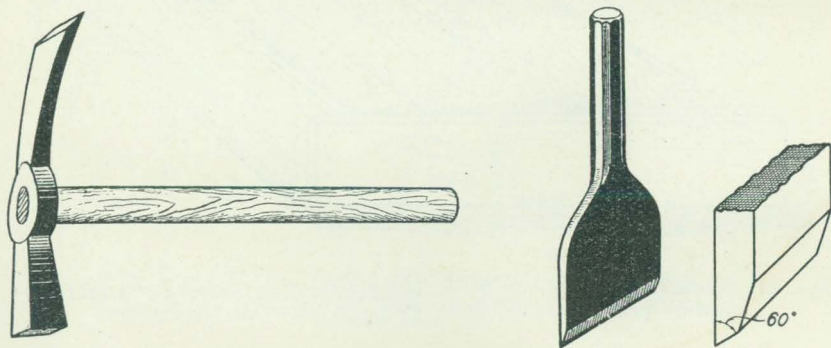
Cegła cementowa, wyrabiana na miejscu budowy, powinna kosztować taniej, niż przywożona cegła palona.

Uwzględniając przy kalkulacji miejscowe warunki, a przede wszystkim ceny robocizny w danej okolicy, następnie cenę piasku i żwiru, każdy może łatwo obliczyć sobie rzeczywisty koszt wyrabianej cegły. Kalkulacja obejmować winna: koszt wyrobu cegły, wydatki, związane z rozkładaniem jej na placu, zraszaniem wodą, ustawianiem w kozły oraz osłanianiem cegieł od wiatrów i słońca latem, a od śniegu i mrozu podczas miesięcy zimowych.

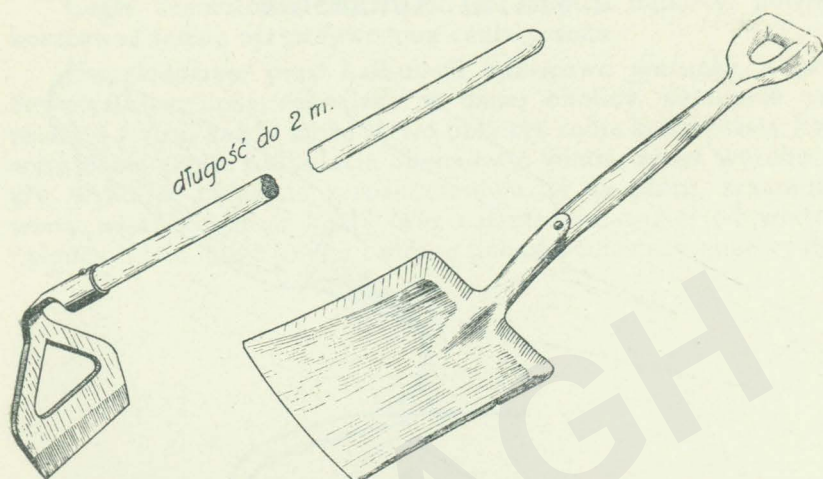
NAJPOTRZEBNIEJSZE NARZĘDZIA I STATKI MURARSKIE.



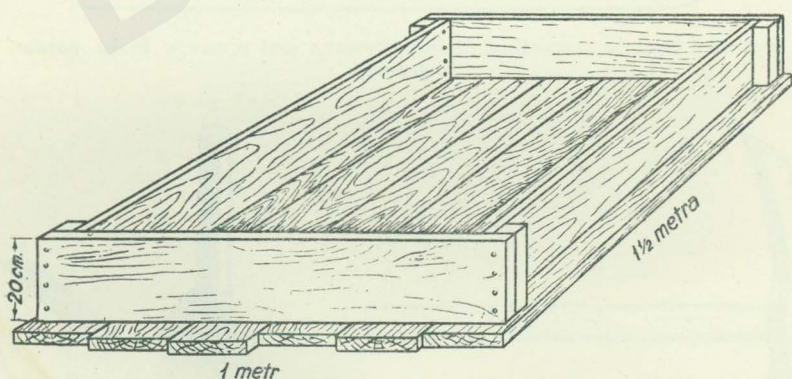
Rys 18. Kielnie murarskie. Dolna używana jest u nas w kraju, górna zagranicą.



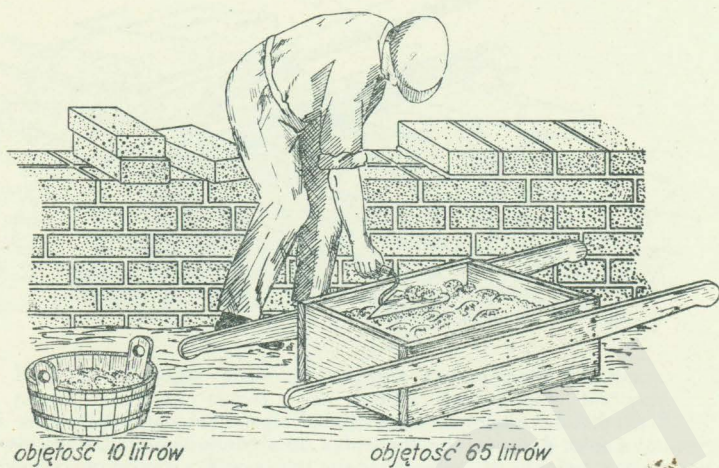
Rys. 19. Młotek murarski, obok dłuto, używane przez murarzy. Waga stosowanych młotków wynosi 550, 700 lub 900 gramów. Na trzonek używa się drzewa grabowego lub jesionowego.



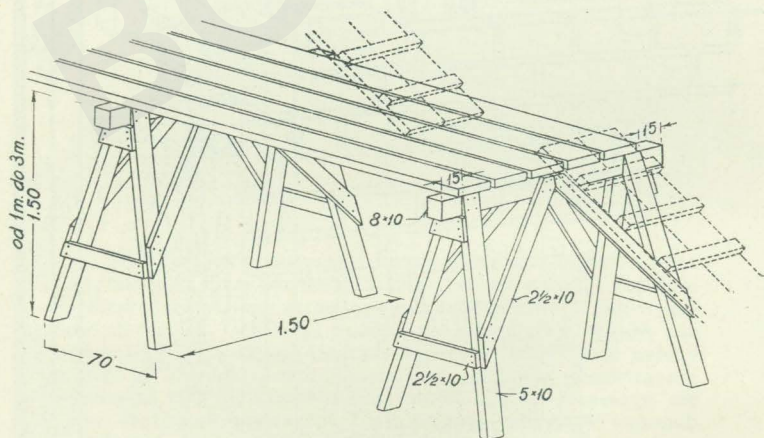
Rys. 20. Zwykła graca i szufła, używane przez murarzy.



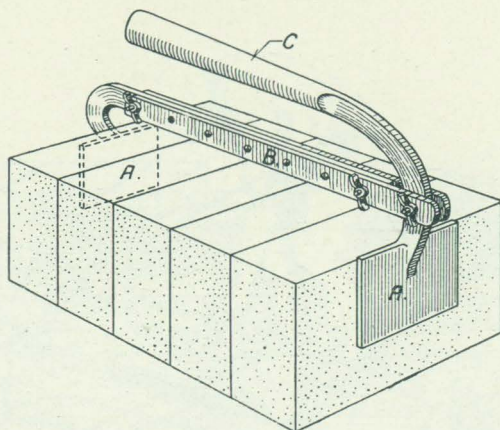
Rys. 21. Przenośna skrzynia do przyrządzania zaprawy cementowej, używana głównie przy robotach, dokonywanych wewnątrz budynków.



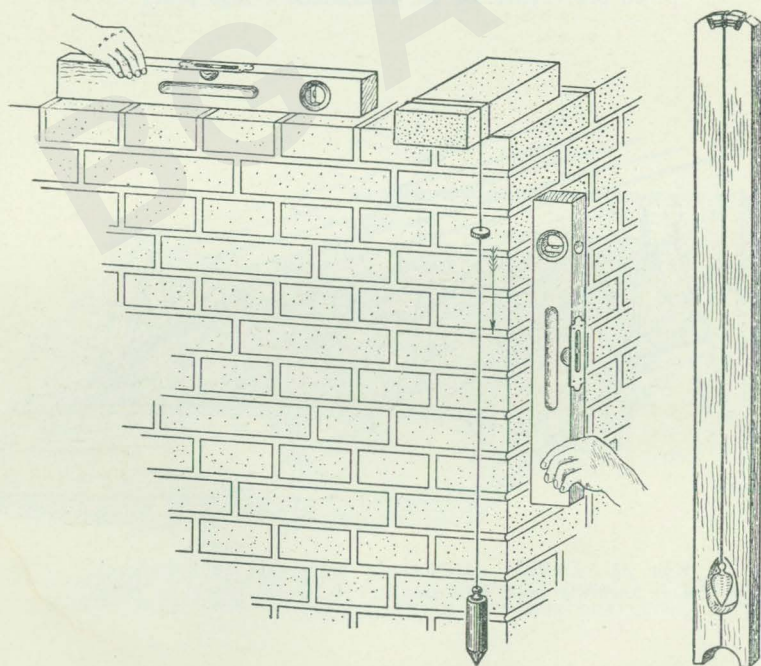
Rys. 22. Przenośna skrzynka do zaprawy cementowo-wapiennej daleko praktyczniejsza od używanego powszechnie szaflika. Murarz w tym wypadku rozporządza większą ilością zaprawy, co przyczynia się do wydajniejszej jego pracy.



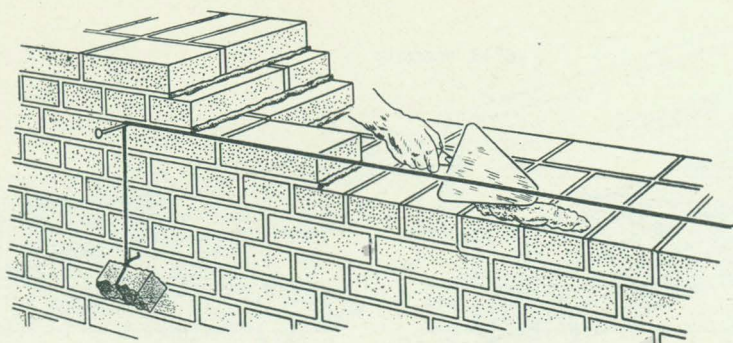
Rys. 23. Zwykłe rusztowanie murarskie na kobyłkach. Do budowy jego poszczególnych części używane bywa drzewo sosnowe.



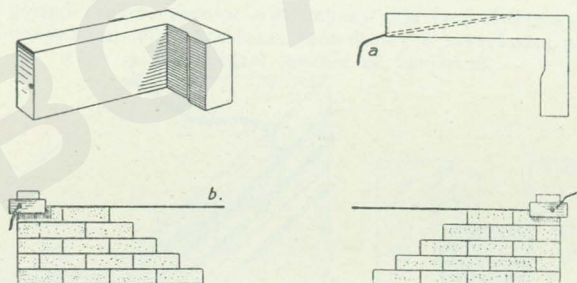
Rys. 24. Przyrząd do przenoszenia cegieł. Przez ujęcie i podniesienie rączki C zaciskamy łapki A, które obejmują pięć do siedmiu cegieł. Dzięki otworom, istniejącym w ramieniu B i przetykanym przez nie sworznie (z nakrętkami) możemy zwiększać lub zmniejszać rozstawienie łapek A. Przyrząd ten przyspiesza znacznie przekładanie cegieł z wozu, układanie ich w kozły lub inną podobną robotę.



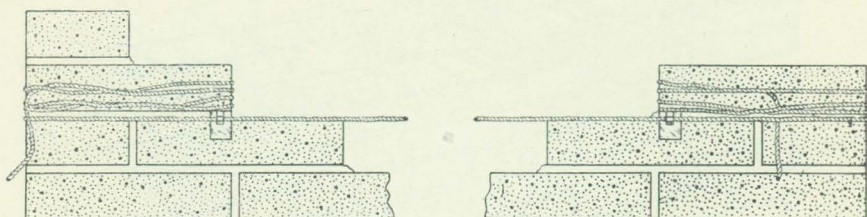
Rys. 25. Poziomnice i pion, stosowane dla sprawdzania, czy warstwy cegieł układane są poziomo oraz czy ściany są „do pionu”.



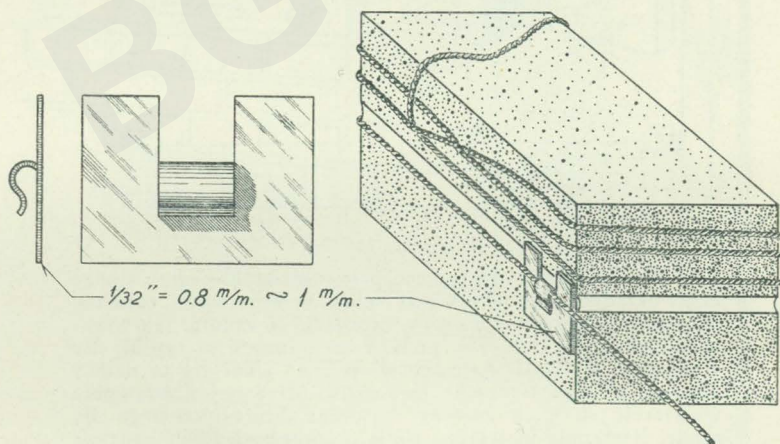
Rys. 26. Zwykły sposób wyciągania sznura przy układaniu nowej warstwy cegieł. Na dwóch gwoździach, wbitych w spoiny pomiędzy cegły, przeciąga się odpowiedniej długości sznur, który można zakręcić raz lub dwa razy naokoło gwoźdźcia. Kawałek cegły, przywiązany do końca sznura, służy do jego wyprężenia.



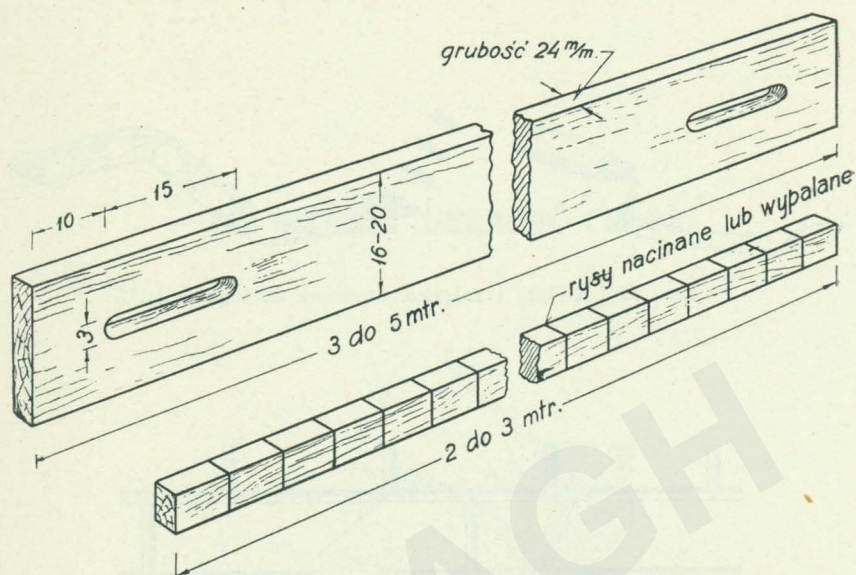
Rys. 27. Uchwyty do sznura przy układaniu cegieł. Chcąc cegły układać, przy murowaniu ścian, w warstwach zupełnie poziomych, używamy do tego wyprężonego sznura, jak wskazano na rys. 26. Uchwyty, podane na załączonym rys. 27, nie wymagają wbijania gwoździ w spoiny. Uchwyty te należy wyciąć z odpowiednich kawałków drzewa, a następnie wywiercić w nich otwory *a*, przez które przeciąga się sznur. Następnie umieszcza się je na przeciwległych końcach murowanej ściany, wówczas sznur *b* mocno się wypręża i okręca kilkakrotnie dookoła drzewa i narożnych cegieł, tak, żeby się uchwyty z nich w czasie roboty nie zesunęły.



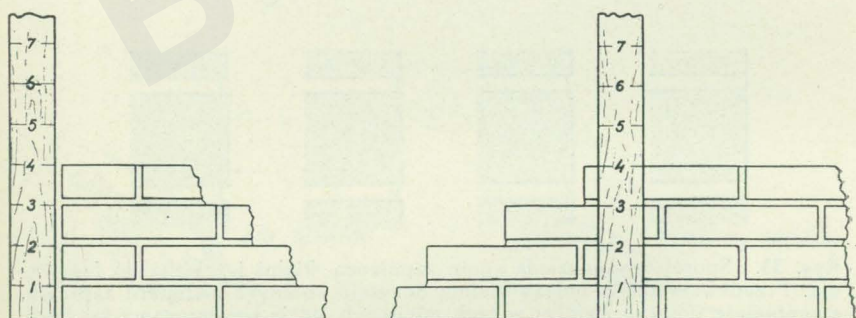
Rys. 28. Dobry i pewny sposób zamocowywania sznura o cegły narożne. Przechodzimy sznur przez odpowiednie blaszki, a następnie okręcamy go kilkakrotnie naokoło cegieł.



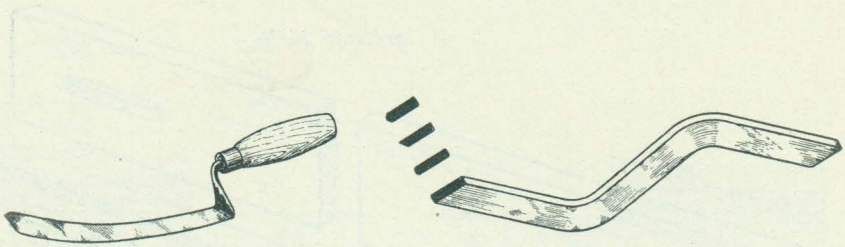
Rys. 29. Blaszka do przechodzenia sznura i sposób jej umieszczenia na cegle narożnej zamiast gwoźdźcia wbijanego w spoinę.



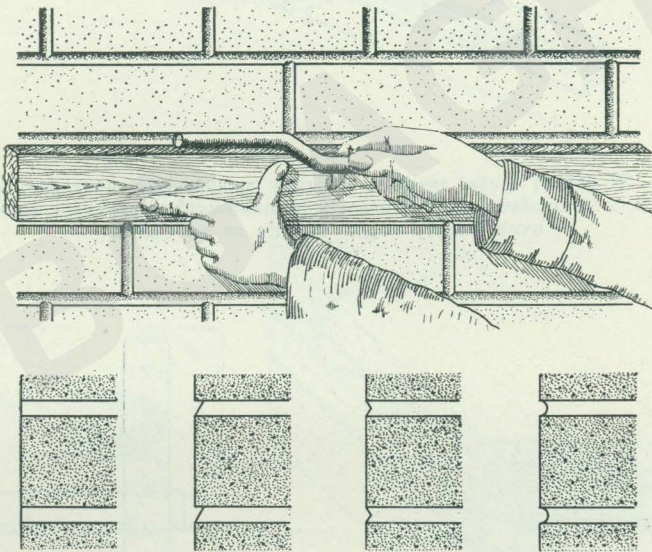
Rys. 30. W górnej części rysunku widzimy zwykłą łątę murarską, w dolnej zaś — łątę z nacięciami do określania jednakowych wysokości poszczególnych warstw cegieł łącznie ze spoinami.



Rys. 31. Sposób używania łąty z nacięciami. Odstęp pomiędzy nacięciami równa się grubości cegły wraz z jedną spoiną. Najpierw ustawia się łątę przy narożniku i układa na zaprawie pierwszą cegłę, a potem każdą następną cegłę wgniata się w zaprawę do odpowiedniego nacięcia, oznaczonego na łącie. Po wymurowaniu w narożnikach kilkunastu warstw cegieł i sprawdzeniu poziomów przeciągamy kolejno sznur między narożnikami, układając podług niego poszczególne warstwy cegieł już bez pomocy łąty. Gdy wznoszona ściana osiągnie poziomu najwyższej warstwy już ułożonej w narożnikach, rozpoczynamy znowu murować narożniki wyżej przy pomocy łąty.



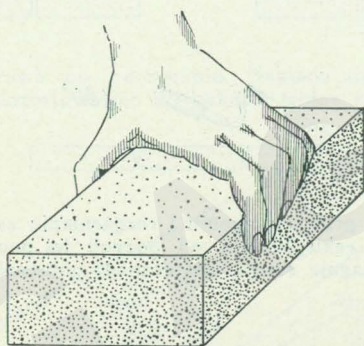
Rys. 32. Kielnia i żelazko, używane do fugowania.



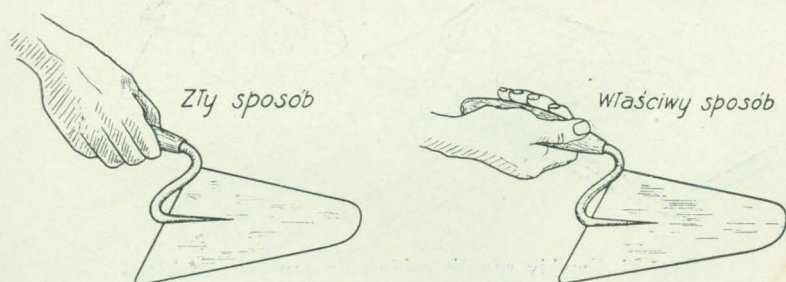
Rys. 33. Sposób wykańczania spoin zapomocą kielni i żelazka do fugowania. Przedewszystkiem należy kielnią oczyścić spoiny z nadmiaru zaprawy, ewentualnie dołożyć świeżej w tych miejscach, gdzie spostrzegamy jej brak. Jednocześnie trzeba się starać, aby dobrze uwydatnić ostrość kątów cegieł. Następnie wykańcza się żelazkiem wszystkie spoiny pionowe, a po przyłożeniu łąty murarskiej spoiny poziome.

Dołny rysunek wskazuje nam kilka profili wykończonych spoin.

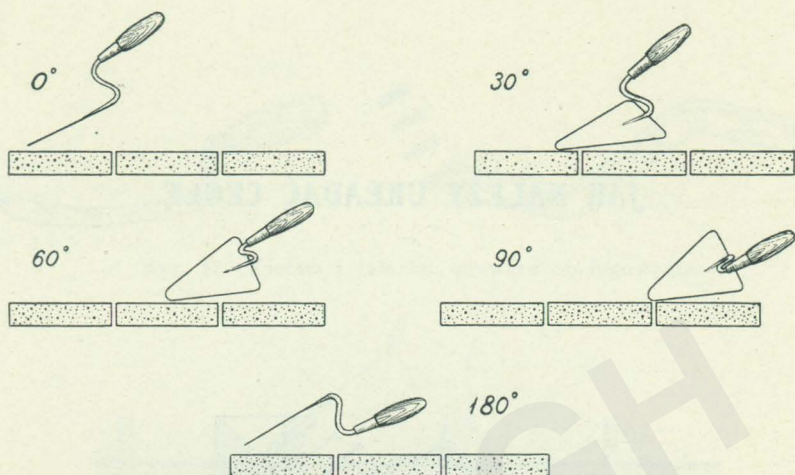
JAK NALEŻY UKŁADAĆ CEGŁĘ.



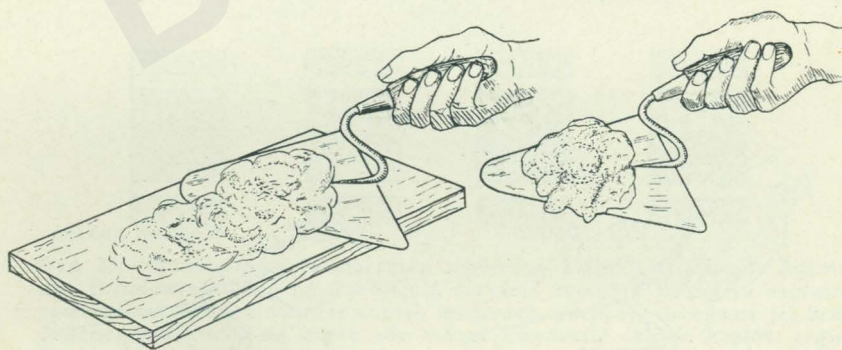
Rys. 34. Sposób uchwycenia cegły cementowej lewą ręką.



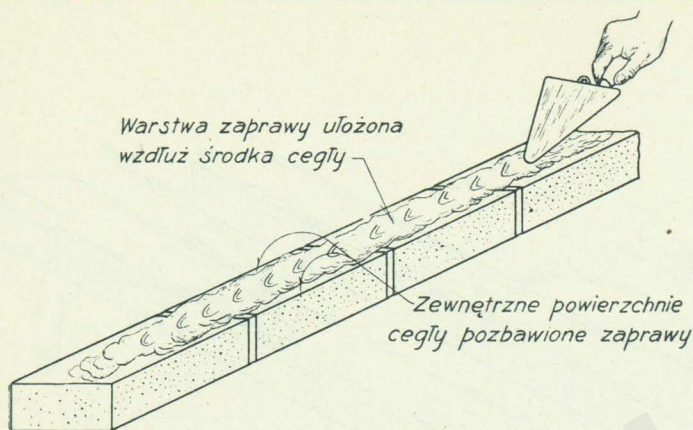
Rys. 35. Właściwy i zły sposób trzymania kielni. Przy sposobie wskazanym na rysunku z lewej strony nie można operować wygodnie kielnią odwróconą przeciwną stroną do góry, co jest potrzebne przy rozgarnianiu zaprawy. Najlepiej stwierdzi to każdy osobiście.



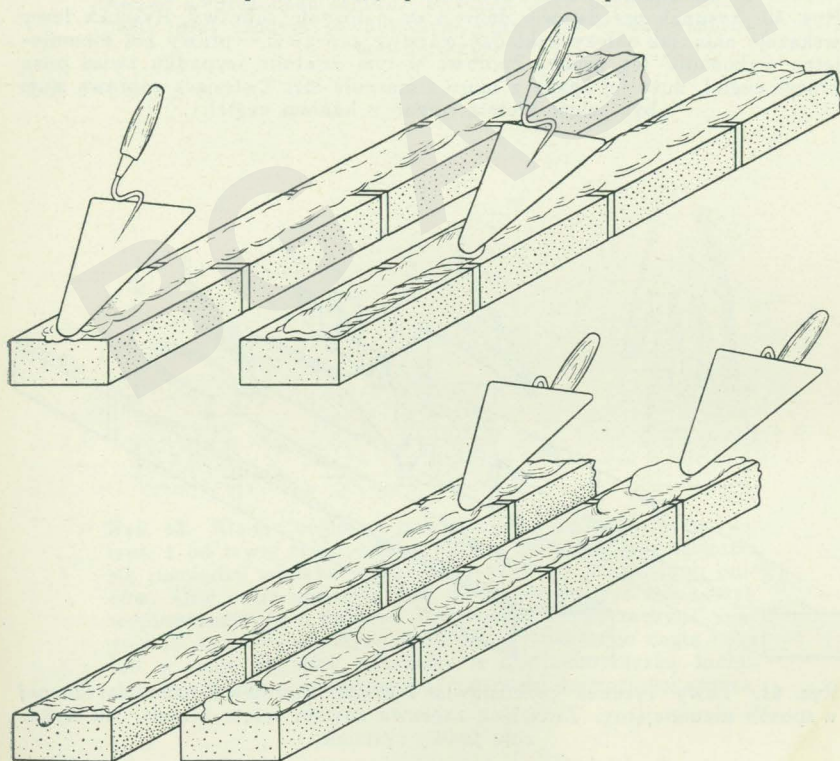
Rys. 36. Ruchy kielni przy narzucaniu i rozgarnianiu zaprawy. Należy przekrecać stopniowo w rękę kielnię od pozycji jej początkowej, dopóki nie osiągnie swego ostatecznego położenia.



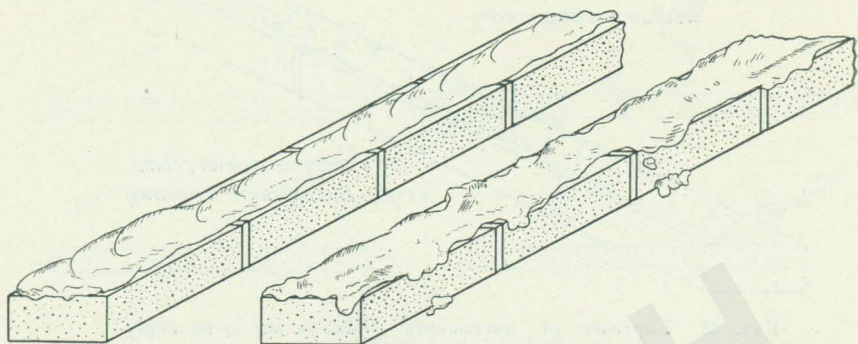
Rys. 37. Zwyczajny sposób nabierania zaprawy na kielnię.



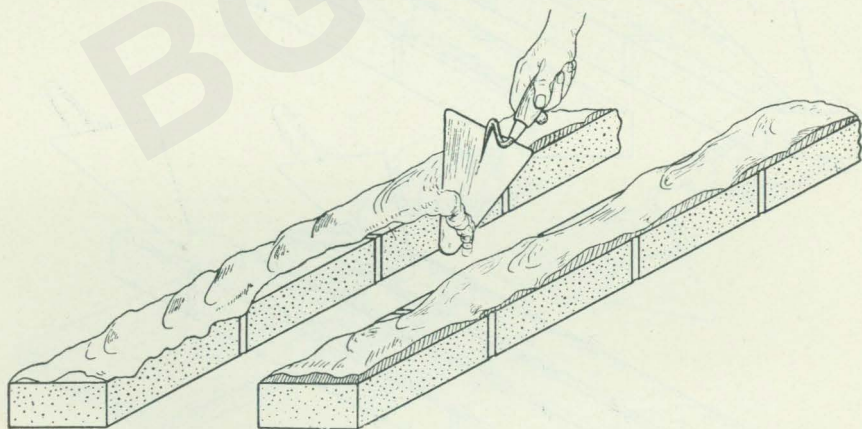
Rys. 38. Zaprawa po narzuceniu. Nakłada się ją na cegły cementowe, pozostawiając po bokach wolne przestrzenie.



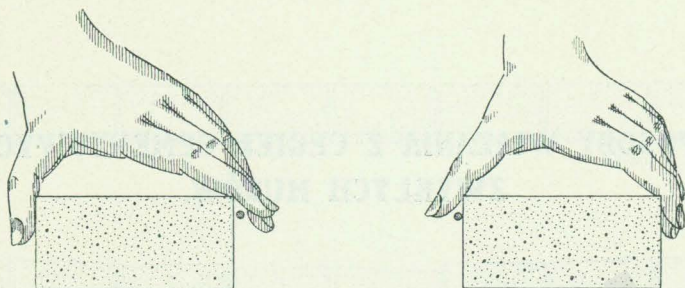
Rys. 39. Rozgarnianie zaprawy. Łagodnie naciskamy końcem kielni zaprawę, przyczem klinga ustawiona jest pod ostrym kątem. Przesuwając następnie tak trzymaną kielnię wzdłuż cegieł, zbliżamy zaprawę ułożoną pośrodku do ich brzegów; w wyniku czego powierzchnie cegieł cementowych pokrywają się zaprawą prawie że całkowicie.



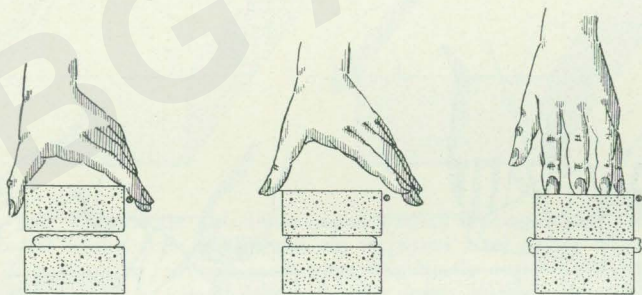
Rys. 40. Rysunek przedstawia dobre i złe nałożenie zaprawy. Rysunek lewy wskazuje nam, jak należy nakładać warstwę zaprawy, — prawy zaś nieumiejętne wykonanie tej pracy. Zaprawa w tym ostatnim wypadku zwisa poza brzegi cegieł, dużo jej spada z muru i marnuje się. Zwisająca zaprawa musi być ścięta kielnią równo z kantem cegieł.



Rys. 41. Lewy rysunek przedstawia ścinanie zaprawy kielnią, narzuconej w sposób nieumiejętny. Zwisająca zaprawa została ścięta kielnią, jak wskazuje prawy rysunek.

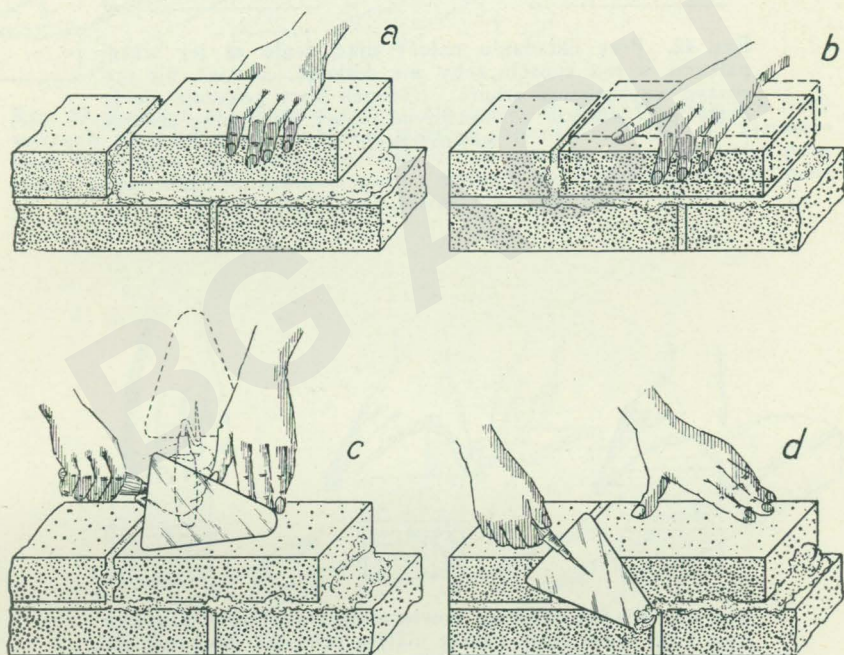


Rys. 42. Przy układaniu należy ująć cegłę za jej brzegi palcami, w ten sposób, żeby nie dotknąć, a więc nie poruszyć wyprężonego sznura. Rysunek lewy pokazuje ujęcie cegły przy sznurze zewnętrznym, prawy zaś — przy sznurze wewnętrznym.

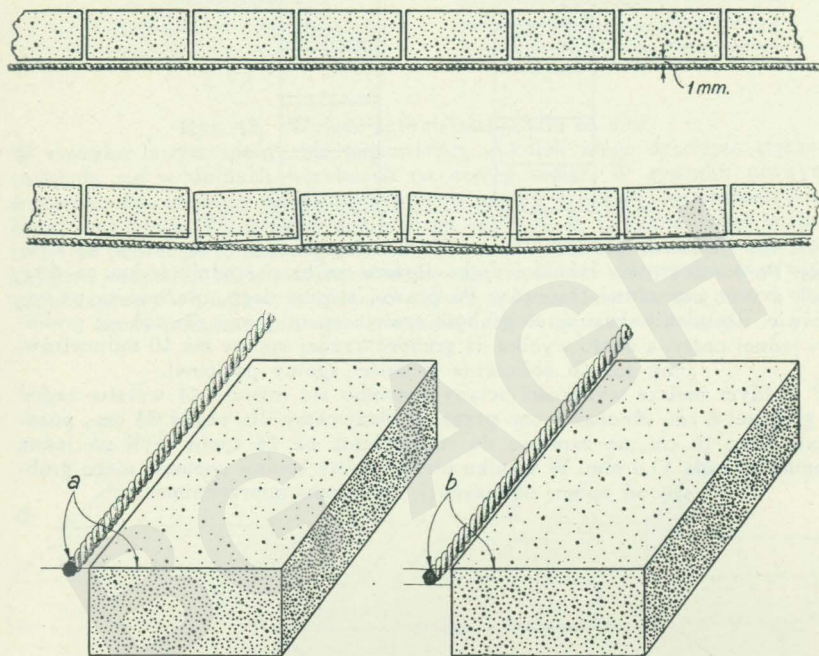


Rys. 43. Kładąc cegłę na powierzchni rozgrzanej zaprawy (rys. 1 od lewej ręki), należy ująć ją ręką tak, aby znalazła się pomiędzy wielkim i brzuścami czterech pozostałych palców. Gdy cegła spoczęła już na zaprawie (rys. środkowy), wypuszczamy ją z palców, a wówczas cegła zaczyna rozgniatać zaprawę własnym ciężarem. Przyciskając cegłę ręką lub w razie potrzeby uderzając w nią lekko rączką kielni, doprowadzamy powierzchnię górną cegły do poziomu sznura.

SPOSOBY WIĄZANIA Z CEGIEŁ CEMENTOWYCH ZWYKŁYCH MURÓW.

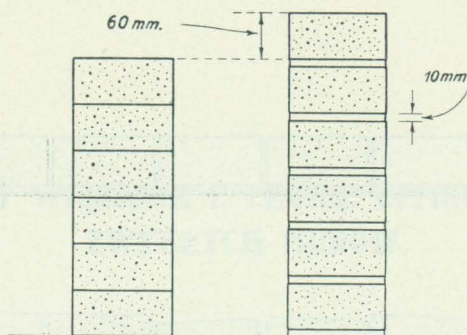


Rys. 44. Układanie warstw cegieł cementowych. Rys. *a* wskazuje, jak kładziemy pojedynczą cegłę na uprzednio narzuconą zaprawę; rys. *b* — przyciskamy cegłę, przysuwając ją jednocześnie do sąsiedniej poprzednio ułożonej; w ten sposób tworzy się między nimi spoina odpowiedniej grubości wypełniona zaprawą; rys. *c* — przyciskamy cegłę dłonią lub też uderzamy w nią zlekka kielnią, aby umieścić cegłę w ostatecznej pozycji; zaś na rys. *d* — ścinamy kielnią zbyteczną zaprawę, która wystaje lub zwisa ze spoiny.



Rys. 45. Dobre i złe układanie cegieł wzdłuż wyciągniętego sznura. Brzgi cegieł winny stale znajdować się w jednej i tej samej odległości od sznura. W następnym rysunku nieuważne wysunięcie cegieł poza linię oznaczoną przerywanymi kreskami, spowodowało pewne odchylenie sznura z jego położenia normalnego.

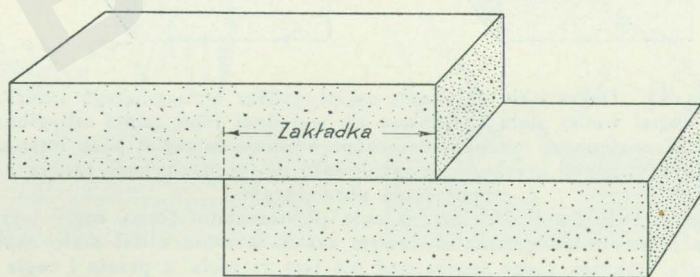
Na dolnym rysunku *b* widzimy, iż cała powierzchnia górna cegły i sznura leżą na jednej płaszczyźnie, na lewym zaś *a*, iż murarz dał mało zaprawy pod cegłę, wskutek czego spoina pod nią jest za mała, a przeto i cegła leży zbyt nisko.



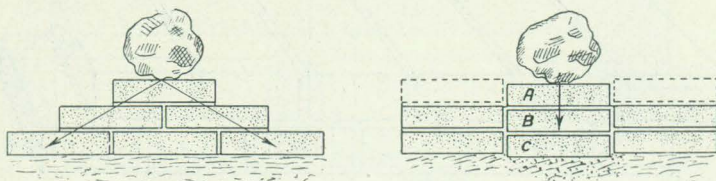
Rys. 46. Rysunek przedstawia nam sześć cegieł ułożonych jedna na drugiej. Po lewej stronie rysunku cegły ułożone są bezpośrednio jedna na drugiej, a więc bez żadnej zaprawy. Po prawej stronie cegły ułożone są na zaprawie. Rysunek wskazuje, że grubość sześciu spoin winna równać się grubości jednej cegły, z czego wynika, iż grubość każdej spoiny ma 10 milimetrów.

Inny sposób obliczenia grubości spoiny poziomej.

W każdym metrze wysokości ściany powinno się mieścić 14 warstw cegieł o grubości 6 cm. Mnożąc 6 cm. przez 14 otrzymamy dla cegieł 84 cm., pozostaje więc 16 cm. na zaprawę do rozdzielenia na 14 spoin czyli na jedną spoinę wypada 11,4 mm. W wyniku otrzymujemy spoiny poziome nieco grubsze od spoin, obliczonych sposobem poprzednim.



Rys. 47. Dwie cegły w dwóch przylegających do siebie warstwach. Jedna cegła „zachodzi” na drugą całą swą połową długości.

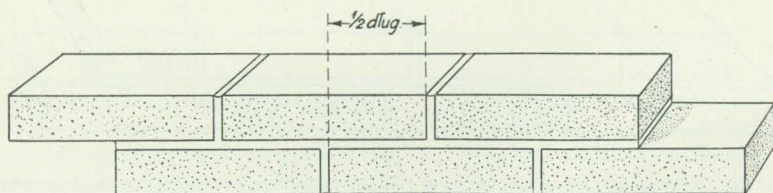


Rys. 48. Wyjaśnienie działania siły na mur.

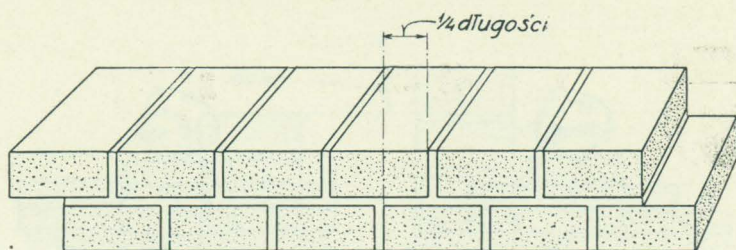
W rysunku lewym spoiny idą naprzemian, wskutek czego działanie ciężaru rozkłada się w dolnych warstwach na szereg cegieł. W rysunku prawym wskazano złe wiązanie cegieł, przy którym spoiny znajdują się bezpośrednio jedna nad drugą. Wyobraźmy sobie, iż na cegły A, B, C działa jakaś wielka siła i że pod cegłą C znajduje się miękkie podłoże, wówczas działa siła ścinająca i wszystkie cegły wspomniane obsuną się na dół, naruszając moc wiązania zaprawy w pionowych spoinach. Przez dobre więc związanie cegieł unikamy szkodliwego i niebezpiecznego działania siły ścinającej.



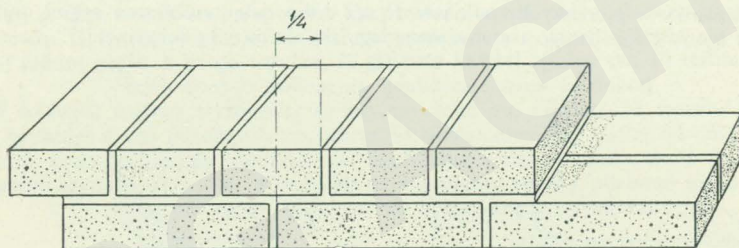
Rys. 49. Cegła, ułożona swoją długą stroną, jak wskazuje a, nazywa się wozówką, ułożona zaś krótszą stroną, jak wskazuje b — główką.



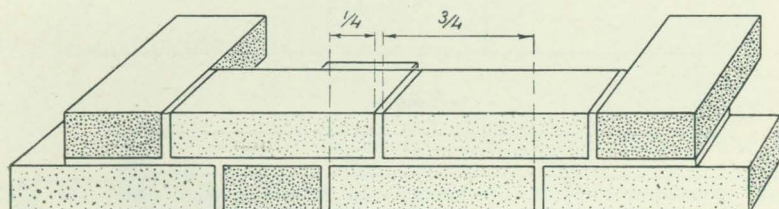
Rys. 50. Dwie przylegające do siebie warstwy cegieł, ułożone wozówką w sposób normalny, przy którym każda cegła zachodzi jedna na drugą połową swej długości.



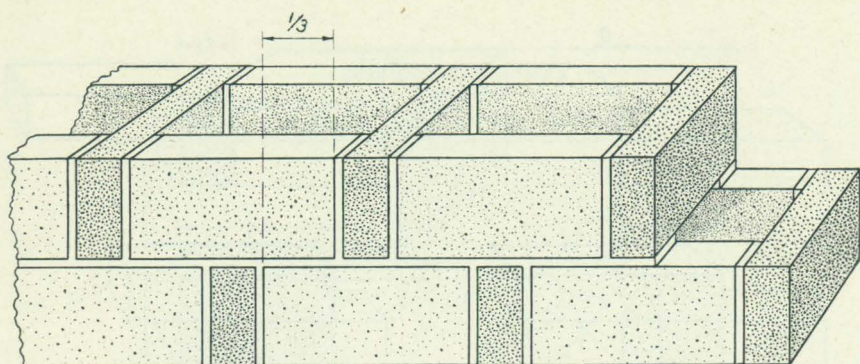
Rys. 51. Układ cegieł główkami, w dwóch przylegających warstwach, przedstawia najmniejsze „zachodzenie” jednej cegły na drugą, — czyli na $\frac{1}{4}$ jej długości.



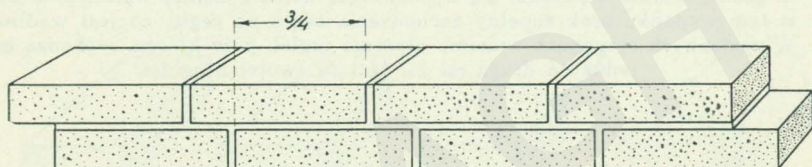
Rys. 52. Dwie przylegające do siebie warstwy cegieł, ułożone naprzemian jedna wozówkami, druga główkami, przedstawiają „zachodzenie” cegieł na $\frac{1}{4}$ ich długości.



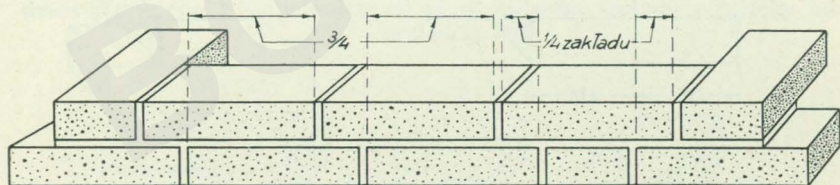
Rys. 53. Układ cegieł, przy którym na zewnątrz muru pomiędzy każde dwie cegły ułożone wozówką kładzie się trzecią cegłę główką. Przy takim układzie cegły zachodzą jedna na drugą $\frac{1}{4}$ i $\frac{3}{4}$ swoich długości.



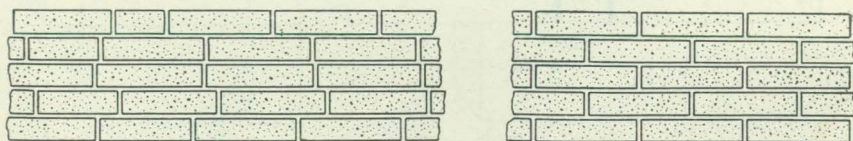
Rys. 54. Układanie cegieł na kant wozówką i główkami, przy którym cegły zachodzą jedna na drugą $\frac{1}{3}$ swej długości.



Rys. 55. Układ cegieł wyłącznie wozówką przy stałym zachodzeniu cegieł na $\frac{3}{4}$ ich długości.

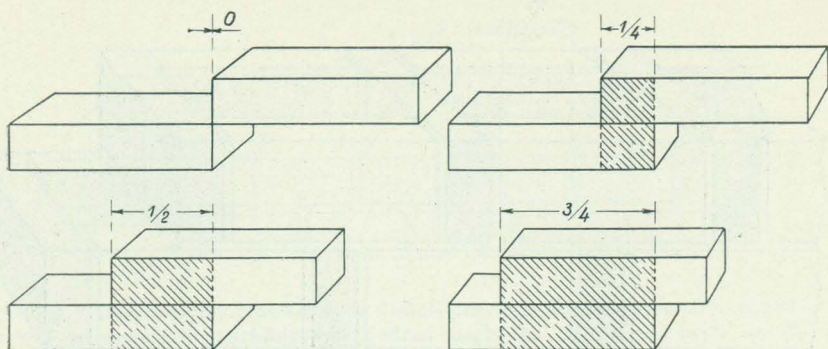


Rys. 56. Układ cegieł wozówką, przy którym nazewnątrz muru pomiędzy każde trzy cegły ułożone wozówką kładzie się czwartą cegłę — główką. Przy takim układzie cegły zachodzą na siebie $\frac{3}{4}$ i $\frac{1}{4}$ swojemi długościami.

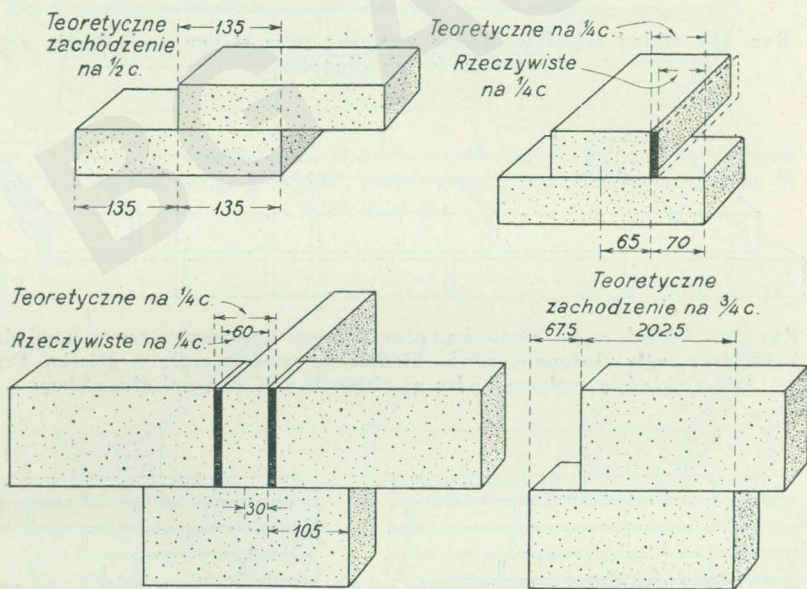


Rys. 57. Zły i dobry sposób układania cegieł.

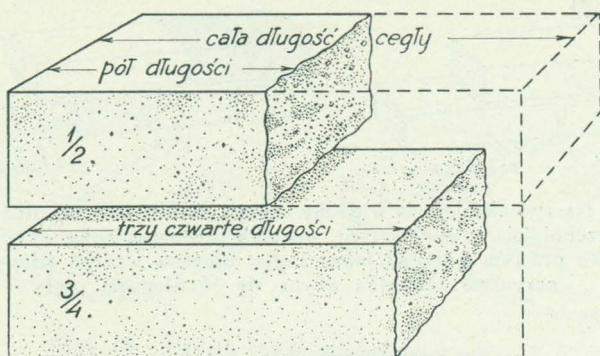
Pierwszy wskazuje, iż układał je człowiek, nie znający murarstwa, a więc nie rozumiejący ważności należytego i odpowiedniego rozmieszczenia pionowych spoin w murze. Drugi układ (prawy) dokonany został prawidłowo z całym zrozumieniem sprawy. Nie powtarzajmy więc błędów, aby nas nikt nie mógł posądzić o nieznaną rzecz.



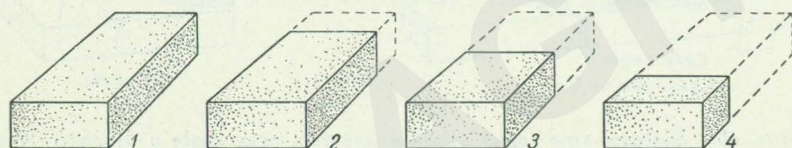
Rys. 58. Rysunki ilustrują wielkość zachodzenia cegieł jednej warstwy nad cegłami drugiej warstwy. W pierwszym widzimy, iż pionowy kant cegły w górnej warstwie schodzi się z pionowym kaniem dolnej warstwy, a więc w tym wypadku brak zupełny zachodzenia cegły na cegłę, co jest wadliwe. W następnych rysunkach widzimy ułożenie cegieł, przy którym zachodzą one jedna na drugą na $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ i $\frac{3}{4}$ swojej długości.



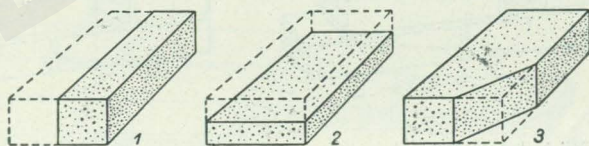
Rys. 59. Teoretyczne i rzeczywiste zachodzenie jednej cegły na drugą. Po między cegłami znajdują się spoiny wypełnione zaprawą, wskutek czego zachodzenie cegieł na siebie jest zmniejszone o grubość spoiny. Spoina nie wpływa ujemnie na układ wiązania, gdyż przy właściwym wypełnieniu jej zaprawą, można przyjąć, że połowa grubości spoiny należy do jednej cegły, a druga połowa — do drugiej cegły.



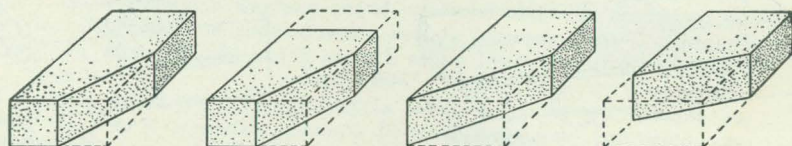
Rys. 60. Cegły przycięte do połowy i do $\frac{3}{4}$ swoich normalnych długości.



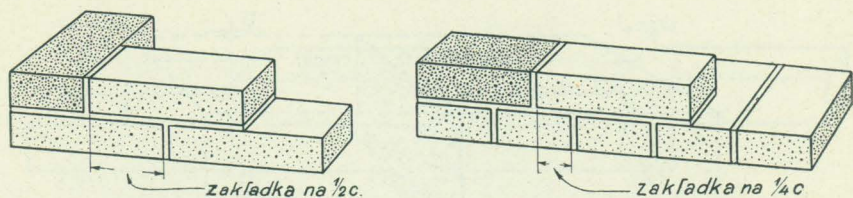
Rys. 61. Normalne wielkości przycinanych cegieł. Cała cegła — rys. 1 oraz jej najczęściej stosowane części; rys. 2 — trzyczwciówka (inaczej zwana dziewiątką); rys. 3 — połówka, rys. 4 — ćwiartka (inaczej — trójka lub kwaterka).



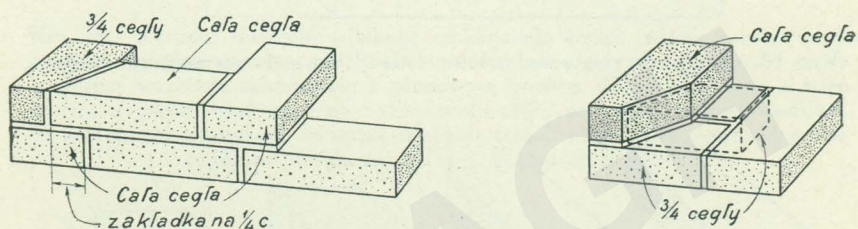
Rys. 62. Różne sposoby przecinania cegieł.
rys. 1 — przecięcie wzdłuż całej cegły, rys. 2 — przecięcie przez grubość cegły, rys. 3 — ścięcie naroża cegły.



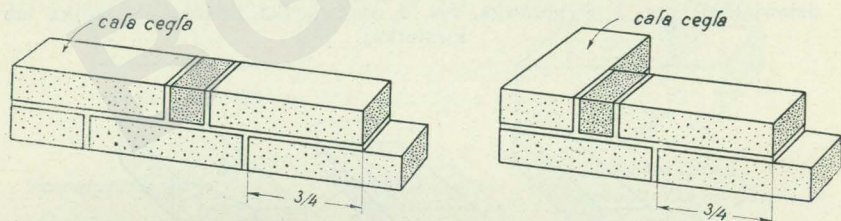
Rys. 63. Różne sposoby ukośnego obcinania cegieł, stosowane przy murowaniu narożników ścian, tworzących kąt ostry lub rozwarty.



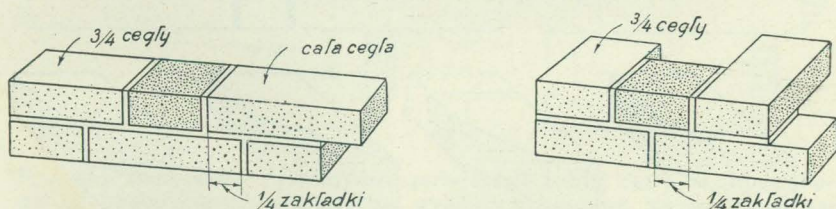
Rys. 64. Na rysunku lewym widzimy cegłę trzyćwierćową, ułożoną główką do powierzchni ściany zewnętrznej, wskutek czego zakładka wynosi $\frac{1}{2}$ cegły. Na rysunku prawym widzimy taką cegłę, ułożoną wzdłuż ściany wozówką, przy czym zakładka równa się $\frac{1}{4}$ długości cegły.



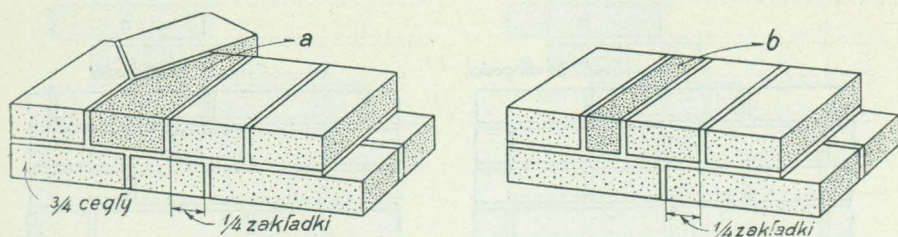
Rys. 65. Zastosowanie cegieł ukośnie ściętych, przy cegle o długości $\frac{3}{4}$ cegły i o długości całkowitej.



Rys. 66. Wkładając ćwiartkę, jako wstawkę pomiędzy cegły, otrzymujemy zakładki na $\frac{3}{4}$ długości cegły.



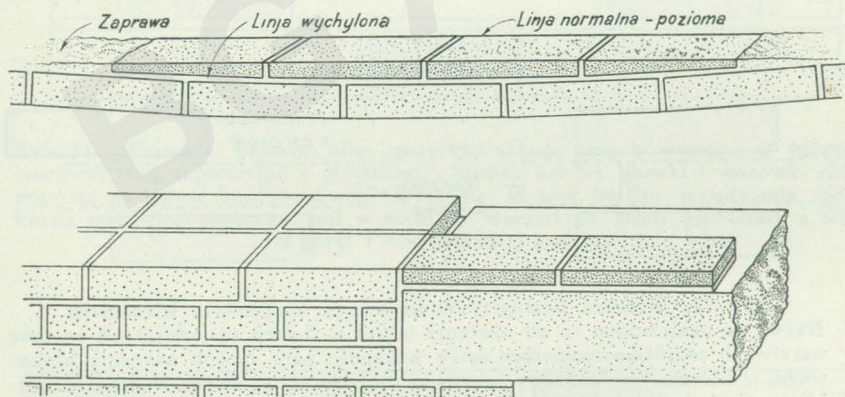
Rys. 67. Układając połówki, jako wstawki pomiędzy cegły, otrzymujemy zakładki na $\frac{1}{4}$ długości cegły.



Rys. 68. Użycie cegieł uzupełniających.

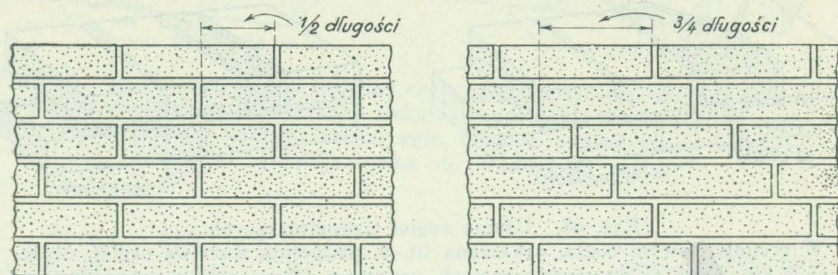
W rysunku lewym cegła, oznaczona lit. *a*, uzupełnia warstwę cegieł, ułożonych główkami na warstwie wozówek, przy czym dolna cegła narożnikowa jest trzyćwierćką. W tym wypadku narożnik ścięty jest pod kątem 30° .

W rysunku prawym cegła, oznaczona lit. *b*, służy do uzupełnienia warstwy główkowej, która zmienia się co warstwę z warstwą wozówkową.

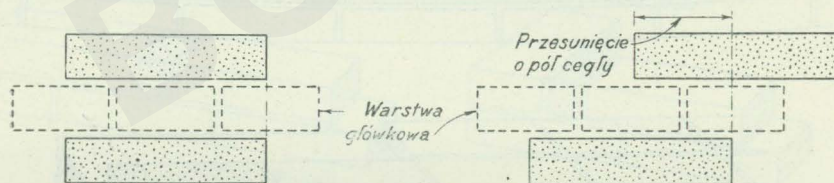


Rys. 69. Cegły, przycinane w swej grubości, użyte są, jak wskazuje rysunek górny, do wypełnienia warstwy cegieł, ułożonej nierówno względem poziomu. Nieprawidłowość ta spowodowana została skutkiem złego wypełnienia spoin zaprawą, nieregularnej formy samych cegieł lub też obu tych przyczyn jednocześnie.

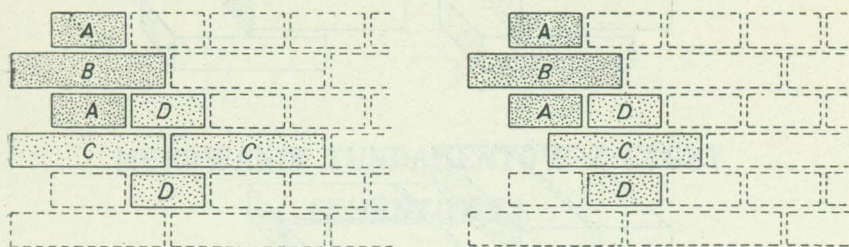
Dolny rysunek przedstawia sposób użycia takiej cegły do wyrównania powierzchni warstw, w wypadku ułożenia beleczki betonowej (przygotowanej uprzednio na placu) nad jakimś otworem okiennym lub drzwiowym poniżej poziomu odpowiedniej warstwy cegieł.



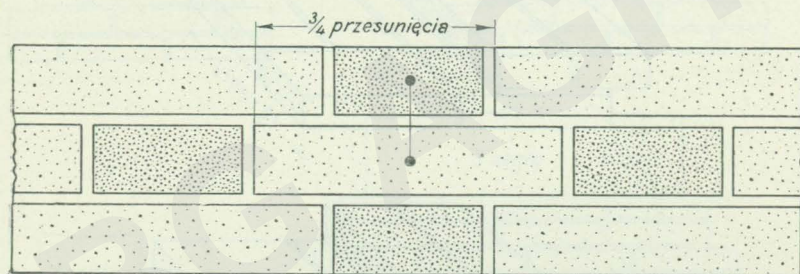
Rys. 70. W rys. lewym cegły zachodzą jedna za drugą połową swej długości, w rys. prawym zachodzą z jednej strony $\frac{3}{4}$ swej długości, z drugiej zaś tylko $\frac{1}{4}$ długości. W pierwszym wypadku otrzymujemy najmocniejsze wiązanie cegieł układanych wozówką. W drugim wypadku wspomniany sposób układania cegieł stosuje się przeważnie dla celów dekoracyjnych przy ścianach zewnętrznych, nietynkowanych.



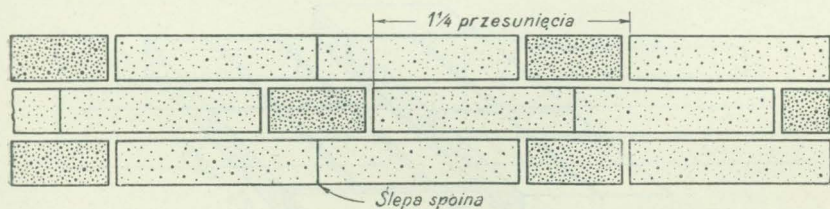
Rys. 71. Różnica pomiędzy blokowym, a krzyżowym wiązaniem. Nazwy te uzależnione są od ułożenia cegieł w dwóch sąsiadujących ze sobą warstwach wozówkowych. Rys. lewy wskazuje nam sposób wiązania blokowego, w którym, jak widzimy, wozówki ułożone są w dwóch warstwach najbliższych, jedna nad drugą tak, że brzości wozówek tworzą linie pionowe. Aby ożywić monotony charakter zewnętrznej ściany, przy wiązaniu tem zastosowano, jak wskazuje rys. prawy, przesunięcie wszystkich cegieł o połowę ich długości w każdej drugiej warstwie wozówkowej. Na następnym rysunku przesunięcie to staje się jeszcze więcej zrozumiałe i uwydatnia nam różnicę pomiędzy wiązaniem blokowym, a krzyżowym, inaczej zwanem „weneckie”.



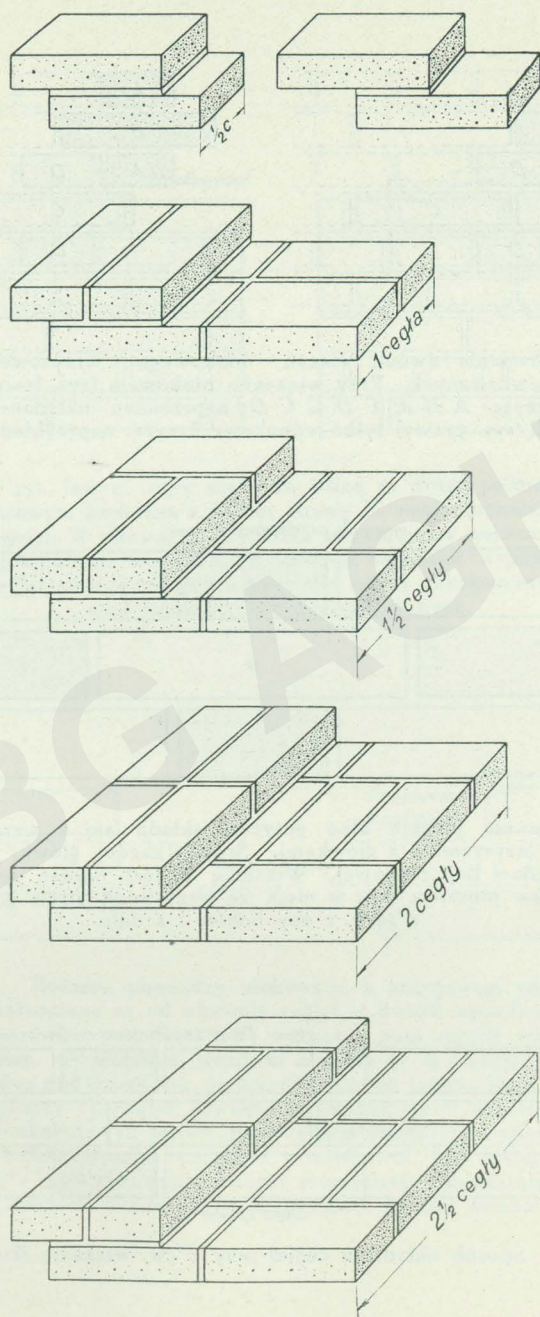
Rys. 72. Porównanie dwóch wiązań — blokowego i krzyżowego, widocznych na ścianach zewnętrznych. Przy wiązaniu blokowym (rys. lewy) widzimy dwa różnorodne krzyże $A B A$ i $D C C D$ naprzemian układane; przy wiązaniu zaś krzyżowym (rys. prawy) tylko jednakowe krzyże, na przykład $A B A$ i $D C D$.



Rys. 73. Wiązanie polskie albo gotyckie składa się z warstw, w których wozówki leżą naprzemian z główkami. Środek każdej główki i wozówki znajduje się na jednej linii pionowej. Wiązanie to jest bardzo wytrzymałe, gdyż każda wozówka otoczona jest w niem ze wszystkich stron główkami, a więc z góry, z obu boków i z dołu.

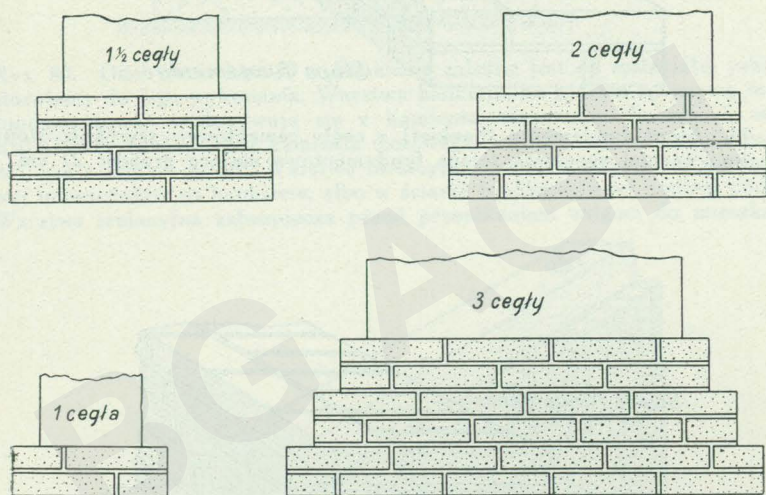


Rys. 74. Sposób układania cegieł przy t. zw. wiązaniu flamandzkim.

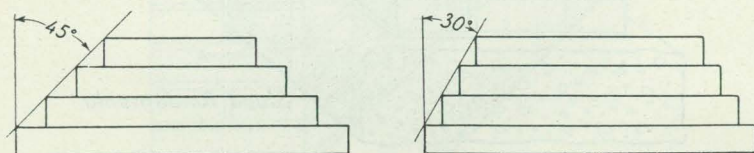


Rys. 75. Układ cegieł, zależnie od grubości ścian, przy stosowaniu naprzemian warstw główekowych i wozówkowych.

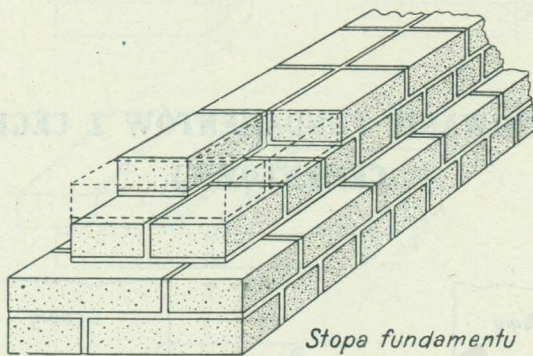
MUROWANIE FUNDAMENTÓW Z CEGŁY CEMENTOWEJ.



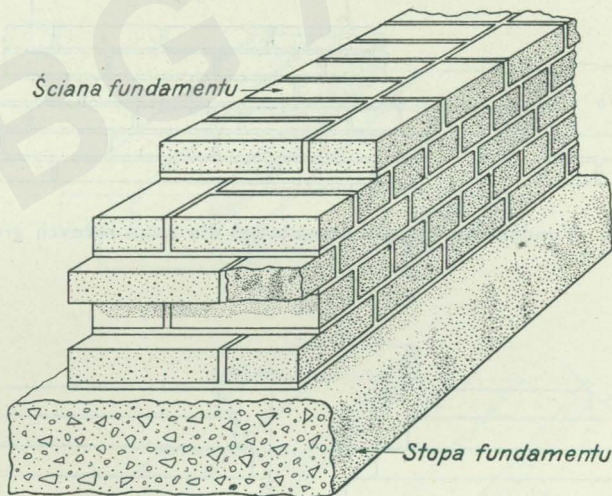
Rys. 76. Fundamenty z cegły cementowej dla ścian różnych grubości.



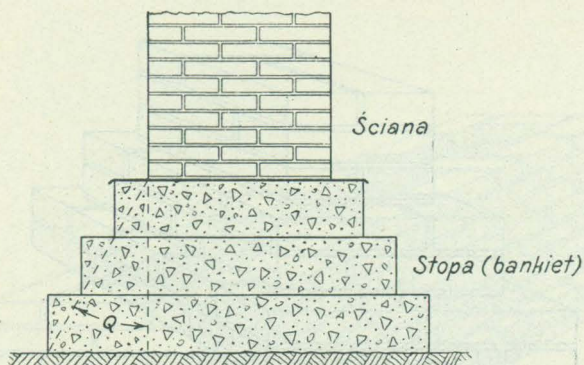
Rys. 77. Stopy fundamentowe (bankiety) z cegły cementowej wykonane odsadzkami; kąt odchylenia od pionu 45° lub 30° . Stosownie do odchylenia dają się odpowiednie odsadzki, a mianowicie na $\frac{1}{2}$ cegły lub $\frac{1}{4}$ cegły. Bezpieczniejszym i mocniejszym jest fundament o odchyleniu 30° od pionu.



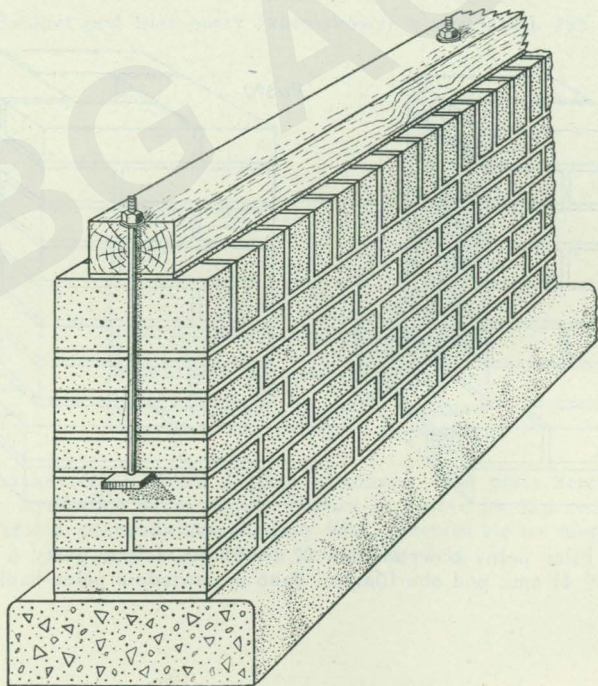
Rys. 78. Stopa fundamentu (bankiet) z cegły cementowej; szerokość stopy 41 cm.; na niej spoczywa ściana fundamentowa mająca grubość 27 cm.



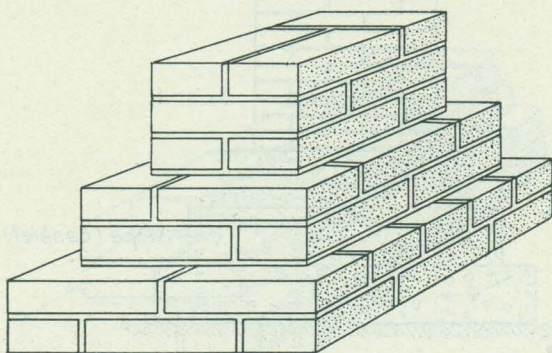
Rys. 79. Ściana fundamentowa o grubości $1\frac{1}{2}$ cegły spoczywa na bankiecie betonowym.



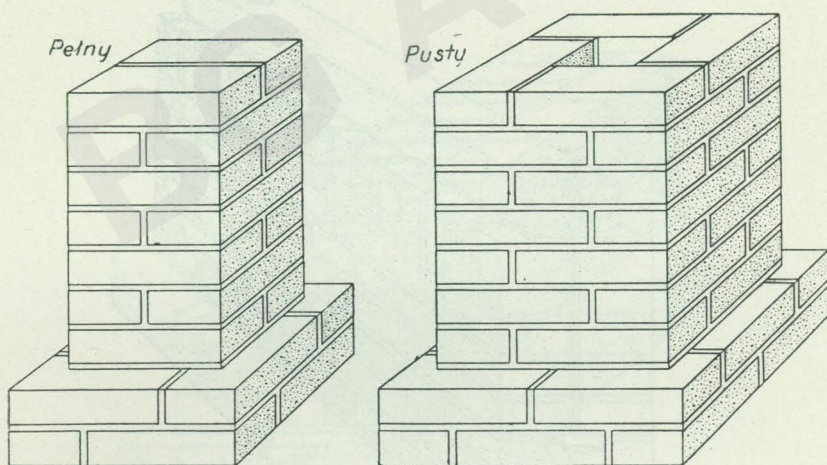
Rys. 80. Odchylenie kąta Q w bankiecie zależy jest od materiału, jaki zastosujemy do jego wykonania. Warstwy bankietu, na którym spoczywa ściana fundamentowa, wykonywują się z kamienia ciosowego, betonu i cegły. Kąt Q przy bankietach z kamienia ciosowego wypada—do 60° , z betonu—do 45° , zaś z cegły—do 30° . Warstwę izolacyjną z asfaltu albo papy smołowej umieszczamy na bankiecie, albo w ścianie fundamentowej poniżej podłogi. Warstwa izolacyjna zabezpiecza przed przenikaniem wilgoci do mieszkania.



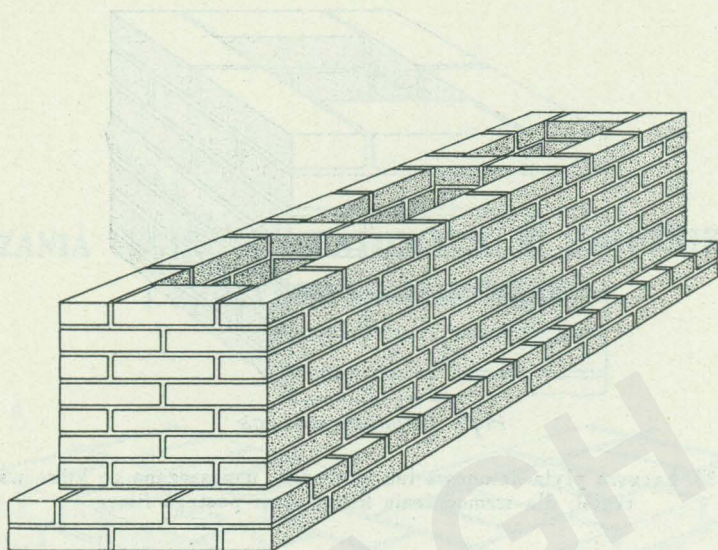
Rys. 81. Zakotwienie podwaliny budynku drewnianego przy zastosowaniu śrub, przechodzących przez kwadratowe kawałki blachy, wmurowanej między spoiny cegły ściany fundamentowej.



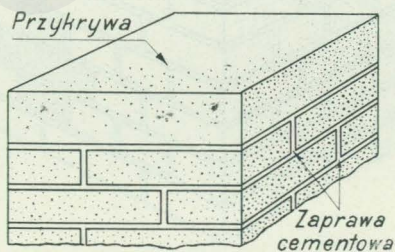
Rys. 82. Bankiet z cegły pod oddzielny filar, posiadający w przekroju wymiary 27×41 cm.



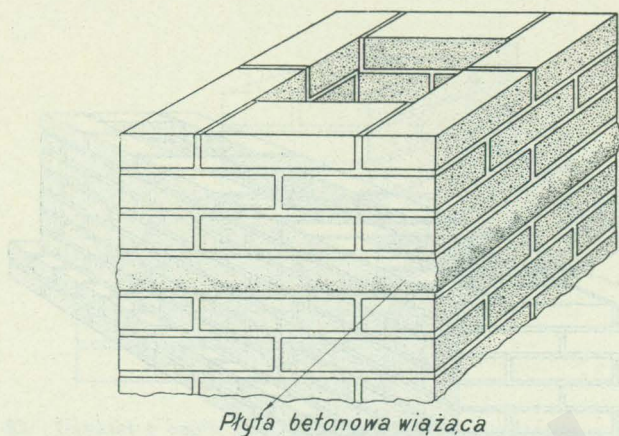
Rys. 83. Filar pełny o wymiarach 27×27 cm. i filar pusty o wymiarach 41×41 cm.; pod obu filarami dano odpowiednie pełne bankiety.



Rys. 84. Bankiet pod filar pusty (komórkowy) o wymiarach 195×55 cm.

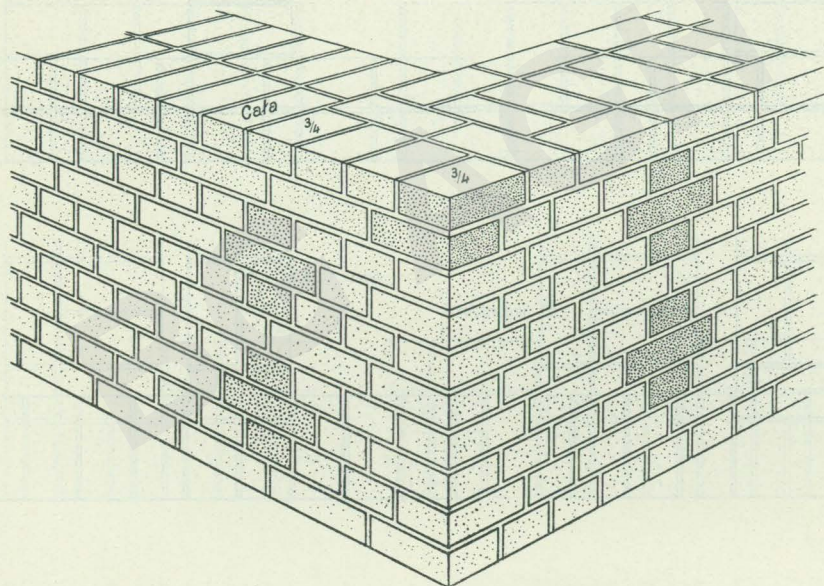


Rys. 85. Przykrywa dla filara pustego wykonana, jako płyta betonowa lub kamienna, o wymiarach 41×41 cm. Należy ją ułożyć na zaprawie cementowej. Obciążenie, przypadające na dany filar, przenosi się na niego równomiernie za pomocą powyższej płyty.

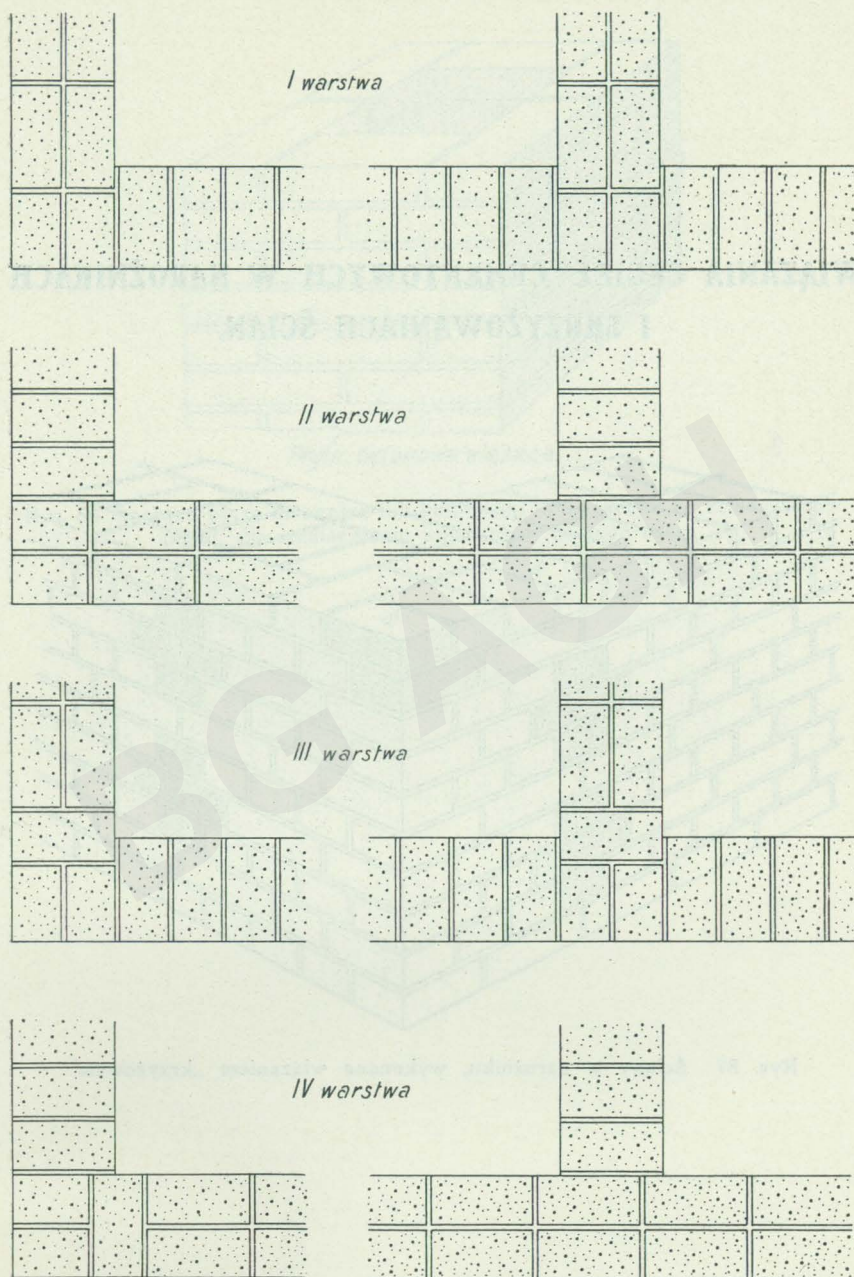


Rys. 86. Łącząca płyta betonowa lub kamienna, umieszczana co kilka warstw cegieł, dla wzmocnienia konstrukcji pustego filara.

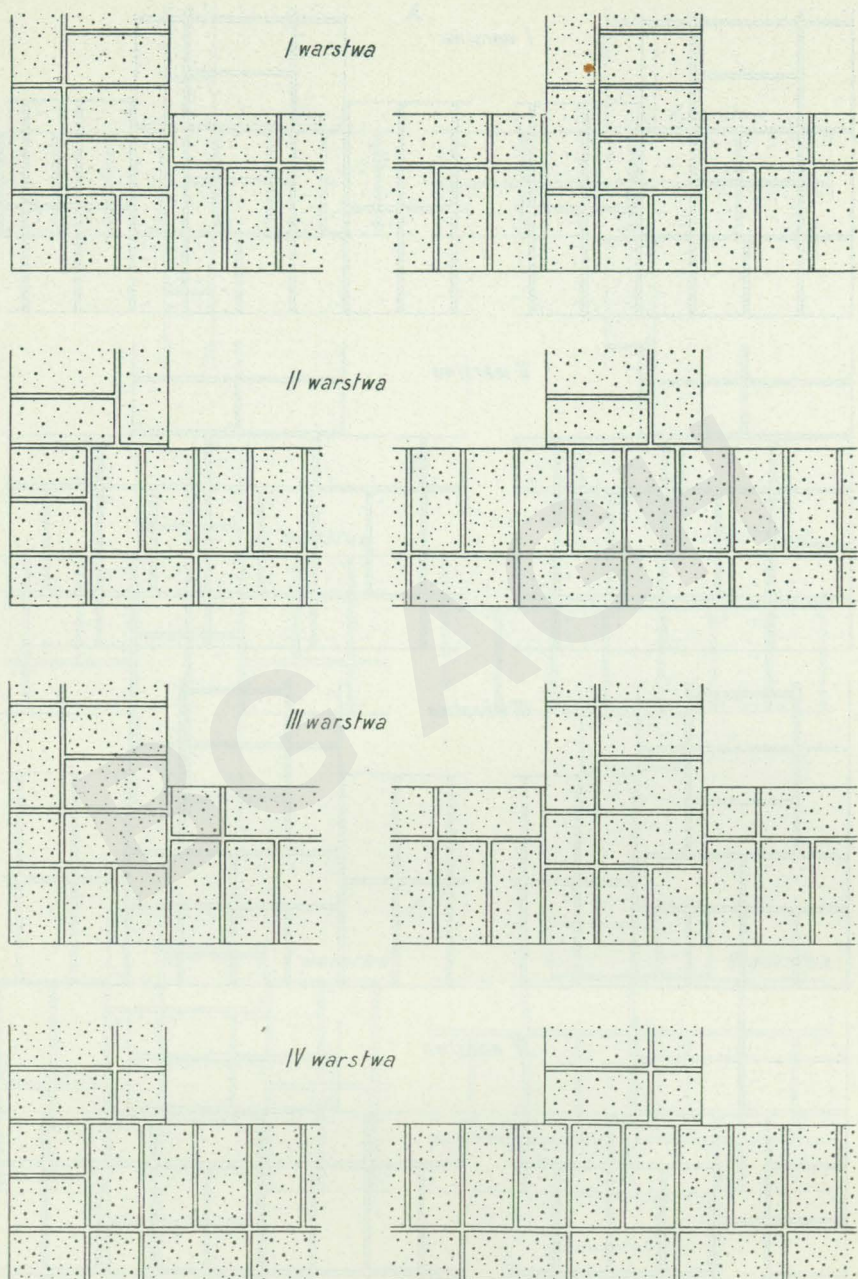
WIĄZANIA CEGIEŁ CEMENTOWYCH W NAROŻNIKACH I SKRZYŻOWANIACH ŚCIAN.



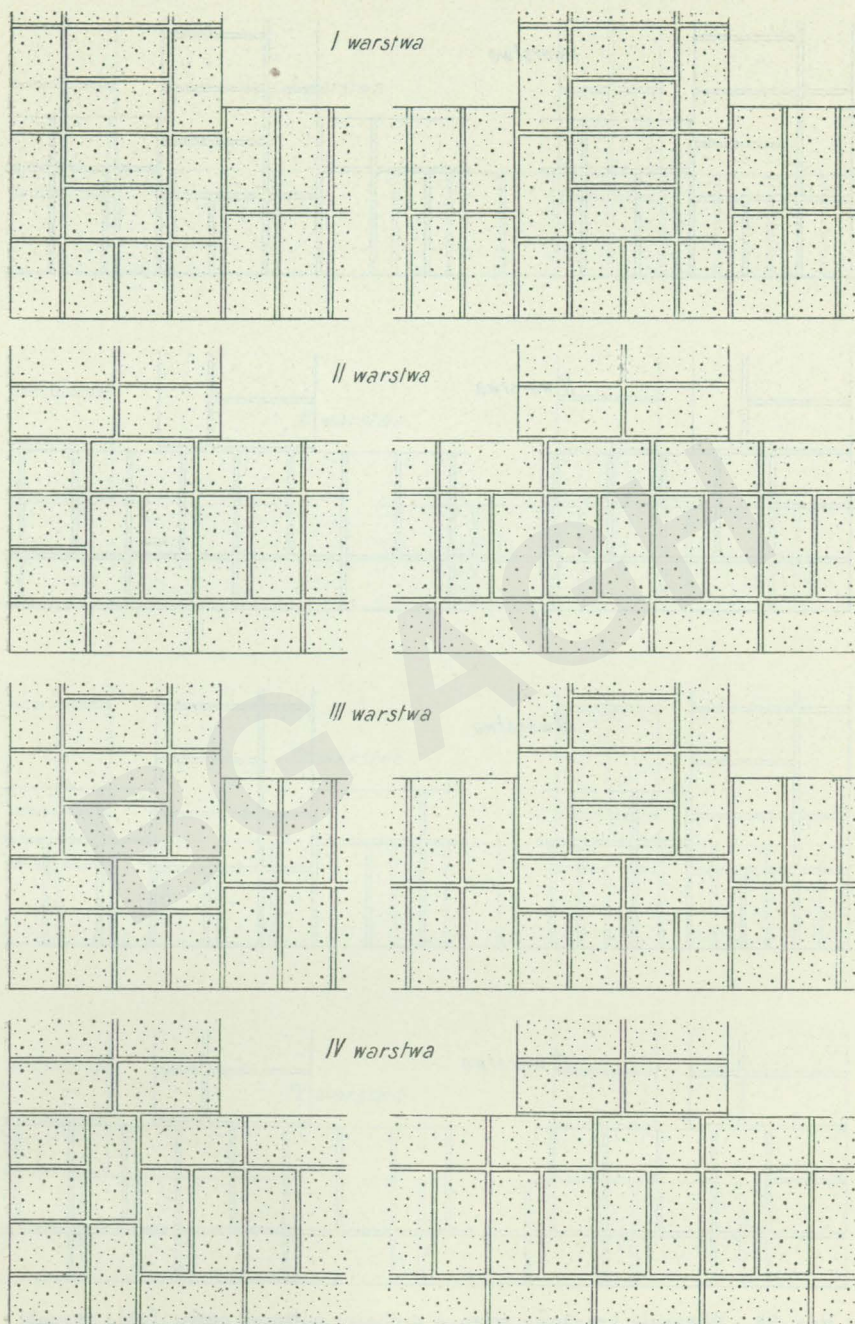
Rys. 87. Ściany w narożniku, wykonane wiązaniem „krzyżowem”.



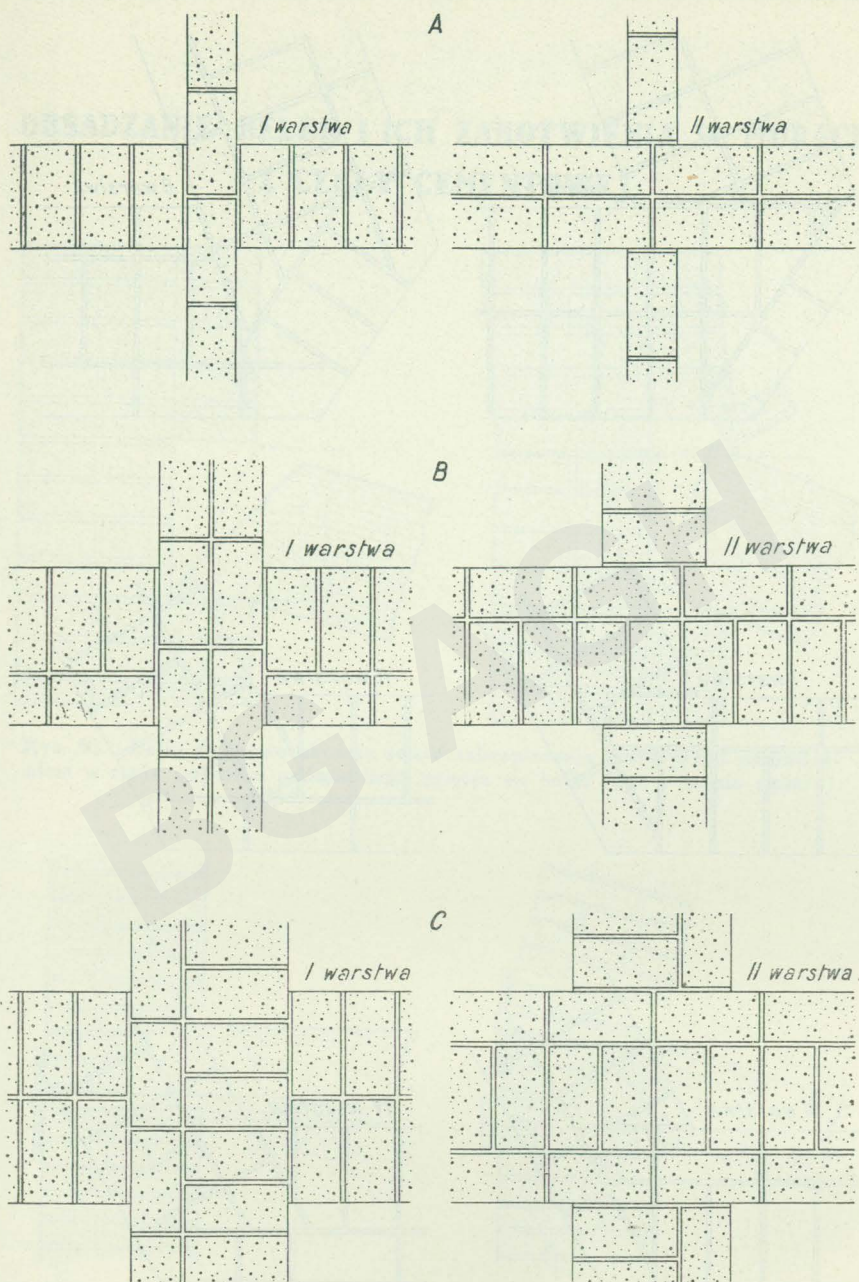
Rys. 88. Wiązanie krzyżowe ścian o grubości jednej cegły. Lewe rysunki wskazują wykonanie narożnika, prawe zaś — związanie ściany zewnętrznej ze ścianą wewnętrzną tejże grubości.



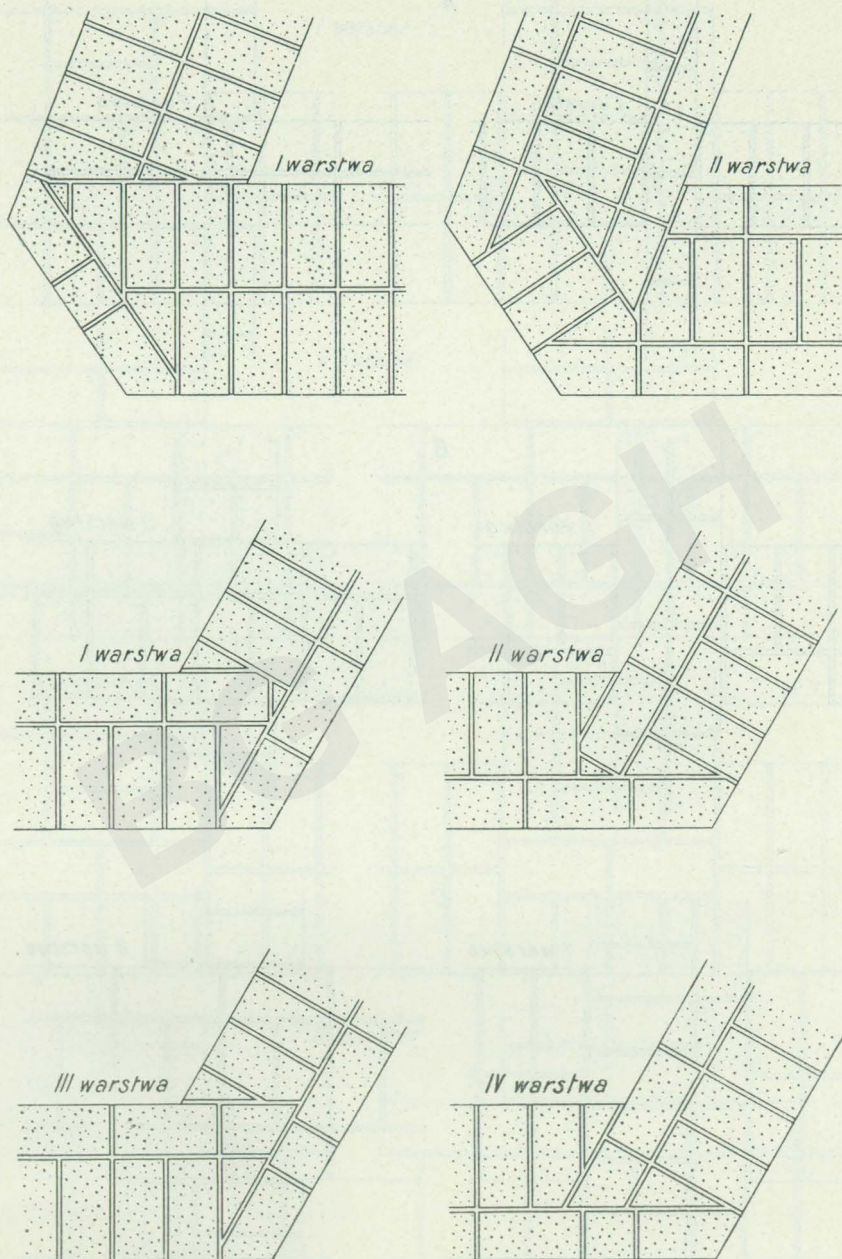
Rys. 89. Wiązanie krzyżowe ścian o grubości półtołej cegły. Lewe rysunki wskazują wykonanie narożnika, prawe zaś — związanie ściany zewnętrznej ze ścianą wewnętrzną tejże grubości.



Rys. 90. Wiązanie krzyżowe ścian o grubości dwóch cegieł. Lewe rysunki wskazują wykonanie narożnika, prawe zaś — związanie ściany zewnętrznej ze ścianą wewnętrzną tejże grubości.

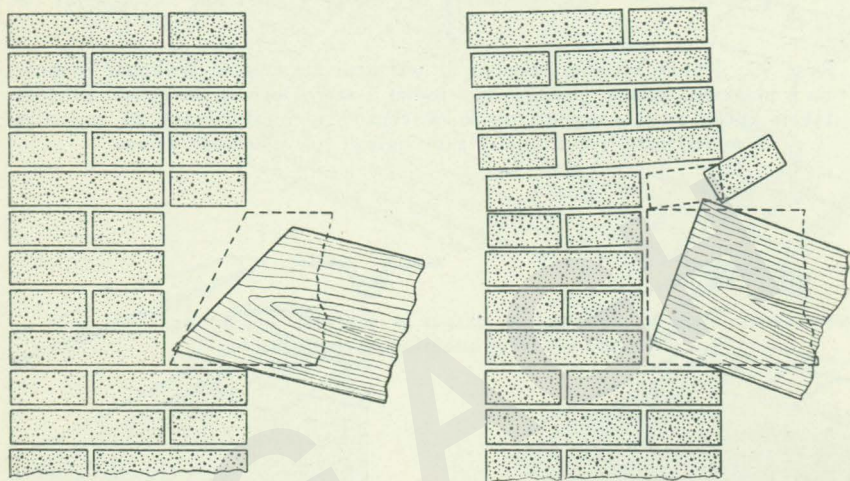


Rys. 91. Rysunek wskazuje nam wiązania cegieł przy skrzyżowaniu się dwóch prostokątnych do siebie ścian. W rys. A krzyżują się ściana na jedną cegłę ze ścianą działową na pół cegły. W rys. B widzimy skrzyżowanie się ścian na półtora i jedną cegłę, zaś w rys. C—ściany na dwie cegły ze ścianą na półtorej cegły.

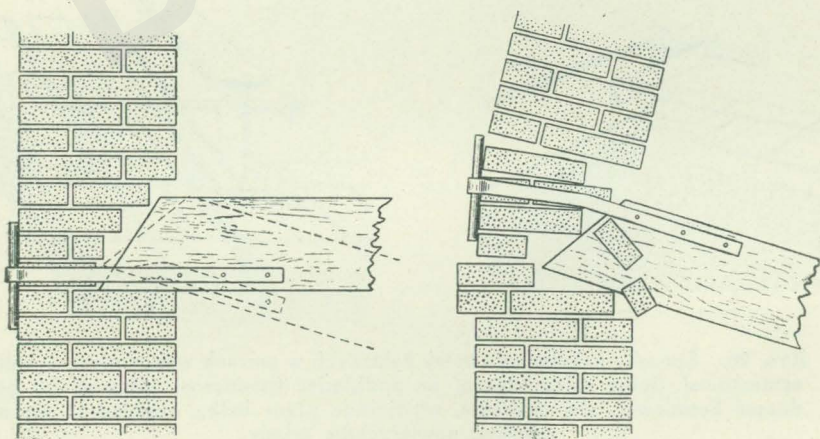


Rys. 92. Wiązanie ścian, tworzących narożniki pod kątem ostrym (patrz I i II warstwy w górnej części rysunku) i wiązanie krzyżowe pod kątem rozwartym (patrz I, II, III i IV warstwy w dolnej części rysunku).

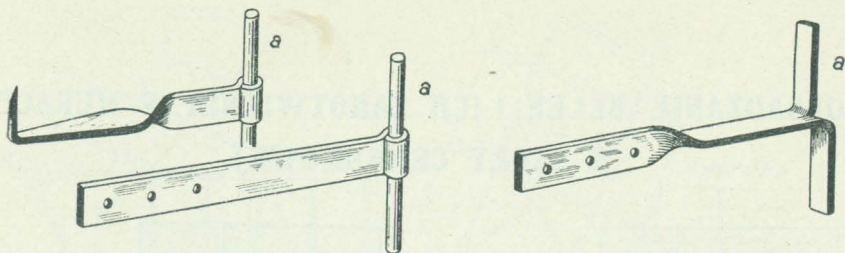
OBSADZANIE BELEK I ICH ZAKOTWIENIA W MURACH Z CEGŁY CEMENTOWEJ.



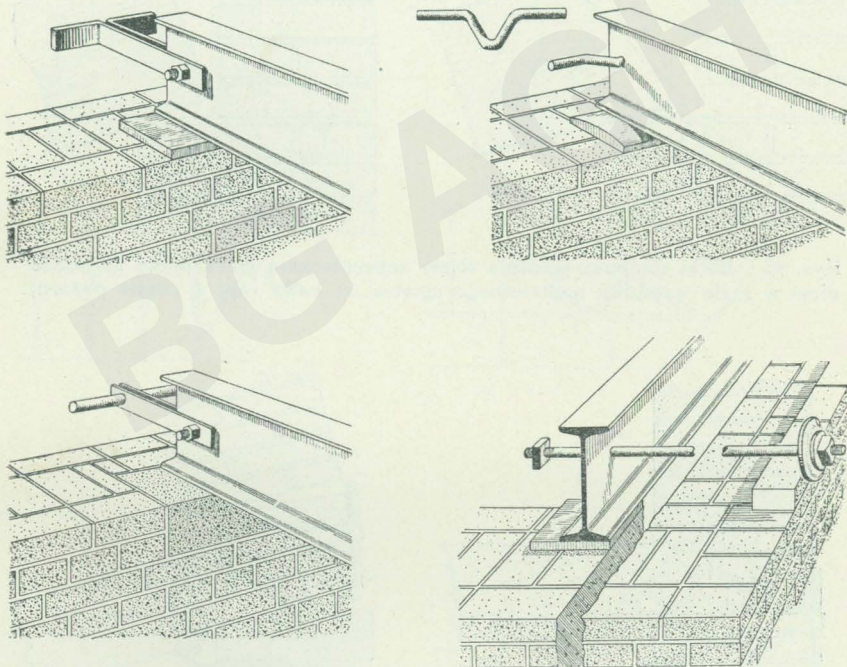
Rys. 93. Belki stropowe ukośnie ścięte zabezpieczają mury przed uszkodzeniem w razie wypadku nadmiernego ugięcia się belki (np. w czasie pożaru).



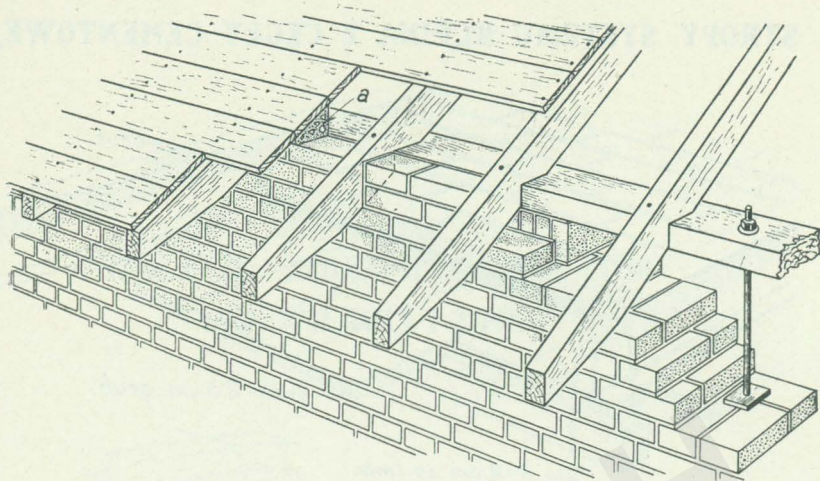
Rys. 94. Dobry i zły sposób zakotwienia belek w ścianach wykonanych z cegły cementowej.



Rys. 95. Kotwy żelazne, używane do wzmocnienia murów. Wykonać je można z płaskiego żelaza, grubego na 6 milim. i szerokiego na 45 milim. Długość takiej kotwy zwykle wynosi około 60 cent. Pręt *a*, wystający na zewnątrz muru może być zrobiony z okrągłego lub płaskiego żelaza.

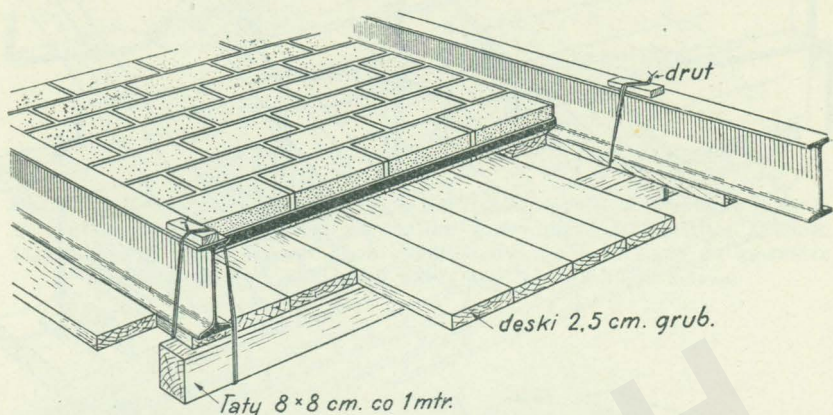


Rys. 96. Sposoby zakotwienia belek żelaznych w murach wykonanych z cegły cementowej. Belkę należy oprzeć na podkładce (poduszce) żelaznej lub poduszce betonowej, aby ciśnienie, wywierane przez belkę, rozkładało się na większą powierzchnię ściany.



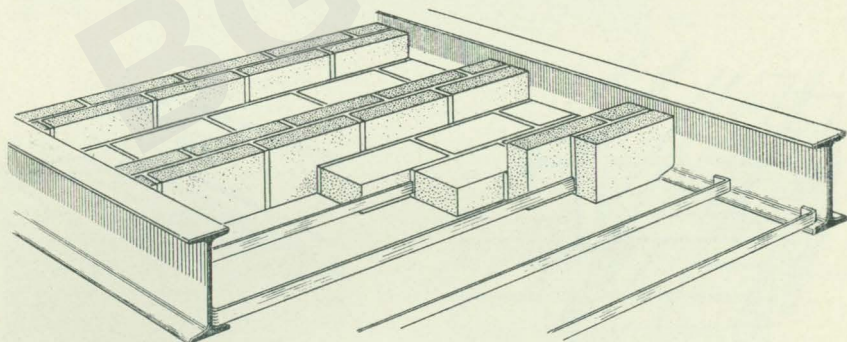
Rys. 97. Zakotwienie murlaty w murze, wykonanym z cegły cementowej;
a — miejsce wypełnione betonem ceglany.

STROPY SYSTEMU KLEINA Z CEGŁY CEMENTOWEJ.



Rys. 98. Strop ogniotrwały syst. Kleina. Między belkami żelaznymi, zamocowanymi w murze, ma być wykonany strop ogniotrwały syst. Kleina. W tym celu na szalowaniu wykonuje się sklepienie płaskie z cegły cementowej, zbrojonej płaskim żelazem co każdy lub co drugi rząd*). Szalowanie może być wiszące lub podparte słupkami, ustawionymi na klinach na stropie niższej kondygnacji.

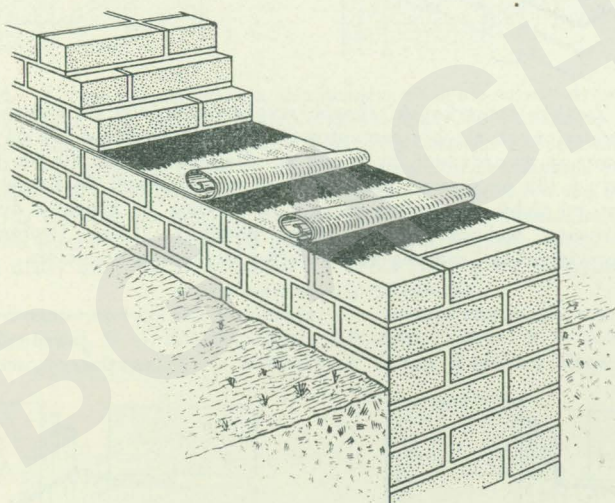
Rozszalowanie gotowego już sklepienia można wykonać przez przecięcie drutów przy szalowaniach wiszących, a w szalowaniach podpartych słupami, przez rozklinowanie i usunięcie słupów.



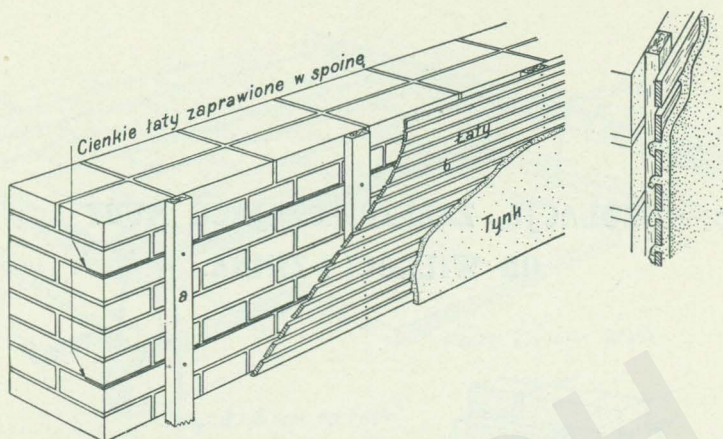
Rys. 99. Strop systemu Kleina; różni się od poprzedniego tem, że co dwa rzędy cegieł układanych na płask układa się 2 rzędy cegieł na kant. Strop tego typu, lub strop wykonany całkowicie z cegieł ustawianych na kant, może być więcej obciążony od poprzedniego, jednak waga stropu jest stosunkowo większa.

*) Szczegółowe obliczenia dla różnych rozpiętości i obciążeń z uwzględnieniem przepisów Min. Rob. Publ. czytelnik znajdzie w broszurze Wacława Chyrosza p. t. „Statycznie obliczone dźwigary stropowe i stropy ceglano-betonowe (Kleina)”.

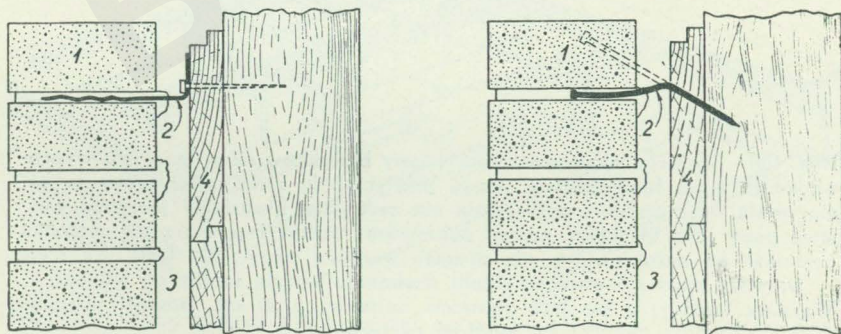
IZOLACJE, ZABEZPIEZAJĄCE MURY OD WILGOCI I ZIMNA.



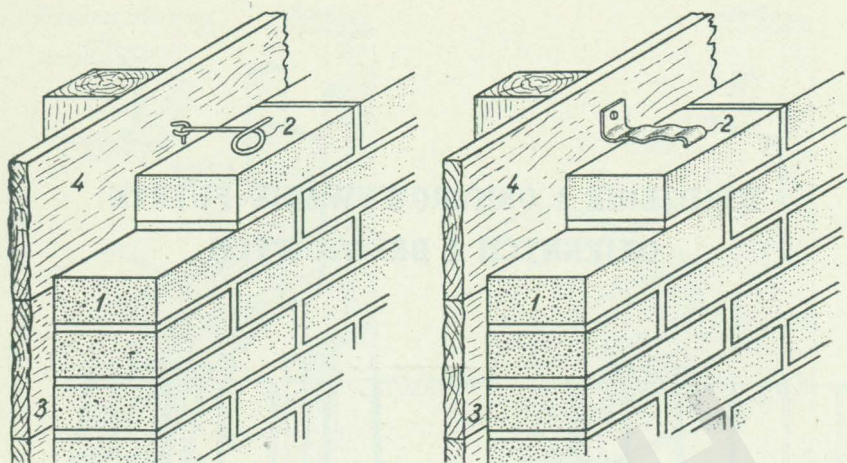
Rys. 100. Izolacja, zabezpieczająca ściany budynków od wilgoci. Po wypro-
wadzeniu ścian fundamentów ponad powierzchnię ziemi pokrywamy je gę-
stą smołą dość grubo, i póki smoła nie zastygnie, kładziemy pierwszą war-
stwę papy (Nr. 0), którą znowu pokrywamy smołą i powtarzamy podobną
czynność po nałożeniu na nią drugiej warstwy papy (Nr. 000). Te dwie
warstwy papy i 3 warstwy smoły doskonale izolują ściany od wilgoci.
Warstwa izolacyjna ma być położona najmniej o 20 cm. poniżej poziomu
podłogi parteru.



Rys. 101. Zwykły amerykański sposób wyprawiania ścian od wewnątrz w budynkach wzniesionych z cegły cementowej. Listwy pionowe *a* (25 na 50 mm.) przymocowane są gwoździami do ściany w odległości 30 lub 40 cm. jedna od drugiej. Łaty *b* (35 na 6 mm.) przybijane są gwoździkami do listew w odległości 6 mm. od siebie. Następnie na łaty te narzuca się zaprawa dwoma lub trzema warstwami; wchodzi ona w odstępy pomiędzy łatami, tworząc mocną powierzchnię, zamykającą warstwę izolacyjną powietrza.



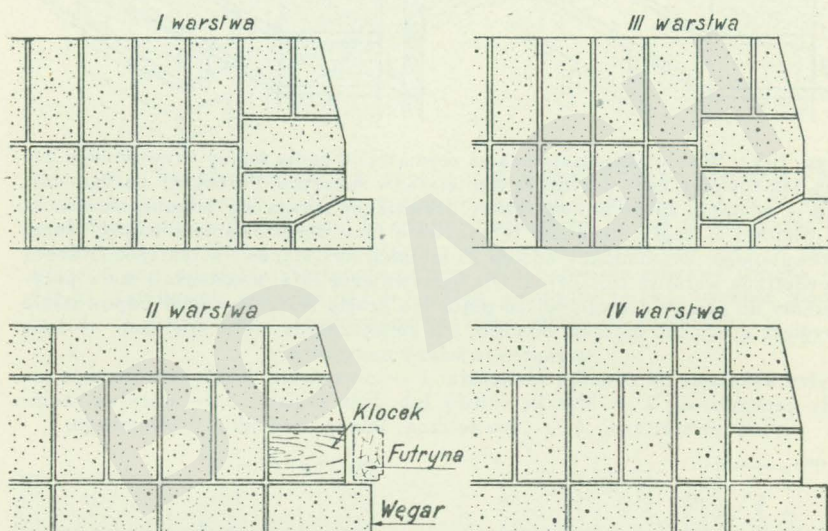
Rys. 102. Rysunek ten uwidoczni nam podobnie, jak rys. 103, sposoby łączenia (w przekroju) ścian drewnianej i murowanej zapomocą blaszki falistej lub gwoździa.



Rys. 103. W celu zabezpieczenia na zewnątrz od ognia ściany drewnianego domu, jak również, żeby uczynić ją cieplejszą, w Ameryce Północnej bardzo często w odstępnie 25 milim. od ściany drewnianej stawia się ściankę murowaną o grubości $\frac{1}{2}$ cegły; czynność tę nazywają tam „forniowaniem ściany” domu drewnianego. Wspomniany odstęp 25 milimetrowy stanowi w ten sposób dobrą powietrzną warstwę izolacyjną. Dla usztywnienia całej konstrukcji muru przybijamy do ściany drewnianej co piątą lub szóstą warstwę cegieł odpowiednio wygięte druty lub blaszki; odnośne ich końce znajdują się w spoinach, ułożone w zaprawie ściany murowanej.

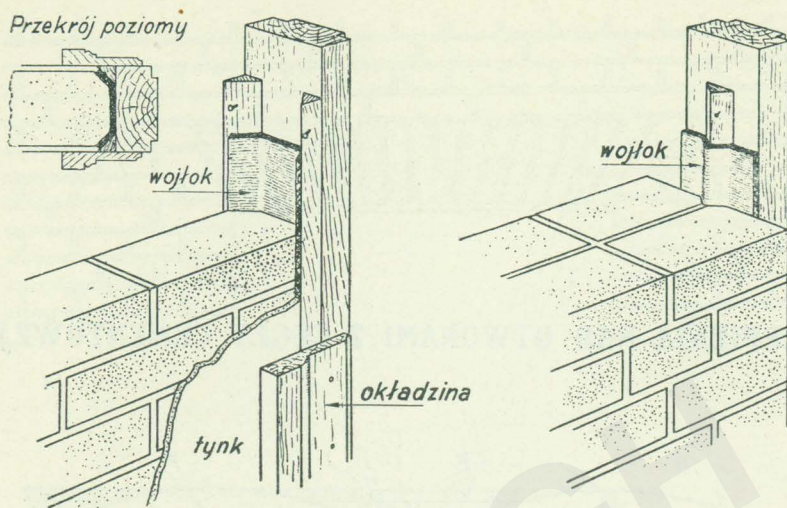
Cyfry wskazane na rysunku oznaczają: 1 — zewnętrzną ścianę murowaną z cegły cementowej, 2 — blaszkę falistą lub drut zagięty, 3 — warstwę izolacyjną powietrzną, 4 — zewnętrzną ścianę budynku drewnianego.

OSADZENIE I OBMUROWYWANIE FUTRYN OKIENNYCH I DRZWIOWYCH.



Rys. 104. Na rysunku widzimy krzyżowe wiązania w ścianach na 2 cegły przy otworach drzwiowych lub okiennych. Wysunięte cegły od strony zewnętrznej budynku tworzą węgary, jako oparcia dla futryn, które należy wstawiać po całkowitem wymurowaniu ścian.

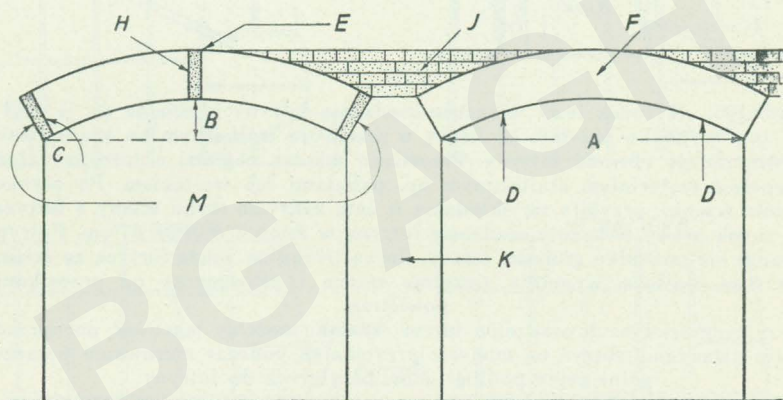
Futryny trzeba przymocować do kłoczków drewnianych (patrz II warstwa), umieszczonych zamiast cegieł, po 2 lub 3 szt. z każdego boku futryny. Wymiary kłoczków muszą odpowiadać wymiarom cegieł, na miejsce których są wstawiane.



Rys. 105. Rysunek lewy wskazuje osadzenie futryny w ścianie na $\frac{1}{2}$ cegły. W tym wypadku przybite są listwy o przekroju trójkątnym na krawędziach zewnętrznego obwodu futryny. Przestrzeń między cegłami a futryną należy wypełnić materiałem elastycznym np. pakułami lub wojłokiem. Po otynkowaniu ścianki, przybijają się okładziny w celu zakrycia styku ściany z futryną. Rysunek prawy wskazuje osadzenie futryny w ścianie o grub. 27 cm. Futrynę osadza się pośrodku grubości ściany, listwa trójkątna wiąże futrynę ze ścianą, warstwa wojłoku wypełnia szczelnie spoinę i zabezpiecza od przenikania powietrza.

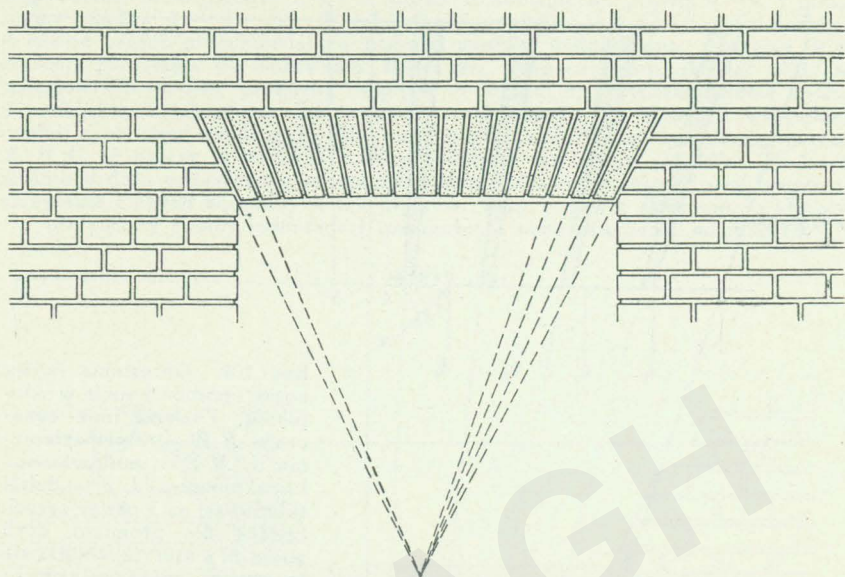
Przy tych sposobach osadzania futryn, ścianki możemy murować po uprzednim ustawieniu futryn na miejscu, przycinając podczas murowania poszczególne cegły podług listew przybitych do futryny.

SKLEPIENIA NAD OTWORAMI Z CEGŁY CEMENTOWEJ.



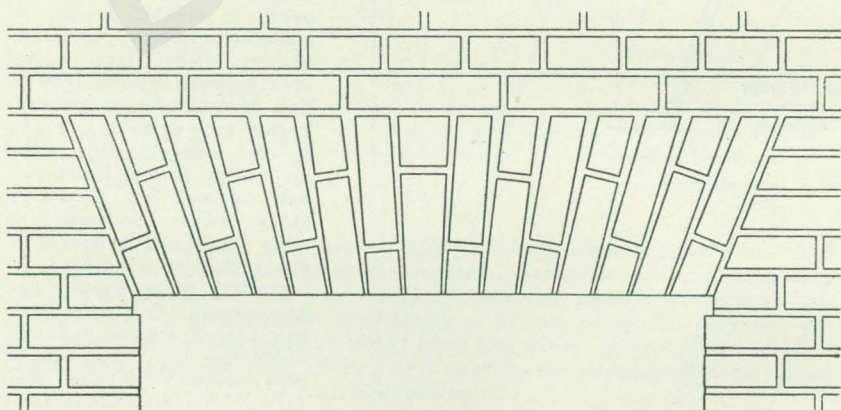
Rys. 106. Dwa sklepienia kolebkowe (beczkowe) oparte na wspólnym filarze i ścianach oporowych. Na rysunku podane są równocześnie nazwy części sklepienia:

A — rozpiętość, *B* — strzałka, *C* — punkt i linja oporowa, *D* — podniebienie, *E* — grzbiet, *F* — czoło, *H* — klucz albo też zwornik, *J* — pacha albo pachwina, *K* — filar, *M* — wezgiłowie.



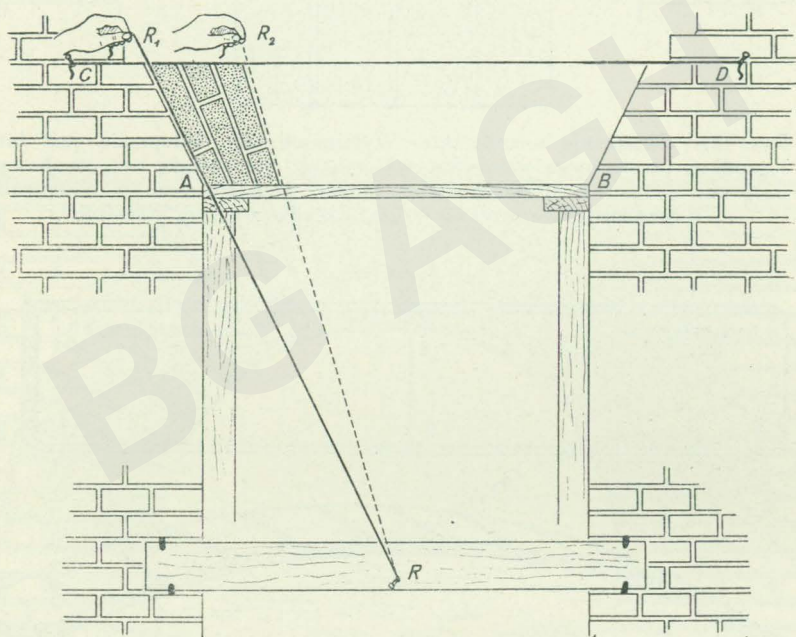
Rys. 107. Płaskie sklepienie wykonane z cegły klinowej, a więc z tak zwanych klinców.

Cegła tego rodzaju może być wykonana w tych samych formach, w których formuje się zwykłą cegłą cementową na kant, naprzykład w formie wskazanej na rys. 13; przy czym należy jednak odpowiednio rozstawić poszczególne przegródki w formie stosownie dożądanego ukosu.

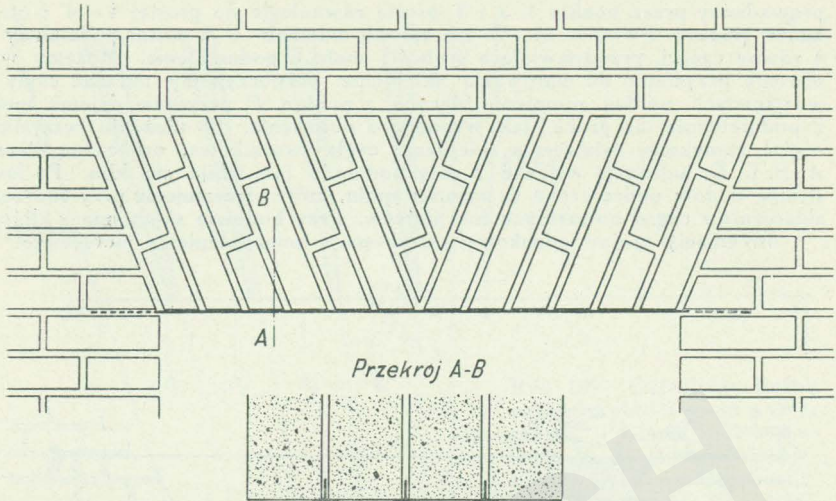


Rys. 108. Nie chcąc stosować klinców do budowy sklepienia lub też przyciosywać cegłę, użyjemy spoin rozszerzających się od podniebienia ku grzbie-towi; przy tym sposobie zużycie zaprawy jest większe, przy czym odpowiedni zwornik musi wpaść pośrodku łuku.

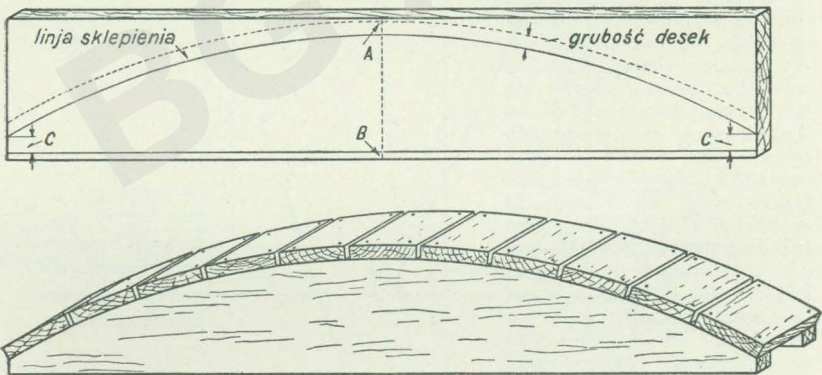
przewodzący przez punkty 1, 2 i 3 proste równoległe do prostej 4—4' i otrzymamy punkty 1'—2'—3'. W ten sposób odcinek OA został podzielony na 4 równe części, przedstawiające grubości spoin u podniebienia. Możemy więc obecnie przystąpić do murowania sklepienia: rozpoczynamy układać cegły na węzłach podług promieni, idących z punktu F , przy czym dajemy spoiny u podniebienia tak grube, jak wypadły z obliczenia. Po ułożeniu wszystkich cegieł, zamykamy ostatecznie sklepienie cegłą zwornikową, oznaczoną literami A, B, C, D ; należy ją wstawić z góry podobnie jak wbija się klin. Po lewej stronie u dołu umieszczone są rysunki spoin, które otrzymujemy przy tworzeniu sklepienia z cegieł normalnych lub kłińców. Przy budowie sklepienia z kłińców otrzymamy spoiny jednakowej szerokości, a samo sklepienie mocniejsze.



Rys. 110. Wykonanie sklepienia (łuku) płaskiego. Umieszczamy deskę $A-B$ dla ustalenia dolnej powierzchni sklepienia. Następnie wbijamy w spoiny muru dwa gwoździe C i D i przeciągamy pomiędzy nimi sznur, określający wysokość sklepienia. Poczem przybijamy w pewnej odległości do muru deskę, na której ma być ustalony punkt R ; w nim winny się spotykać wszystkie linie spoin. Sznurom $R-R_1$, $R-R_2$ i t. d. wytyczamy odnośne ułożenie cegieł i kierunek spoin.

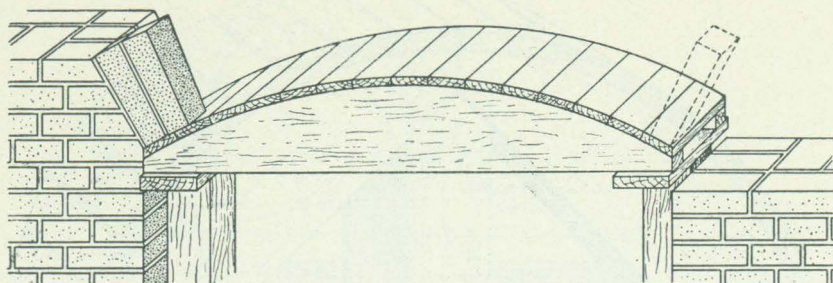


Rys. 111. Sklepienie holenderskie. Wykonanie tego sklepienia jest łatwe i prędkie, często bywa stosowane w ścianach, które mają być otynkowane. Jest ono jednak stosunkowo słabe, należy więc stosować w sklepieniach o rozpiętości większej od 60 cm. wkładki z żelaza „teowe”.

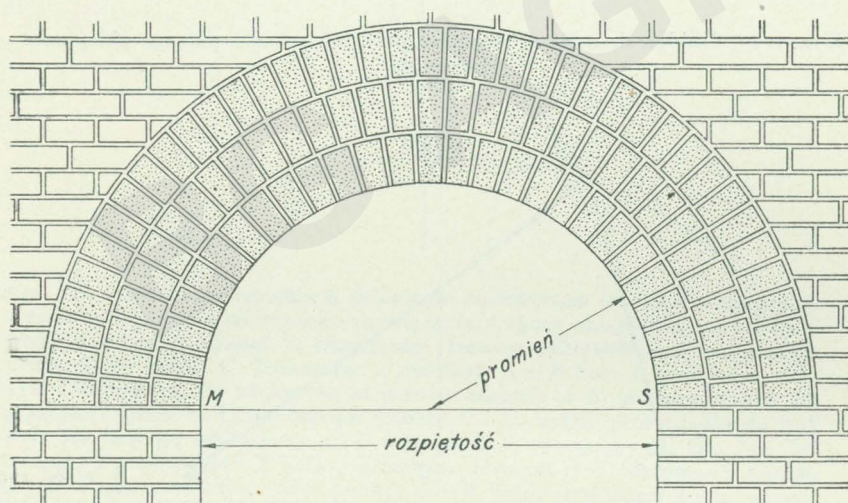


Rys. 112. Budowa szalowań (krażyn), używanych przy mniejszych rozpiętościach sklepień.

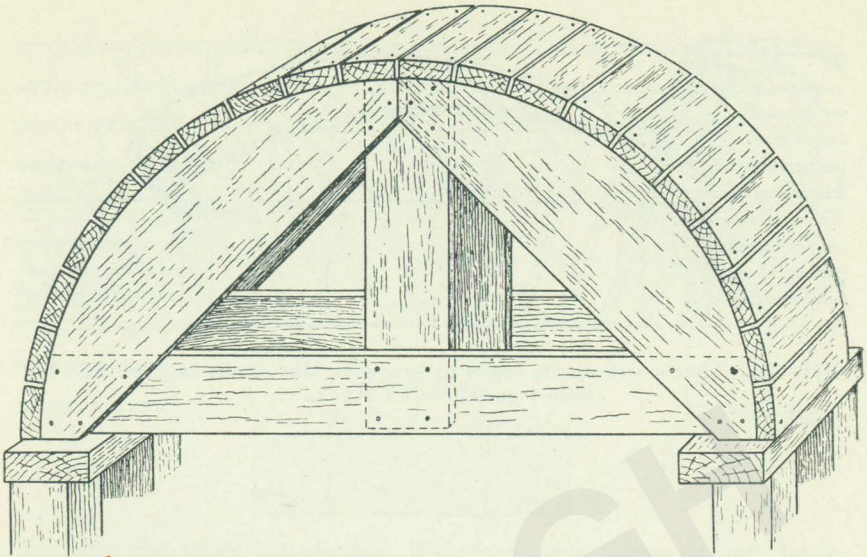
Górna część rysunku wskazuje nam sposób wyrysowania na desce krażyny; linja *A-B* dzieli deskę dokładnie na dwie równe części, na jej przedłużeniu wyznaczamy punkt, z którego zakreślamy łuk o promieniu równym np. rozpiętości sklepienia. Od punktów przecięcia łuku, zakreślonego z bokami deski, odmierzamy po obu stronach równe odcinki *C*, a to dla otrzymania dokładnej linii poziomej i jednocześnie prostopadłej do linii *A-B*. Na dolnej części rysunku widzimy dwie krażyny, oszalowane deseczkami o długościach równych grubości ściany danego sklepienia.



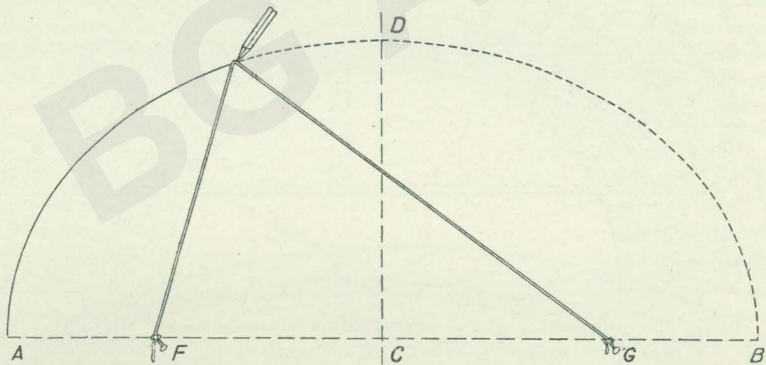
Rys. 113. Sposób ustawiania cegieł na krążynie. Murowanie zaczyna się z boków i postępuje ku środkowi.



Rys. 114. Pełne sklepienie kołowe.

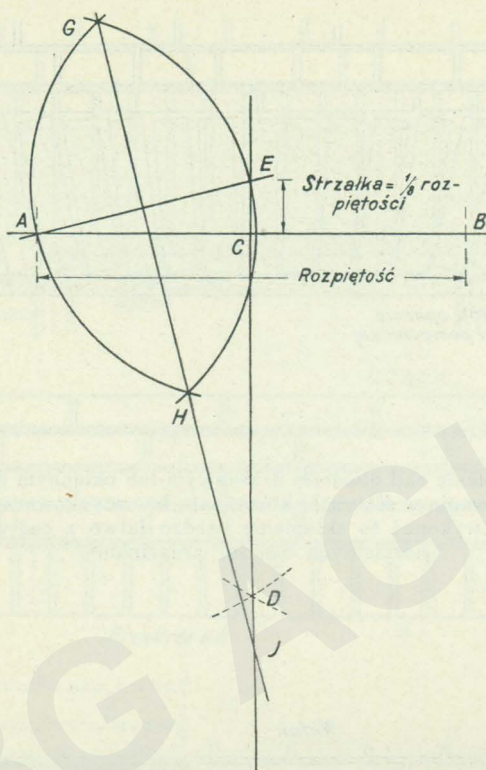


Rys. 115. Szablon drewniany używany przy formowaniu pełnego sklepienia kołowego.

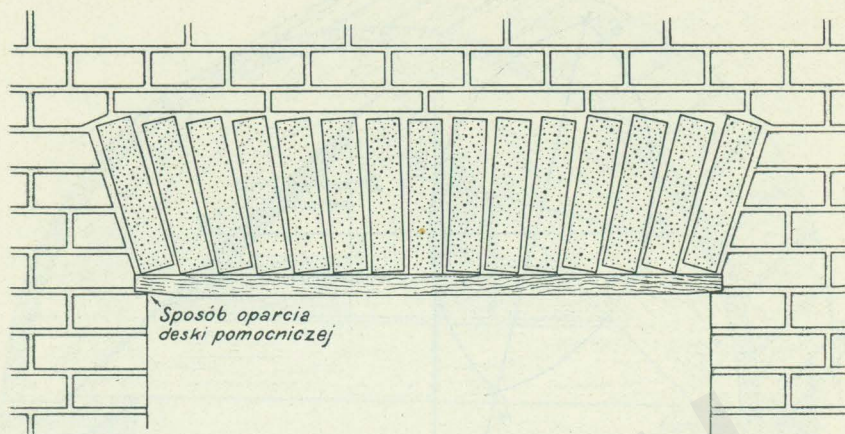


Rys. 116. Wykreślanie elipsy zapomocą sznurka. Odległość $A-B$ jest rozpiętością sklepienia, a jednocześnie stanowi główną oś elipsy. Na linii prostopadłej do głównej osi, a przechodzącej przez środkowy punkt C , odkładamy odcinek $C-D$ równy połowie małej osi elipsy. Następnie z punktu D , jako środka, zataczamy łuk o promieniu równym $A-C$; punkty przecięcia łuku z główną osią elipsy, oznaczają jej ogniska F i G . Następnie wbijamy trzy gwoździe w punkty F , D i G , oznaczone na desce, na której cały ten rysunek wykonujemy; biorąc teraz cienki, ale mocny sznurek — przymocowujemy go w ognisku F , następnie zakładamy go za gwoździe w punkcie D i znowu przymocowujemy do gwoździa w ognisku G .

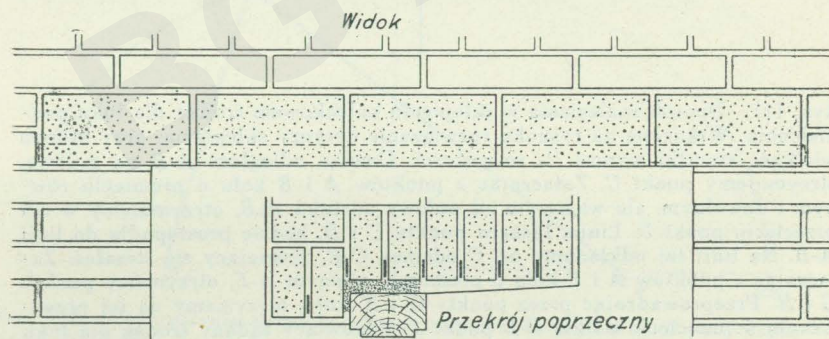
Jeżeli teraz wyjmemy gwoździe w D i zamiast niego założymy ołówek, wówczas ołówek, prowadzony stale przy wyprężonym sznurku, opisze nam połowę elipsy $A-D-B$, jak wskazuje nam rysunek.



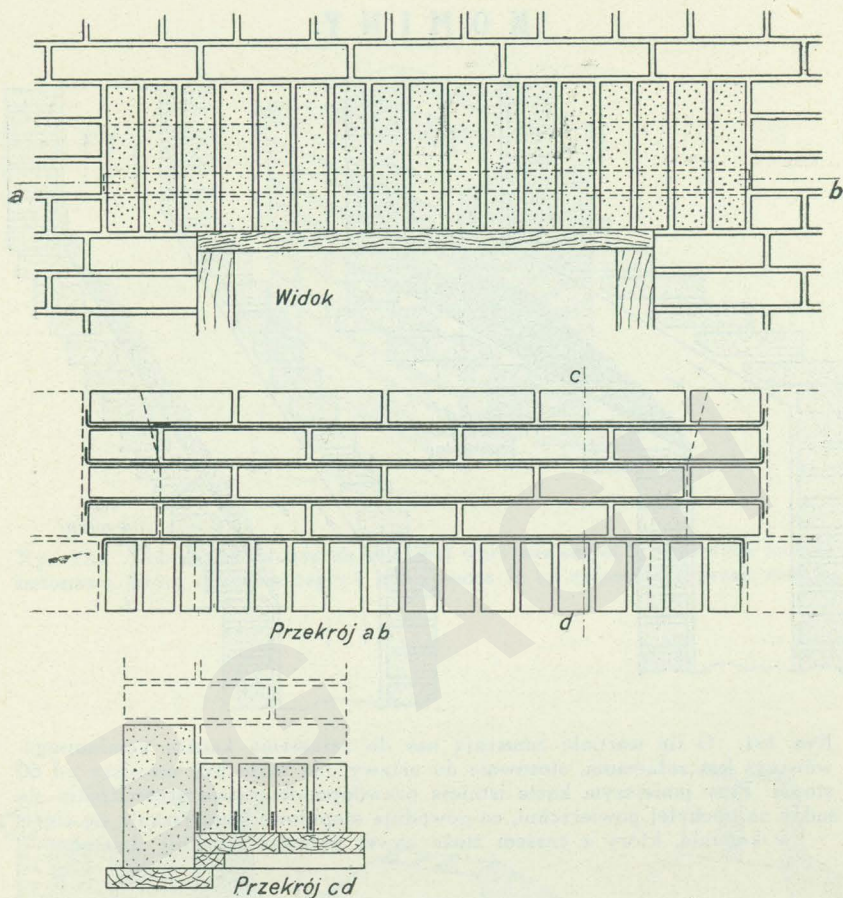
Rys. 117. Sposób znalezienia w sklepieniu kolebkowym środka dla łuku podniebienia. Wskazane na rysunku rozwiązanie dotyczy sklepienia, przy którym wielkość strzałki wynosi $\frac{1}{8}$ rozpiętości. Dzieląc odległość $A-B$ na połowę, otrzymujemy punkt C . Zataczając z punktów A i B koła o promieniu równym i dowolnym, ale większym od połowy odcinka $A-B$, otrzymujemy w ich przecięciu punkt D . Linia, łącząca punkty C i D , będzie prostopadłą do linii $A-B$. Na linii tej odkładamy od C odcinek $C-E$, równający się strzałce. Zataczając z punktów A i E koła o promieniu równym $A-E$, otrzymamy punkty G i H . Przeprowadzając przez punkty G i H linię, otrzymamy na jej przedłużeniu w przecięciu z linią $C-D$ punkt J , stanowiący żądany środek dla łuku $A-E-B$. Pozostaje nam teraz z punktu J zakreślić łuk o promieniu $J-A$; stanowić on będzie linię szukanego przez nas podniebienia.



Rys. 118. Sklepienie nad otworem drzwiowym lub okiennym t. zw. „krakowski” ma zastosowanie w ścianach, które mają być otynkowane; jak widać na rysunku, można wykonać to sklepienie bardzo łatwo z cegły o wymiarach normalnych bez jej przycinania.

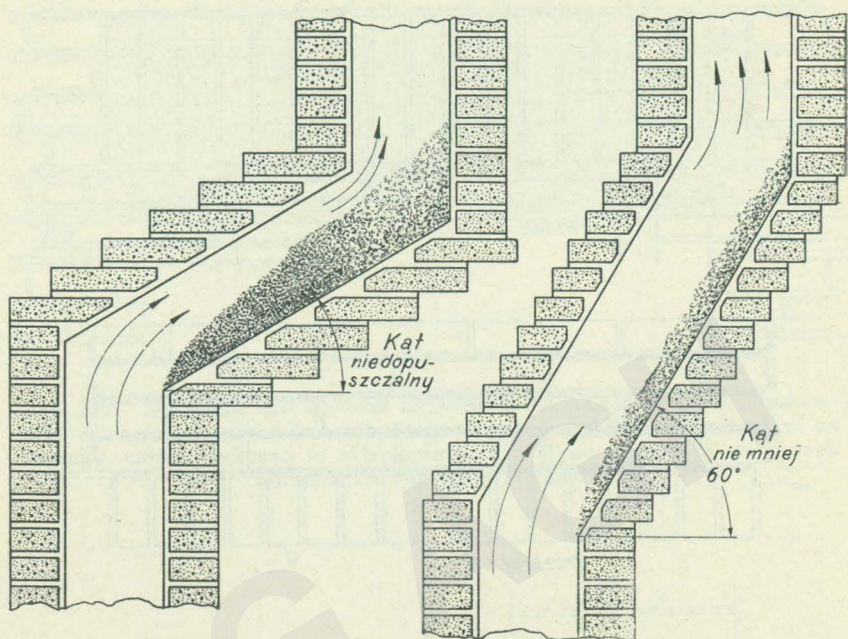


Rys. 119. Sklepienie według syst. Kleina stosuje się w budynkach, które mają być otynkowane z zewnątrz. Wykonywa się podobnie jak strop Kleina.

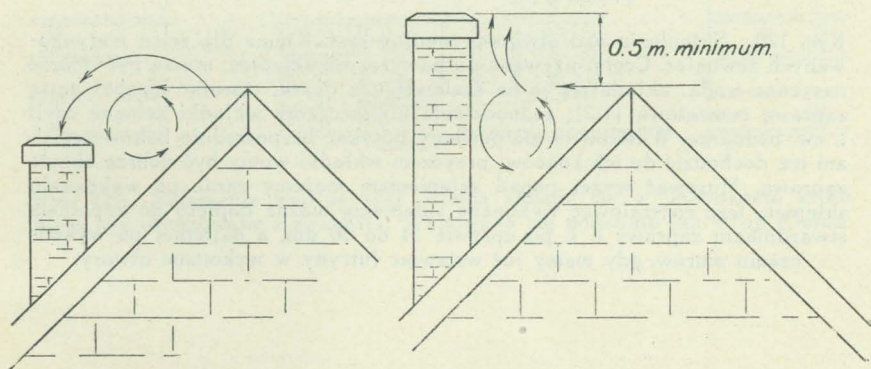


Rys. 120. Sklepienia nad otworami według syst. Kleina dla ścian nietynkowanych zewnątrz. Cegły, używane do powyższych sklepień, muszą być dobrze nasycone wodą, układa się je na szalowaniu z desek, stosując niezbyt gęstą zaprawę cementową (1:2); jednocześnie umieszczamy wkładki żelazne czyli t. zw. bednarkę. Wkładki te nie powinny dotykać bezpośrednio boków cegieł, ani też dochodzić do ich końców; przyczem wkładki winny być dobrze okryte zaprawą. Murować wyżej ponad sklepieniem możemy zaraz po wykonaniu sklepień, lecz rozszalować wykonane sklepienie można dopiero po zupełnym stwardnieniu zaprawy t. j. po upływie 14 do 30 dni, a najlepiej po wykończeniu murów, gdy mamy już wstawiać futryny w wykonane otwory.

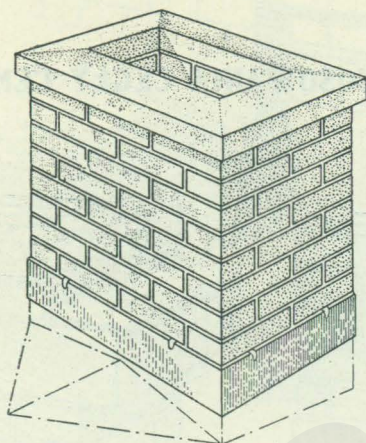
KOMINY.



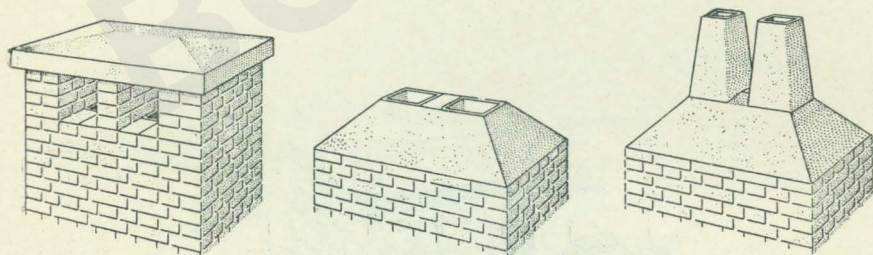
Rys. 121. O ile warunki zmuszają nas do załamania kanału kominowego, wówczas kąt załamania, stosownie do ustawy, nie może być mniejszy od 60 stopni. Przy mniejszym kącie istnieje prawdopodobieństwo gromadzenia się sadzy na pochyłej powierzchni, co powoduje stopniowe zmniejszanie się ciągu w kominie, który z czasem może nawet przestać zupełnie działać.



Rys. 122. Źle i dobrze zbudowany komin. Pragnąc mieć dobry ciąg w kominie, należy go budować w ten sposób, aby wystawał przy ogniotrwałym pokryciu dachu co najmniej pół metra ponad kalenicą.

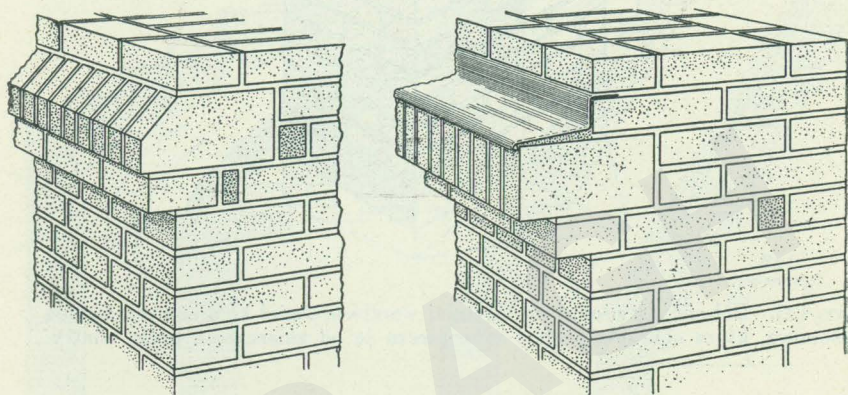


Rys. 123. Dobrze jest ułożyć na ostatniej warstwie cegieł kominowych nasadę betonową, która ochrania cegły i zabezpiecza je od zniszczenia przez wiatry.

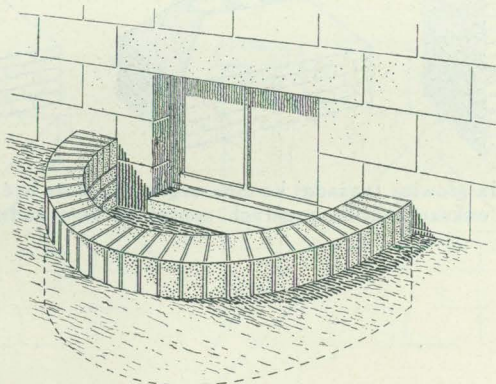


Rys. 124. Każda głowica (nasada) kominu ceglanego może być wykonana z betonu. Rysunek wskazuje kilka prostych sposobów tego rodzaju zakończeń.

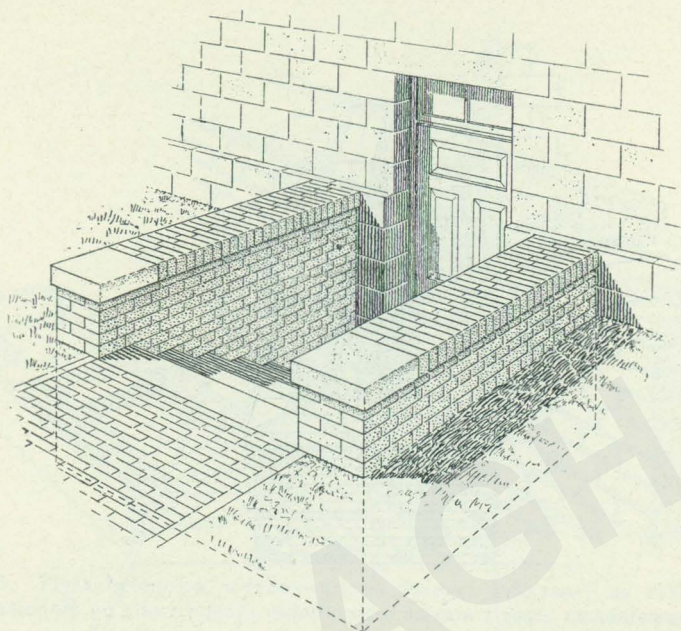
RÓŻNE ZASTOSOWANIA CEGŁY CEMENTOWEJ.



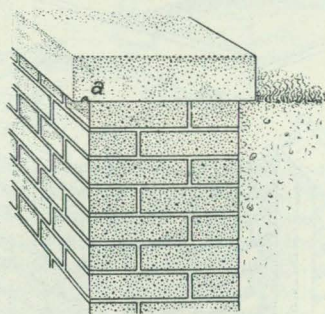
Rys. 125. Wykonanie gzymsów z cegły cementowej. W pierwszym wypadku zastosowano cegłę profilowaną, w drugim zaś przykryto zwykłą cegłą wystającą ze ściany blachą cynkową.



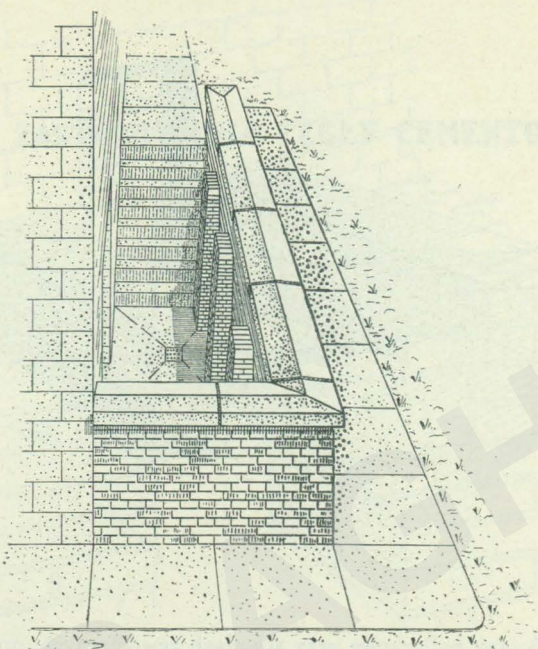
Rys. 126. Obmurowanie okienka piwnicznego cegłą cementową, zabezpiecza ono od przedostania się wody deszczowej do wnętrza piwnicy.



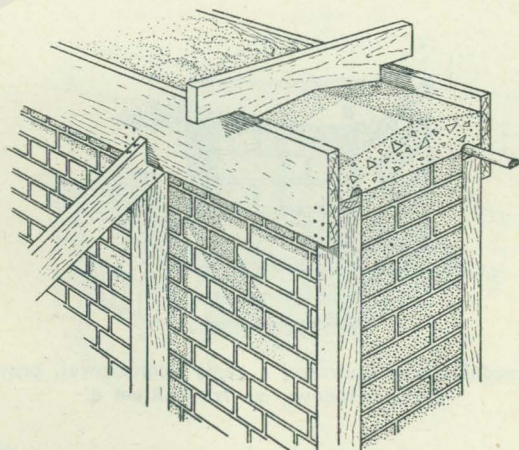
Rys. 127. Ściany policzkowe przy schodach zewnętrznych, prowadzących do piwnicy domu. Należy zabezpieczyć górną powierzchnię każdej ściany warstwą cegieł, ustawionych na kąt, na brzegu zaś jej ułożyć płytę betonową na zaprawie.



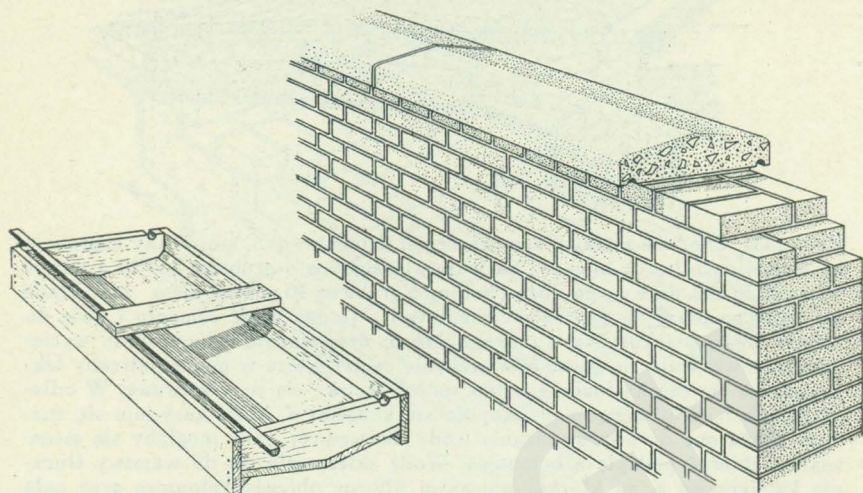
Rys. 128. Szczegóły ściany oporowej z cegły cementowej, przykrytej płaską płytą betonową ze łzawnikiem *a*.



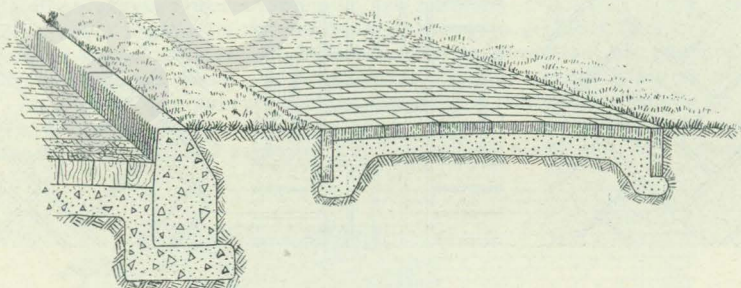
Rys. 129. Wejście zewnętrzne do piwnicy, otoczone ścianami oporowymi z cegły cementowej, które w miarę potrzeby mogą być wzmocnione pilastrami. Ściany przykryte są płytami betonowymi. Całe zabudowanie, jak również dojście do schodów, otoczone jest chodnikiem betonowym.



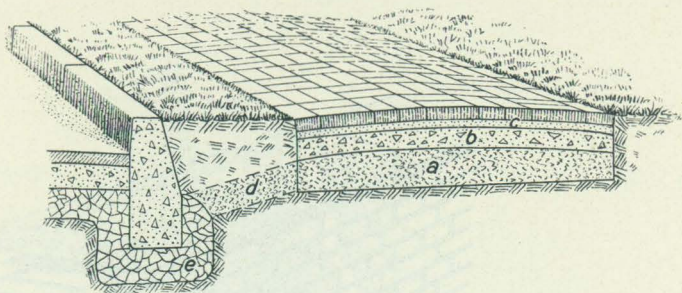
Rys. 130. Sposób formowania płyty betonowej wprost na ścianie z cegły cementowej.



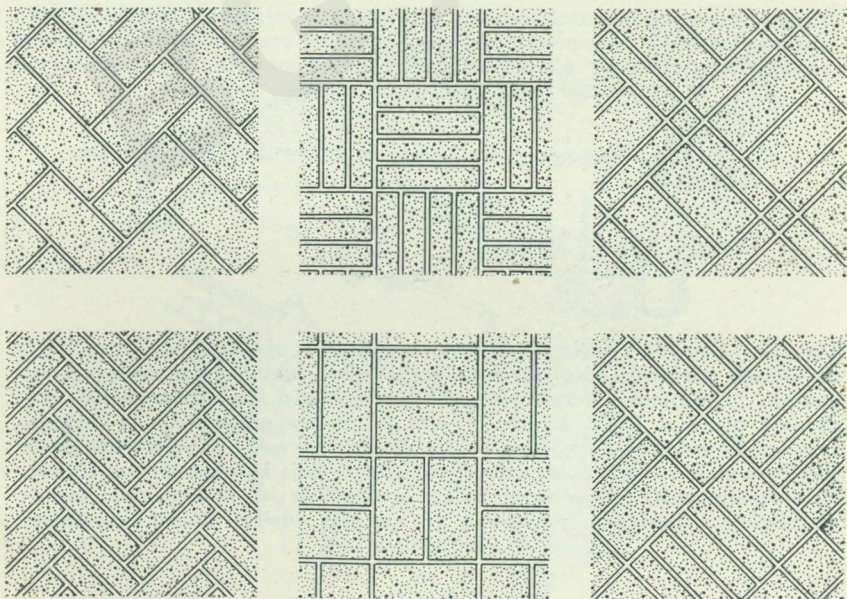
Rys. 131. Płyta betonowa, wykonywana w formie, wskazanej na rysunku, a następnie po stwardnieniu układana na ścianie z cegły cementowej.



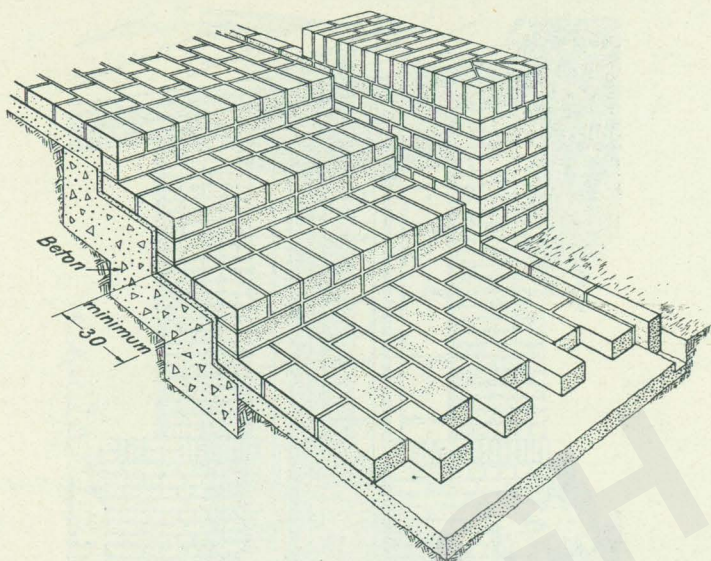
Rys. 132. Chodnik z cegły cementowej, układany w ogrodach publicznych lub na ulicach miejskich. Cegły, stanowiące chodnik, układane są na płask na podłożu piaskowym lub żużlowem, 50 mm. grubości. Należy pamiętać, aby chodnik posiadał t. zw. koronę, a więc pewne uwypuklenie, a to dlatego, żeby opady deszczowe mogły swobodnie po nim słuwać i powierzchnia chodnika była stale sucha. Spoiny pomiędzy cegłami mają być szerokie na 10 mm. Po ułożeniu cegieł cementowych należy nasypać na ich powierzchnię suchego piasku, a następnie przesuwac go szczotką, dzięki czemu wypełnimy nim spoiny.



Rys. 133. Chodnik z takich samych cegieł cementowych, stosowany zagranicą na więcej ruchliwych ulicach. Na warstwie żużlu *a* o grubości 15, 20 a nawet nieraz 30 cm. daje się podłoże z betonu *b* grube na 10 cm., na niem zaś kładą się cegły na płask na zaprawie cementowej *c* (jedna część cementu i dwie do trzech części piasku). Następnie szablonem drewnianym odpowiednio wyciętym wyrównywiają się górne powierzchnie cegieł, które w miarę potrzeby lekko uderza się rączką kielni i w ten sposób wciska się je w zaprawę. W odległościach 7 do 10 metrów przekopują się kanaliki *d*, które zasypuje się żużlem. Służą one do odprowadzania wody deszczowej, jaka mogłaby się ewentualnie zbierać pod płytą betonową. Wodę skierowuje się do warstwy tłucznia kamiennego *e*, na którym spoczywa uliczne obrzeże betonowe oraz cała jezdnia. Wody, zbierające się w tłuczniu, odprowadzane są sączkami do kanałów ulicznych. Spoiny pomiędzy cegłami wypełnia się zaprawą cementową. Zanim ona ostatecznie stwardnieje, należy ją zmyć z powierzchni cegieł wodą zapomocą ostrej szcrotki ryżowej lub drucianej.



Rys. 134. Wzory układania cegieł cementowych na chodnikach czy też tarasach.

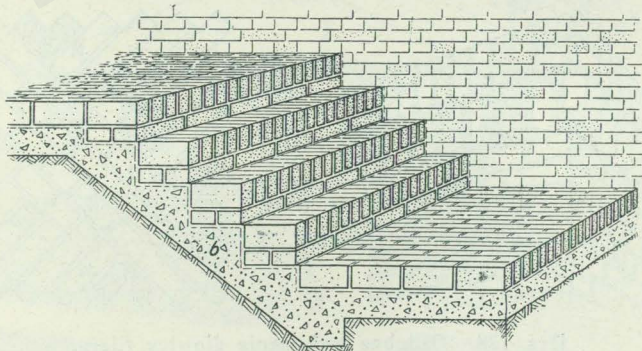


Rys. 135. Stopnie schodowe z cegły cementowej.

Cegły, używane w tym wypadku, muszą mieć równe i ostre brzegi, a więc cegła cementowa najlepiej nadaje się do tego celu. Cegły układane są na chodniku w sposób pokazany na rysunku na podłożu piaskowym lub żużlowem, albo też betonem (stosunek składników 1:8). Spoiny pomiędzy cegłami mogą być wypełnione zaprawą cementową albo też piaskiem. Obrzeża z cegły cementowej układa się na poduszce piaskowej o grubości 25 mm.

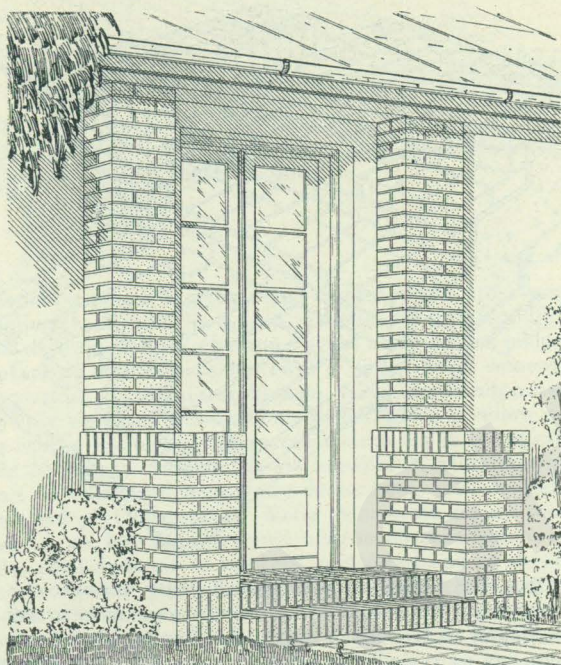
Szerokość stopni schodowych, umieszczanych na powietrzu, nie powinna być nigdy mniejsza niż 30 cm.; w przeciwnym wypadku schody takie są niebezpieczne, gdy pokryte zostaną śniegiem, a tembardziej lodem.

Cegły, tworzące stopnie, układane są na zaprawie cementowej, zaś spoiny zalane są również takąż zaprawą. Fundament pod nimi musi być betonowy.

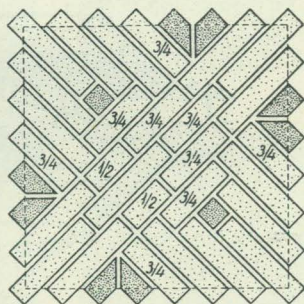
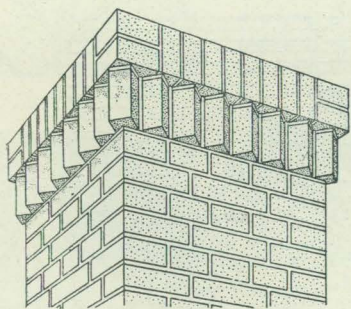


Rys. 136. Schody z cegły cementowej, umieszczone na zewnątrz budynku, prowadzące naprzykład do piwnicy. Na ściętej skarpie ziemnej narzuca się warstwę żwiru lub żużla *a* na 15 do 20 cm. grubą, służącą do odwodnienia; na niej następnie układa się beton *b*, w którym formują się schody, poczem układa się cegły na zaprawie cementowej.

Spoiny pomiędzy cegłami zalewane są również zaprawą cementową.

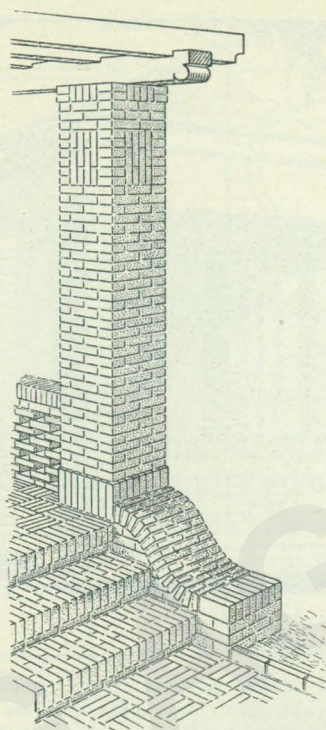


Rys. 137. Rysunek wskazuje nam wejście frontowe pomiędzy pilastrami z cegły cementowej; na dole widzimy stopnie schodkowe, wykonane również z cegły cementowej.

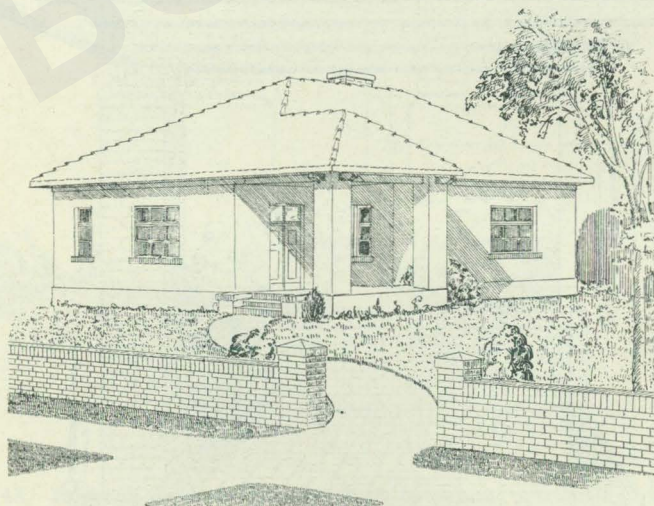


Rys. 138. Ozdobne wykonanie głowicy filara.

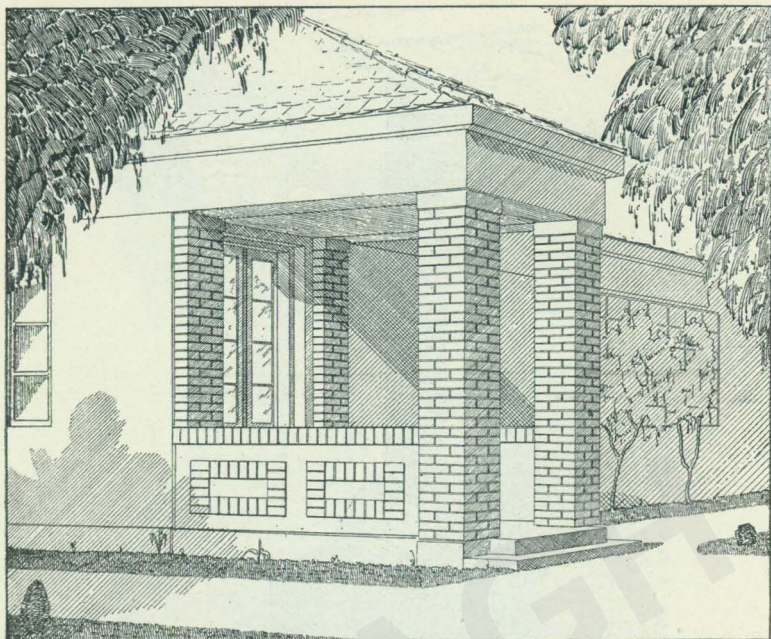
Wskazany na rysunku sposobem możemy układać cegły na ścianach budynku, otrzymamy wtedy estetyczny gzyms dla powierzchni nietynkowanych.



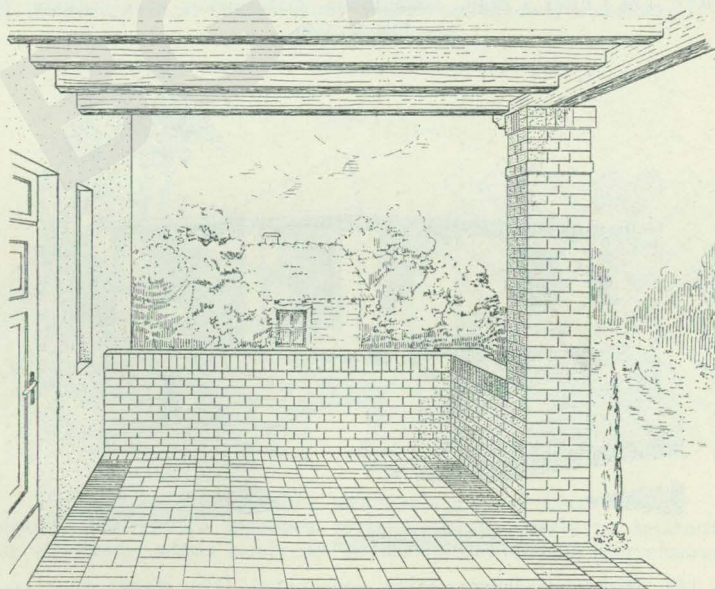
Rys. 139. Filar z cegły cementowej, zastosowany przy większej pergoli lub tarasie.



Rys. 140. Niskie ogrodzenie z cegły cementowej. Dwa słupki przy przejściu, przykryte głowicami betonowymi.

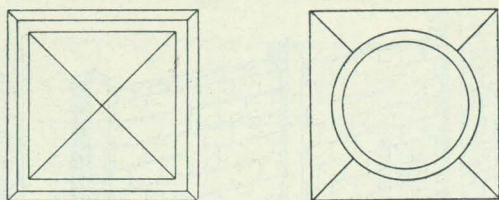


Rys. 141. Ganek przed domem posiada słupy i boczne ścianki z cegły cementowej. Ścianki są otynkowane i przykryte warstwą cegieł na kant, a cegły licówki, ułożone w postaci prostokątów, ożywiają gładką powierzchnię.

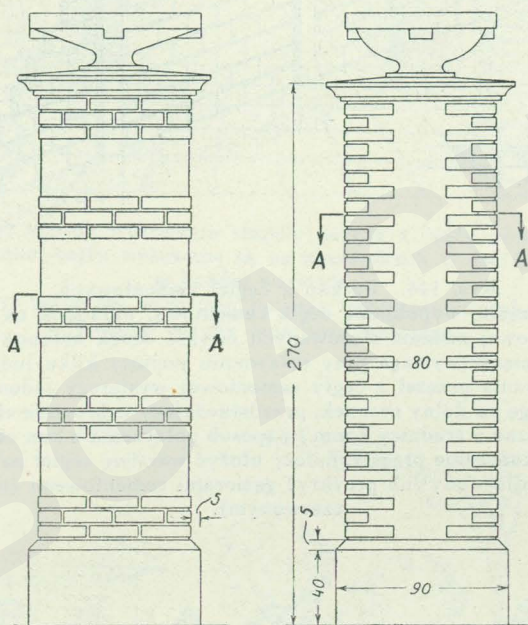


Rys. 142. Taras przed domem z cegły cementowej posiada słupy z takiejże cegły oraz bardzo praktyczną i trwałą posadzkę z cegieł, układanych na płask na podkładzie betonowym. Należy uwzględnić lekkie nachylenie posadzki w kierunku schodków dla odpływu wody deszczowej.

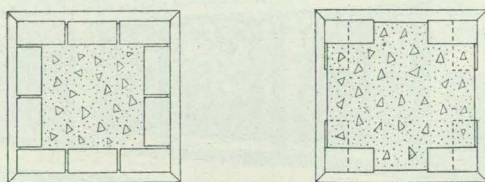
Widok z góry.



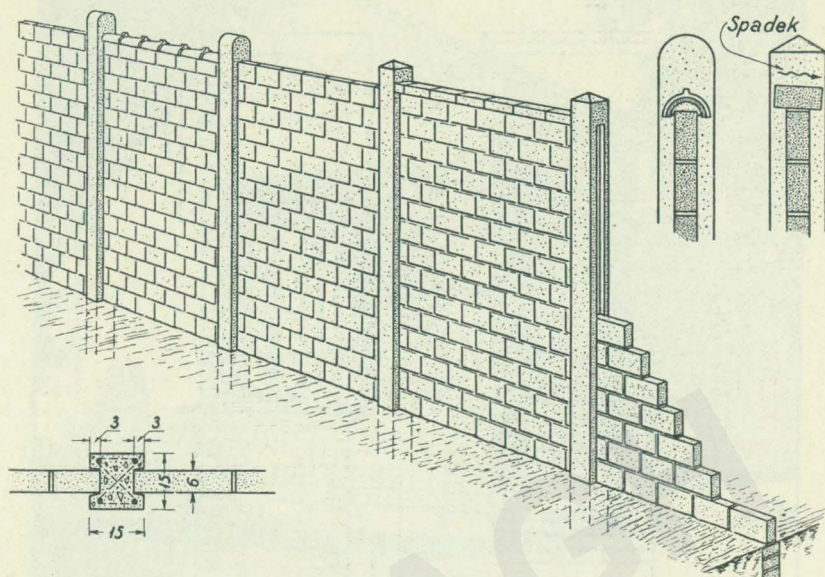
Widok boczny



Przekrój A-A.



Rys. 143. Rysunek przedstawia dwa słupy betonowe, upiękkszzone barwną cegłą cementową, które, jako zakończenie, posiadają wazony betonowe na kwiaty. Słupy te mogą być użyte przy budowie parkanów, a zwłaszcza przy bramach czy też furtkach. Podając dwa rodzaje użycia cegieł przy tego rodzaju słupach, pozostawiamy budującym je szerokie pole do pomysłowości i zastosowania. Jak widzimy z rysunku, poszczególne cegły występują nieco z masywu betonowego, z którego słup został zbudowany.

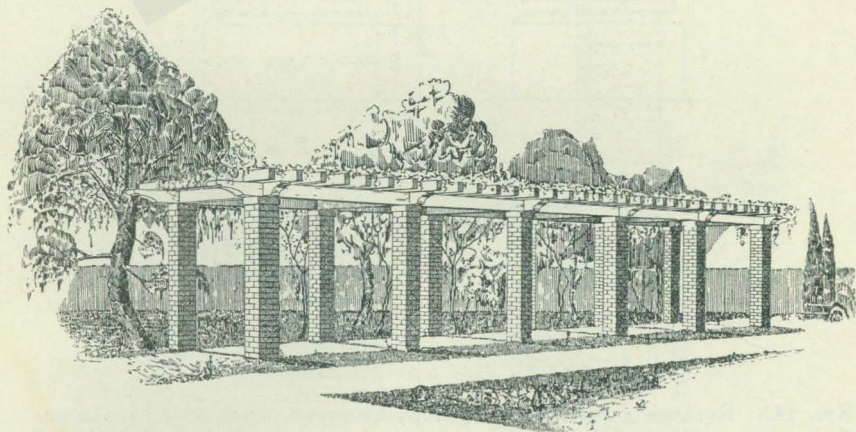


Rys. 144. Parkan z cegieł cementowych.

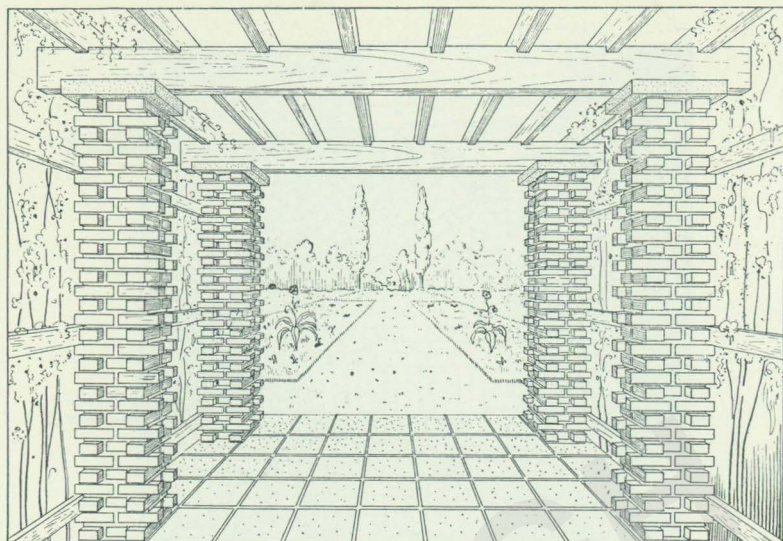
Possiada on przęsła, wypełnione cegłą cementową, układaną na kant na zaprawie cementowej zamiast stosowanych zwykle desek betonowych, których dość znaczny ciężar wymaga przy ustawianiu pomocy kilku ludzi, natomiast do wymurowania przęsła z cegły cementowej wystarczy jeden człowiek.

Zwracamy uwagę na dolny rysunek, przedstawiający uzbrojenie słupka (4 pręty żelazne o średnicy 8 mm.) i sposób połączenia z nim cegieł.

Jako górne zakończenie przęsła, należy ułożyć warstwę cegieł na płask z lekkim spadkiem dla wody lub przykryć gąsiorami cementowymi (np. w kolorze czerwonym).

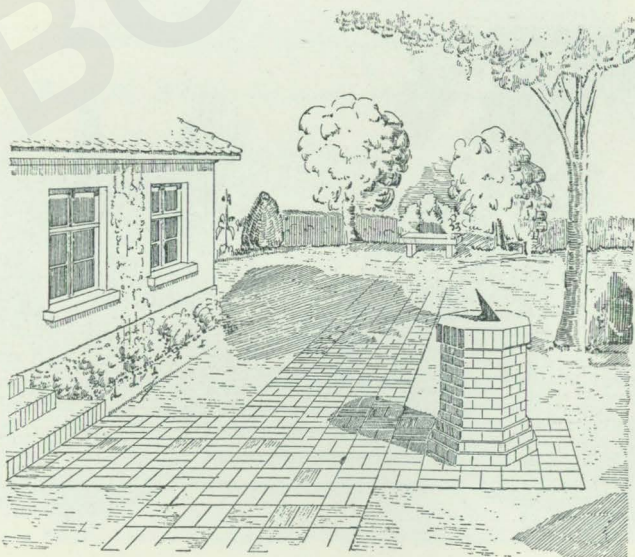


Rys. 145. Pergola, posiadająca proste słupy z cegły cementowej, każdy przykryty płytą betonową.

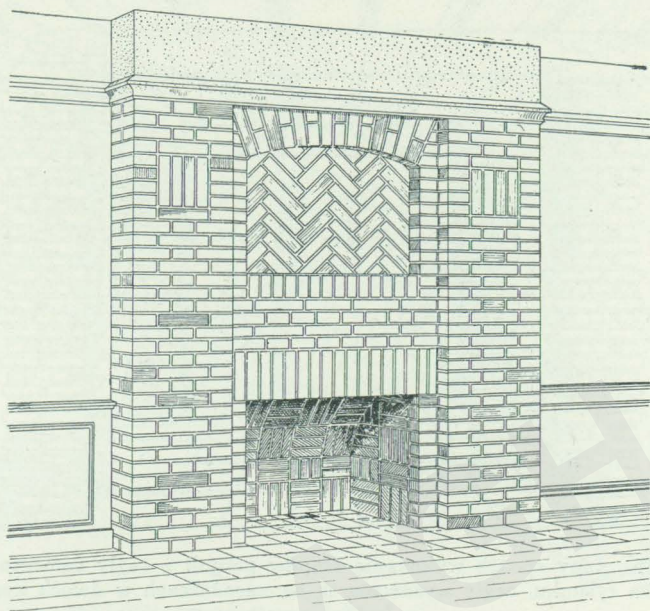


Rys. 146. Inny sposób wykonania słupów pergoli z cegły cementowej. Jak widać na rysunku, cegły wysuwane są na narożnikach w dwóch kierunkach, w każdej warstwie.

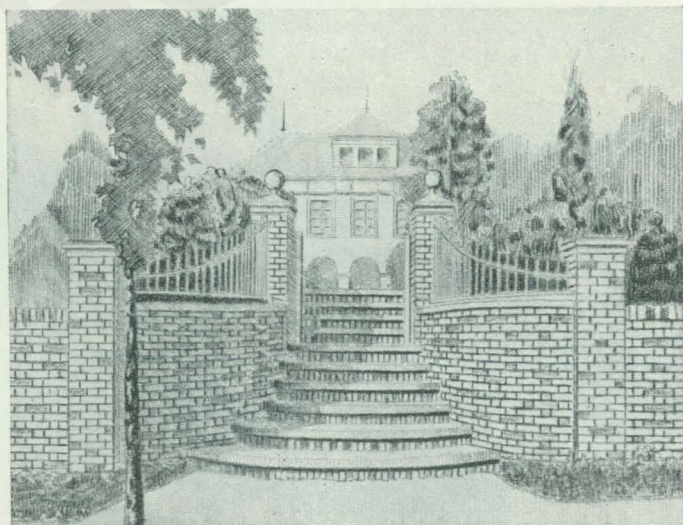
Cegły muszą być pełne bez wydrzeń, bo przy tym sposobie wykonania słupa, wgłębienia byłyby częściowo widoczne.



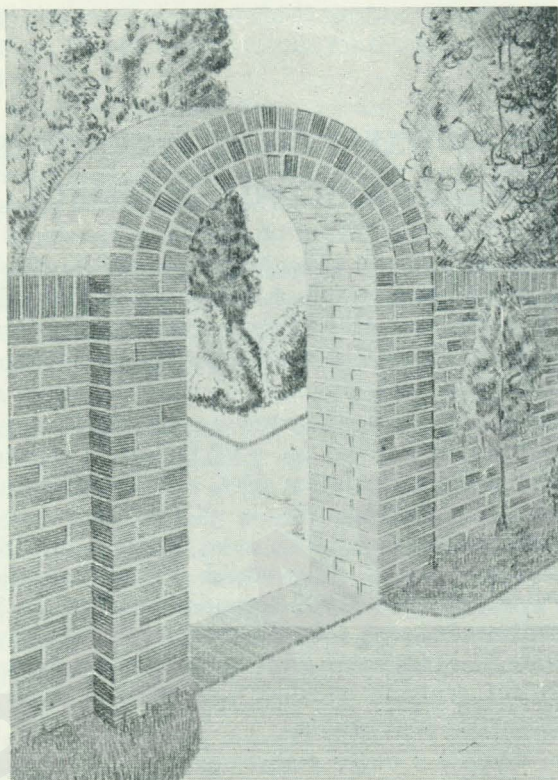
Rys. 147. Podstawa do zegara słonecznego, wykonana z cegły cementowej.



Rys. 148. Kominiek wykonany z cegły cementowej.



Rys. 149. Parkan, schody oraz wejście, wszystko z cegły cementowej.



Rys. 150. Wejście do ogrodu obramowane cegłą cementową.

ZASTOSOWANIE CEGŁY CEMENTOWEJ W BUDOWNICTWIE ZAGRANICĄ.

Przy bliższym badaniu rodzaju materiałów budowlanych, stosowanych w innych państwach, a zwłaszcza w Finlandji i Szwecji, które posiadają znacznie chłodniejszy i więcej wilgotny klimat, jak w Polsce, zdumieni jesteśmy rozwojem budownictwa z cegły cementowej w ostatnich latach.

W Finlandji różnice temperatur w ciągu dłuższego okresu czasu notowane były od $+30^{\circ}\text{C}$. do -30° Celsjusza; stosunkowa wilgoć powietrza wahała się latem 69% przy temperaturze $+22^{\circ}\text{C}$, zaś 77% przy chłodnej pogodzie $+9^{\circ}\text{C}$; w zimowych miesiącach 93% przy temperaturze $+2,4^{\circ}\text{C}$, a w mroźne dnie 82% wilgoci przy temperaturze -18°C . Przy takich warunkach klimatycznych w Finlandji w latach 1926—1929 wybudowano ogółem 3012 domów z cegły cementowej, z nich 488 domów mieszkalnych (w tej liczbie szkoły, szpitale, koszary) oraz 2524 budowli gospodarczych. Na załączonych 14 fotografiach widzimy wspomniane domy, zaś na rysunkach sposoby ich budowania.

Budowa domów z cegły cementowej w tych krajach północnych jest tak popularna, że zarządy miast, gmin, instytucyj publicznych, zwłaszcza na prowincji najchętniej wznoszą swoje budynki z cegły cementowej.

Pomimo surowego, chłodnego i wilgotnego klimatu, jaki panuje w tych krajach, wszystkie wyżej wymienione budynki są ciepłe i zupełnie suche.

Opierając się na powyższych danych i stwierdzonych rezultatach uważamy, iż cegła cementowa winna i w naszym kraju znaleźć jak najszerze zastosowanie jako tani i trwały materiał budowlany.

Wielka popularność i szerokie zastosowanie cegły cementowej poza granicami naszego kraju uzasadnia się następującymi względami:

- 1) Cegłę cementową można wytwarzać samemu na swoim kawałku ziemi bez wkładania dużego kapitału w jej produkcję. Cegła ta twardnieje pod gołym niebem, a więc zbyteczne są takie urządzenia jak piec do wypalania, suszarnia lub inne temu podobne kosztowne instalacje.

2) Cegłę cementową wyrabiać można w formie ręcznej, prymitywnej, którą nawet każdy rolnik może sam sobie łatwo wykonać lub nabyć.

3) Po ośmiu tygodniach twardnienia cegła cementowa może być już użyta do murowania.

4) Pod względem wytrzymałości cegła cementowa jest pierwszorzędnej mocy i dorównywa w zupełności innym materiałom budowlanym, a należyście wykonana nawet je przewyższa.

5) Cegła cementowa jest bardzo tania, gdyż nie wymaga do wyrobu żadnych innych surowców, oprócz gruboziarnistego, czystego piasku żwirkowego, czystej wody i względnie niewielkiej ilości cementu portlandzkiego. Stosunek cementu i piasku żwirkowego w mieszaninie bierze się najczęściej 1 do 8 lub nawet 1 do 10.

6) Zastosowując specjalny i wypróbowany sposób układania cegieł cementowych, polegający na tworzeniu wewnętrznych przestrzeni izolacyjnych przy budowie ścian, otrzymujemy trwałe i ciepłe domy, zużywając możliwie małe ilości cegły cementowej. Termiczność, a więc zdolność izolacyjna ciepła, w ten nowy sposób wybudowanej ściany z cegły cementowej, jest równa, na podstawie przeprowadzonych badań w Finlandji, Szwecji, Stanach Zjednoczonych i t. p., zdolności cieplnej, jaką normalnie posiada drewniana ściana masywna.

7) Dom z cegły cementowej jest tani i ogniotrwały; ściany jego nigdy nie murszeją jak z cegły palonej i nigdy nie próchnieją jak z drzewa.

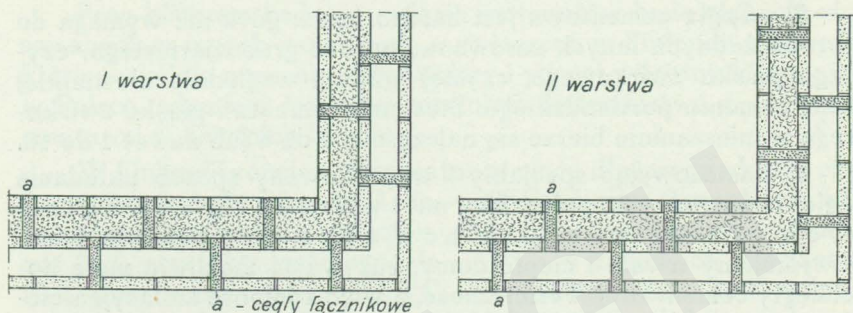
Dla tych właśnie cennych własności cegła cementowa w gospodarstwie rolnem jest nie do zastąpienia. Stawiając gospodarcze budynki drewniane, następne pokolenie musi je po większej części odbudowywać. Trwałość zaś budowli z cegły cementowej będzie nieograniczona.

BUDOWA ŚCIAN Z PUSTEMI PRZESTRZENIAMI.

Ściany w domach mieszkalnych.

Jeżeli chcemy, żeby zewnętrzna ściana przy użyciu cegły cementowej nie przepuszczała ciepła i wilgoci, należy zawsze zostawić w murze dwie warstwy powietrza zupełnie od siebie oddzielone. Rys. 151 przedstawia w przekroju ścianę zewnętrzną, utworzoną z cegły cementowej przy budowie domów mieszkalnych. Konstrukcja tego rodzaju składa się z trzech ścianek, murowanych z cegły, ustawianej na kant oraz dwóch przestrzeni powietrznych, zawartych między nimi; ściany te łączą się pomiędzy

sobą zapomocą cegieł zwanych łącznikami, które układa się co kilka warstw w kierunku pionowym i co kilka cegieł w kierunku poziomym. Cegły — łączniki wiążą ściany między sobą i usztywniają wznoszone mury. Cegły wiążące należy w ten sposób rozmieszczać, aby w tej samej lub następnej warstwie nie tworzyły połączenia ze sobą w kierunku poziomym lub pionowym, gdyż wówczas zarówno ciepło jak i zimno znalazłyby miejsce przepływu.

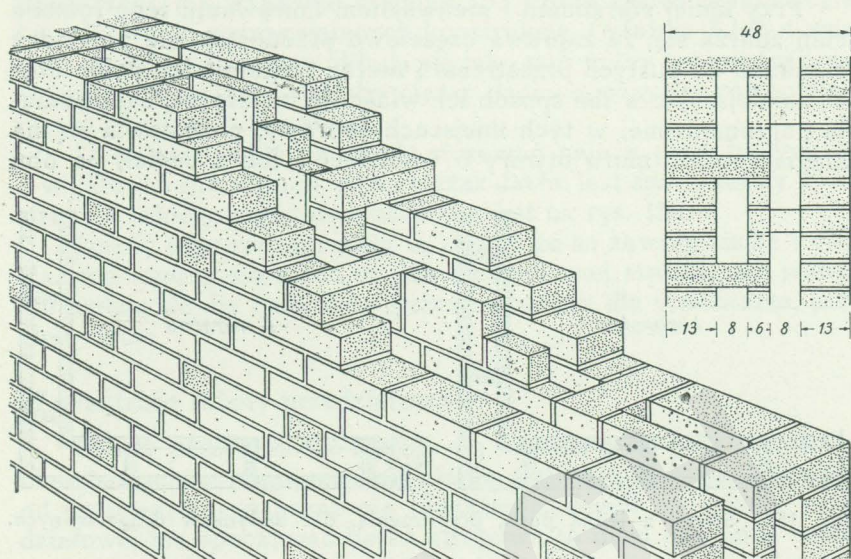


Rys. 151. Ściana zewnętrzna złożona z trzech ścianek z dwiema między nimi przestrzeniami pustymi. Jedna z nich wypełniona porowatym materiałem.

Przy budowie domów mieszkalnych należy jedną z przestrzeni powietrznych, znajdująca się bliżej wewnętrznej ściany, wypełnić porowatym materiałem, jak np. żużlem, suchą ściółką torfową, trocinami, wiórami i t. p. Przestrzeń tę powietrzną wypełnia się w czasie murowania ściany, jednakże można to czynić również po kilku dniach, gdy ściana nieco przeschnie, a wówczas suchy materiał równomiernie warstwujemy w pustej przestrzeni.

W celu zabezpieczenia muru od nasiąkania wilgocią, idącą z ziemi, izolujemy górną powierzchnię cokółu papą, gorącą smołą asfaltową lub innym podobnym materiałem. W ten sposób wzniesiony mur pod względem przewodnictwa ciepła jest jednoznaczny z normalnym, dobrze postawionym pełnym murem z cegły palonej odpowiednich wymiarów. Przy umiarkowanym nawet opalaniu mieszkania pokoje są zupełnie suche i ciepłe.

Większe domy piętrowe wymagają mocniejszej konstrukcji, którą przedstawia nam rys. 152. Widzimy w tym wypadku ścianę, złożoną podobnie jak na rysunku poprzednim z trzech ścianek oraz dwóch przestrzeni powietrznych, zawartych między nimi; przy czym jednak ścianki zewnętrzne muruje się z cegieł układanych na płask, zaś ścianka wewnętrzna — z cegieł układanych na kant. Możliwe byłoby również budować i ściankę wewnętrzną z cegieł układanych na płask, ale wówczas cegły łącznikowe muszą być większe



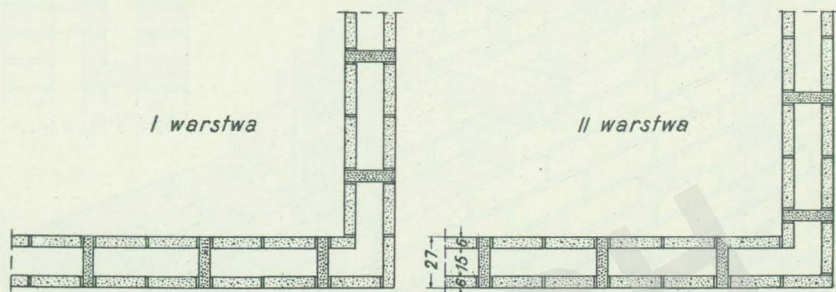
Rys. 152. Ściana mocniejszej konstrukcji, w której ścianki zewnętrzne wymurowano z cegieł układanych na płask, ściankę wewnętrzną — z cegieł układanych na kant.

od normalnych, gdyż puste przestrzenie wewnętrzne winny być około 10 centym. szerokie, w celu wypełnienia jednej z nich porowatym materiałem.

Ściany w budynkach gospodarczych.

Stajnie, obory, chlewy otrzymują konstrukcję ścian taką samą jak domy mieszkalne, z tą tylko różnicą, że pustych przestrzeni nie wypełnia się materiałem porowatym. W budynkach przeznaczonych dla inwentarza powietrze zwykle jest przesycone wilgocią wskutek czego suchy materiał porowaty wypełniający pustą przestrzeń mógłby wchłaniać wilgoć od strony wewnętrznej, a więc z czasem uległby gniciu i spowodowałby niszczenie ścian budynku. Mury z dwoma przestrzeniami powietrza bez wypełniania pustych przestrzeni okazały się w Finlandji i Szwecji zupełnie wystarczające dla zabezpieczenia inwentarza od zimna. Zdolność przewodnictwa ciepła w takich murach jest prawie taka sama jak w ścianie pełnej o grubości 55 cm., wykonanej z cegły palonej. Konstrukcja muru dla większych budynków, przeznaczonych dla inwentarza, przedstawiona jest na rys. 152, a mianowicie zewnętrzne ścianki układane są z cegieł na płask, środkowa zaś ścianka przedziałowa z cegieł ustawianych na kant.

Przy mniej starannem i nieuważnem murowaniu tego rodzaju ścian zdarza się, że zaprawa częściowo przedostaje się pomiędzy ściankami do pustych przestrzeni i nieraz wypełnia ich dolne części, zmniejszając w ten sposób ich własność izolacyjną. Dla usunięcia nagromadzonej w tych miejscach zaprawy, pozostawia się na samym spodzie muru otwory o wielkości 1 lub 2 cegieł, po obu

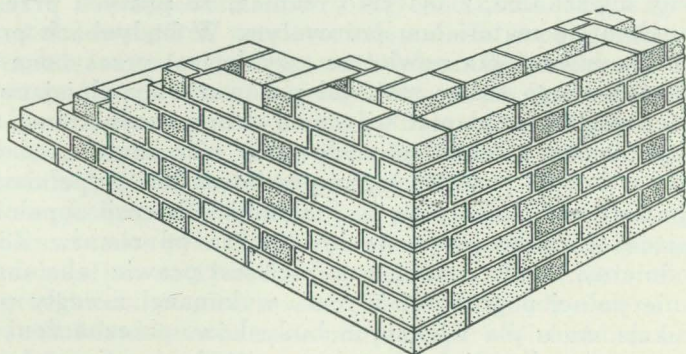


Rys. 153. Ściana z jedną pustą przestrzenią, dla budynków drugorzędnych.

stronach ściany, w metrowych odległościach od siebie. Otwory te są wystarczające, aby po wykończeniu muru można było usunąć zaprawę, która się tam przedostała. Po oczyszczeniu wspomnianych przestrzeni pozostawione otwory wewnętrzne i zewnętrzne zamurowuje się.

Ściany w drugorzędnych budynkach.

Mury w nieopalanych składach, komórkach, wozowniach i temu podobnych budynkach, wznoszone są z dwóch ścianek wykonanych z cegieł ustawianych na kant przy jednej tylko pustej



Rys. 154. Ściana z cegieł układanych na płask dla budynków drugorzędnych o większych rozmiarach.

przestrzeni, jak wskazuje rysunek 153 i przy zastosowaniu cegieł łącznikowych, wzmacniających konstrukcję. Ostatnie 3 lub 4 warstwy cegieł pod dachem układa się jako mur pełny bez pustej przestrzeni, a to w tym celu, aby ciężar dachu spoczywał równomierne na obydwóch ściankach.

Układanie cegły na płask stosować należy przy budynkach o większych rozmiarach, gdzie ciężar dachu jest znaczniejszy. Konstrukcja takiego muru uwidoczniła jest na rys. 154.

Ściany tego rodzaju mają tę zaletę, że są zawsze suche i chociaż nie tworzy się szron na ich wewnętrznej stronie, ale jednak nie nadają się dla budynków przeznaczonych dla inwentarza, jako zbyt zimne.

Wewnętrzne ściany przedziałowe.

Ściany przedziałowe muruje się zwykle jako pełne, o ile po obu stronach są pomieszczenia ciepłe. Grubość ściany zależna jest od przejmowanego przez nią obciążenia. Jeżeli na ścianie przedziałowej ma spoczywać belka stropowa to musi ona mieć co najmniej pół cegły grubości; zastosowanie ściany przedziałowej o grubości tylko pół cegły z obciążeniem, może mieć miejsce jedynie przy wysokości ściany nieprzekraczającej $3\frac{1}{2}$ metra oraz jej długości do 5-u metrów.

Ścianę przedziałową, oddzielającą sien od pokoju mieszkalnego, należy budować z jedną warstwą powietrza.

Ściany przedziałowe zwykle wznoszone są równocześnie z budową ścian zewnętrznych i należy je wiązać ze sobą podobnie jak przy ścianach pełnych, patrz rys. 88 — 91.

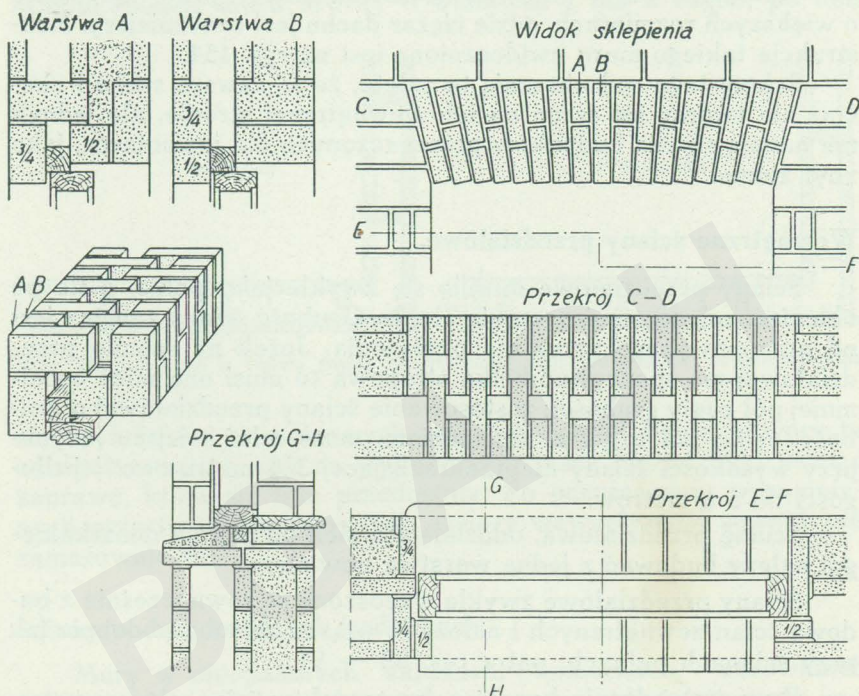
Przy prowadzeniu kanałów dymowych w ścianach wewnętrznych buduje się je podobnie jak ze zwykłej cegły palonej, przyczem należy uważać, żeby wszystkie konstrukcyjne części, wykonane z drzewa albo innych podobnych materiałów nieogniotrwałych, były oddalone: od wewnętrznej powierzchni ścian kominowych co najmniej o 25 cm., od otworów zaś do czyszczenia o 50 cm. Grubość ścian kominów powinna wynosić co najmniej pół cegły, a spoiny należy bardzo starannie wypełniać zaprawą.

Zaprawa.

Do budowy ścian z cegły cementowej używana jest zaprawa cementowa (1:3) albo cementowo-wapienna (1 część cementu, 1 część wapna gaszonego na 6 do 7 części piasku). Zaprawę cementowo-wapienną przyrządza się w sposób następujący: ciasto wapienne odmierzone we właściwym stosunku objętościowym, zarábia się w skrzyni z wodą na mleko, a cement z piaskiem miesza się

osobno na sucho według podanego stosunku, poczem zsypuje się go do mleka wapiennego i mieszając przerabia się do wymaganej gęstości.

Spoiny należy robić cienkie i niegrubsze, niż na 1 centymetr, wypełniając je bardzo dokładnie wspomnianą wyżej zaprawą.



Rys. 155. Sklepienie nad większym otworem okiennym; przy każdej cegle w sklepieniu, widzimy pustą przestrzeń na ćwierć cegły. Do futryny, na tylnej jej ścianie, przybito odpowiednią listwę drewnianą.

Otworki okienne i drzwiowe.

Wszelkie otwory w tego rodzaju murach winny być tak obmurowane i uszczelnione, aby uniemożliwiały bezpośrednią przepuszczalność ciepła. Osiągnąć to można przez umieszczenie przy tylnej stronie futryny odpowiedniej drewnianej listwy (5×5 cm.), dobrze wysmołowanej, którą zamurujemy się z dwóch stron pomiędzy cegły i która w ten sposób szczelnie zamyka powietrzną przestrzeń izolacyjną. Rys. 155 i 156.

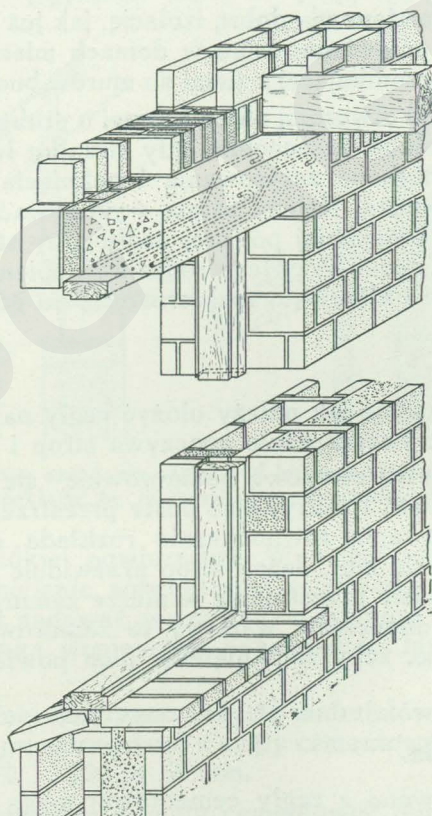
Sklepienia buduje się z dwóch warstw cegieł: zewnętrznej i wewnętrznej, oddzielonych od siebie przestrzenią powietrzną. Sposób ten stosuje się przy rozpiętości otworu do 1-go metra. Przy większych otworach, jak na przykład w budynkach przeznaczonych dla

inwentarza, muruje się sklepienia pełniejsze, zostawiając przy każdej cegle w sklepieniu przestrzeń na $\frac{1}{4}$ cegły pustą (patrz rys. 155).

Sklepienia nad otworami mogą być i pełne, jeżeli zastosujemy wewnątrz ich cegiełki z betonu porowatego, a więc z celolitu, gazobetonu lub betonu żuźlowego, które, wypełniając puste miejsca, stanowią izolację.

Jeżeli nad otworem wypadnie belka stropowa, wówczas nie wolno dawać sklepienia, które w tym wypadku okazuje się niewystarczające i najpraktyczniej będzie o ile zamiast sklepienia, ułożymy belkę zbrojoną, jak wskazuje rys. 156.

Przy ułożeniu wspomnianej belki żelazobetonowej powstaje wskutek braku odnośnej warstwy izolacyjnej miejsce więcej podatne na przewodnictwo ciepła, które należy odpowiednio zabezpieczyć.



Rys. 156. Betonowa belka zbrojona, ułożona nad otworem, zamiast sklepienia. Na rysunku również widzimy osadzenie futryny i jej omurowanie.

Z praktyki wiadomo, że przy ochłodzeniu się części ściany, wskutek lepszego jej przewodnictwa, pokazuje się na jej powierzchni wilgoć; wytwarza się ona z powietrza cieplejszego, znajdującego się w zamkniętej przestrzeni, które wskutek ochłodzenia staje się przesycone; wilgoć ta w krótkim czasie uwydatnia się w postaci większych charakterystycznych plam. Nadmieniamy, że w takich razach wysmarowanie smołą tych miejsc nie daje żądanych wyników. Wilgoć bowiem nie przedostaje się z zewnątrz przez ścianę, a smoła nie jest skutecznym środkiem zabezpieczenia, który mógłby przeciwdziałać przenikaniu zimna przez miejsca słabiej izolujące. Tylko jednakowo dobra izolacja termiczna wszystkich części ściany skutecznie chroni ją przeciw nierównomiernemu ochładzaniu się, a więc powstawaniu na niej miejsc wilgotnych. Do tego celu nadaje się dobrze cegła porowata lub jakiegokolwiek inny porowaty materiał izolacyjny. Smoła zaś lub papa smołowcowa stanowią dobrą izolację, jak już nadmienialiśmy poprzednio przy omawianiu ścian w domach mieszkalnych, tylko przeciw wilgoci przenikającej z ziemi do murów budynku (rys. 100).

Sklepienia nad otworami okien i drzwi o grubości jednej cegły (27 cm.) są zbyt słabe, szczególnie gdy strzałka łuku jest bardzo mała. Często spotykane zarysowania i pęknięcia nad otworami właśnie tego dowodzą. Należy zatem wykonywać sklepienia zawsze o grubości conajmniej półtorej cegły przy stosowaniu cienkich klinowatych spoin. Przy tego rodzaju sklepieniach spoiny powinny być wąskie i klinowato rozszerzać się ku górze.

Stropy.

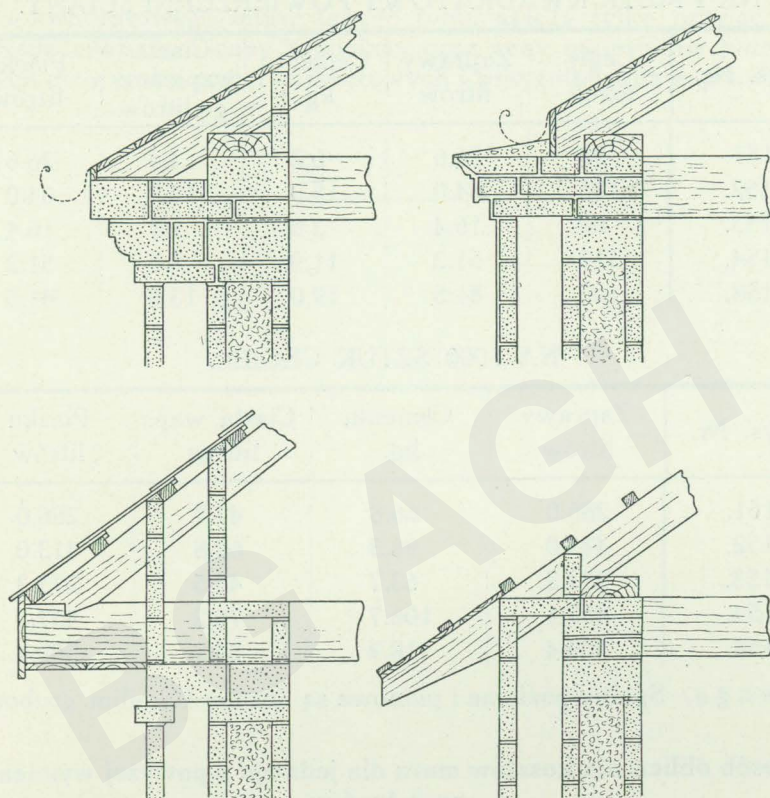
Rys. 157 wskazuje jak należy ułożyć cegły na murze w miejscach, na których bezpośrednio spoczywa strop i dach.

Pod każdą belkę stropową podmurowuje się kilka cegieł, ustawiając je na kant i zakrywając puste przestrzenie; w ten sposób ciężar belkowania równomiernie rozkłada się na ścianki, z których składa się mur. Jeżeli strop przewiduje się żelazobetonowy, wówczas puste przestrzenie w murze zamurówuje się u góry zupełnie. Jednocześnie warstwy te zamurują obie przestrzenie izolacyjne, żeby zamknięte w nich powietrze stanowiło dobrą izolację.

Powierzchnie ścian.

Ściany murowane z cegły cementowej mogą być w sposób zwykły tynkowane zaprawą wapienną lub cementowo-wapienną. Często zostawia się takie ściany bez otynkowania, wówczas taki mur winien być starannie wykończony; w tym celu należy sto-

sować cegły o gładkiej powierzchni, czyli tak zwane licówki, na zewnętrznej stronie muru, spoiny zaś trzeba równo i szczelnie wypełniać. Wewnętrzne ściany tynkuje się jednak zawsze, dla



Rys. 157. Sposoby układania cegieł pod belkami stropowymi. Ciężar belkowania rozkłada się równomiernie na poszczególne ścianki.

otrzymania gładkiej powierzchni. W budynkach dla inwentarza wystarcza wybielenie wewnętrznej ściany mlekiem wapiennym; można również nadawać zewnętrznym ścianom inną barwę, przez dodanie do mleka wapiennego odpowiedniej farby.

Przybliżone dane, dotyczące zużycia materiałów na budowę muru z pustymi przestrzeniami z cegły cementowej normalnych wymiarów $270 \times 130 \times 60$ mm.

Do budowy muru z cegły cementowej, bez tynkowania, potrzebne są następujące przybliżone ilości cegły normalnej i zaprawy cementowo-wapiennej; dokładne jednak dane mogą być

tylko ustalone na podstawie dłuższej praktyki, gdyż są zależne od gatunku piasku i innych podobnych czynników.

NA 1 METR KWADRATOWY POWIERZCHNI ŚCIANY.

Rys. Nr.	Cegły sztuk	Zaprawy litrów	Cementu kg.	Ciasta wapienne-go litrów	Piasku litrów
151.	93	26.6	6.2	4.4	26.6
152.	155	64.0	15.0	10.7	64.0
153.	60	16.4	3.8	2.7	16.4
154.	112	51,2	11,9	8.5	51.2
158.	160	81.5	19.0	13.6	81.5

NA 1000 SZTUK CEGIEŁ.

Rys. Nr.	Zaprawy litrów	Cementu kg.	Ciasta wap. litrów	Piasku litrów
151.	286.0	66.8	47.7	286.0
152.	413.0	96.3	68.8	413.0
153.	273.3	63.7	45.5	273.3
154.	457.1	106.7	76.2	457.1
158.	509.4	118.9	84.9	509.4

U w a g a. Spoiny poziome i pionowe są liczone 10 milim. grubości.

Sposób obliczania kosztów muru dla jednego z powyżej wymienionych typów:

Dla obliczenia kosztów muru np. według rys. 151, a więc, gdy mur jest o 3-ch ściankach:

należy ustalić koszty za:

- 1000 sztuk cegły cementowej,
- wymurowanie 1000 szt. cegły,
- zaprawę cementowo-wapienną dla 1000 cegieł,
- robociznę przygotowania zaprawy dla 1000 cegieł,
- transport zaprawy dla 1000 cegieł,
- dostawę 1000 cegieł.

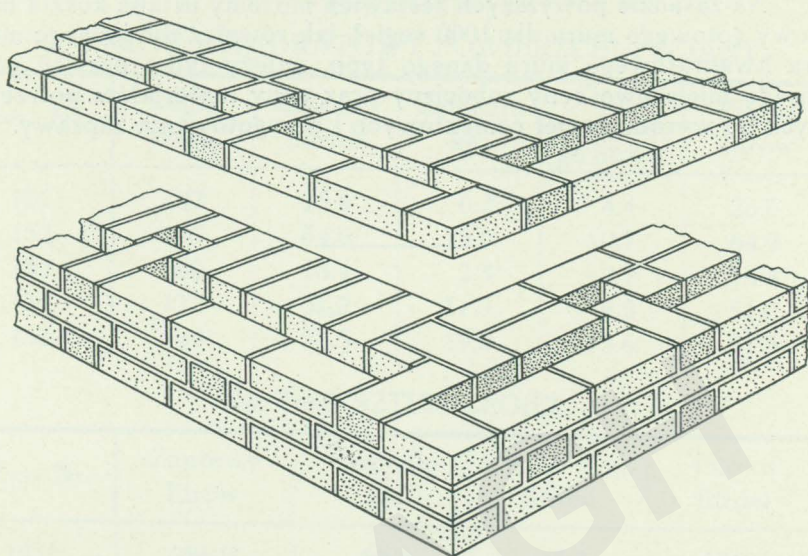
Ponieważ z jednego tysiąca cegły cementowej można wykonać 10,8 metrów kwadratowych muru wedł. typu rys. 151, a więc obliczone koszty, przypadające na wymurowanie 1000 cegieł, należy podzielić przez 10,8, wówczas otrzymamy koszt jednego metra

kwadratowego muru bez wyprawy i bez wypełnienia materiałem porowatym.

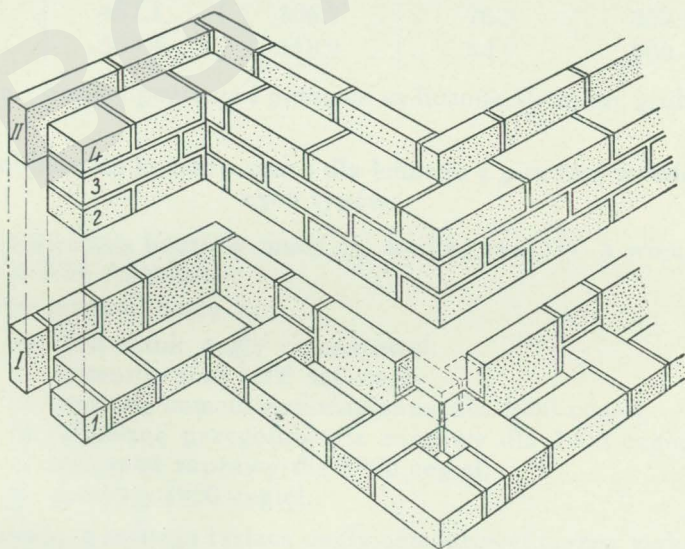
Na zasadzie powyższych zestawień możemy ustalić koszt budowy gotowego muru dla 1000 cegieł, jak również dla jednego metra kwadratowego muru danego typu, należy tylko przyjąć pod uwagę miejscowe ceny robocizny oraz ceny materiałów potrzebnych do wyrobu cegieł cementowych i przygotowania zaprawy.

BG AGH

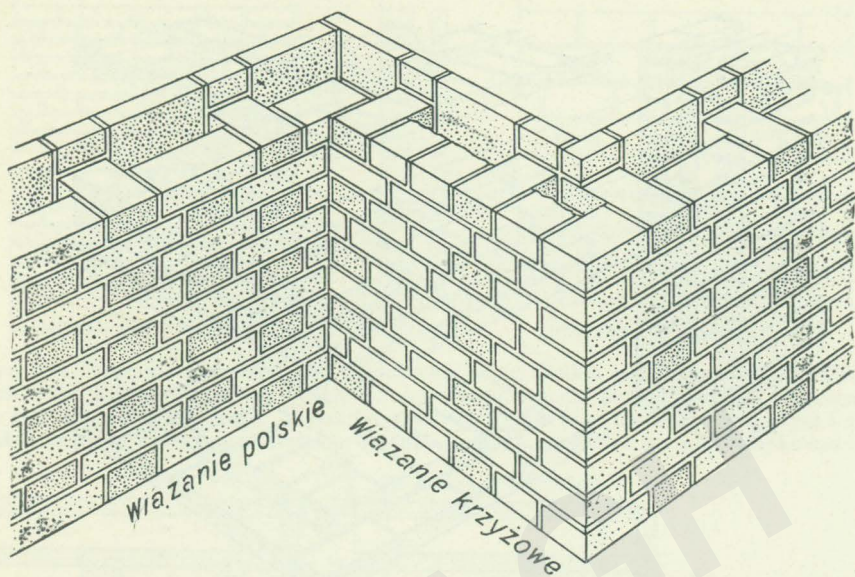
SPOSOBY UKŁADANIA CEGIEŁ W ŚCIANACH Z PUSTEMI PRZESTRZENIAMI.



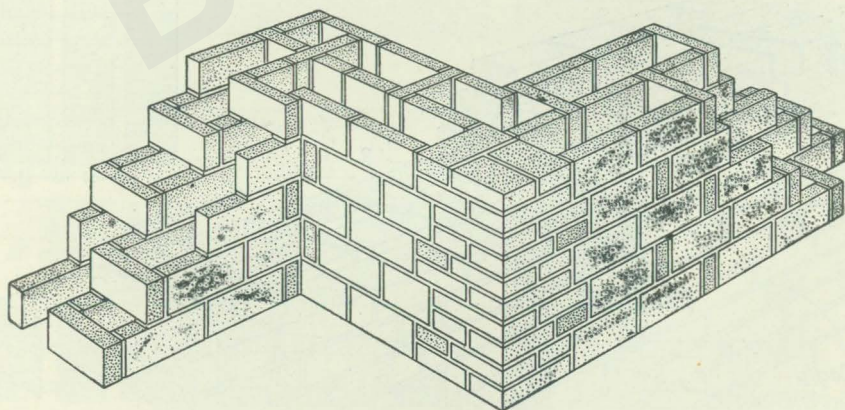
Rys. 158. Narożnik ściany zewnętrznej złożonej z dwóch ścianek oraz jednej pustej przestrzeni; ścianki te zostały wymurowane z cegieł układanych na płask, przyczem ścianka zewnętrzna ma grubość pół cegły, zaś ścianka wewn.—grubość jednej cegły.



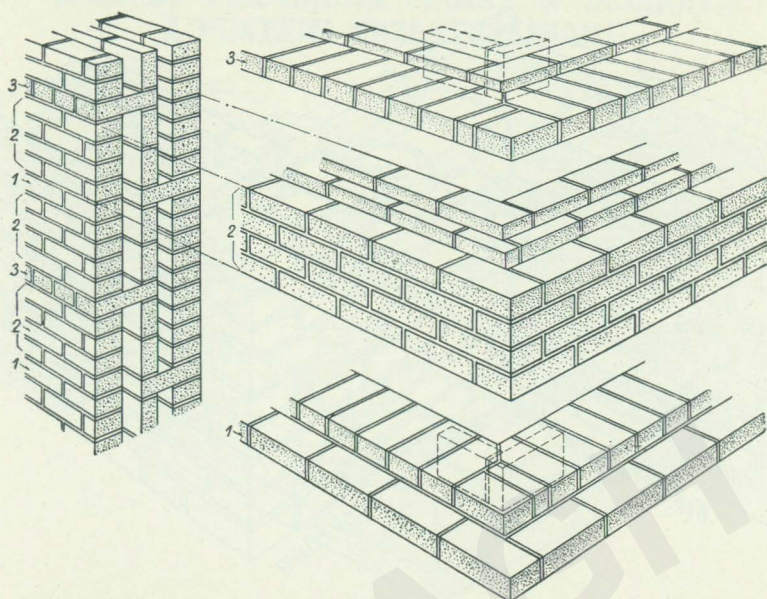
Rys. 159. Narożnik ściany z jedną pustą przestrzenią. Cegły tworzące ściankę zewnętrzną układane są na płask, zaś cegły ścianki wewnętrznej—na kant. W ten sposób wysokość dwóch cegieł, ustawionych na kant, odpowiada grub. 4-ch cegieł ułożonych na płask. Rys. wskazuje jak w jednej i drugiej ściance należy ukł. cegły.



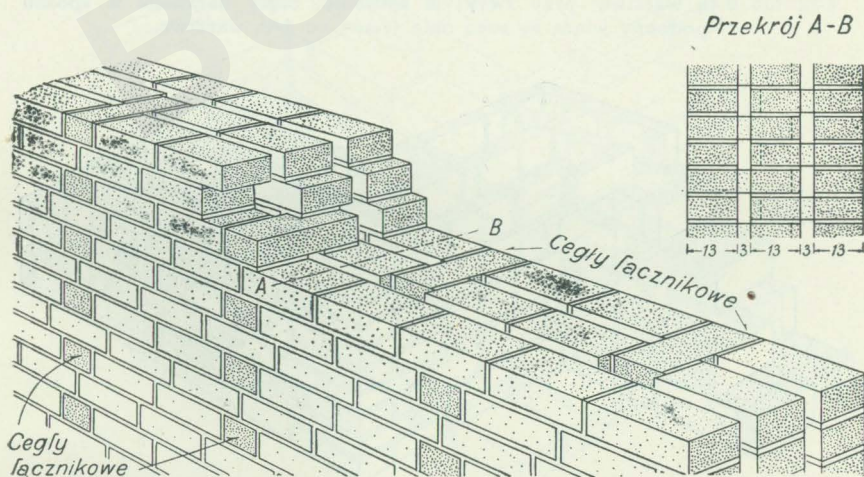
Rys. 160. Narożnik ściany z jedną pustą przestrzenią przy wiązaniu polskim i krzyżowym. Grubość ściany wynosi tutaj 27 centymetrów. Ściana wewnętrzna tworzona jest z cegieł ustawionych na kant, zaś — zewnętrzna z cegieł układanych na płask. Przy wiązaniu polskim cegły układane główkami łączą ze sobą obie ściany co każdą 3-cią lub 6-tą warstwę. Przy wiązaniu krzyżowym: cegły układane w sposób podobny wiążą ze sobą obie ściany co 4-tą lub 6-tą warstwę; przy zwykłym sposobie: cegły układane w sposób podobny wiążą ze sobą obie ściany co 4-tą warstwę.



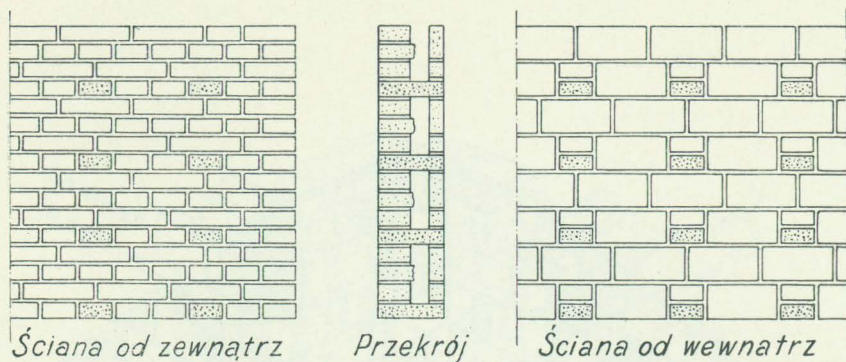
Rys. 161. Na rysunku widzimy dwa narożniki. Lewy wymurowany z cegieł układanych na kant, prawy zaś o konstrukcji mocniejszej z cegieł układanych na płask. Sama ściana składa się z trzech ścianek każda o grubości $\frac{1}{4}$ cegły oraz dwóch powietrznych przestrzeni.



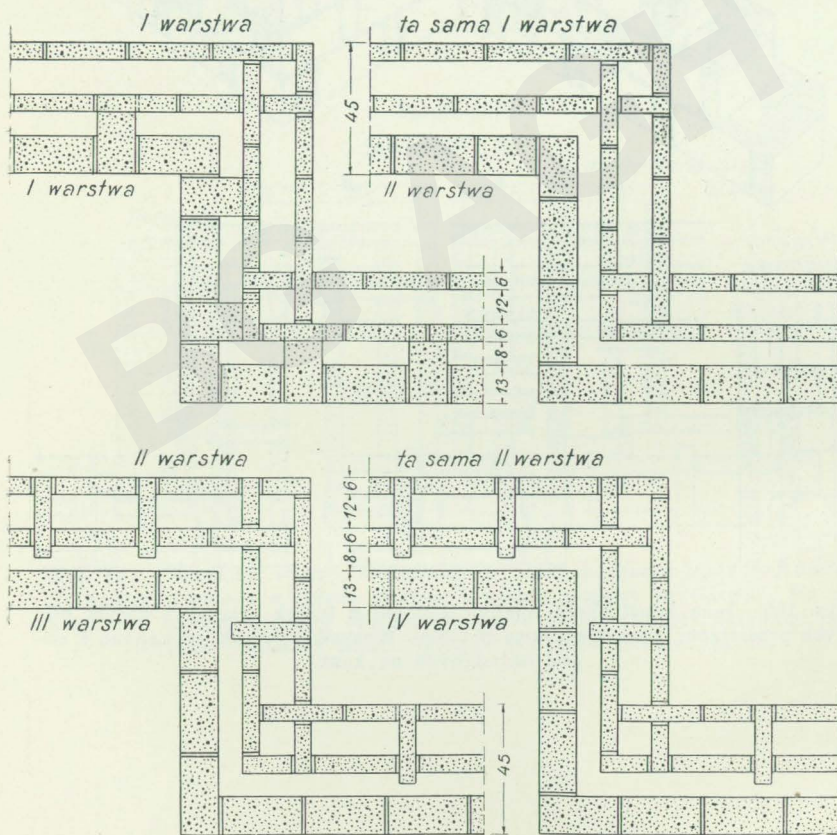
Rys. 162. Mur złożony z 3 ścianek i 2 pustych przestrzeni między nimi. Charakterystyczną cechą wskazanego na rysunku muru jest, że zamiast cegieł łącznikowych, zastosowano całe warstwy cegieł łączących poszczególne ścianki. Obok podano widoki różnych warstw opisywanego muru.



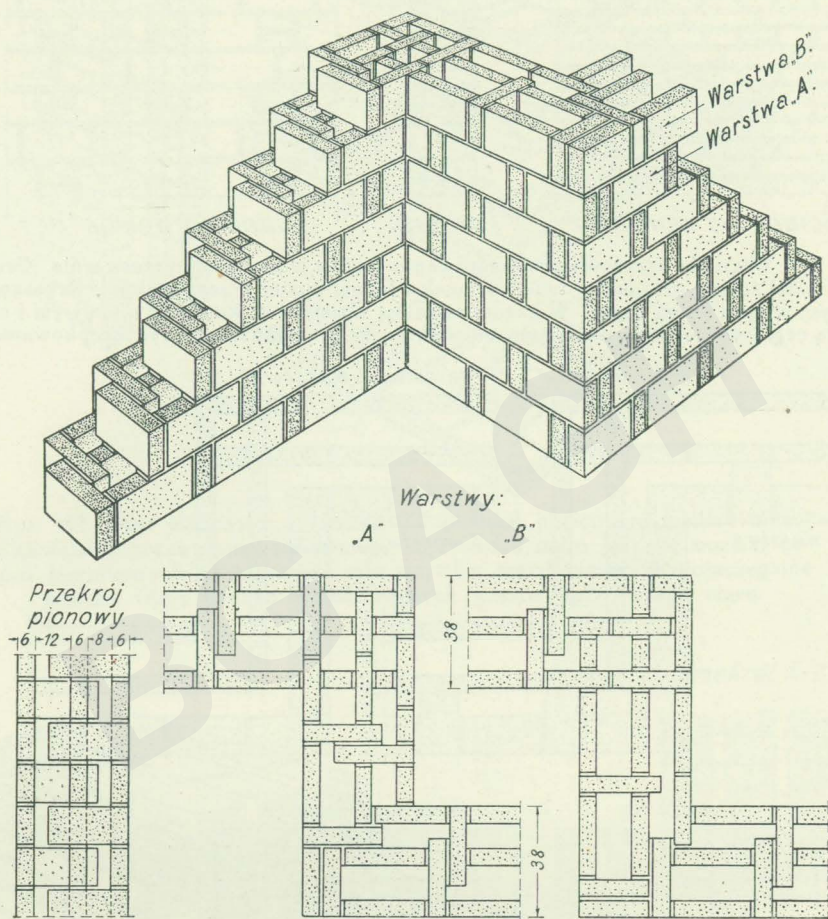
Rys. 163. Mur złożony z 3-ch ścianek i 2 pustych przestrzeni pomiędzy nimi; ścianki mają każda grubość pół cegły. Cegły łącznikowe układa się w kierunku pionowym co każdą warstwę i co każde dwie cegły w kierunku poziomym.



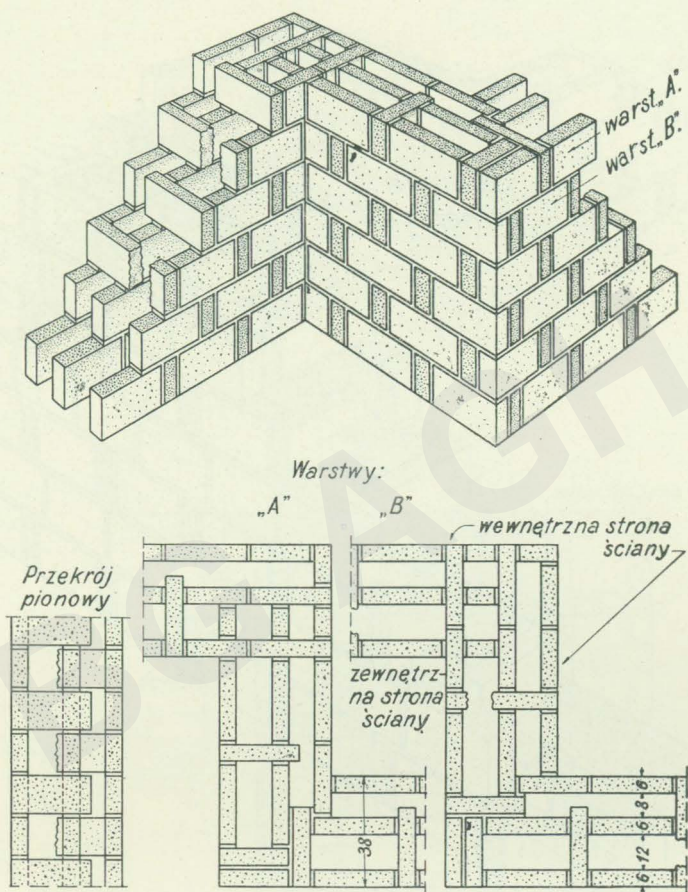
Rys. 164. Wiązania krzyżowe przy murowaniu ścian z jedną pustą przestrzenią. Grubość całej ściany, złożonej z dwóch ścianek i jednej pustej przestrzeni, jak wskazano na rys., wynosi jedną cegłę. W każdej czwartej warstwie w kierunku pionowym i co każdą cegłę w kierunku poziomym ułożono cegły łącznikowe (na rys. kropkowane)



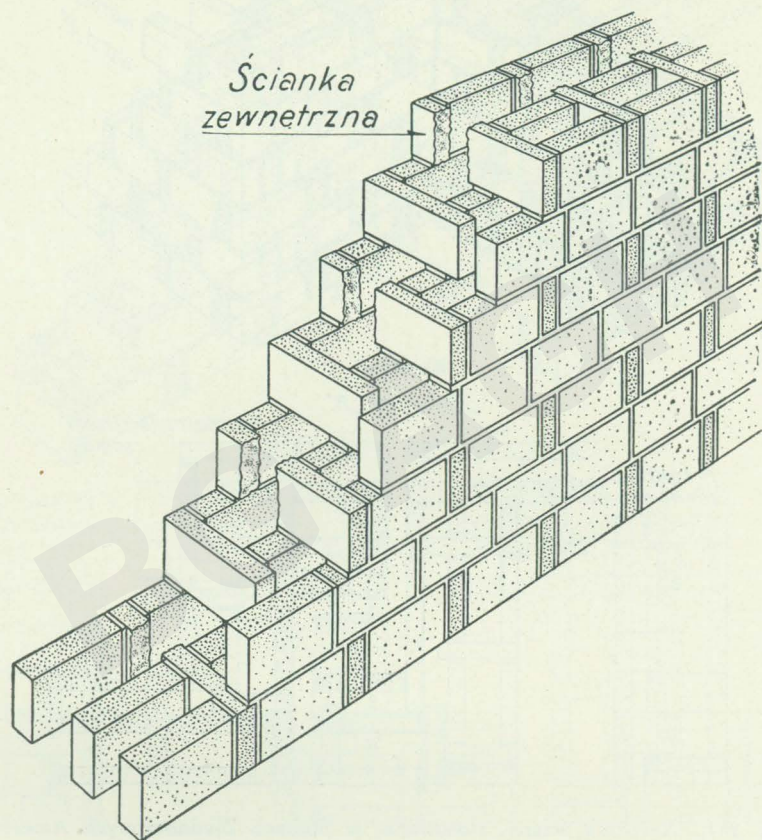
Rys. 165. Układ cegieł w ścianie z dwoma pustymi przestrzeniami, gdy na zewnętrznej stronie cegły ułożono na płask; w pozostałych dwóch ściankach—na kąt. Grubość muru w tym wypadku wyniesie 45 centym. Przy murowaniu tego rodzaju ścian poszczególne warstwy układają się kolejno według sposobu wskazanego na rys: I, II, III, IV.



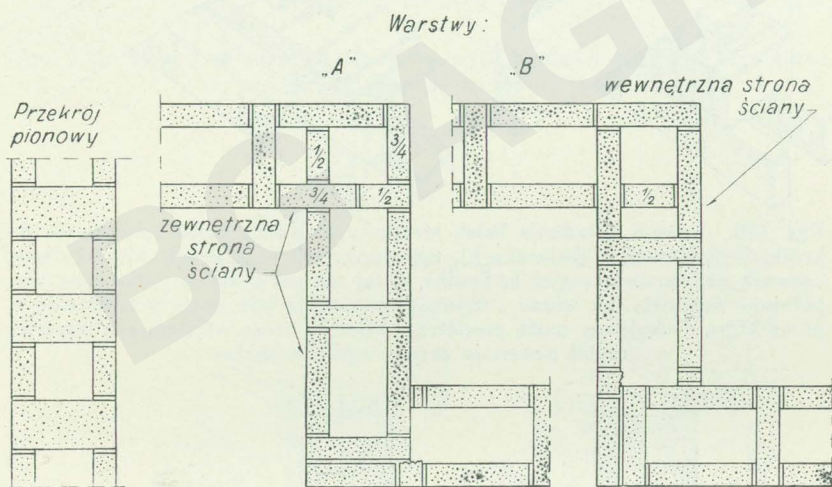
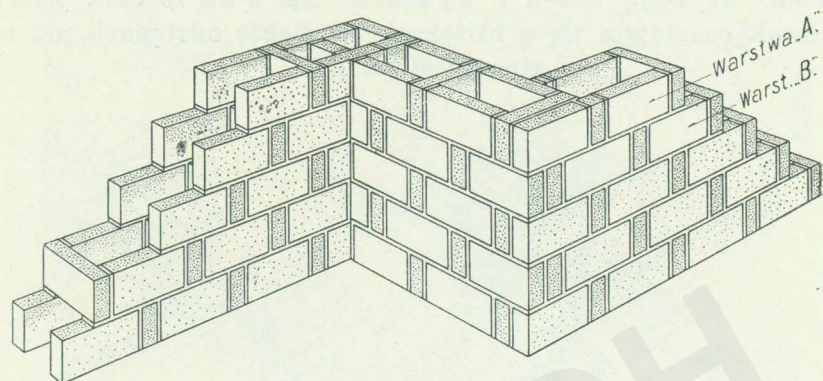
Rys. 166. Inna konstrukcja ściany, złożonej z trzech ścianek i dwóch pustych przestrzeni, zawartych między nimi. Wszystkie ścianki wykonano z cegieł układanych na kant.



Rys. 167. Narożnik ściany, stosowanej w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, złożonej z trzech ścianek i dwóch pustych przestrzeni. Na zewnętrznej ścianie widzimy charakterystyczne ćwiartki cegieł układane jako wkładki pomiędzy całymi cegłami dla celów dekoracyjnych.

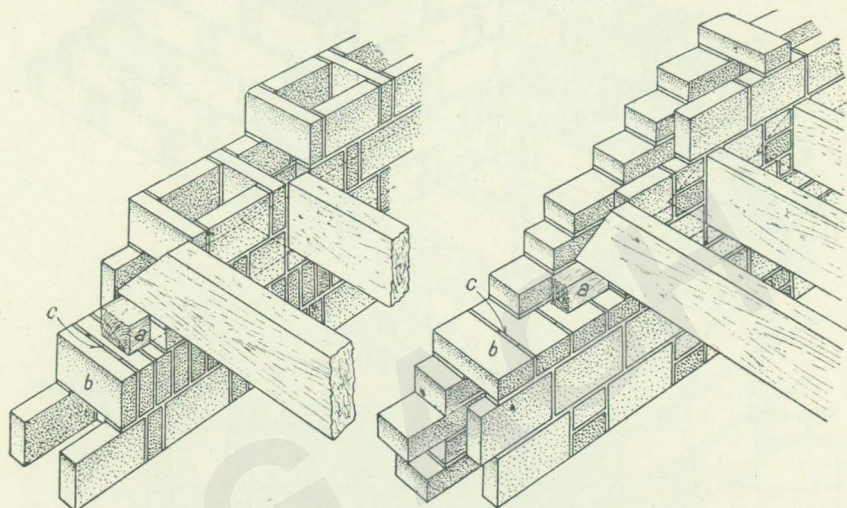


Rys. 168. Rysunek przedstawia ścianę tej samej konstrukcji co poprzednia.

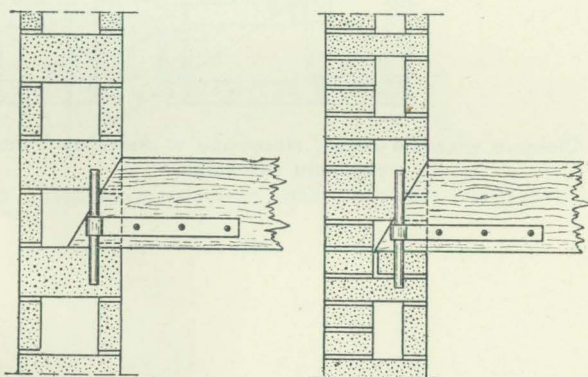


Rys. 169. Ciekawe wiązanie cegieł, stosowane w Ameryce Północnej, przy wykonaniu narożnika.

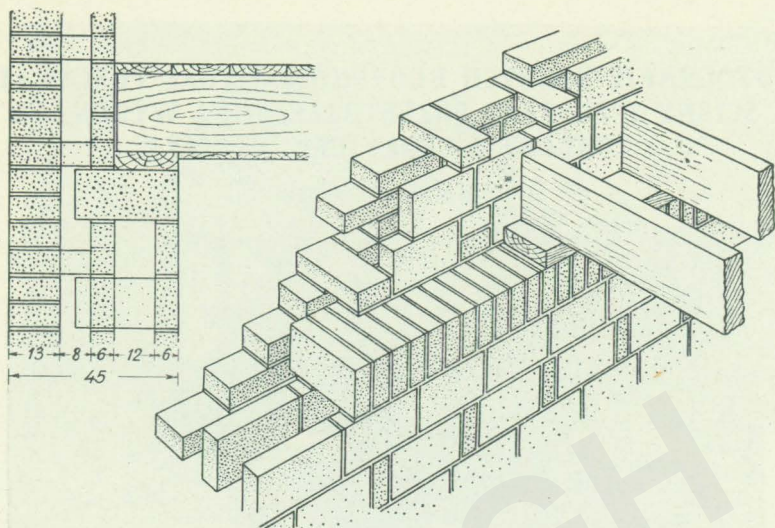
Sposoby układania i zakotwienia belek stropowych, stosowane w Stanach Zjednoczonych, gdzie zamiast normalnych belek, używają desek o wymiarze np. 2 na 10 cali, które jednak rozstawia się w bliższych od siebie odstępach, niż to stosuje się u nas.



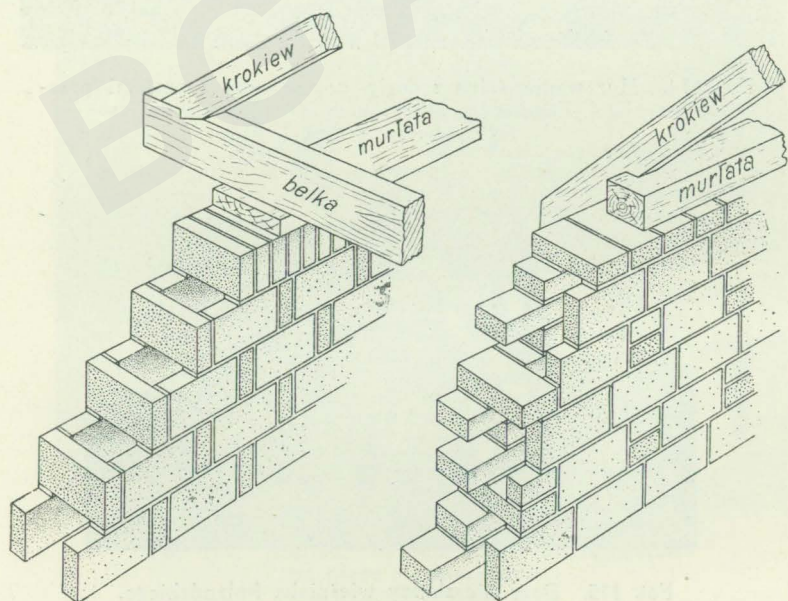
Rys. 170. Sposób układania belek stropowych. Końce belek spoczywają na krótkich murłatach *a* (beleczkach), umieszczonych w ścianach. Murłaty spoczywają na warstwie cegieł *b*. Spoiny w tej warstwie nie są całkowicie wypełnione zaprawą, jak widać z rysunku; posiadają one puste przestrzenie *c*, przez które cyrkulować może powietrze, wskutek czego wspomniana warstwa cegieł pozostaje zawsze sucha w murze.



Rys. 171. Sposób zakotwienia drewnianych belek stropowych w ścianach z jedną pustą przestrzenią. Na lewym rysunku przy ceglach ustawianych na kant, na prawym zaś przy ceglach — na płask.



Rys. 172. Sposób układania belek stropowych na danej ścianie. Ściana górna posiada grubość tylko jednej cegły.



Rys. 173. Układ cegieł w ostatniej warstwie, na której spoczywa bezpośrednio murlata; na niej opiera się wiązanie dachowe.

**FOTOGRAFJE RÓŻNYCH BUDYNKÓW, KTÓRE POSIADAJĄ
ŚCIANY Z PUSTEMI PRZESTRZENIAMI I WYKONANE
ZOSTAŁY Z CEGŁY CEMENTOWEJ.**

(Fotografje z Finlandji *)

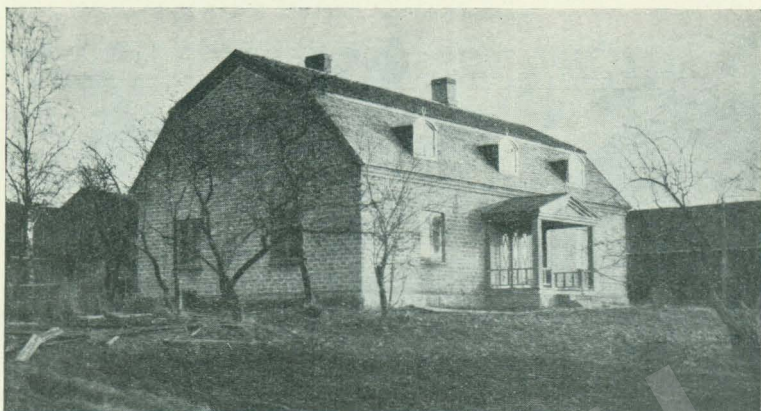


Fot. 174. Murowanie ścian z cegły cementowej z pustymi przestrzeniami. Fundament przy tym budynku zrobiony jest z sypanego betonu.



Fot. 175. Dom mieszkalny wieśniaka finlandzkiego.

*) uprzejmie nadesłane nam przez „Cementproducenternas i Finland R.F” w Helsingforsie.



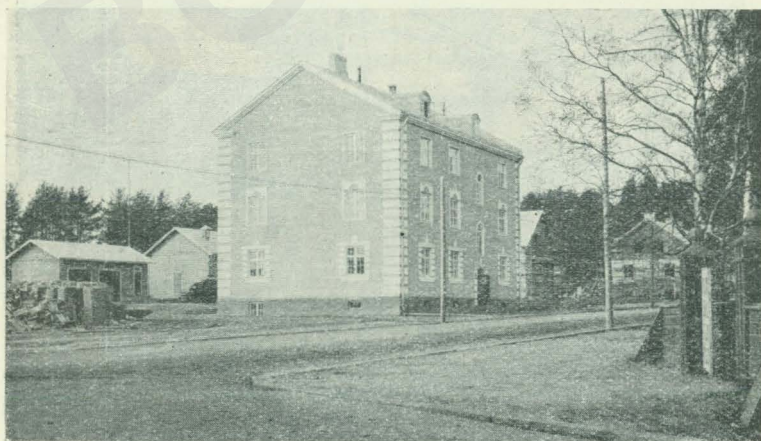
Fot. 176. Większy dom mieszkalny na wsi.



Fot. 177. Gospoda: na dole pokoje restauracyjne,
na górze — mieszkalne.



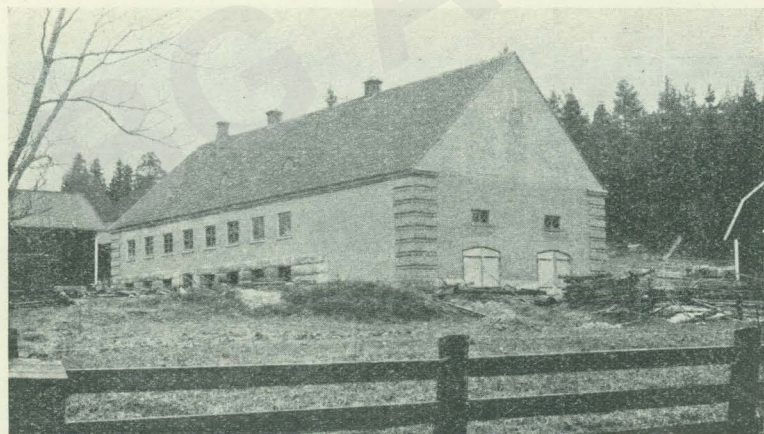
Fot. 178. Dom mieszkalny parterowy.



Fot. 179. Dom mieszkalny dwupiętrowy.



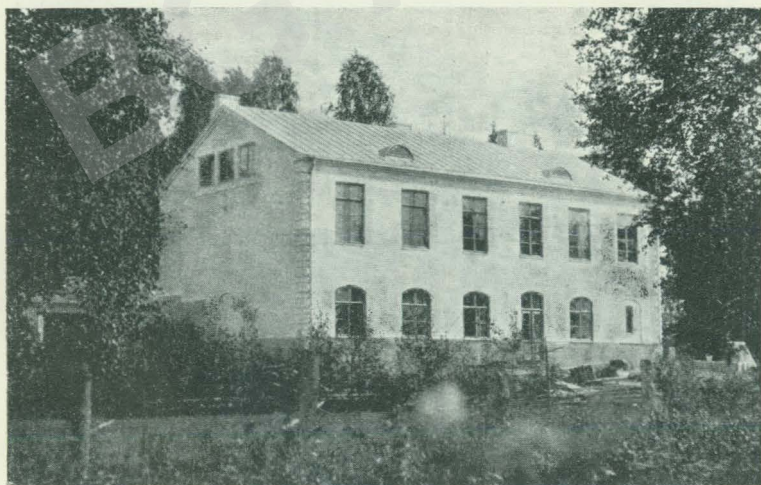
Fot. 180. Obara.



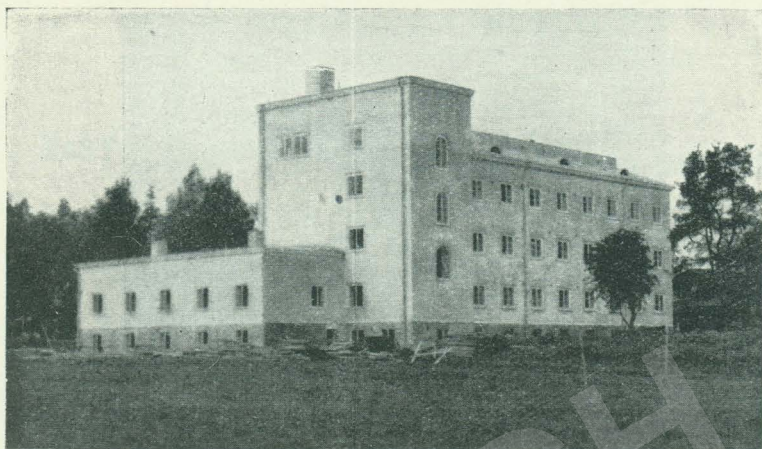
Fot. 181. Obara.



Fot. 182. Stajnia.



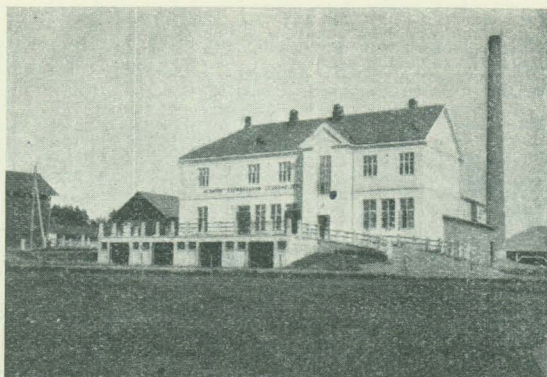
Fot. 183. Szkoła powszechna.



Fot. 184. Budynek szkoły wydziałowej.



Fot. 185. Przytułek dla ubogich.



Fot. 186. Budynki mleczarni parowej.



Fot. 187. Budynek wytwórni koszul,

ZASTOSOWANIE CEGŁY CEMENTOWEJ DO RÓŻNYCH CZĘŚCI BUDOWLI.

Cegła cementowa, poza użyciem jej całkowicie do budowy domów mieszkalnych oraz budynków gospodarczych, może być również zastosowana, jak już poprzednio nadmieniliśmy, przy wielu różnych konstrukcjach, wymagających większej wytrzymałości, a więc do budowy fundamentów, posadzek, schodów, słupów, filarów i t. p. Należy przytem zaznaczyć, że cegła cementowa jest tańsza od zwykłej palonej, nie lasuje się i nie murszeje tak łatwo jak cegła gliniana źle wykonana, a co ważniejsze, posiada większą wytrzymałość. Cegła cementowa okazała się bardzo odpowiednia do wszelkich robót budowlanych, pożądaną więc rzeczą byłoby stosowanie jej na ziemiach polskich w znacznie szerszym zakresie niż dotychczas, jak to już ma miejsce w innych krajach. Ma ona również i tę zaletę, iż w wolnych chwilach od zajęć mieszkańiec małego miasta lub rolnik może sam sobie przygotować odpowiedni zapas cegły, jaki mu będzie potrzebny do projektowanej budowli, a wówczas wyrób cegły cementowej wypadnie mu znacznie taniej. W ten sposób można wybudować potrzebne ogniotrwałe budynki, których koszty utrzymania w należyтым stanie są nieznaczne.

Poza różnemi, wymienionemi powyżej zastosowaniami, cegła cementowa używa się w dużym zakresie do licowania ścian, jako trwałe i estetyczny materiał; o cegle tej już wspomnieliśmy przy opisywaniu jej wyrobu na formie ręcznej (rys. 13).

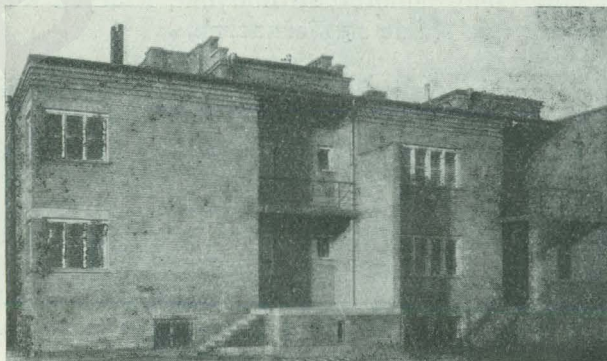
Cegła cementowa, tak zwana „licówka” bardzo chętnie jest używana do wykładania powierzchni domów w dużych miastach, a szczególnie w Warszawie, a to zamiast kosztownych i mniej trwałych tynków. Ma ona tę wielką zaletę, że nie murszeje, nie łuszczy się, posiada ostre i równe kandy, oraz można jej nadawać różne kolory.

Szereg fotografii, podanych na str. 130 — 132, wskazuje nam kilka domów w Warszawie, licowanych tego rodzaju cegłą.

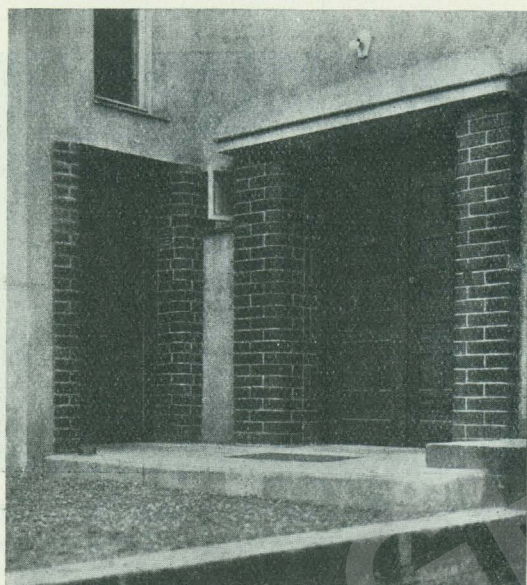
LICOWANIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH CEGŁĄ CEMENTOWĄ.



Fot. 188. Domek dwurodzinny przy ul. Kozińskiego w Warszawie.



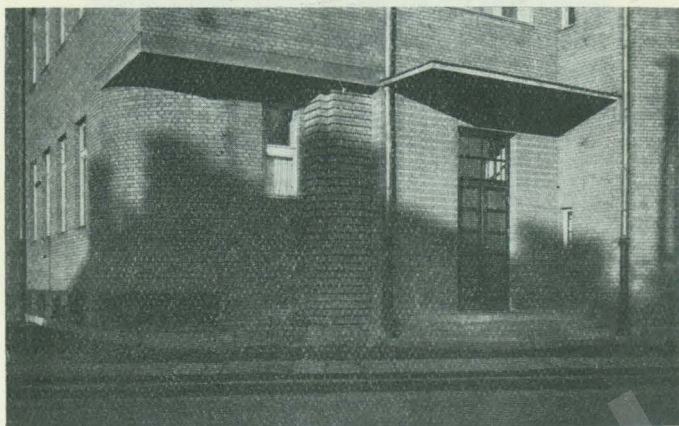
Fot. 189. Domek dwurodzinny przy ul. Niegołęwskiego,
należący do Spółdzielni Techników Magistratu
m. Warszawy.



Fot. 190. Obmurowanie cegłą cementową głównego wejścia do domku jednorodzinny na Saskiej Kępie w Warszawie.



Fot. 191. Warszawska Szkoła Pielęgniarstwa przy ul. Koszykowej w Warszawie.



Fot. 192. Wejście główne do Warsz. Szkoły Pielęgniarstwa.



Fot. 193. W ścianie frontowej nad oknami widzimy układ cegieł cementowych z wystęgami w gmachu Warsz. Szkoły Pielęgniarstwa.



**KTO IDZIE Z POSTĘPEM CZASU NIE POWINIEN
UŻYWAĆ DO BUDOWY DRZEWA, LECZ CEGŁĘ
CEMENTOWĄ.**

Korzyści osiągnięte w tym wypadku są następujące:

- 1) Każdy sam sobie może wyrabiać cegłę cementową.
- 2) Przy sposobach murowania ścian z powietrznymi przestrzeniami przypadnie na metr kwadratowy muru stosunkowo niewielka ilość cegieł.
- 3) Mury przy tego rodzaju sposobach układania i wiązania cegieł mają dobrą izolację cieplną (są termiczne).
- 4) Wnętrza budynków są suche.
- 5) Sposób budowy jest tani.
- 6) Mury są trwałe.
- 7) Utrzymanie budynku pod względem higienicznym jest łatwe.
- 8) Ściany budynku są ogniotrwałe.
- 9) Stawki ubezpieczeniowe — mniejsze, niż przy budynkach drewnianych.
- 10) Koszty konserwacji budynków są małe.



**PIASEK ŻWIRKOWY, KTÓRY MAMY UŻYĆ DO WYROBU
CEGLY CEMENTOWEJ, NALEŻY PRZEDTEM ZBADAĆ.**

Dział Techniczny przy Związku Polskich Fabryk Portland-Cementu w Warszawie, ul. Czackiego 1 m. 1, przeprowadza badania piasku i żwiru za umiarkowaną cenę. Należy nadsyłać 5—6 kg. materiału do zbadania, przytem trzeba opłacić koszt przesyłki oraz wskazać do jakich robót cementowych materiał ten ma być użyty. Pracownia nasza wyda wówczas swe orzeczenia — tak co do charakteru i wartości piasku, jak również w jakim stopniu należy go mieszać z cementem. Przy nadesłanym do zbadania piasku lub żwirze prosimy zawsze załączać kartkę z adresem wysyłającego dla dania odpowiedzi.

T R E Ś Ć.

	str.
Cegła cementowa, jej wyrób i użycie	5
Beton i jego składniki	6
Przyrządzanie mieszaniny betonowej	12
Cegła cementowa	17
Przybliżone koszty wyrobu cegieł	25
Najpotrzebniejsze narzędzia i statki murarskie	27
Jak należy układać cegłę	35
Sposoby wiązania z cegieł cementowych zwykłych murów	40
Murowanie fundamentów z cegły cementowej	53
Wiązanie cegieł cementowych w narożnikach i skrzyżowaniach ścian	59
Obsadzanie belek i ich zakotwienia w murach z cegły cementowej	65
Stropy syst. Kleina z cegły cementowej.	68
Izolacje, zabezpieczające mury od wilgoci i zimna	69
Osadzenie i obmurowanie futryn okiennych i drzwiowych	72
Sklepienia nad otworami z cegły cementowej	74
Kominy	84
Różne zastosowania cegły cementowej	86
Zastosowanie cegły cementowej w budownictwie zagranicą	100
Budowa ścian z pustemi przestrzeniami	101
Sposoby układania cegieł w ścianach z pustemi przestrzeniami	112
Fotografie różnych budynków, posiadających ściany z pustemi przestrzeniami	122
Zastosowanie cegły cementowej do różnych części budowli	128
Licowanie ścian cegłą cementową	129
Kto idzie z postępem czasu nie powinien używać do budowy drzewa, lecz cegły cementowej.	133

