

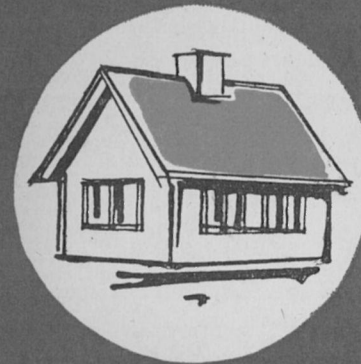
Cena zł 2,50

NI 23745
INSTYTUT BUDOWNICTWA MIESZKANIOWEGO

MARIA GRĄBCZEWSKA



JAK



*samemu
zbudować*

DOMEK z GLINY

WYDAWNICTWO „ARKADY”

KOMITET REDAKCYJNY IBM

Redaktor Naczelny

Adam Andrzejewski

Redaktorzy chiałomi:

Władysław Czajka, Wanda Lillerer

Władysław Skoczek, Józef Vagtmdh

Adres Redakcji:

WARSZAWA ul. NOWY ŚWIAT 6-1

Rysunki dostarczył autor

Okładkę- projektował

Jerzy Wilk

Redaktor techniczny

Zbigniew Kłós

MINISTERSTWO BUDOWNICTWA
I PRZEMYSŁU MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

Prace Instytutu Budownictwa Mieszkaniowego

MARIA GRĄBCZEWSKA

728.1: 693.31

JAK SAMEMU ZBUDOWAĆ
DOMEK Z GLINY

WYDANIE II

W A R S Z A W A

W Y D A W N I C T W O » A R K A D Y *
B U D O W N I C T W O — S Z T U K A — A R C H I T E K T U R A

1. Zamiast wstępu

Na pewno niewiele osób spośród budujących małe, własne domki zastanawiało się po powzięciu decyzji budowy nad bardzo istotnym zagadnieniem „z czego budować”.

Na pierwszy rzut oka mogłoby się wydawać, że dla zrealizowania budowy najprostszą rzeczą będzie zamówić odpowiednią ilość cegły, wapna, cementu, drewna, dachówki, tj. uczynić to, co się zazwyczaj robi¹ przy budowie dużych obiektów mieszkalnych oraz zlecić wszystkie roboty zespołom wykwalifikowanych robotników. Zapominamy jednak, że takie materiały budowlane jak cegła, częściowo cement i wapno, niezbędne przy budowlach przemysłowych i dużych osiedlach miejskich o konstrukcjach bardziej skomplikowanych, w mniejszych budynkach i domkach jednorodzinnych, czyli tzw. niskim budownictwie, doskonale zastąpić można materiałami miejscowymi, jak np. kamień, glina, żużel kotłowy, żwir, piasek. Zastosowanie tego rodzaju surowców, znajdujących się często w pobliżu miejsca budowy i dlatego nazywanych materiałami miejscowymi, wpłynie znacznie na potaniecie wykonywanego budynku, bo np. używając do budowy glinę, wykorzystujemy bezpłatny materiał budowlany, jakim jest glina wydobyta z wykopów pod fundamenty i piwnice. Jest jeszcze inna przyczyna, która wpłynie na obniżenie kosztu budowy przez ograniczenie stosowania materiałów budowlanych pochodzenia przemysłowego. Czynnikiem tym jest transport materiałów budowlanych z miejsca produkcji na-plac budowy — duża pozycja w ogólnym koszcie budowy, zależna od ciężaru przewiezionych materiałów.

Jeśli chodzi o użycie do budowy surowców miejscowych, to

SPIS TREŚCI

| | str. |
|---|------|
| I. CO POWINNIŚMY WIEDZIEĆ O BUDOWNICTWIE Z GLINY. | 3 |
| 1. Zamiast wstępu | 3 |
| 2. Glina jako miejscowy materiał budowlany | 4 |
| 3. Zasadnicze warunki, jakim powinien odpowiadać budynek z gliny. | 7 |
| 4. Charakterystyka projektu przykładowego | 8 |
| II. JAK PRZYGOTOWAĆ MATERIAŁY I ELEMENTY DO BUDOWY. | 12 |
| 1. Badanie jakości gliny jako materiału budowlanego | 12 |
| 2. Materiały budowlane potrzebne do wykonania budynku wg projektu przykładowego | 13 |
| 3. Jak wykonać bloki gliniane i cementowo-gliniane | 15 |
| 4. Jak przygotować masę glinianą i deskowanie do wykonania ścian z gliny ubijanej | 24 |
| 5. Jak wykonać nadproża z gliny. | 27 |
| 6. Jak wykonać wałki słomiane dla wypełnienia stropu | 28 |
| III. JAK BUDOWAĆ | 38 |
| 1. Wytyczenie budynku | 39 |
| 2. Wykopy. | 32 |
| 3. Fundamenty i izolacje. | 33 |
| 4. Ściany i kominy | 36 |
| 5. Konstrukcja i pokrycie dachu. | 46 |
| 6. Osadzenie okien, drzwi i podokienników. | 46 |
| 7. Stropy | 47 |
| 8. Ściany działowe na poddaszu. | 48 |
| 9. Tynki zewnętrzne i wewnętrzne. | 58 |
| 10. Roboty wykończeniowe. | 53 |
| Wykaz piśmiennictwa | 55 |

trzeba powiedzieć, że nie ma w tej dziedzinie w zasadzie złych materiałów; należy tylko umieć zastosować je właściwie do danej budowy. Jeśli tu i ówdzie obserwujemy niepowodzenia przy budowie z materiałów miejscowych, to powodem z pewnością nie jest sam materiał, lecz jego niewłaściwe i nieumiejętne użycie do budowy.

2. Gлина jako miejscowy materiał budowlany

Gлина — surowiec spotykany na prawie całym obszarze naszego kraju — jest jednym ze stosowanych od dawna miejscowych materiałów budowlanych. Jak bardzo długowieczne są budynki z gliny — świadczą istniejące w różnych krajach do dziś kilkusetletnie rezydencje magnackie, dwory szlacheckie, budynki gospodarcze oraz cały szereg mniejszych i większych budynków o ścianach wykonanych z surowej gliny. W Polsce najbardziej znane budynki z gliny to pałac w Tarchominie k/Warszawy, Uniwersytet Ludowy k/Ojcowa, szkoła w Kasince Małej k/Limanowej, domy mieszkalne w pow. Limanowa k/Rabki, we wsi Bedlno k/Kutna oraz piętrowy budynek mieszkalny wykonany ostatnio na terenie nowego osiedla w Skawinie i wiele innych. Za granicą, a przede wszystkim w Niemieckiej Republice Demokratycznej gлина jest materiałem budowlanym traktowanym poważnie na równi z cegłą, cementem i in., a powstające osiedla mieszkaniowe o dwu- a nawet trzykondygnacyjnych budynkach budowane są z gliny przy całkowicie zmechanizowanym systemie pracy, tzn. przy użyciu transporterów, mieszarek do zapraw, kolejek roboczych, mechanicznych ubijaków itp. Stosowanie gliny w budownictwie wynika niewątpliwie z potrzeb gospodarki narodowej, ale nie wolno nam budownictwa z gliny traktować jako przejściowej konieczności. „Gлина jest doskonałym materiałem budowlanym i to bardzo tanim, bo uzyskanym z wykopów pod fundamenty i piwnice lub z innego niezbyt odległego od placu budowy miejsca. Budownictwo z gliny zaspokaja zupełnie wymagania techniczne i higieniczne współczesnego mieszkania.

Jakie są zalety gliny, jako materiału budowlanego? A więc:

a) gлина pod względem przewodności cieplnej nie ustępuje cegle, a przy dodaniu większej ilości domieszek włóknistych

(siecinka, plewy, suchy wrzos) posiada lepsze od cegły właściwości;

b) posiada lepszą od cegły zdolność gromadzenia (akumulacji) ciepła, które oddaje przy niższej temperaturze pomieszczenia;

c) izolacja dźwiękowa (tłumienie głosu) — w murach wykonanych z gliny — jest również lepsza niż w murach ceglanych;

d) gлина posiada właściwości konserwujące drewno, tzn. drewniane elementy (belki stropowe, murłaty itp.) zamknięte w ścianie glinianej przez wiele lat nie wykazują zmian spowodowanych butwieniem lub zniszczeniem przez grzyby;

e) gлина jest niepalna, a ściany z gliny o grubości powyżej 25 cm uważa się za ogniodporne;

f) do ogrzania budynku z gliny potrzeba 20% mniej opalu, niż do ogrzania budynku z cegły o takiej samej grubości ścian;

g) ściany z gliny są ścianami „oddychającymi”, tzn. wskutek zdolności przenikania powietrza wyrównują wilgotność pomieszczeń przez przyjmowanie względnie oddawanie wilgoci.

Zalet aż tyle. A wady? Są też:

a) budownictwo z gliny wymaga dużej staranności wykonania, aby budując zgodnie z wymaganiami, wykorzystać wszystkie zalety gliny, a uniknąć jej wad;

b) konieczna jest stała ochrona budynku przed nadmiarem wilgoci, gdyż gлина jest nasiąkliwa, a nasiąkając wodą traci swoją wytrzymałość;

c) budownictwo z gliny ubijanej jest „sezonowe”, gdyż budowa z gliny ubijanej musi być ukończona w takim czasie, aby całkowite wyschnięcie ścian nastąpiło przed nastaniem jesiennych przymrozków.

Gлина wilgotna przemarzy łatwiej niż cegła, gdyż po ubiciu pozbawiona jest takiej porowatości, jaką ma cegła po wypaleniu. Do przygotowanej masy glinianej dodaje się różne domieszki organiczne, jak słoma, suchy wrzos itd., które mają za zadanie schudzenie gliny, zwiększając jednocześnie jej wartości cieplne.

Jednym ze sposobów wykorzystania gliny do budowy ścian jest ubijanie jej w deskowaniu, czyli tzw. glinobitka. Z gliny

możemy również wykonać bloki, które po wyschnięciu stanowią dobry i trwały materiał do budowy ścian budynku. Gлина rozrobiona wodą i dokładnie przemieszana z cementem i piaskiem daje nam tworzywo wodoodporne nazywane tworzywem cementowo-glinianym, które można użyć do wyprawy, zapraw oraz do wykonania elementów niewypalanych, jak cegła, pustaki, dachówka, bloki itp. Płyty ze słomy uglinionej zbrojone drewnianymi wkładkami służą do budowy lekkich ścianek działowych lub jako element wypełniający przestrzeń pomiędzy belkami stropowymi.

Istnieją, jak podaliśmy wyżej, dwa sposoby wykonywania ścian: ubijanie gliny w deskowaniu lub murowanie z suchych bloków glinianych. Ściany z gliny ubijanej mają przede wszystkim tę zaletę, że glina może być użyta prawie wprost z wykopów; nakład robocizny jest mały, bo polega jedynie na przerozieniu masy glinianej i ubiciu jej w deskowaniu. Wykonanie jest łatwe, nie wymaga specjalnych urządzeń. Wadą natomiast tego systemu jest to, że:

a) duże osiadanie ścianek wskutek skurczu przy wysychaniu ogranicza możliwości konstrukcyjne i nie pozwala na stosowanie konstrukcji mieszanych, jak np. obramowań okien i drzwi cegłą, słupów i filarów w ścianach wewnętrznych z betonu, drewna, cegły;

b) powolne wysychanie ścian ogranicza czas budowy do okresu od maja do końca sierpnia (głina w stanie wilgotnym nie jest mrozoodporna, a więc przy zamarzaniu i odmarzaniu może nastąpić zniekształcenie, a nawet zniszczenie części muru).

Niedogodności te usuwa system wykonywania ścian z wysuszonych bloków glinianych. Ten system budowy ma następujące zalety:

a) wyrób bloków może być prowadzony od wiosny do końca września, bloki mogą być przygotowane wcześniej, nawet w roku poprzedzającym budowę;

b) osiadanie ścian wykonanych z wysuszonych bloków jest prawie takie jak murów ceglanych na zaprawie wapiennej;

c) mała wilgotność ścian (wilgoć wprowadza jedynie zaprawa, bloki są suche) pozwala przedłużyć okres budowy do późnej jesieni, a nawet w czasie zimy pod warunkiem zastosowania

zaprawy cementowo-glinianej; szybkie wysychanie ścian, ze względu na małą ich wilgotność, umożliwia wykonanie obustronnej wyprawy w krótkim czasie po ich wykonaniu.

Wadą tego systemu, w porównaniu z systemem ubijanym, jest zwiększona ilość pracy przy produkcji bloków glinianych. Zwiększoną ilość robocizny, która jest zresztą wybitnie niefachowa, wykonać możemy we własnym zakresie. Praca nie jest ciężka i mamy tu możliwość obniżenia kosztów budowy.

3. Zasadnicze warunki, jakim powinien odpowiadać budynek z gliny

Jakość wykonanego budynku zależy w znacznym stopniu od umiejętnego wykorzystania technicznych właściwości materiału budowlanego, z którego wykonane zostaną zasadnicze elementy budynku. Nieznajomość zagadnienia oraz zaniedbanie przestrzegania pewnych przepisów powoduje najczęściej nieobliczalne skutki i zniechęca budujących do stosowania danego materiału do budowy.

Przystępując do budowy z gliny powinniśmy pamiętać o głównej zasadzie: glina nie lubi wody ani nadmiaru wilgoci, należy więc pamiętać przede wszystkim o zabezpieczeniu budynku przed wilgocią. Mury fundamentowe i piwniczne muszą być wykonane na wysokości co najmniej 50 cm ponad poziomem terenu, w celu zabezpieczenia ścian przed odpryskami deszczu i topniejącym śniegiem. Fundamenty muszą być wykonane z reguły z materiałów odpornych na wilgoć, takich jak cegła, kamień, beton, bloki cementowo-gliniane. Głina nie nadaje się do wykonania fundamentów, i murów piwnicznych ze względu na brak odporności na działanie wilgoci i wody. Wiedząc, że najgroźniejszym wrogiem budownictwa z gliny jest nadmiar wilgoci, należy bardzo dokładnie wykonać izolacje poziome w następujących miejscach: oprócz normalnej izolacji poziomej w murze piwnicznym, pod stropem piwnicznym lub pod podłogą parteru, (w budynku niepodpiwniczonym), dodatkową pod podokicznymi wszystkich otworów okiennych oraz na górnym zakończeniu murów. Ta ostatnia izolacja ma za zadanie ochronę ścian przed zawilgoceniem w razie ewentualnego uszkodzenia pokrycia dachowego.

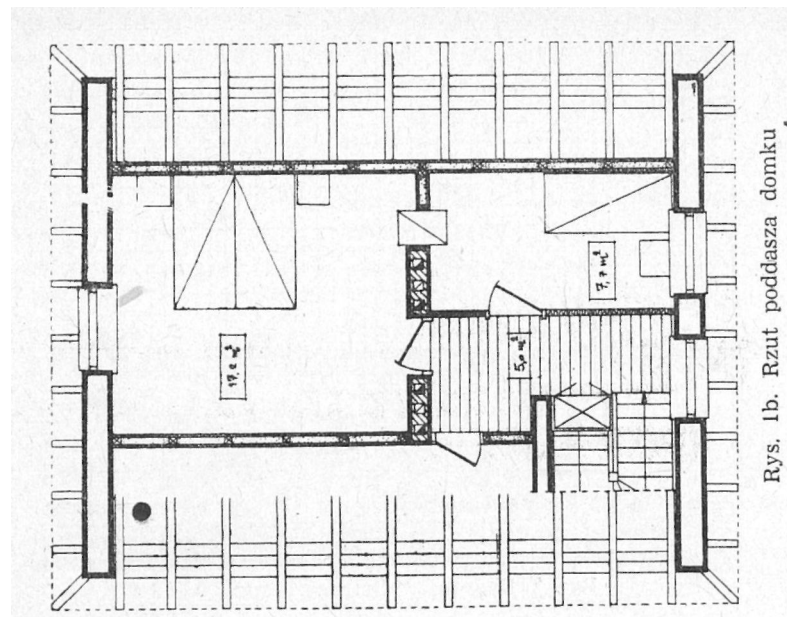
Grubość ścian zależy nie tylko od wymagań wytrzymałościowych, ale i od warunków klimatycznych. W warunkach polskich grubość ścian zewnętrznych z gliny wykonanych zarówno systemem ubijającym, jak i z bloków glinianych powinna wynosić nie mniej jak 50 cm. Wewnętrzne ściany konstrukcyjne, tzn. takie, na których opiera się konstrukcja stropu lub klatki schodowej, muszą posiadać co najmniej 30 cm grubości.

Mury kominów nie mogą być wykonane z gliny, ponieważ zbyt wysoka temperatura, gazy spalinowe i różnica temperatur wewnątrz kanału dymowego może spowodować uszkodzenie ścianek bocznych. Budujemy więc kominy z cegły ceramicznej lub cegły cementowo-glinianej, niezwiązane zupełnie ze ścianą z gliny ubijanej, jako tzw. filary wolnostojące. Robimy to dlatego, że ściana z gliny ubijanej będzie osiadała znacznie więcej od kominu wykonanego z cegły, co może spowodować pęknięcie w miejscach połączeń kominu i ściany, a w wolnostojącej konstrukcji kominu — osiadanie obu elementów będzie następowało swobodnie, niezależnie od siebie. Stropy w budynkach z gliny mogą być w zasadzie różnych typów. Nad piwnicami mogą być takie jak w zwykłym budynku murowanym, na innych kondygnacjach pożądane są lekkie stropy. Odstępy pomiędzy oknami, czyli filarki międzyokienne, muszą posiadać szerokość co najmniej 65 cm, a filarki międzydrzwiowe — 80 cm. Sam otwór nie powinien być szerszy od 1,20 m, a zwiększenie rozpiętości otworu wymaga dodatkowych obliczeń statycznych.

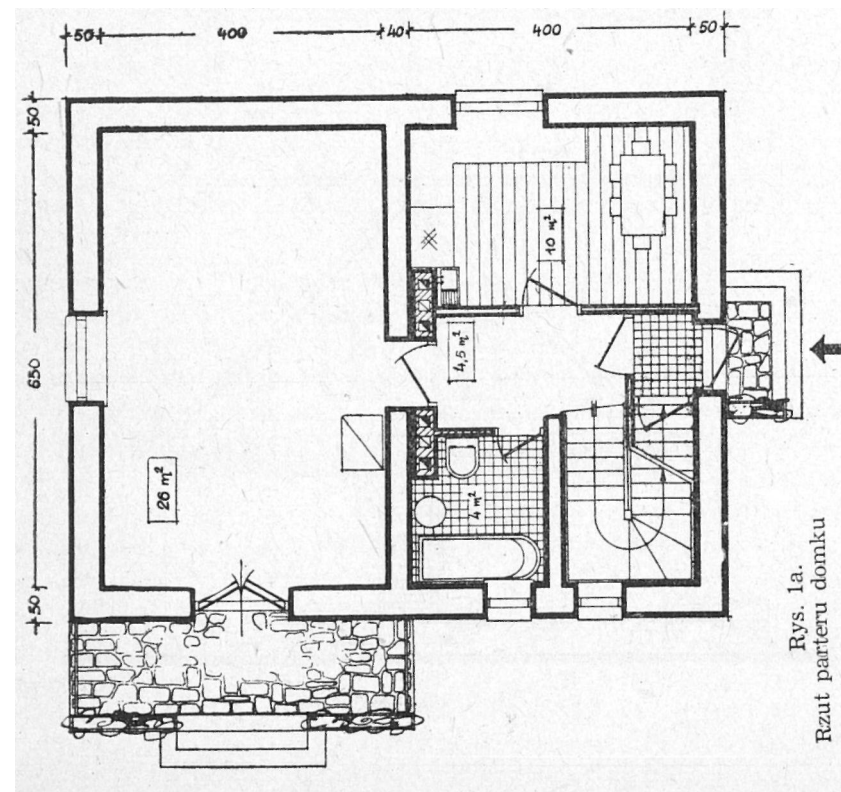
4. Charakterystyka projektu przykładowego

Podany niżej przykładowy projekt jednorodzinного domku przewidziany do wykonania z gliny, odpowiada wszystkim wymaganiom, jakie się stawia budownictwu z gliny (rys. 1a, b).

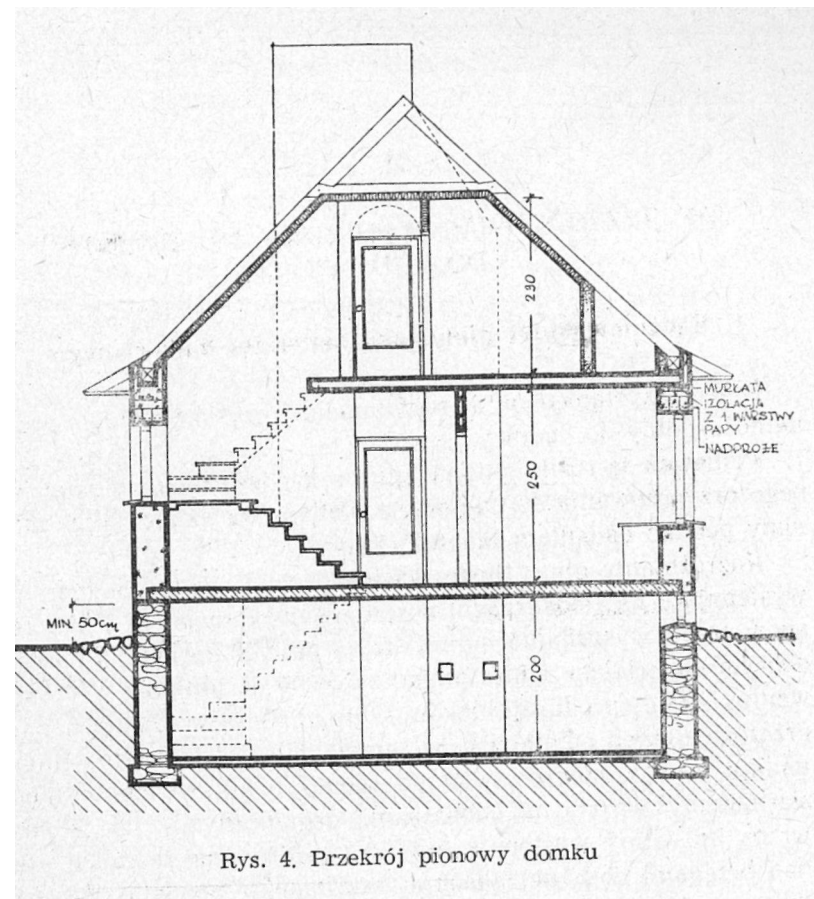
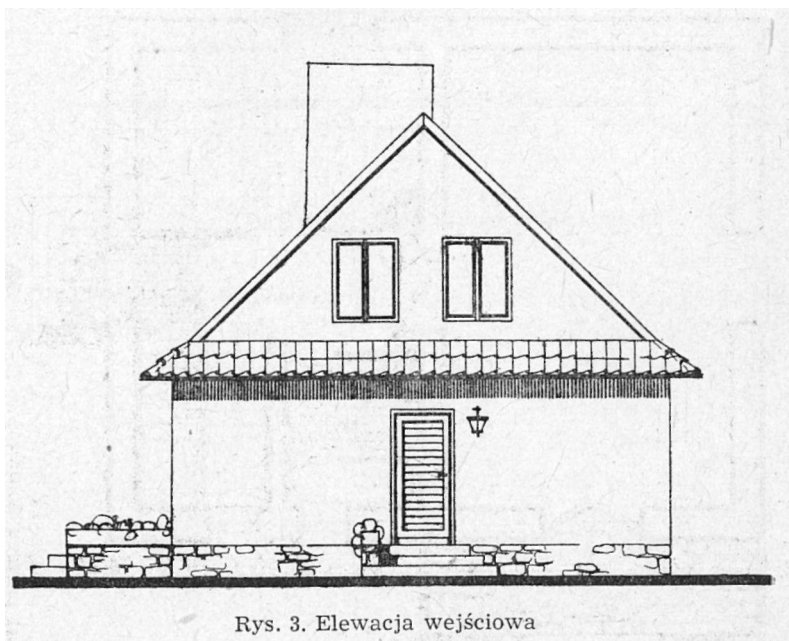
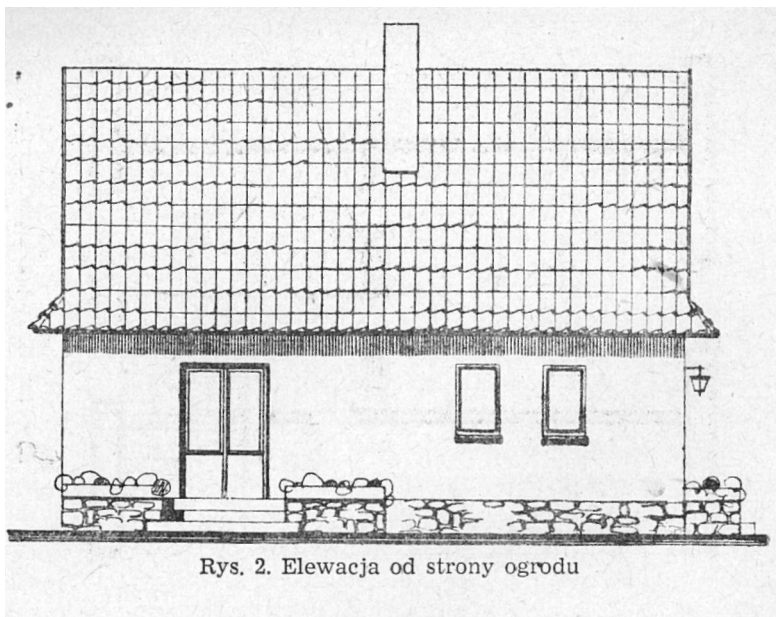
Układ jego jest prosty. Konstrukcyjna środkowa ściana grub. 40 cm łączy podłużne ściany zewnętrzne, usztywniając w ten sposób całą konstrukcję domku. Zaprojektowany domek składa się z dużego pokoju, kuchni i łazienki na parterze i dwóch pokoi sypialnych i stryszku na poddaszu. Budynek jest całkowicie podpiwniczony. Wyposażenie instalacyjne jest pełne, tzn. przewi-



Rys. 1b. Rzut poddasza domku



Rys. 1a. Rzut parteru domku



dziano instalację wodociągową, kanalizacyjną i elektryczną. Ogrzewanie piecove, gorąca woda w łazience — z węglowego pieca kąpielowego.

JAK PRZYGOTOWAĆ MATERIAŁY I ELEMENTY DO BUDOWY

1. Badanie jakości gliny jako materiału budowlanego

Przed przystąpieniem do robót musimy uzyskać opinię o przydatności gliny do budowy.

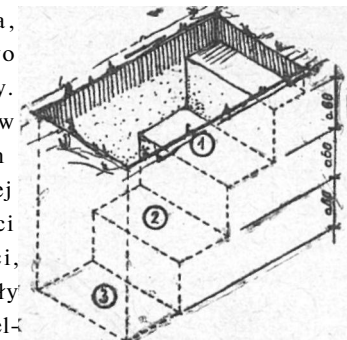
Ponieważ są różne gatunki glin, a każdy z nich wymaga innego przygotowania do budowy, posiadaną na działce glinę musimy poddać badaniom laboratoryjnym.

Rozróżniamy gliny tłuste, średnie i chude. Gliny podgórskie występujące na Podkarpaciu posiadają dużą spoistość i kurcząc się w czasie wysychania nie wykazują gęstych spękań. Są bardzo dobrym materiałem budowlanym, zarówno do ubijania w deskowaniu, jak i do produkcji bloków. Gliny nizinne występują w najprzeróżniejszych odmianach na terenie całego kraju. Zbyt tłuste nadają się do budowy tylko po schudzeniu piaskiem, drobnoziarnistym żwirem lub dodatkami organicznymi, jak słoma, wrzos itp. Gliny występują prawie wszędzie: na zboczach gór, nad brzegami rzek, na łąkach — lecz musimy pamiętać, że każdy gatunek gliny posiada inne właściwości, czyli musi być inaczej do budowy przygotowany.

Z miejsca wybranego pod budowę domku pobieramy próbki gliny, które przesyłamy do zbadania laboratoryjnego do Ośrodka Instruktażowo-Szkoleniowego Budownictwa z Materiałów Miejscowych w Krakowie, ul. Moniuszki 42. Wykonywane przez Ośrodek badania i wydawane orzeczenia są bezpłatne. Ponieważ poszczególne warstwy gliny mogą posiadać inne właściwości — próbki muszą być pobrane z różnej głębokości, lecz z jednej i tej samej studzienki, tzn. po zdjęciu wierzchniej warstwy ziemi roślinnej z głębokości 00 cm, z głębokości 120 cm oraz z głębokości

posadawienia stopy fundamentowej, czyli najniższego punktu zagłębienia fundamentów (rys. 5). Gdybyśmy musieli dodatkowo wydobywać glinę z innego miejsca działki, wyślemy jesz-

cze jeden komplet próbek do zbadania, licząc na 1 komplet próbek około 200 m² powierzchni pokładu gliny. Komplet próbek w ilości 4 litrów (8 kg) każda próbka, powinien być starannie opakowany, najlepiej umieszczony w podzielonej na części skrzyneczce z podaniem głębokości, z jakiej poszczególne próbki były pobrane. Do wysyłanych próbek należy dołączyć kartkę z następującymi danymi:



Rys. 5. Sposób pobrania

- 1) imię, nazwisko i adres wysyłającego,
- 2) miejsce (powiat, miejscowość, ulica i nr) budowy,
- 3) przeznaczenie budynku i ilość kondygnacji,
- 4) określenie miejsca pobrania próbek (na placu budowy czy poza placem budowy),
- 5) głębokość pobrania poszczególnych próbek.

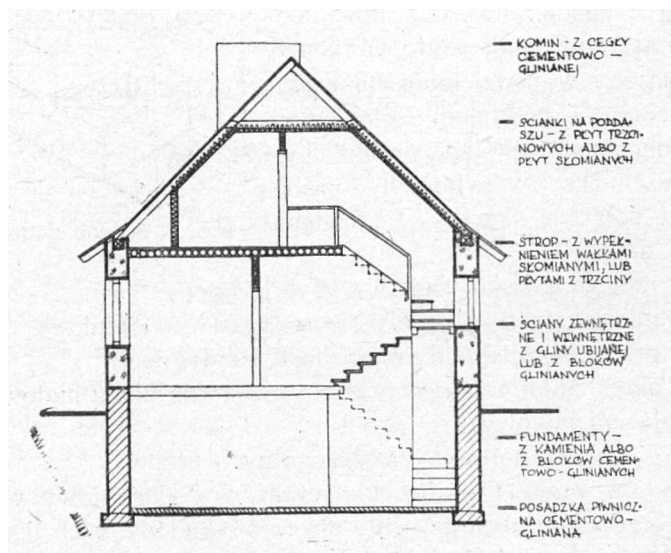
Przesłane przez Ośrodek Instruktażowo-Szkoleniowy w Krakowie orzeczenie badania gliny dla celów budowlanych jest obowiązujące i musi być dokładnie przestrzegane. W orzeczeniu, prócz określenia przydatności gliny do celów budowlanych, podany zostanie dokładny skład mieszanek w zależności od wyników przeprowadzonych badań gliny na spoistość, skurcz, wodoodporność i zawartość wapna oraz innych składników szkodliwych.

Zaniedbanie zbadania gliny powoduje przykre niespodzianki w wykonanym budynku (pęknięcia ścian, wskutek zbyt dużego skurczu za tłustej gliny w czasie wysychania).

2. Materiały budowlane potrzebne do wykonania budynku według projektu przykładowego

Ponieważ chcemy wykorzystać w jak największym stopniu miejscowe materiały budowlane, zastosujemy je w zasadniczych elementach budynku (rys. 6), a więc:

- fundamenty — wykonamy z kamienia łamanego lub polnego, albo z bloków lub pustaków cementowo-glinianych,
- ściany zewnętrzne i wewnętrzne — z gliny ubijanej w deskowaniu albo z suchych bloków glinianych,
- ściany działowe — a) na parterze — z bloków glinianych, b) na poddaszu — z płyt trzciniowych albo z płyt z lekkiej gliny,



- komin — z cegły cementowo-glinianej,
- przesklepienia otworów okiennych i drzwiowych — z beleczek glinianych, zbrojonych drewnem,
- strop drewniany nad parterem wypełniony płytami trzciniowymi lub wałkami owiniętymi uglinionymi warkoczami ze słomy,
- posadzki piwniczne — cementowo-gliniane (rys. 6).

Te elementy wykonamy sami, używając zbadanej gliny odpowiednio przygotowanej wg załączonej do orzeczenia receptury. Poza glinę inne materiały miejscowe, jak kamień oraz wykonane z surowca miejscowego płyty trzciniowe lub słomiane, są łatwo dostępne i tanie. Wałki słomiane wykonamy również sami.

Musimy zaopatrzyć się jedynie w takie materiały budowlane produkcji przemysłowej, jak wapno, cement, gwoździe, szkło oraz drewno i gotową stolarkę okienną i drzwiową.

Przed rozpoczęciem robót musimy zgromadzić na działce budowlanej wszystkie potrzebne materiały, a przede wszystkim materiałów na więźbę dachową i pokrycie, aby po ukończeniu ścian z gliny natychmiast budynek pokryć dachem. W celu zaopatrzenia budowy w odpowiednią ilość potrzebnych materiałów nastalamy wg elementów budynku, jakie potrzebne nam będą materiały budowlane, jakie elementy wykonamy sami, a jakie trzeba będzie zlecić do wykonania fachowcom; przygotowujemy mały magazynek (szopkę), w którym będą leżały materiały wrażliwe na zawilgocenie, a więc przede wszystkim cement, wapno palone, papa a poza tym szkło oraz gwoździe, okucia i drobne narzędzia do pracy. Cement dostarczany w 50 kg workach papierowych układamy na pomoście z desek na legarkach z dala od ścian zewnętrznych w stosy najwyżej po 10 worków, gdyż wyższe warstwy powodują pęknięcie worków w warstwach dolnych. Cement nie powinien być magazynowany dłużej niż 3 miesiące, gdyż przez dłuższe magazynowanie traci na wartości. Wapno palone jest bardzo wrażliwe na wilgoć, a ponieważ w okresie magazynowania następuje jego chemiczny rozkład, przez zbyt długie przetrzymywanie traci on swą wartość użytkową, a jednocześnie wskutek zagrzania się może spowodować pożar. Dlatego lepiej będzie wapno palone zgasić i na zimę zadołować. Papę ustawia się w rulonach pionowo, gdyż w pozycji leżącej rulony mogą ulec sprasowaniu i sklejeniu a papa — zniszczeniu. Inne materiały, jak kamień, cegła, piasek, dachówka i drewno — zgromadzone są w takim miejscu, aby nie utrudniały przejazdów i przygotowywania masy glinianej i zapraw.

Poza tym powinniśmy zapewnić sobie wodę na placu budowy przez wykopanie studni lub doprowadzenie z sieci miejskiej.

3. Jak wykonać bloki gliniane i cementowo-gliniane

Posiadając orzeczenie z badań laboratoryjnych przystępujemy do przygotowania materiału dla ścian piwnicznych, parteru oraz komina, a więc bloków glinianych i cementowo-glinianych, cegły

cementowo-glinianej. W przypadku stosowania gliny ubijanej — masy glinianej do ubijania w deskowaniu.

a. Bloki gliniane. Do wyrobu bloków może być użyta w zasadzie każda glina pod tym jednak warunkiem, aby w czasie produkcji używany był ten sam rodzaj gliny, jaki był brany do badania. W przypadku zmiany — glina musi być ponownie zbadana dla ustalenia składu mieszanki.

Dla ułatwienia przerobienia gliny do produkcji bloków, zwłaszcza bardzo tłustej i ilastej, należy już w jesieni wykopać glinę i przemrozić ją usypując z niej wały szerokości 1,5 m i wysokości 1 m. Na jesieni glina nasiąknie wodą deszczową, a zimą zamarzając i odmarzając ulegnie dokładnemu rozmieszaniu, a większe grudki rozpadną się. Jeśli orzeczenie Ośrodka podaje konieczność dodania do gliny, celem schudzenia, piasku, należy go w odpowiedniej proporcji dodać już do gliny przeznaczonej do przemrażania.

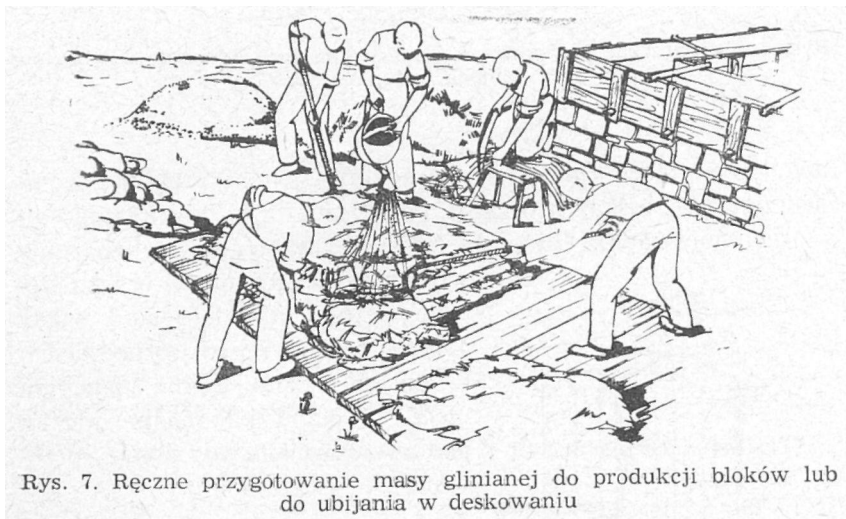
Nie znaczy to jednak, że glina musi być wydobyta wcześniej i przemrożona. Możemy ją wykorzystywać bezpośrednio po wydobyciu z wykopów.

Masę glinianą do produkcji bloków przygotowujemy następująco: przemrożoną lub świeżo wykopaną glinę rozkładamy warstwą grubości 10 cm, posypujemy piaskiem w ustalonej proporcji (o ile nie został dodany w czasie przemrażania), następnie nakładamy dodatki włókniste, jak np. słomę, wrzos itp., pocięte na długość 5—8 cm warstwą grubości 3—5 cm, w ilości ustalonej recepturą laboratorium Ośrodka. Takich warstw przekładając na przemian glinę, piasek i słomę, układamy jedną na drugiej cztery do pięciu, tak aby wysokość przyzmy wynosiła około 60 cm. Poszczególne warstwy, po przykryciu dodatkami włóknistymi, polewamy wodą z konewki nie zdejmując sitka. Po porządnym nawilgoceniu glina wraz z dodatkami nadaje się do przeróbki. Masę glinianą przerabiamy na pomoście z desek lub na wyrównanym, oczyszczonym z roślin placu, w celu uniknięcia zanieczyszczenia gliny ziemią i różnymi częściami roślinnymi.

Masę możemy przerobić dwoma sposobami: ręcznie, za pomocą łopaty i motyka lub mechanicznie, tzn. przepuszczając glinę przez odpowiednio skonstruowane mieszadło — tzw. Sznajder, używany w cegielniach. Ponieważ wybór jednego z tych sposobów zależy, od warunków, w jakich odbywa się budowa i

wielkości placu (sposób drugi wymaga więcej miejsca), omówimy pokrótce oba sposoby.

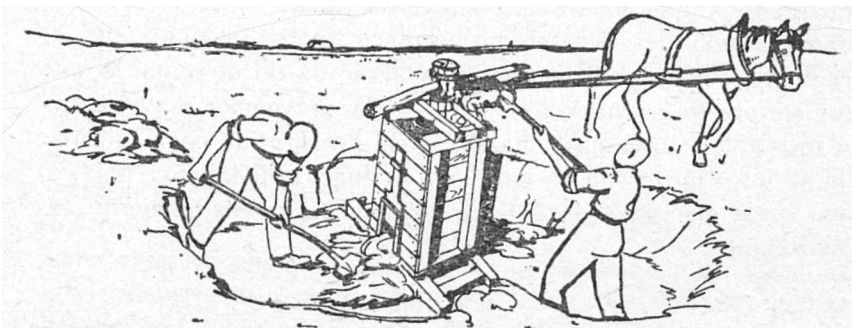
Przygotowanie ręczne ma przebieg następujący: przygotowaną masę, krojąc łopatą lub motyką pionowe warstwy, rozkładamy na pomoście z desek lub na placu i bardzo dokładnie przerabiamy. Przerabianie należy powtarzać aż do otrzymania jednolicie przemieszanej masy (rys. 7). W przypadku przygotowywania gliny „na zapas”, należy masę przykrywać papą lub matami, gdyż może ona za bardzo wyschnąć, a dodatkowe polewanie wodą nie jest wskazane ze względu na nierównomierne nawilgocenie.



Rys. 7. Ręczne przygotowanie masy glinianej do produkcji bloków lub do ubijania w deskowaniu

Mieszadło konne do przygotowania masy można zbudować we własnym zakresie (rys. 8, 9). Jest ono konieczne w przypadku wspólnego przygotowywania bloków dla kilku sąsiadujących ze sobą budynków, gdyż znacznie przyspiesza dokładne przerobienie gliny z dodatkami. Jest to skrzynia o podstawie wieloboku, szerokości 60—80 cm i wysokości 120—150 cm, do której z góry wrzucamy przygotowaną poprzedniego dnia glinę z piaskiem i sieczką, podobnie jak kawę do młynka, a po przemieszaniu otrzymujemy w dolnym otworze mieszadła doskonale przerobioną, jednolitą masę. W środku tej skrzyni ustawiony jest

pionowo słupek, dolnym końcem osadzony w panewce, a w górnej części uchwycony w jarzmo. Na słupku, wewnątrz skrzyni, umieszczone są spiralnie metalowe łopatki — mieszadła. Do gór-

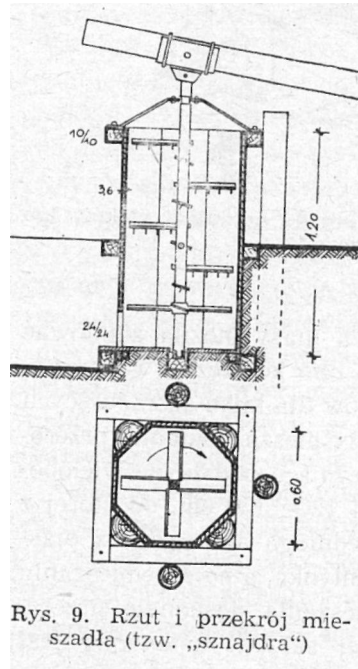


Rys. 8. Mechaniczne przygotowanie masy glinianej do produkcji bloków za pomocą tzw. sznajdra

nego, wystającego ponad skrzynię końca słupka przytwierdzona jest pozioma belka, tworząca rodzaj kieratu, wprowadzającego w ruch mieszadło. Gлина do mieszadła powinna być znacznie

wilgotniejsza niż do przerobu ręcznego, gdyż łatwiej się wlewy obraca kierat. Przed rozpoczęciem produkcji bloków glina powinna nieco, w ciągu kilkunastu godzin, pod przykryciem ze słomy, przeschnąć i stwardnieć.

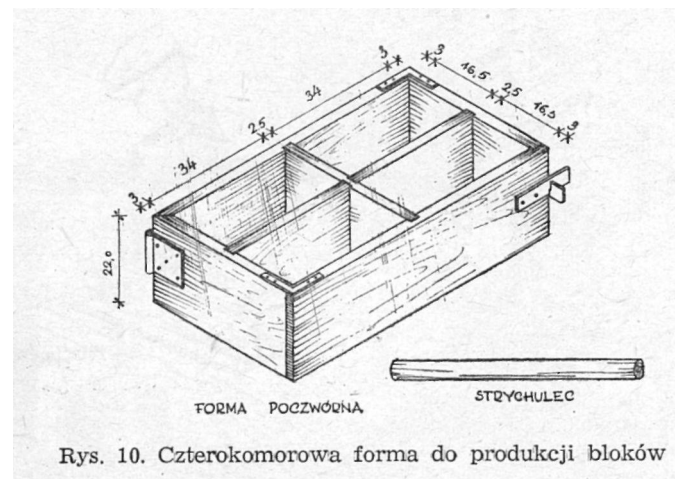
Z masy przygotowanej jednym z podanych wyżej sposobów wykonujemy bloki w drewnianych formach (rys. 10). Ponieważ bloki, które powinny posiadać wymiary 33 x 16 x 21,5 cm, w czasie wysychania skurczą się średnio o 3%, forma musi być odpowiednio większa, a więc wymiary jej będą o 3% większe, czyli 34,0 x 16,5 x 22,0 cm. Formy wykonuje się jedno- lub czterokomorowe z de-



Rys. 9. Rzut i przekrój mieszadła (tzw. „sznajdra“)

sek grubości 30 mm. Wewnętrzne ścianki przedziałowe mają grubości 25 mm. Formy, wykonane ze struganych od wewnątrz desek są rozbieralne. Dwa przeciwległe rogi formy okute są z wierzchu i od spodu żelaznymi narożnikami, używanymi do ram okiennych. W trzecim rogu umocowane są zawiasy a w czwartym — zamknięcie wykonane z dwóch kawałków płaskownika. W formach jednokomorowych wykonuje się bloki na stole (rys. 11 a, b), a następnie przenosi się je wraz z formą na plac. W formach czterokomorowych — dużo cięższych, bloki ubija się bezpośrednio na ziemi.

Formowanie bloków jest czynnością zupełnie prostą. Po złożeniu formy i ustawieniu jej na ziemi lub stole zwilża się ją wo-



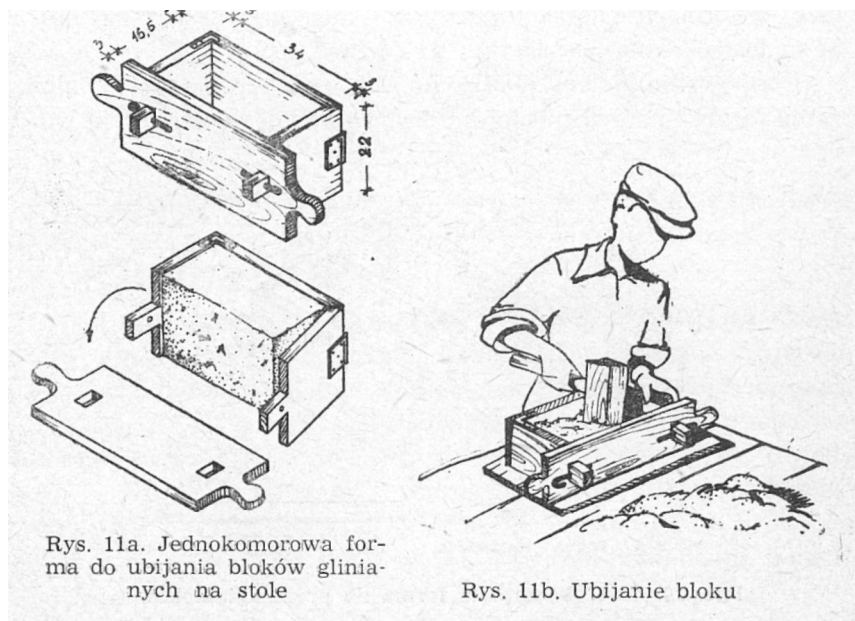
Rys. 10. Czterokomorowa forma do produkcji bloków

dą, a następnie bierze się w ręce bryły gliny i z siłą wrzuca do jednej z komór. Po wrzuceniu gliny do wszystkich komór formy, udeptujemy ją nogami lub ubijamy ubijakiem, a w formie jednokomorowej tylko ubijamy drewnianym młotkiem, następnie uzupełniamy formę dodatkowo gliną z nadmiarem, ubijamy, a nadmiar gliny ściągamy tzw. strychulcem, wygładzając powierzchnię wykonanego bloku. Czterokomorową formę rozbieramy, wyjmujemy przegródki i gotowe bloki posypujemy piaskiem. Po otworzeniu formy jednokomorowej blok odnosimy na plac.

Plac, na którym mają być wykonywane i suszone bloki, musi być starannie wyrównany i posypany piaskiem, a powierzch-

nia jego przecinana płytkimi rowami do spływu wody na wypadek deszczu.

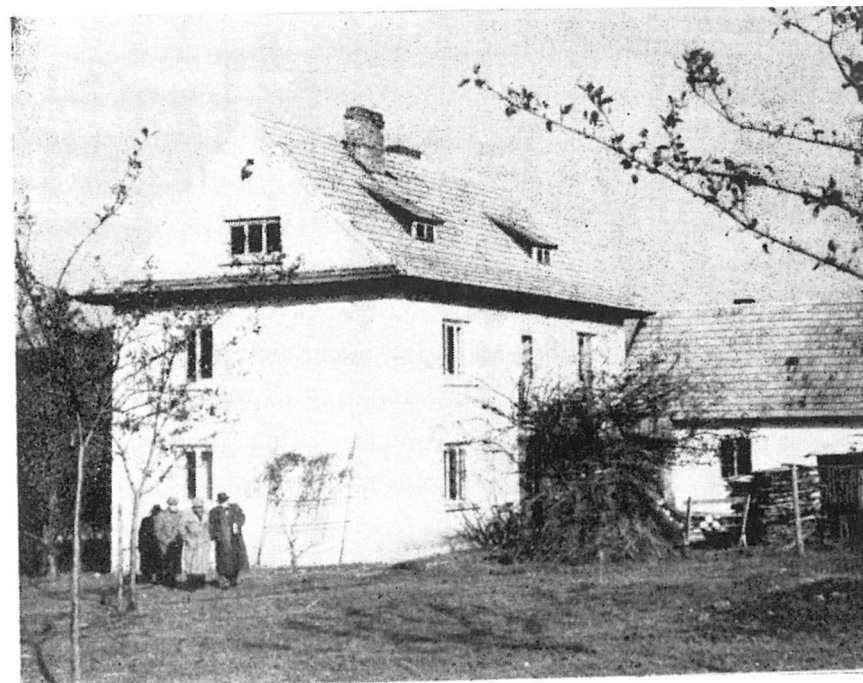
Dla ułatwienia murowania ścian i właściwego wiązania trzeba na każde 109 bloków 5 przeciąć w stanie świeżym na pół w poprzek i 5 na 3/4 długości (rys. 12). Bloki wysychają na wolnym powietrzu. Przy słonecznej i wietrznej pogodzie można bloki już po dwóch dniach postawić na kant, a po trzech przełożyć



tak, aby wysychała druga powierzchnia. Po 4–6 dniach, zależnie od pogody, bloki układamy luźno w stopy (zostawiając pomiędzy blokami przestrzeń dla krążenia wysuszającego powietrza) na wysokości 7–8 warst przykrywając je daszkiem ze słomy lub z desek dla ochrony przed deszczem.

W przypadku upalnej, słonecznej pogody, świeżo uformowane bloki należy przykryć słomą, aby wskutek raptownego schnięcia nie popękały.

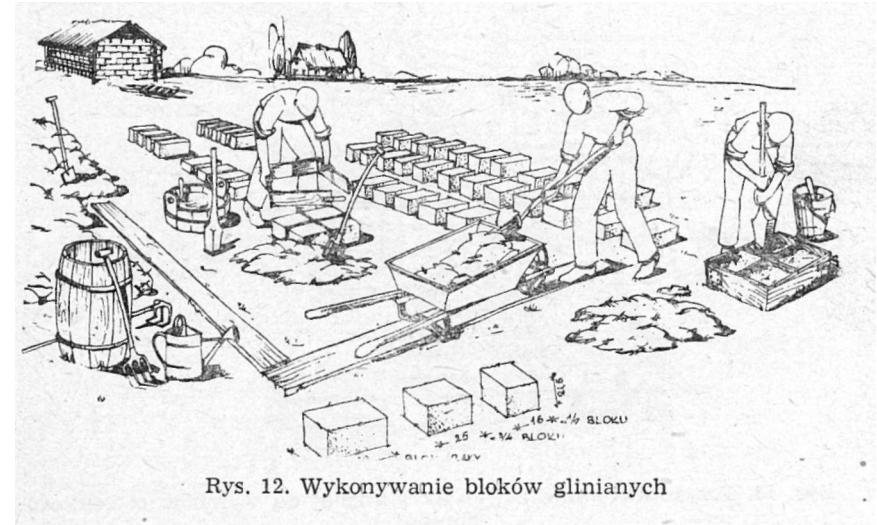
Jeśli wykonujemy bloki w roku poprzedzającym budowę należy je na okres jesienno-zimowy zmagazynować w szopie. Może być to szopa otwarta, tj. dach oparty jedynie na słupach.



Fot. inż. J. Świetliński

*Budynek wykonany w 1924 roku z gliny ubijanej.
Dobra, pow. Limanowa*

b. Bloki cementowo-gliniane. Ponieważ założyliśmy, że fundamenty zostaną wykonane albo z kamienia, albo z bloków cementowo-glinianych, omówimy teraz produkcję tych bloków. Bloki cementowo-gliniane są wykonane z takiego tworzywa, w którym znaczna ilość cementu zastąpiona jest gliną. Jedną z wielu zalet wyrobów cementowo-glinianych jest ich wysoka wodoodporność i nieprzepuszczalność wody.

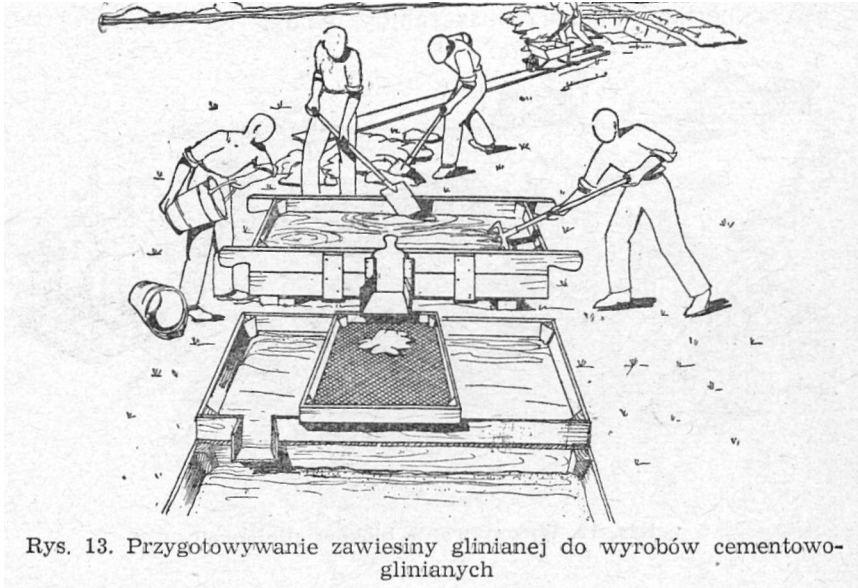


Rys. 12. Wykonywanie bloków glinianych

Do wyrobów cementowo-glinianych wskazane jest użycie gliny tłustej dlatego, że ma ona lepszą jakość spoiwa gliniastego. Unika się również trudu usuwania z osadnika dużych ilości piasku, jakie zawiera chuda glina.

Produkcję tworzywa cementowo-glinianego można przeprowadzać zarówno mechanicznie, jak i ręcznie przy użyciu prostych nieskomplikowanych urządzeń. Glinę zsypujemy do przygotowanych rowów i zalewamy wodą. Moczenie gliny trwa 1 dobę. Z gliny tej przygotowujemy zawiesinę glinianą, tzn. rozmoczoną glinę zsypujemy do skrzyni takiej samej, jakiej używamy do gaszenia wapna i zalewamy wodą w ilości trochę mniejszej od objętości załadowanej gliny. Zalaną wodą glinę mieszamy grąca i ub grabiami aż do powstania zawiesiny, tj. masy o gęstości bardzo rzadkiego ciasta, którą spuszczaemy przez otwór w skrzyni zamknięty siatką o oczkach 8 x 8 mm — do osadnika dwuko-

morowego (rys. 13). Zawiesina przelewana jest ze skrzyni do osadnika znów przez sito o oczkach 2 x 3 mm, ustawione nad mniejszą komorą osadnika. Osadnik ten — to skrzynia o pojemności 3—6 m³, wysokości 80 cm, wpuszczona w ziemię i podzielona ścianką na 2 komory.



Rys. 13. Przygotowywanie zawiesiny glinianej do wyrobów cementowo-glinianych

W pierwszej komorze następuje osiadanie na dnie składnika cięższego — piasku, sama zawiesina zaś przedostaje się przez specjalny przelew do drugiej komory, która jest właściwym zasobnikiem i z której pobieramy zawiesinę do dalszej produkcji elementów cementowo-glinianych (rys. 14). Elementy cementowo-gliniane powstają z dokładnego przemieszania przygotowanej zawiesiny glinianej z cementem i piaskiem. Stosunek objętościowy zależy od tego, do jakich celów ma służyć przygotowane tworzywo.

Czynnikiem ważnym i decydującym o jakości mieszanki jest kolejność dozowania i mieszania składników: najpierw dokładnie mieszamy zawiesinę glinianą z cementem, a następnie do otrzymanej masy dodajemy piasek. Całość musi być starannie i dokładnie wymieszana, aż do uzyskania masy o jednolitej barwie.

Bloki, które zastosujemy do wykonania fundamentów, wykonamy z mieszanki o stosunku objętościowym cementu do zawiesiny glinianej do piasku do żwiru jak 1:3:3:6.

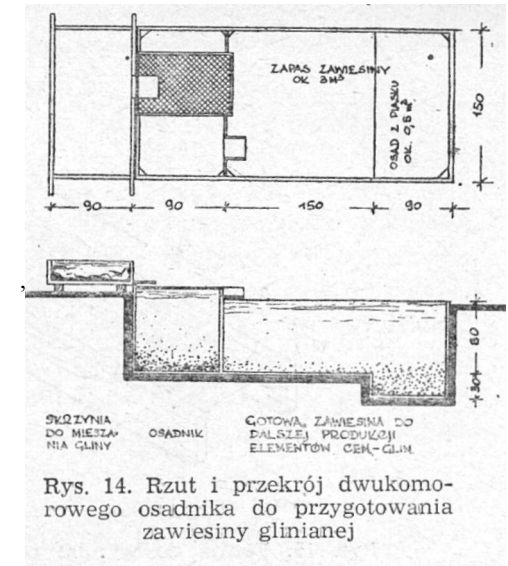
Masa do wyrobu powinna być prawie sucha, gdyż bloki formują się wtedy łatwiej i szybko wysychają. Sposób wykonywania jest taki sam, jak bloków z gliny surowej omówiony poprzednio, z tą różnicą, że bloki cementowo-gliniane należy ochraniać od słońca i pierwszego dnia, jeśli jest upalna pogoda, polewać wodą, aby za szybko nie wysychały.

Do przygotowania 100 szt. bloków o wymiar.

33 x 16 x 21,0 cm z mieszanki o stosunku objętościowym 1:3:3:6 potrzeba:

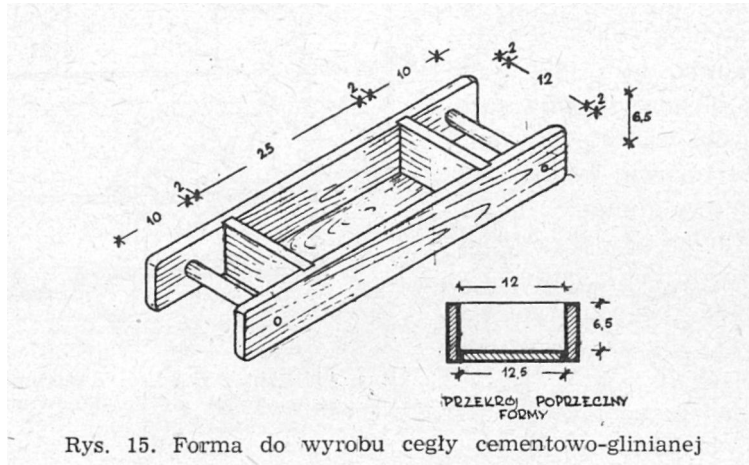
| | |
|---------------------|---------------------|
| cementu marki „250” | 154 kg |
| zawiesiny glinianej | 0,39 m ³ |
| piasku | 0,39 m ³ |
| żwiru | 0,90 m ³ |

c. Cegła cementowo-gliniana. Do wykonania komina zastosujemy również materiał tańszy, a mianowicie cegłę cementowo-glinianą, posiadającą dużą odporność na działanie wysokich temperatur. Cegłę wykonamy z masy cementowo-glinianej o proporcji składników (tj. cement — zawiesina gliniana — piasek — żwir) jak 1:3:3:6, ubijanej drewnianym młotkiem, w formie wykonanej z desek grubości 25 mm. Wymiary wewnętrzne formy odpowiadają wymiarom cegły tj. 25 x 12 x 6,5 cm (rys. 15). Cegłę wyrabiamy w ten sposób, że do zmoczonej formy wrzuca się prawie suchą masę, ubija, wyrównuje tzw. strychulcem, po czym



Rys. 14. Rzut i przekrój dwukomorowego osadnika do przygotowania zawiesiny glinianej

przewraca się formę dnem do góry i wypychając ruchome dno wyrzuca się z formy cegłę. Cegłę cementowo-glinianą składamy na miejscu zacienionym polewając w dni upalne wodą, aby nie schła zbyt raptownie. Po 2–3 dniach cegłę można składać w koźły, a po 14 dniach nadaje się już ona do murowania.



Rys. 15. Forma do wyrobu cegły cementowo-glinianej

Do wyrobu 1000 szt. cegieł o wym. 25 x 12 x 6,5 cm o stosunku składników (cement — zawiesina gliniana — piasek — żwir)) jak 1:3:3:6, potrzeba:

| | |
|---------------------|---------------------|
| cementu marki „250” | 260 kg |
| zawiesiny glinianej | 0,63 m ³ |
| piasku | 0,63 m ³ |
| żwiru | 1,26 m ³ |

4. Jak przygotować masę glinianą i deskowanie do wykonania ścian z gliny ubijanej

Jeżeli orzeczenie Ośrodka Instruktażowo-Szkoleniowego Budownictwa z Materiałów Miejsowych podaje, że glina nadaje się do ubijania bez dodatków, cała procedura przygotowywania masy ogranicza się jedynie do dokładnego przemieszania gliny w celu rozdrobnienia grudek. Jeżeli jednak trzeba będzie dodać schudza-

jące domieszki mineralne, jak piasek i żwir oraz domieszki włókniste, jak sieczka, plewy lub suchy wrzos — glinę musimy przerobić ze wszystkimi dodatkami.

A więc przemrożoną lub świeżo wydobytą glinę o wilgotności naturalnej układamy na pomoście z desek warstwą 10–12 cm, sypiemy odpowiednią ilość (wg podanej receptury) piasku, na to ciętą na długość 6–8 cm sieczkę lub inne materiały włókniste w określonej ilości i znów glinę, piasek, materiały włókniste itd. (materiały włókniste polewamy wodą z konewki dla polepszenia przyczepności do gliny). Gdy pryzma osiągnie wysokość około 60 cm, wszystko razem bardzo dokładnie przemieszamy za pomocą łopaty, wideł i motyka. Masę tę przerabiamy odrywając motykami pionowo cienkie warstwy i ściągając je do siebie. Jeżeli widoczne są jeszcze grudki gliny lub dodatków, czynność powtarzamy jeszcze raz, wzdłuż całej pryzmy. Przygotowaną masę, dla zabezpieczenia przed szybkim wyschnięciem, ochraniajmy przed słońcem matami.

Glinę ubijać będziemy w przygotowanym wcześniej deskowaniu. Formy do ubijania ścian są to płyty wysokości 65 cm, wykonane z 3 desek o grubości 30 mm, wzmocnionych nabitymi co 60–65 cm poprzecznymi kawałkami desek (rys. 16). Dla uniknięcia przylepiania się gliny do płyt deski od wewnątrz muszą być strugane. Podane na rys. 16 formy są prostej konstrukcji; rozstaw poprzecznych desek przy brzegu w narożnikowych płytach odpowiada ścianie grubości 50 cm.

Przy innych grubościach zmniejszamy lub powiększamy odpowiednio odstęp w płytach narożnikowych. Do płyt musimy również przygotować drewniane, gładko strugane ściągacze dolne i górne (patrz rys. 16), wykonane z łat drewnianych o przekroju 4 x 6 cm. Ściągacz dolny, który utrzymuje płyty w jednakowym od siebie odstępie, posiada na jednym końcu tzw. łeb, uniemożliwiający wysunięcie się z otworu płyty, a na drugim otwór do zaklinowania ściągacza. Górne, krawędzie płyt usztywniamy górnymi ściągaczami o przekroju 8 cm, nacięciami odpowiadającymi grubości płyt, a rozstawionymi odpowiednio do grubości ubijanej ściany.

Wszelkie otwory w płytach muszą być nieco większe, aby na skutek zawilgocenia i spęcznienia płyt nie było trudności z

wyciąganiem ściągaczy. Formy powinny być od wewnątrz nasycone ropą naftową w celu zmniejszenia pęcznienia i możliwości zwichrowania się wskutek nasiąkania wilgocią i wysychania. Ubijaki wykonamy z kawałka twardego drewna o wymiarze stopki 20x20 cm, uchwytem długości 150 cm, a do ubijania naroży — ubijak wąski o wym. stopki 10x20 cm. Waga ubijaka większego około 10 kg. Dla zwiększenia trwałości spód ubijaka objamy blachą.

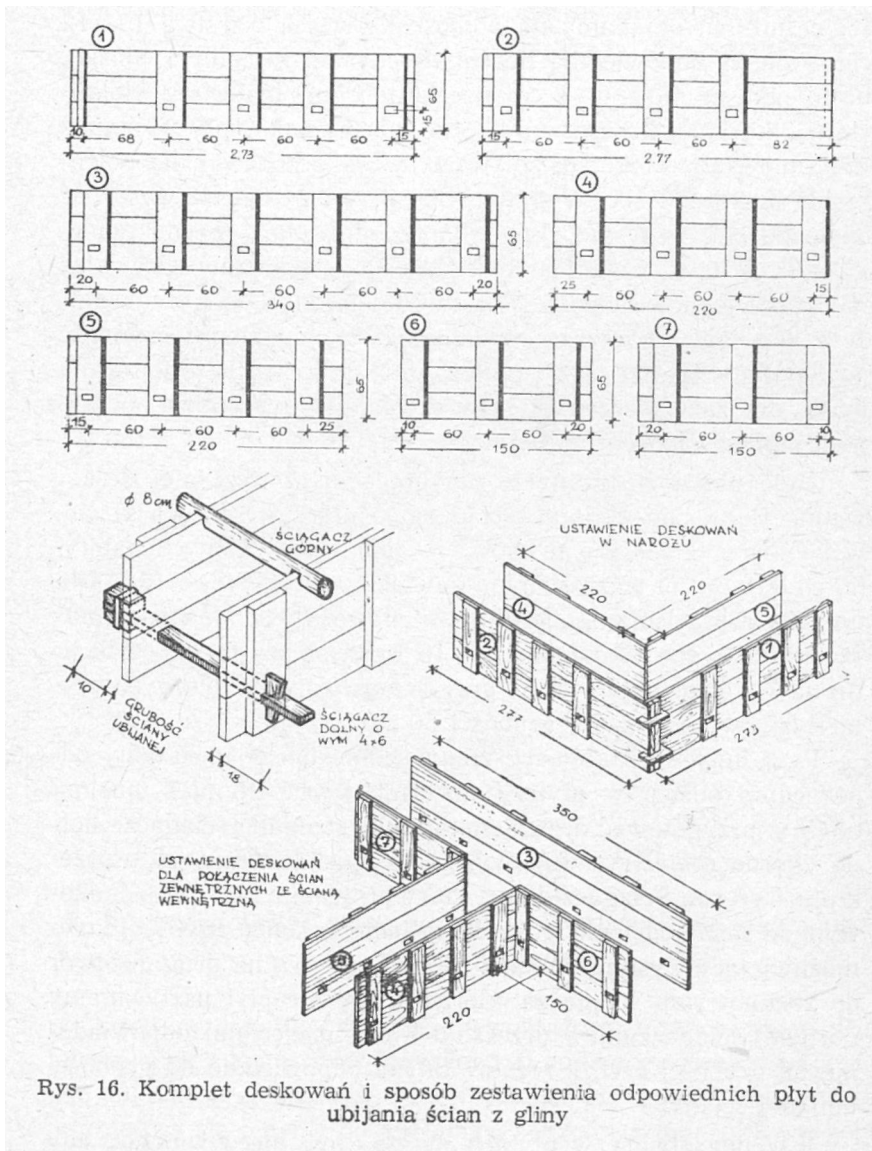
5. Jak wykonać nadproża z gliny

Belki do przesklepienia otworów drzwiowych i okiennych (tzw. nadproża) wykonujemy z lekkiej gliny, tzn. z tłustej gliny rozrobionej z wodą do gęstości śmietany z dużą ilością słomy (do -80 kg na 0,5 m³ rozrobionej masy glinianej), ciętej na długość 40 cm. Dokładną ilość słomy lub innych dodatków włóknistych określa orzeczenie Ośrodka Instruktażowo-szkoleniowego. Przygotowanie masy z gliny lekkiej polega na dokładnym przemieszaniu w skrzyni rozrobionej gliny z pociętą słomą (lub sianem, wrzosem, łodygami roślin pnących itp.) przez udeptywanie i przewracanie widłami.

Nadproża wykonuje się w formie drewnianej o wym. 16,5 x 22,0 x szerokość otworu + 50 cm (rys. 17) (wymiały formy zwiększone o 3% ze względu na skurcz masy podczas wysychania). Dobrze przerobioną masę wrzuca się do formy . warstwą grubości 3 cm i po ubiciu układa się 2 wkładki drewniane (zwykle zerdzie) zamoczone w rzadkiej glinie (dla zwiększenia przyczepności do masy), o średnicy 3—4 cm w odległości 2 cm od ścianek bocznych. Zbrojenie to przykrywamy warstwą gliny, ubijamy i wypełniamy formę jeszcze jedną warstwą ubitej gliny. Po zdjęciu formy nadproże pozostaje na ziemi na okres schnięcia, tzn. około 30 dni, a po wyschnięciu — składa się je pod dachem, oznaczając spód belki, który musi leżeć na murze.

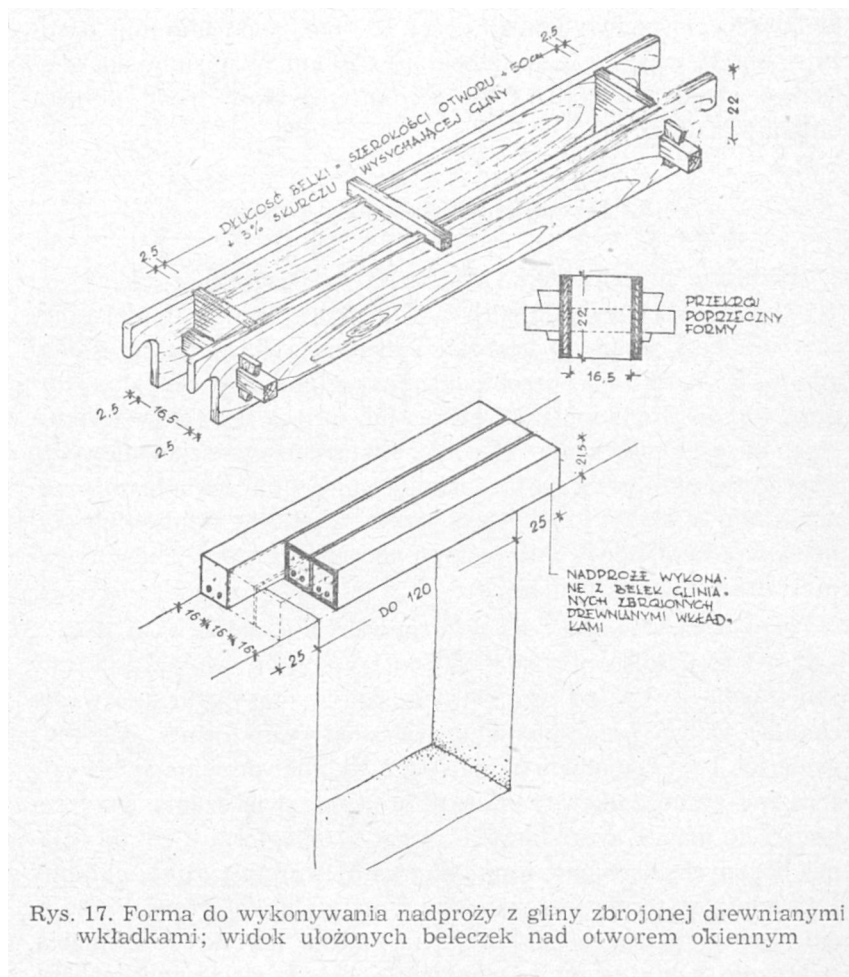
Wykonane nadproża trzeba chronić przed zbyt szybkim wysychaniem.

W budynku z gliny można również zastosować gotowe nadproża żelbetowe lub drewniane z kantówki lub połowizn (tzn. przeciętych wzdłuż okrągłaków) ściągniętych klamrami. Przy



Rys. 16. Komplet deskowań i sposób zestawienia odpowiednich płyt do ubijania ścian z gliny

dużych szerokościach otworów — większych od 1,20 m, nadproży glinianych nie stosuje się, lecz układa się je z prefabrykowanych beleczek żelbetowych.

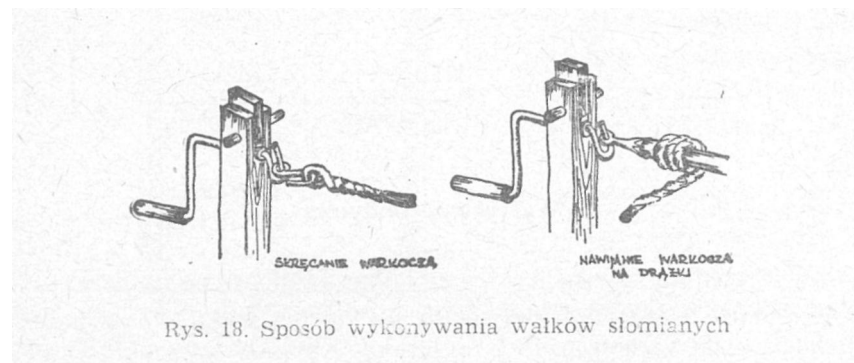


Rys. 17. Forma do wykonywania nadproży z gliny zbrojonej drewnianymi wkładkami; widok ułożonych beleczek nad otworem okiennym

6. Jak wykonać walki słomiane dla wypełnienia stropu

Bardzo lekkim, ciepłym, nieakustycznym (nie przepuszczającym dźwięków) i jednocześnie tanim stropem jest zwykły strop drewniany z wypełnieniem walkami słomianymi, które możemy

wykonać sami. Drewniane wałki (o średnicy 4–5 cm i długości równej rozstawowi belek stropowych) okracamy powrótami ze słomy (rys. 18).



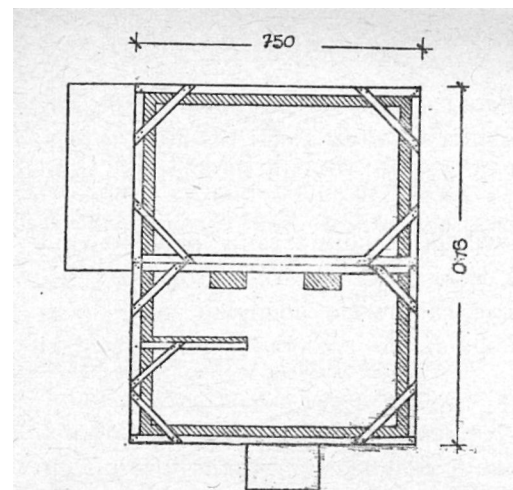
Na 1 m długości belek stropowych potrzeba 8 wałków o średnicy 4–5 cm i 12 kg słomy.

III JAK BUDOWAĆ

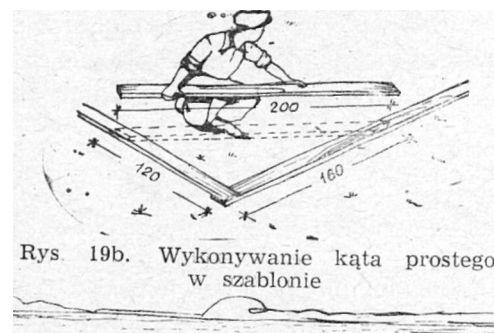
1. Wytyczenie budynku

Wytyczenie budynku jest to dokładne wyznaczenie na działce narożników przyszłego budynku i utrwalenie ich przez wbicie palików. Dla fachowca jest to krótka i prosta czynność. Dla niefachowca, który będzie chciał jak najwięcej przy swoim domku zrobić sam, będą to pierwsze trudniejsze kroki. Dlatego podamy ułatwiony sposób wytaczania, który zapewni nam prawidłowe naniesienie planu domku na plac, chociaż zużyjemy na to trochę drewna do zrobienia szablonów. A więc: z lat o przekroju 2x5 cm lub z wąskich desek zbijamy obrys naszego domku, mierząc długość boków po zewnętrznych krawędziach szablону. Dla ułatwienia poruszania tym „drewnianym rzutem” wykonamy go z dwóch części. Ponieważ naroża budynku muszą mieć proste kąty, kąty proste szablону wyznaczmy za pomocą desek długości 2,00 m przybijając je do desek narożnikowych w odległości 1,20 i 1,60 m od naroża, lub długości 1,50 m w odległości 0,90 i 1,20 m (rys. 19 a, b).

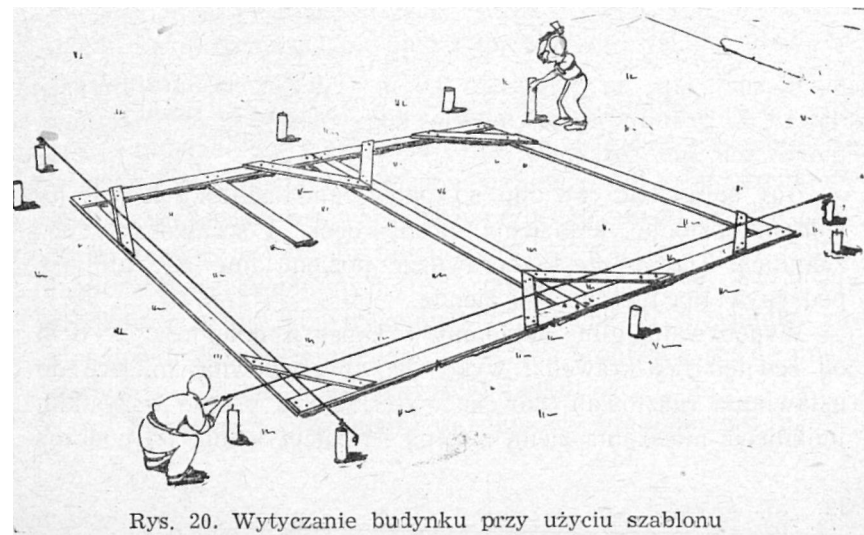
Sprawdzamy przekątne całego obrysu budynku, które muszą być równe. Teraz układamy szablon na dokładnie wyrównanym placu tak, jak ma stać nasz domek i obrysujemy go łopata po zewnętrznych krawędziach szablону. Następnie dla utrwalenia obrysu budynku musimy wyznaczyć zewnętrzne linie ścian za pomocą palików i drutu. W tym celu, w odległości 1 m od naroża w przedłużeniu linii ścian, wbijamy po 2 paliki na każde naroże, czyli 8 palików wkopanych w ziemię na głębokość 0,7–1 m, o wysokości równej co najmniej nadziemnej części murów piwnicznych. Teraz wbijamy dokładnie w środek palików gwoździe, dookoła których okręcamy drut (rys. 20). Skrzy-



Rys. 19a. Szablon do wytaczania budynku



Rys. 19b. Wykonywanie kąta prostego w szablonie



Rys. 20. Wytyczenie budynku przy użyciu szablону

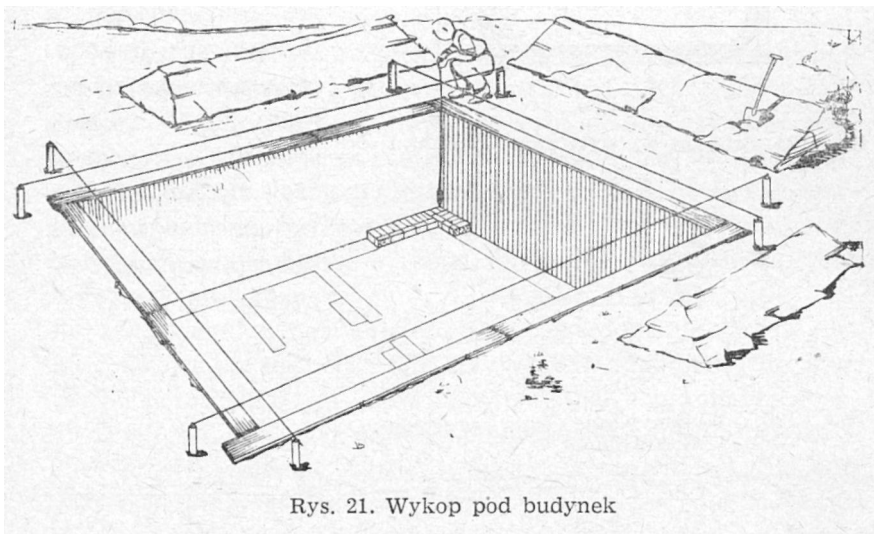
zowania drutów sprawdzamy z narożnikami leżącego na ziemi szablону za pomocą pionu, następnie szablon odrzucamy i rozpoczynamy wykop. Przy gruntach ścisłych ściany wykopu będą pionowe (pokrycie linii wykopu z drutem musi być stale sprawdzane za pomocą pionu), a przy sypkich — ukośne czyli z rozkopem, który po wykonaniu ścian piwnicznych zasypuje się ubitą ziemią.

2. Wykopy

Przystępując do wykonania wykopów pod piwnice i fundamenty zdejmujemy wierzchnią warstwę ziemi roślinnej o grubości około 30 cm i odkładamy na bok. Przyda się nam ona przy urządzeniu ogródka.

Zewnętrzne krawędzie wykopu zabezpieczamy przed osypywaniem się ziemi układając deski ściśle wg drutu prowadzącego.

Ponieważ budynek będzie całkowicie podpiwniczony — wykonamy jeden ogólny wykop, aż do poziomu spodu posadzki



piwnicznej, tzn. na głębokość 2,0 m (rys.21). Grunt gliniasty należy do gruntów ścisłych — wykopy robimy więc o ścianach pionowych, bez rozkopów.

Aby sprawdzić czy dno wykopów fundamentowych jest na jednym poziomie, kładziemy na nie deskę i sprawdzamy poziomnicą. Trzeba często sprawdzać poziom dna, aby uniknąć podsypywania nierówności ziemią.

Wydobywaną glinę składamy w kopce w doległości 2—3 m od zewnętrznej krawędzi wykopów, aby zapewnić miejsce do ustawiania rusztowań, dowozu materiałów a przede wszystkim uniknięcia mieszania ziemi z gliną i rozdeptywania jej podczas

transportowania materiałów. Obok gliny składamy materiały włókniste, piasek, żwir. Punkt czerpalny wody powinien być „pod ręką”.

Przemy wydobytej gliny należy przykryć matami lub papą, aby zabezpieczyć je przed zbyt dużą stratą wilgoci.

Trasy ewentualnego przewozu gliny taczkami powinny być wyłożone deskami dla ułatwienia pracy i uniknięcia rozjeżdżania terenu.

Z wykopów wg podanego przykładowo projektu uzyskamy około 140 m³ gliny, nie licząc zdjętej warstwy ziemi roślinnej. Ilość ta wystarczy nam w zupełności do wykonania wszystkich ścian zewnętrznych i wewnętrznych, zaprojektowanych do wykonania z gliny. Jeśli w fundamentach zastosujemy bloki cementowo-gliniane (zastosujemy je z braku kamienia, gdyż w porównaniu z cegłą da to znaczne obniżenie kosztów budowy) użyjemy również glinę z wykopów. Z tej samej gliny wykonamy ewentualnie zaprawę cementowo-glinianą do murowania ścian z bloków i masę do produkcji cegły cementowo-glinianej do wykonania komina.

3. Fundamenty i izolacje

Fundamenty można wykonać albo z kamienia, albo z bloków cementowo-glinianych.

Przed wykonaniem fundamentów należy dokładnie jeszcze raz sprawdzić, czy dno wykopów jest równe i czy ziemia, na skutek dłuższej przerwy między wykonaniem wykopu a rozpoczęciem robót fundamentowych, nie uległa spulchnieniu wskutek deszczów iub z innych przyczyn.

Ponieważ w budownictwie z gliny obowiązuje jednakowa grubość fundamentów i ścian zarówno ze względu na uniknięcie wszelkich zagłębień lub występow sprzyjających gromadzeniu się wilgoci z wody deszczowej lub topniejącego śniegu, jak i trudności w ustawieniu form dla ubicia pierwszej warstwy gliny, fundamenty ścian zewnętrznych będą miały grubość 50 cm, a dla środkowej ściany konstrukcyjnej — 40 cm. W przypadku zastosowania bloków glinianych — ściana środkowa będzie miała grubość — 33 cm, czyli grubość 1 bloku.

a. Fundament z kamienia. Do budowy fundamentów nadaje

się zarówno kamień polny, jak i łamany — jako materiał twardy i odporny na wilgoć. Możemy zupełnie śmiało sami wykonać mury fundamentowe. A więc: na dnie wykopu układamy warstwę możliwie dużych i płaskich kamieni, które wtłaczamy drewnianym ubijakiem w ziemię, aby je lepiej zespolić z podłożem. Szpary pomiędzy kamieniami utykamy mniejszymi 'kamykami lub tłuczniem i zalewamy wszystko zaprawą cementowo-wapienną o stosunku objętościowym 1:2:10 (1 część cementu : 2 części gaszonego wapna : 10 części ostrego piasku) lub — lepiej i taniej — zaprawą cementowo-glinianą 1:1,5:8, wykonaną z 1 części cementu marki „250” : 1,5 części zawiesiny glinianej : 8 części piasku (pamiętajmy o kolejności dozowania: najpierw mieszamy zawiesinę glinianą z cementem, następnie dodajemy odpowiednią część piasku i wszystko starannie i dokładnie mieszamy, aż do otrzymania jednobarwnej masy). Zaprawa cementowo-gliniana wodooporna i bardzo szybko wiąże.

Następne warstwy muru fundamentowego układamy w ten sam sposób już bez ubijania przestrzegając mijania się spoin w kolejnych warstwach kamienia. Przerwy pomiędzy kamieniami uzupełniamy drobnymi kamykami starając się, aby przerwy były jak najmniejsze i znów warstwę zalewamy zaprawą. Na część nadziemną muru fundamentowego, czyli na tzw. cokół, wybieramy kamienie gładkie, większe możliwie płaskie.

Fundament pod wolnostojący przy ścianie filar kominowy wykonujemy z przygotowanej cegły cementowo-glinianej na zaprawie cementowo-glinianej.

Na 1 m³ fundamentu z kamienia potrzeba:

| | |
|-------------------|---------------------|
| kamienia grubego | 1,20 m ³ |
| kamienia drobnego | 0,10 m ³ |
| zaprawy | 0,30 m ³ |

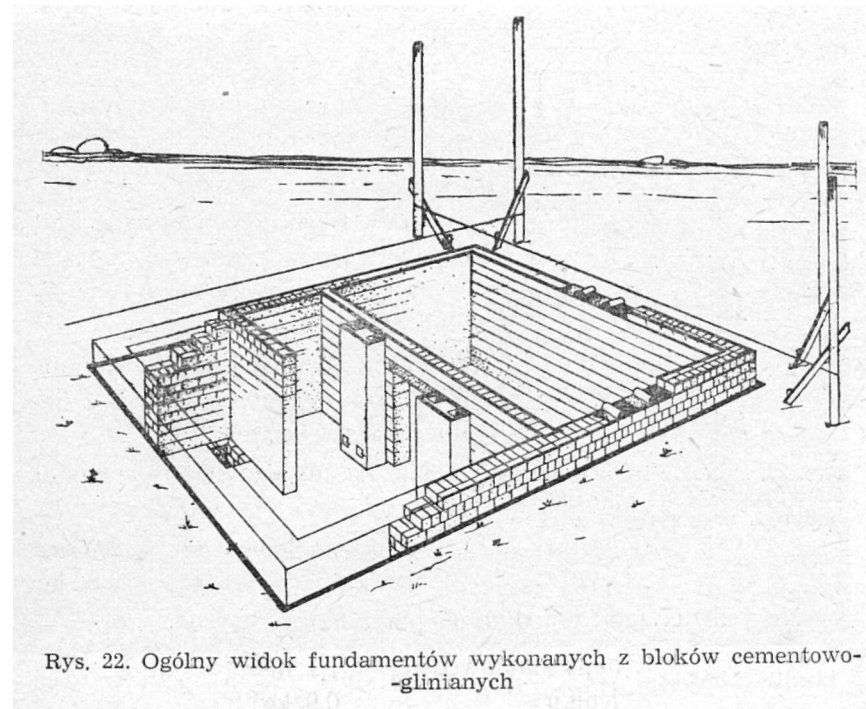
Na 1 m³ zaprawy wapienno-cementowej 1:2:10 potrzeba:

| | |
|---------------------|---------------------|
| cementu marki „250” | 120 kg |
| ciasta wapiennego | 0,21 m ³ |
| piasku | 1,06 m ³ |

Na 1 m³ zaprawy cementowo-glinianej 1:1,5:8 potrzeba:

| | |
|---------------------|---------------------|
| cementu | 162 kg |
| zawiesiny glinianej | 0,20 m ³ |
| piasku | 1,07 m ³ |

b. Fundament z bloków cementowo-glinianych. Pierwszą warstwę uprzednio przygotowanych, suchych bloków układamy na wyrównanym dnie wykopu. Następne warstwy murujemy (na zaprawie cementowo-glinianej 1:1,5:8) wg zasad murowania ścian ceglanych, tj. z mijaniem się spoin w poszczególnych warstwach. Ponieważ fundament musi być grubości 50 cm, mur z bloków cementowo-glinianych będzie grubości P/2 bloku, czyli 33 cm |- 16 cm -j- 1 cm spoina.



Rys. 22. Ogólny widok fundamentów wykonanych z bloków cementowo-glinianych

Fundament pod filary kominowe wykonamy również z tych samych bloków. Mur wyprowadzony będzie na wysokość 60 cm ponad poziom terenu, gdyż w części nadziemnej muszą zmieścić się okienka piwniczne (rys. 22).

Na 1 m² fundamentu potrzeba:

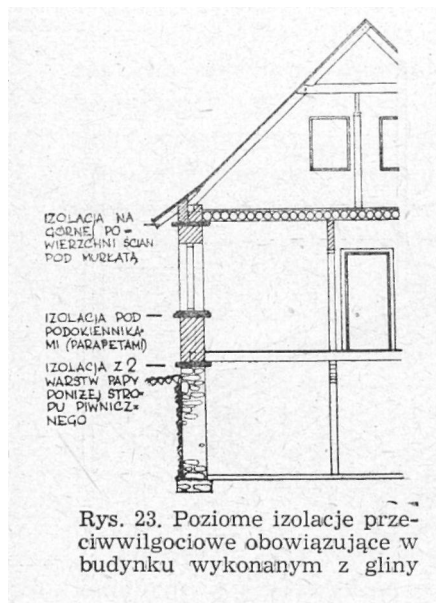
przy grubości 1 1/2 bloku, czyli 50 cm

| | |
|---------|---------------------|
| bloków | 45 szt. |
| zaprawy | 0,06 m ³ |

przy grubości 1 bloku, czyli 33 cm

| | | |
|---------|-------|----------------|
| bloków | 30 | szt. |
| zaprawy | 0,037 | m ³ |

Izolacje. Dla zabezpieczenia ścian glinianych przed niszczącym działaniem wilgoci, wciąganej przez fundament z gruntu, musimy wykonać dokładnie poziome izolacje przeciwwilgociowe w następujących miejscach (rys. 23):



Rys. 23. Poziome izolacje przeciwwilgociowe obowiązuje w budynku wykonanym z gliny

a) na wyrównanej zaprawą górnej powierzchni murów fundamentowych — z dwóch warstw papy na lepiku,

b) w otworach okiennych pod parapety zewnętrzne i wewnętrzne — na całą szerokość muru — z jednej warstwy papy.

c) na górnym zakończeniu murów, pod murłatą, również z jednej warstwy papy,

Na 1 m² izolacji podwójnej potrzeba:

| | | |
|---------------|------|----------------|
| papy smołowej | 2,20 | m ² |
| lepiku | 2,60 | kg |

Na 1 m² izolacji pojedynczej potrzeba:

| | | |
|---------------|-----|----------------|
| papy smołowej | 1,1 | m ² |
| lepiku | 0,9 | kg |

4. Ściany i kominy

Przy wykonywaniu ścian z ubijanej gliny w deskowaniu, po wykonaniu fundamentów, w miejsce palików ustawiamy tzw. słupy prowadzące, o wysokości równej ścianom zewnętrznym (rys. 22). Słupy ustawiamy w przedłużeniu odpowiednich ścian dokładnie sprawdzając pionem linię owiniętego wokół nich drutu



Fot. inż. J. Świetliński

*Budynek wykonany w 1955 roku z gliny ubijanej.
Tenczyn, pow. Myślenice.*

z linią zewnętrzną krawędzi murów fundamentowych. Wg słupów prowadzących będziemy wykonywali ściany budynku. Dla ułatwienia pracy zaznaczamy na słupkach za pomocą nacięć lub kolorowej kreski wysokości, na których zaczynają się otwory okienne, linię nadproży okiennych i drzwiowych, linię górnej powierzchni ścian, na której mają być ułożone murłaty. Poza tym naciągnięty między słupami sznur lub drut ułatwi nam stałą kontrolę pionu wykonywanych ścian zewnętrznych.

Przy wykonywaniu ścian sposobem ubijanym musimy pamiętać o zwiększaniu wszystkich wymiarów o 2%, tzn. o wielkość skurczu ubitej masy glinianej w czasie wysychania. Przy wykonywaniu ścian z bloków glinianych, wystarczy — zamiast słupów prowadzących — przeciągnięty wzdłuż murowanych ścian sznur, umocowany do wbitych w narożnikach gwoździ.

Po ułożeniu podwójnej izolacji na ścianach piwnicznych wykonujemy nad piwnicą strop (rys. 26). Ponieważ strop, poza innymi zadaniami, spełnia również rolę konstrukcji usztywniającej ściany budynku, musi posiadać sam odpowiednią sztywność, zależną m. in. od sposobu połączenia go ze ścianami. Układane na ścianach piwnicznych belki żelbetowe umocowane są w tzw. wieńcu żelbetowym za pomocą wystających końców prętów zbrojenia belek, które zabetonowuje się w tym właśnie wieńcu. Użytkuje się przez to bardzo dobre związanie stropu ze ścianami budynku, czyli dobre usztywnienie.

Przestrzeń pomiędzy belkami wypełniamy gruzobetonowymi pustakami. Jest to tzw. strop DMS.

Od strony zewnętrznej obmurowujemy wieńiec żelbetowy glinianymi blokami lub cegłą cementowo-glinianą.

Mając gotowe fundamenty i strop, przystępujemy do wykonania ścian budynku wg obranego systemu, tzn. albo z suchych bloków glinianych, albo z gliny ubijanej w deskowaniu.

a. Ściany z bloków glinianych. Dobrze wysuszone bloki mają jednakową barwę wewnątrz i na powierzchni zewnętrznej, co sprawdzamy rozłupując blok na pół. Z bloków wykonane będą wszystkie ściany na parterze oraz szczyty budynku. Grubość ścian zewnętrznych—P/2 bloku, tzn. 50 cm, środkowej wewnętrznej i przy klatce schodowej — 1 blok = 33 cm, a przy

kuchni— ścianka działowa grubości $f/2$ bloku = 16 cm. Ścianka ta mogłaby być wykonana z małych bloków o mniejszych wymiarach, lecz dla pojedynczego domku wykonanie kilku form o różnych wymiarach jest nieopłacalne.

Ściany szczytowe będą miały również grubość 50 cm. Ponieważ na poddaszu umieściliśmy pomieszczenia mieszkalne, musimy je zabezpieczyć przed zbyt dużą stratą ciepła.

Przy murowaniu ścian z bloków obowiązują te same zasady, co przy murowaniu ścian z cegły, tzn. mijanie się pionowych spoin w poszczególnych warstwach, utrzymanie pionu i poziomu układanych warstw.

Dla ułatwienia pracy rozpoczynamy murowanie od ułożenia kilku warstw w narożnikach, a następnie narożniki łączymy murem. Bloki układamy na zaprawie glinianej o takim samym stosunku mieszanki, jak masa użyta do produkcji bloków. Zaprawę przygotowujemy w ten sposób, że do masy glinianej (pozostałej z produkcji bloków) dolewamy wodę, stale mieszając grąką, aż do otrzymania lekko schodzącej z kielni, ciastowatej zaprawy. Do bardziej tłustej gliny, klejącej się do kielni, dosypujemy piasek. Murujemy „pod sznur” przeciągnięty pomiędzy narożnikami stale sprawdzając pion i poziom układanych warstw.

Grubość spoin wiążących zarówno pionowych, jak i poziomych wynosi 1 cm. Większa grubość spoin niepotrzebnie wprowadza w ścianę wilgoć i zwiększa osiadanie ścian w czasie wysychania.

Jeżeli murowanie ścian rozpoczniemy dopiero na jesieni, czyli w okresie możliwych już przymrozków, zamiast dosyć długo schnącej zaprawy glinianej zastosujemy zaprawę cementowo-glinianą o stosunku objętościowym cementu do zawiesiny glinianej do piasku, jak 1:1,5:8. Zaprawa ta już po dwóch dniach doskonale zwiąże i stwardnieje.

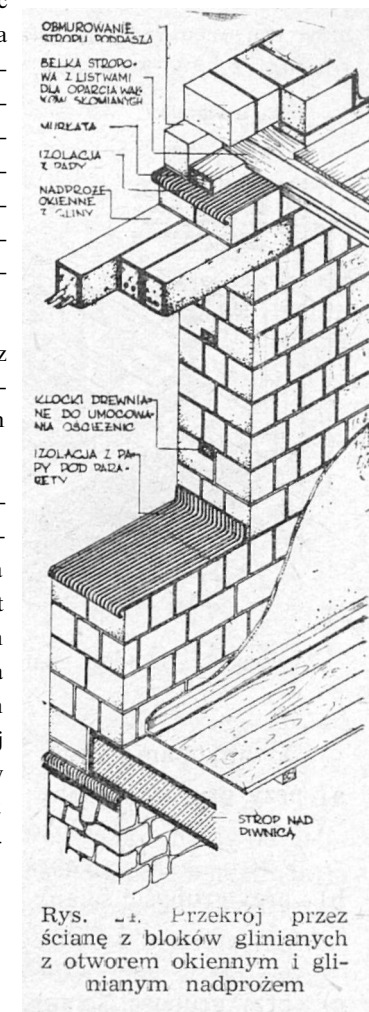
Dla umocowania ościeżnic okiennych i drzwiowych osadzamy w czasie murowania w bocznych ścianach otworu drewniane klocki (po 2 z każdej strony dla okien i po 3 z każdej strony dla drzwi), do których przymocowujemy ościeżnice po wyschnięciu ścian, tj. po ok. 3 tygodniach (rys. 24).

Otwory okienne i drzwiowe przykrywamy przygotowanymi wcześniej beleczkami z gliny, zbrojonymi drewnianymi wkładkami. Są to tzw. nadproża. Beleczyki układamy obok siebie na całą szerokość ściany, opierając je po obu stronach otworu na murze, na długość 25 cm (rys. 17). Dla ułatwienia dokładnego pionowego wykonania bocznych ścian otworów ustawiamy w odpowiednich miejscach szablon, wykonane z dwóch desek rozpartych na szerokość równą szerokości przewidzianego otworu drzwiowego czy okiennego.

Łączenie ścian wewnętrznych z zewnętrznymi wykonujemy za pomocą tzw. strzępi, tak jak w murach ceglanych.

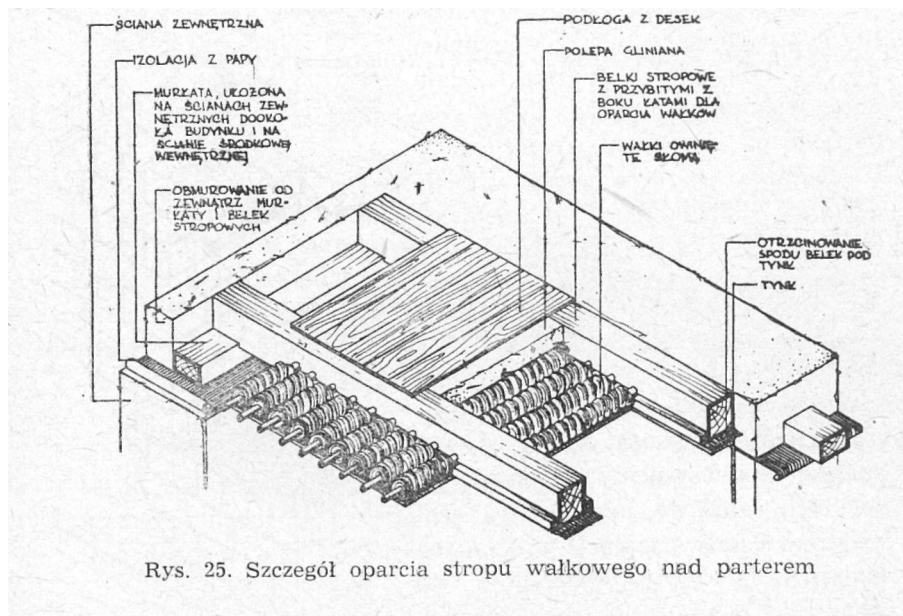
Po wykonaniu ścian z bloków glinianych do wysokości 2,6 m, tj. wysokości pomieszczeń, układamy na ścianach warstwę papy, która jest ostatnią warstwą izolacji w ścianach budynku z gliny. Następnie na wszystkich ścianach zewnętrznych i środkowej ścianie wewnętrznej układamy pośrodku grubości ściany tzw. murłaty, tj. belki o wym. 6 x 12 cm, które utworzą drewniany wieńiec, usztywniający całość budynku. Murłaty konieczne są poza tym dla oparcia o nie belek stropowych w celu równomiernego obciążenia ścian glinianych. Dla tej samej przyczyny konieczne jest ułożenie murłat pośrodku grubości ściany.

Belki stropowe połączone są z murłatami odpowiednim zamocowaniem głębokości 1,6 cm dla uniknięcia przesuwania się belek. Belki i murłaty tworzą konstrukcję usztywniającą. Ścianką gru-



Rys. 17. Przekrój przez ścianę z bloków glinianych z otworem okiennym i glinianym nadprożem

bości $\frac{1}{a}$ bloku, tj. 16 cm, obmurowujemy murłaty z belkami od strony zewnętrznej i wewnętrznej do wysokości górnej powierzchni belek stropowych (rys. 25). Krokwie opieramy na płatwiach, tj. belkach 12 x 12 cm ułożonych równoległe do kalenicy, tzn. wzdłuż ścian podłużnych budynku. Szczyty murujemy również z bloków układając je w mur grubości $\frac{P}{2}$ bloku.



Rys. 25. Szczegół oparcia stropu wałkowego nad parterem

Do wykonania 1 m² ściany potrzeba:

- a) przy grubości ściany — $\frac{C}{a}$ bloku (50 cm)

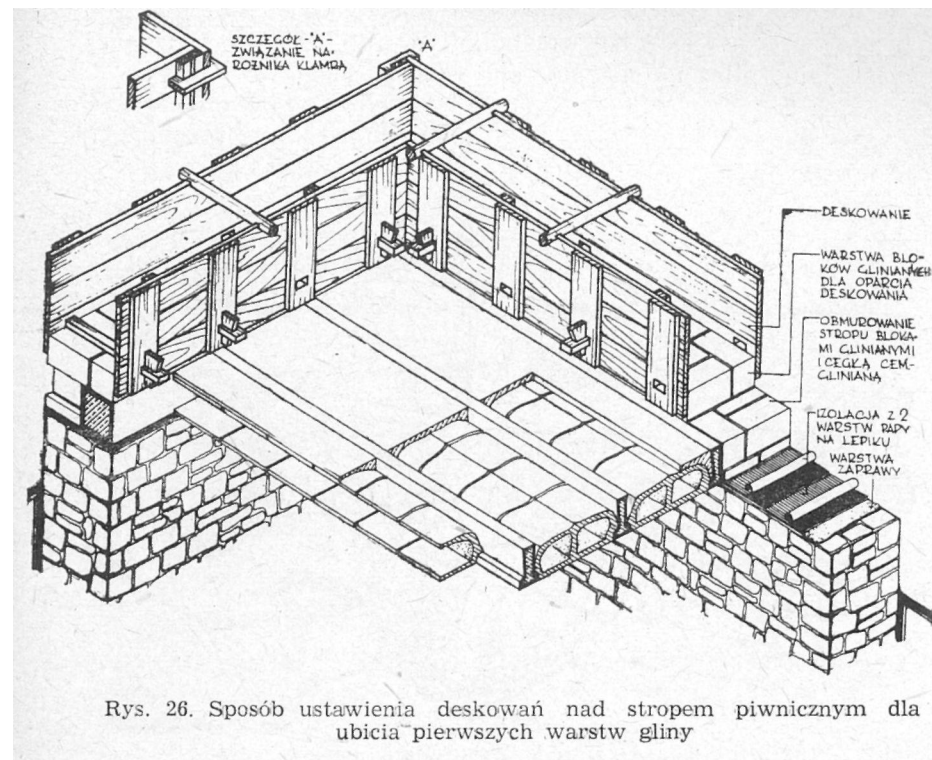
| | | |
|---------|------|----------------|
| bloków | 45 | szt. |
| zaprawy | 0,06 | m ³ |
- b) przy grubości ściany — 1 bloku (33 cm)

| | | |
|---------|------|----------------|
| bloków | 30 | szt. |
| zaprawy | 0,04 | m ³ |
- c) przy grubości ściany — $\frac{1}{a}$ bloku (16 cm)

| | | |
|---------|------|----------------|
| bloków | 15 | szt. |
| zaprawy | 0,02 | m ³ |

b. Ściany z gliny ubijanej. Drugim sposobem wykonania ścian budynku jest ubijanie warstw gliny w ruchomym deskowaniu, ustawionym odpowiednio w miejscu wykonywanej ściany.

Wadą tego systemu jest ograniczenie „sezonu budowlanego” do okresu maj — sierpień, ponieważ dosyć duża wilgotność ścian wymaga dłuższego czasu na wyschnięcie. Z chwilą nastania jesiennych przymrozków ściany muszą być suche.

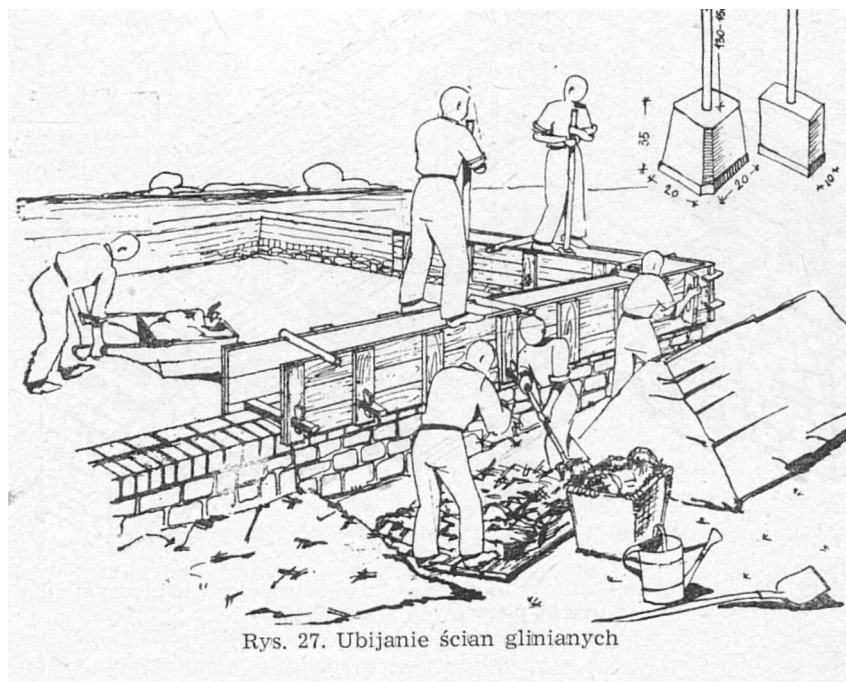


Rys. 26. Sposób ustawienia deskowań nad stropem piwnicznym dla ubicia pierwszych warstw gliny

Pracę przy ścianach ubijanych z gliny rozpoczynamy od ustawienia form w narożu budynku (rys. 26). W celu umożliwienia sztywnego ustawienia deskowań ponad stropem piwnicznym układamy warstwę bloków glinianych, o które opieramy deskowanie. Deskowanie ustawione dokładnie do pionu w ten sposób, aby sznur przeciągnięty pomiędzy słupami prowadzącymi pokrywał się z wewnętrzną krawędzią wewnętrznej płyty, ściągamy ściągaczami dolnymi i górnymi. Po ustawieniu form ubijamy na blokach pierwszą warstwę gliny.

Glinę wrzucamy warstwami grubości 10–12 cm, po czym ubijamy dokładnie ubijkami drewnianymi używając węższego

ubijaka do ubicia narożnika (rys. 27). Warstwa gliny po ubiciu nie może być grubsza od 8 cm. Wysokość zasypu nie może być większa od 12 cm, gdyż zbyt duża ilość gliny utrudnia ubijanie, a niedokładne wykonanie powoduje wykruszanie się gliny wzdłuż źle ubitych warstw. Jeśli glina jest dobrze ubita odczuwa się to przy pracy, wtedy bowiem ubijak twardo „oddaje”, a sama masa ubitej gliny nie ustępuje pod naciskiem palca.



Rys. 27. Ubijanie ścian glinianych

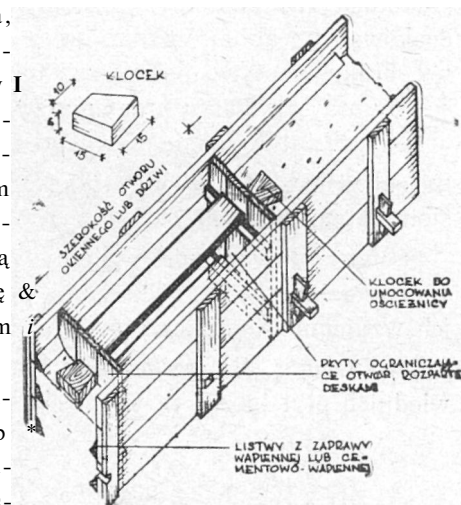
Ważna jest kolejność ubijania gwarantująca dokładne wykonanie: najpierw ubija się wewnętrzną stronę ściany uderzając ubijakiem raz przy razie wzdłuż ściany, następnie zewnętrzną, a w ostatniej fazie część środkową. Po ubiciu całej warstwy (idąc w kierunku narożnika) wykonujemy następny zasyp, ubijamy itd. aż do wypełnienia deskowania. Ponieważ wyprawy nie wiążą się chemicznie z gliną, ściany muszą mieć przygotowane odpowiednio podłoże już w czasie ubijania dla zwiększenia przyczepności tynku. Sposób przygotowania podłoża podano w części omawiającej wykonanie tynków zewnętrznych i wewnętrznych.

W celu zabezpieczenia ścian w narożnikach przed pęknięciami należy w warstwach co 50 cm (co 5 — 6 warstwa układać po przekątnej narożnika okorowane wkładki drewniane o 0 4 cm, a długości około 80 cm, moczone w mleku glinianym dla uzyskania dobrej przyczepności do gliny.

Aby uniknąć pęknięć pod otworami okiennymi, które mogą powstać wskutek działających sił w filarach międzyokiennych, układamy w czasie ubijania, 15 cm pod przewidzianą dolną krawędzią okna — trzy I wkładki drewniane o średnicy 4 cm, dłuższe od szerokości otworu o ok. 40 cm (2 x 20i cm z obu stron otworu). Wkładki te zapobiegają pęknięciom odgrywając rolę & zbrojenia przeciwko siłom rozciągającym.

W miejscach, gdzie zaprojektowane jest okno lub drzwi, w deskowanie wstawiamy płyty, rozparte deskami, na szerokośćżądanego otworu (rys. 28). Ściany muszą być ubijane jednocześnie po obu stronach otworu. Nadproża wykonujemy z belek glinianych, w sposób podany poprzednio. Dla umocowania ościeżnic umieszczamy, w czasie ubijania w ściankach bocznych otworów okien i drzwi, drewniane klocki, do których przymocujemy ościeżnice **po** zakończeniu procesu osiadania ścian, tzn. po całkowitym ich wyschnięciu, tj. po okresie około 7 tygodni. Za wczesne osadzenie ościeżnic spowoduje powstanie rys nad nadprożem na skutek pęknięć osiadających jeszcze ścian.

Ściany ubijać będziemy wieńcowo, tzn. przenosząc deskowanie wzdłuż ścian dookoła budynku. Jest to o tyle lepszy sposób od przenoszenia deskowań warstwami w górę, że nie będzie pionowych połączeń odcinków, które niedokładnie lub niewłaściwie wykonane mogą zmniejszyć stateczność ściany.



Rys. 28. Sposób wykonywania otworów w ścianach z gliny ubijanej

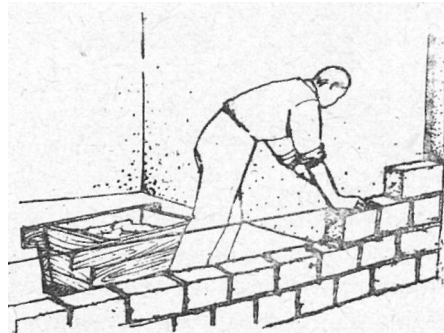
Połączenie odcinków ścian wykonanych poprzedniego dnia z nowoubijanym odcinkiem musi być wykonane w formie „schodków”, po zwilżeniu i lekkim zdrapaniu powierzchni, dla zwiększenia przyczepności ze świeżo ubijaną masą glinaną. Również ubijanie świeżych warstw wykonuje się na zwilżonych wykonanych wcześniej warstwach.

Po ubiciu warstw gliny do wysokości form deskowanie nacyjnych zdejmujemy. Pozostawienie na dłuższy okres czasu deskowań na ubitej ścianie, prócz opóźnienia wysychania wskutek braku dopływu powietrza, może spowodować uszkodzenie ściany przy zrywaniu przylepiających się płyt.

Na noc lub w czasie ulewnego deszczu świeżo wykonane ściany zabezpieczamy przed uszkodzeniem przykrywając je matami słomianymi lub papą.

Ściany wewnętrzne ubijamy jednocześnie z zewnętrznymi (przewidywanymi do wykonania tą samą metodą) dla lepszego ich wzajemnego połączenia.

Deskowanie dla połączenia tych ścian ustawiamy z odpowiednich płyt łącząc je w sposób podany na rysunku 16. Jeżeli

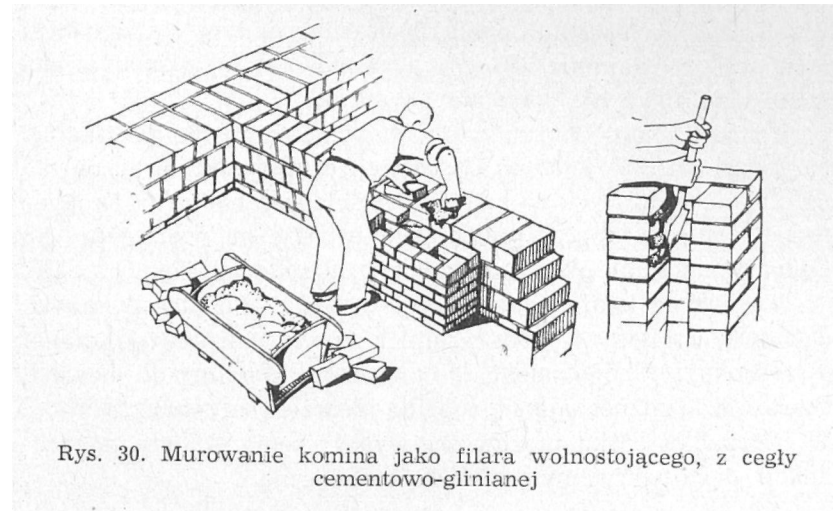


Rys. 29. Murowanie ścianki grub. 16 cm z bloków glinianych; ścianka wpuszczona jest w tzw. bruzdę poślizgową w ścianie zewnętrznej, wykonanej z gliny ubijanej

ścianka działowa wykonana będzie z bloków glinianych, pozostawiamy w miejscu połączenia tych ścian tzw. bruzdę poślizgową, tzn. bruzdę głębokości 5–7 cm, na całą wysokość ścianki wewnętrznej. Robimy to dlatego, że ściana gliniana wysychając osiada, co jak już wiemy, nie zachodzi w takim stopniu w ścianie wykonanej z bloków. W przypadku sztywnego połączenia ściany ubijanej ze ścianą z bloków — w miejscu połączenia nastąpiłoby niebezpieczne pęknięcie (rys. 29).

Po wykonaniu zewnętrznych ścian budynku i ściany konstrukcyjnej (środkowej) wewnętrznej do odpowiedniej wysokości

(pamiętajmy o zwiększeniu wymiarów o 2% ze względu na osiadanie wysychającej gliny) układamy starannie na nich warstwę papy stanowiącej zabezpieczenie ścian przed nieprzewidywanym zawilgoceniem w przypadku uszkodzenia pokrycia dachowego lub



Rys. 30. Murowanie komina jako filara wolnostojącego, z cegły cementowo-glinianej

w innym. Na izolacji układamy (jak przy ścianach z bloków) pośrodku grubości ścian — murłaty, dla oparcia na nich belek stropowych. Belki stropowe, połączone odpowiednim zaciosem z murłatami tworzący drewniany wieniec wokół budynku, stanowią konstrukcję usztywniającą.

Szczyty murujemy z bloków, ponieważ ukośne boki trójkąta nie dadzą się dokładnie wykonać sposobem ubijającym.

c. Kminy. Kminy postanowiliśmy wykonać z cegły cementowo-glinianej. Murujemy kminy od fundamentów aż do odpowiedniej wysokości jako dwa oddzielne filary wolnostojące nie łącząc ich ze ścianą glinianą. Ponieważ ścianki wewnątrz kanału muszą być bardzo gładkie z czysto zatartymi spoinami, wyrównujemy stopniowo w czasie wznoszenia komina spoiny wewnętrzne drewnianą łopatką (rys. 30). Komin murujemy na zaprawie cementowo-glinianej 1:1,5:8. Komin w obrębie poddasza i jego część wystająca ponad dach tynkujemy zaprawą cementowo-glinianą.

5. Konstrukcja i pokrycie dachu

Ponieważ największym wrogiem budynku z gliny jest nadmiar wilgoci, natychmiast po wykonaniu ścian parteru nakrywamy budynek dachem. Konstrukcja dachu opiera się na płatwiach ułożonych wzdłuż podłużnych ścian budynku. Okap musi wystawać co najmniej 50 cm poza powierzchnię ściany, aby woda deszczowa nie spływała po murze.

Ponieważ na poddaszu zaprojektowane są pokoje mieszkalne, przewidziano tzw. jętkową konstrukcję więźby dachowej, opartą na płatwiach leżących na podłużnych ścianach budynku. Krokwie przedłużone są tzw. przysuwnicami tworzącymi wymagany dla budynków z gliny okap, odeskowany od spodu deskami.

Jeżeli będą istniały możliwości wypożyczenia dachówczarki, dachówkę możemy wykonać sami z masy cementowo-glinianej o stosunku 1:1:3,5 (cementu do zawiesiny glinianej do piasku). Dachówki te odznaczają się zupełną nieprzepuszczalnością wody. W przypadku braku możliwości wypożyczenia sprzętu do produkcji, dach pokryjemy dachówką ceramiczną.

Na pokrycie 1 m² połaci dachu potrzeba:

| | |
|--------------------------------------|---------|
| lat 4 x 6 cm | 3,8 m |
| ceramicznych dachówek (karpiówka) | 45 szt. |

Na pokrycie 1 m kalenicy potrzeba:

| | |
|----------|------|
| gąsiorów | 3 ss |
|----------|------|

6. Osadzenie okien, drzwi i podokienników

Po całkowitym wyschnięciu ścian (w przypadku murowania z bloków — około 3—4 tygodni, przy glinobitce 6—8 tygodni), a więc po ukończeniu procesu osiadania możemy ustawić ościeżnice (futryny). Umocowanie ościeżnic w niewyschniętych jeszcze ścianach może spowodować zgniecenie futryn przez osiadającą ścianę z gliny ubijanej.

Ponieważ okna zajmują tylko pewną część grubości muru, przeto pozostała część wymaga nakrycia, czyli zabezpieczenia od zewnątrz — przed deszczem lub śniegiem, a od wewnątrz — przed skroploną parą spływającą z szyb i innymi uszkodzeniami.

Pod parapety kładziemy warstwę papy dokładnie zakrywającą całą powierzchnię dolnej części otworu. Dobrze ułożona izolacja ochroni ścianę pod oknem przed zaciekami i wilgocią wciskaną przez wiatr pod parapet zewnętrzny, która może spowodować odpadanie tynku.

Parapet zewnętrzny wykonamy z warstwy ułożonych na zaprawie cementowej lub cementowo-glinianej dachówek ceramicznych lub cementowo-glinianych. Dachówki muszą posiadać spadek na zewnątrz dla szybkiego spływu wody deszczowej czy śniegu. Spoiny pomiędzy dachówkami zalewamy zaprawą do samej dolnej krawędzi parapetu, aby przez powstałe szczeliny nie spływała po ścianie woda deszczowa lub woda z topniejącego śniegu. Parapet zewnętrzny musi wystawać poza powierzchnię nieotynkowanej ściany na 7—8 cm.

Parapet wewnętrzny wykonujemy z deski grubości 35 mm.

7. Stropy

Nad piwnicą wykonaliśmy strop ogniotrwały, odporny na zawilgocenie.

Najodpowiedniejszy jest opisany strop DMS, wykonany z beleczek żelbetowych i gruzobetonowych pustaków lub strop Ackermana — wykonany z pustaków ceramicznych i betonu.

Nad parterem pożądanym jest strop cichy, lekki zabezpieczający wnętrze przed stratami ciepła. W podanym projekcie domku zaprojektowano strop drewniany z wypełnieniem płytami trzcinowymi lub słomianymi albo z wypełnieniem wałkami ze słomy uglinionej (rys. 18 i 25), czyli tzw. strop wałkowy.

Strop wałkowy posiada wymagane zalety: jest lekki, ciepły i tani. Wałki ściśle ułożone obok siebie oparte są na przybitych do boku belek listwach. Z wierzchu przykrywa je polepa gliniana. Deski podłogowe przybite są do belek stropowych. Belki stropowe należy od spodu pod tynk otrzcinać lub pokryć siatką murarską, ponieważ wyprawa nie wiąże chemicznie z drewnem, czyli po pewnym czasie tynk popęka i odpadnie.

Na 1 m² stropu wałkowego z wykonaniem polepy i przybiciem podłogi potrzeba:

| | |
|------------------|---------------------|
| drzewa kantowego | 0,04 m ³ |
| łat | 2,10 m |

| | |
|------------------------------|---------|
| wałków owiniętych powróżkami | |
| słomy | 10 szt. |

na polepę:

| | |
|---------|--------------------|
| sieczki | 1,0 kg |
| gliny | 0,5 m ³ |

na podłogę:

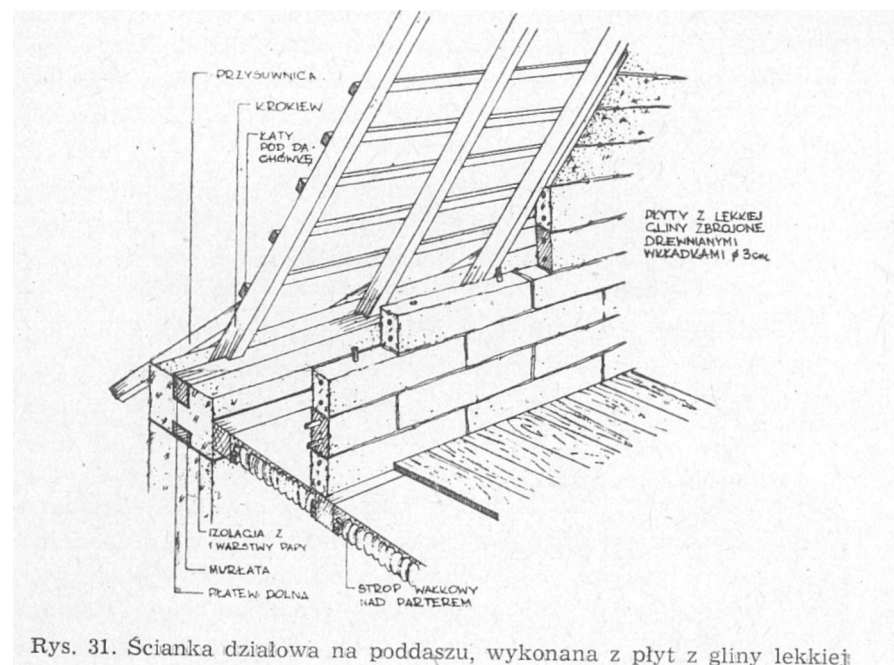
| | |
|---------------------|---------------------|
| desek grub. 32 mmrn | 0,04 m ³ |
| gwoździ | 0,10 kg |

8. Ścianki działowe na poddaszu

Po wykonaniu wszystkich zasadniczych prac na parterze domku, wykończamy pomieszczenie mieszkalne na poddaszu. Ściany pokoi wykonamy z płyt słomianych lub trzciniowych grubości 5 cm, przybitych do drewnianego szkieletu z obu stron. Powstałą przestrzeń pomiędzy płytami zapełnimy tzw. zasypką ocieplającą, a więc mogą to być plewy, mech, trociny, igliwie itd. Zasyпка polepszy jeszcze bardziej właściwości cieplne ścian z płyt trzciniowych lub słomianych.

Możemy również ścianki wykonać z płyt o dużej ilości materiałów włóknistych, jak słoma, wrzos i inne suche włókna roślinne, zmieszanych z rzadko rozrobioną gliną, czyli płyt z tzw. gliny lekkiej, o wym. 100 x 25 x 12 cm. Ścianki takie odznaczają się dużymi wartościami pod względem cieplnym. Płyty te nie wymagają szkieletu. Układa się je na zaprawie glinianej usztywniając dodatkowo przez osadzenie pomiędzy poszczególne warstwy — drewnianych kołeczków (rys. 31). Płyty zbrojone są drewnianymi wkładkami o 0 3 cm (dwie wkładki otulone warstwą masy glinianej o grubości co najmniej 2 cm). Sposób przygotowania masy lekkiej gliny — jak dla wykonania glinianych nadproży. Według materiałów niemieckich ścianka z takich płyt pod względem cieplnym odpowiada ścianie z cegły o grubości 38 cm.

Całe poddasze użytkowe i część nad klatką schodową ocieplona jest również płytami trzciniowymi, słomianymi lub z gliny lekkiej, przybitymi w dwóch warstwach do konstrukcji dachu: jedna — jako wypełnienie przestrzeni pomiędzy krokiewiami, druga — przybita do spodu krokwi tworzy dodatkowo osłonę widocznej części więźby dachowej.



Rys. 31. Ścianka działowa na poddaszu, wykonana z płyt z gliny lekkiej

Na wykonanie 1 m² ścianki z płyt trzciniowych grubości 5 cm, przybitych z obu stron drewnianego szkieletu, potrzeba:

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Płyt | 2,1 m ² |
| desek lub łat do wykonania szkieletu | 0,02 m ³ |
| gwoździ | 1,2 kg |

Na wykonanie 1 m² ścianki z płyt z gliny lekkiej, potrzeba:

| | |
|--------|--------|
| płyt | 4 szt. |
| kołków | 8 szt. |

9. Tynki zewnętrzne i wewnętrzne

Budynki z gliny muszą być odpowiednio zabezpieczone przed niszczącym wpływem wilgoci i opadów atmosferycznych. Starannie wykonane, dobrze związane ze ścianą tynki stanowią taką właśnie osłonę.

Ściany gliniane tynkujemy od wewnątrz po ich wyschnięciu, a od zewnątrz w roku następnym, po ukończeniu budowy. Jest to konieczne dla uniknięcia pęknięcia i odpadania tynku wskutek nieskończonego jeszcze procesu osiadania za wcześnie otynkowanej ściany.

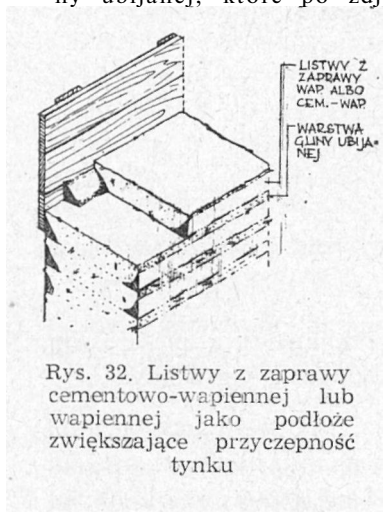
Ponieważ tynki cementowo-wapienne i wapienne nie wiążą się chemicznie ze ścianą glinianą, musimy odpowiednio przygotować podłoże pod tynk dla zwiększenia wzajemnej przyczepności ściany i tynku.

Dokładnego przygotowania podłoża pod tynk cementowy lub cementowo-wapienny wymagają przecie wszystkim ściany z gliny ubijanej, które po zdjęciu desekowania mają bardzo gładką

powierzchnię. Istnieją dwa sposoby polepszenia przyczepności tynku: gotowe wkładki ceramiczne (układane w deskowaniu z obu stron podczas ubijania ścian) lub listwy z zaprawy cementowo-wapiennej o stosunku objętościowym cementu do ciasta wapiennego do piasku jak 1:2:10 albo z zaprawy wapiennej o stosunku objętościowym ciasta wapiennego do piasku jak 1:3, układanej z obu stron ściany wzdłuż deskowania w czasie ubijania (rys. 32).

Listwy ceramiczne, ze względu na dodatkowy koszt, transport i konieczność-

bardzo dokładnego i równego układania — zastąpimy listwami z zaprawy. Zaprawę układamy za pomocą kielni wzdłuż deskowania nadając jej kielnią kształt trójkąta o szerokości podstawy około 7 cm i wysokości około 8 cm, następnie zasypujemy masą glinianą i ubijamy.



Rys. 32. Listwy z zaprawy cementowo-wapiennej lub wapiennej jako podłoże zwiększające przyczepność tynku

Ściany z bloków glinianych nie wymagają specjalnego przygotowania podłoża, mają bowiem chropowatą powierzchnię utworzoną przez włókniste domieszki oraz bardziej porowatą, nie tak siśnie jednak jak w ścianach glinobitych, ubitą masę glinianą.

Poza tym ściana glinobita tworzy dużą i bardzo gładką płaszczyznę, a w ścianie wykonanej z bloków spoiny poziome i pionowe umożliwiają jakby zawieszanie tynku przez połączenie zaprawy rarskiej w spoinach z wyprawą śc (tynkiem). Pamiętać jednak musimy przystąpić do robót tynkarskich dopiero po całkowitym wyschnięciu ścian. Tworzące się rysy i odpadające kawałki tynku mogą się stać niebezpiecznym powodem do narzekań na zastosowanie gliny do budowy, a rzeczywistym powodem będzie zbyt niestaranne wykonanie wilgotnych jeszcze ścian: trwający jeszcze skurcz gliny, a więc i osiadanie ścian, musi powodować pęknięcie stwardniałego sztywnego tynku.



Rys. 33. Tynkowanie ścian

Przystępując do tynkowania ścian, należy jej powierzchnię oczyścić z kurzu i lekko zwilżyć wodą, aby zapobiec nadmiernej wyciąganiu wilgoci ze świeżego tynku. Ściany z bloków zdrapujemy ponadto lekko przed nawilżeniem dla zwiększenia przyczepności ostrą szczotką lub grabiami o metalowych zębach.

Ściany tynkujemy dwuwarstwowo, tzn. najpierw wykonujemy pierwszą warstwę tynku, tzw. obrzutkę, a następnie, po jej stwardnieniu, nakładamy drugą warstwę i zacieramy drewnianą packą na gładko (rys. 38).

Dla tynków zewnętrznych stosujemy: na pierwszą warstwę (obrzutkę) zaprawę cementowo-wapienną o stosunku objętościowym cementu do ciasta wapiennego do piasku jak 1:2:10 i zacieramy (druga warstwa) tą samą zaprawą.

Tynki wewnętrzne wykonamy z zaprawy glinianej o takim samym składzie jak masa użyta do wykonania ścian z gliny ubijanej lub produkcji bloków. Zaprawę przygotowujemy dolewając do masy glinianej taką ilość wody, jaka potrzebna

jest do otrzymania dosyć rzadkiego ciasta. Zbyt tłustą masę schudzamy dosypując piasku.

Zaprawa musi łatwo schodzić z kielni. Obrzutkę glinianą zacieramy dwa razy cienką warstwą zaprawy wapiennej o stosunku objętościowym ciasta wapiennego do piasku jak 1:2.

W pomieszczeniach o dużej wilgotności powietrza (łazienka, kuchnia), zamiast tynku glinianego należy zastosować tynk cementowo-wapienny w stosunku objętościowym 1:2:10.

Na nowowznoszonych budowach wykonano próbne tynki cementowo-gliniane od zewnątrz i od wewnątrz. Wiążą one doskonale ze ścianą z bloków glinianych (ściany z gliny ubijanej wymagają przygotowanego podłoża), są bardzo trwałe, tworzą szybkoschnącą i wodooporną powłokę ścian glinianych. Mają one jeszcze tę zaletę, że przy malowaniu klejowym ściany mają się jednokrotnie i bez białkowania.

Tynki zewnętrzne cementowo-gliniane wykonujemy z zaprawy 1:1,5:8 (1 część cementu do 1,5 części zawiesiny glinianej, do 8 części piasku) dwuwarstwowo, dwie warstwy o tym samym składzie. Tynki cementowo-gliniane wewnętrzne — również dwuwarstwowo — 1:2:14.

Na otynkowanie 1 m² ściany z wykonaniem dwóch warstw tynku potrzeba około 0,020 m³ zaprawy.

Na wykonanie 1 m³ zaprawy cementowo-wapiennej 1:2:10 potrzeba:

| | |
|-------------------|---------------------|
| cementu | 120 kg |
| ciasta wapiennego | 0,21 m ³ |
| piasku | 1,06 m ³ |

Na wykonanie 1 m³ zaprawy wapiennej 1:3, potrzeba:

| | |
|-------------------|---------------------|
| ciasta wapiennego | 0,35 m ³ |
| piasku | 1,01 m ³ |

Na wykonanie 1 m³ zaprawy cementowo-glinianej, 1:1,5:8, potrzeba:

| | |
|---------------------|---------------------|
| *.ementu | 162 kg |
| zawiesiny glinianej | 0,20 m ³ |
| piasku | 1,07 m ³ |

Na wykonanie 1 m³ zaprawy cementowo-glinianej, 1:2:14, potrzeba:

| | |
|---------|-------|
| cementu | 98 kg |
|---------|-------|

| | |
|---------------------|---------------------|
| zawiesiny glinianej | 0,16 m ³ |
| piasku | 1,12 m ³ |

Na wykonanie 1 m³ zaprawy wapienno-gipsowej, 2:3:9, potrzeba:

| | |
|-------------------|--------------------|
| ciasta wapiennego | 0,3 m ³ |
| gipsu murarskiego | 160 kg |
| piasku | 1,0 m ³ |

Na wykonanie 1 m³ ciasta wapiennego potrzeba:

| | |
|----------------|--------------------|
| wapna palonego | 400 kg |
| piasku | 0,1 m ³ |

Komin otrzyma wyprawę cementowo-wapienną 1:2:10 lub cementowo-glinianą 1:1,5:8.

Ścianki z płyt trzciniowych (na poddaszu) otynkujemy dwuwarstwowo: obrzutka z zaprawy wapienno-gipsowej o składzie 2 części gipsu, 3 części wapna i 9 części piasku i wierzchnia warstwa z zaprawy wapiennej: 1 część wapna i 3 części piasku, zatarła drewnianą packą na gładko. Miejsca łączenia dwóch płyt (styki płyt) musimy pokryć paskiem siatki murarskiej, aby zapobiec ewentualnym pęknięciom tynku.

Sufity tynkujemy tą samą zaprawą przykrywając widoczne powierzchnie belek stropowych (w stropie wałkowym) matami trzciniowymi, gdyż tynk nie trzyma się drewna.

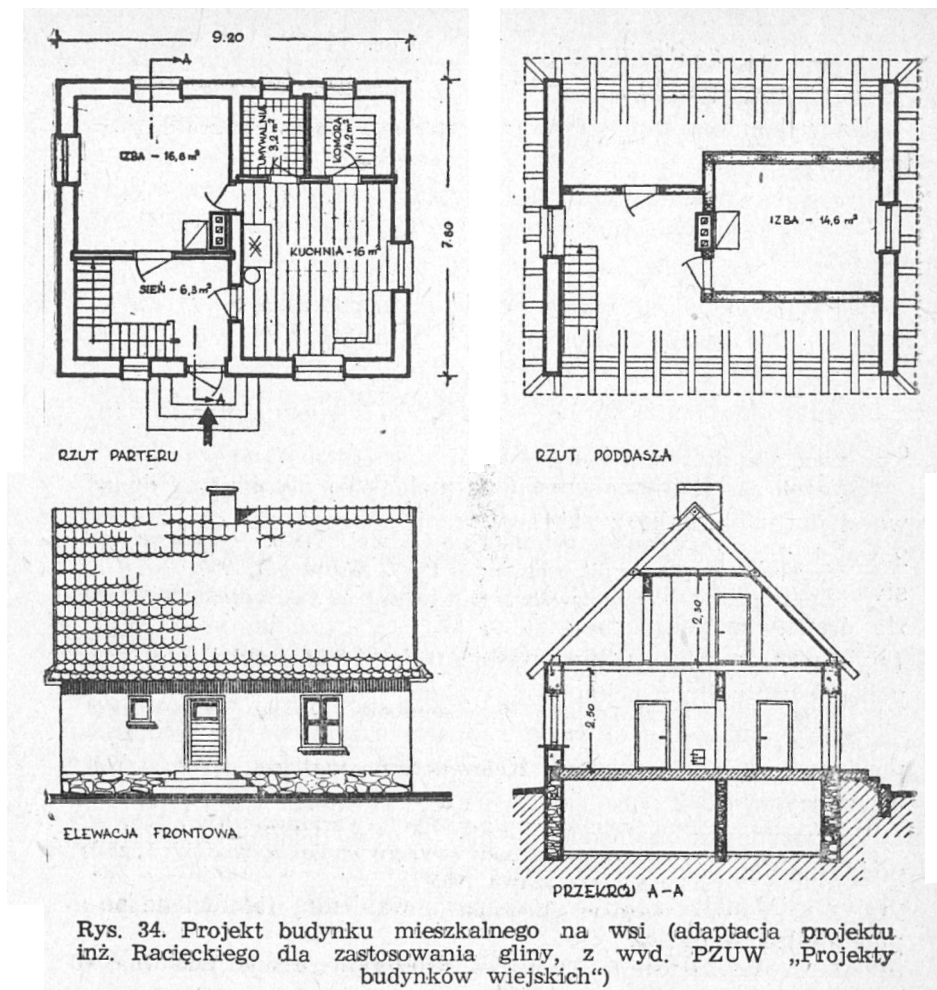
W przypadku zastosowania płyt z gliny lekkiej tynk ścian poddasza i sufitów pamieszczęń na poddaszu — wykonamy z zaprawy glinianej z zatarciem zaprawą wapienną (omówione poprzednio).

10. Roboty wykończeniowe

Układanie podłóg, malowanie ścian, drzwi i okien wykonuje się tak samo, jak w budynkach z cegły. Roboty te kończą budowę 3omku.

Trzeba podkreślić jeszcze jedną rzecz: ponieważ ściany z gliny po wyschnięciu są niezwykle twarde — wszelkiego rodzaju hruzdzy do przeprowadzenia przewodów instalacyjnych muszą być przewidziane wcześniej. Kucie bruzd w stwardniałych ścianach glinianych będzie kosztowało zbyt dużo wysiłku i czasu.

Pozostało jeszcze do przeprowadzenia uporządkowanie dzia-



Rys. 34. Projekt budynku mieszkalnego na wsi (adaptacja projektu inż. Racięckiego dla zastosowania gliny, z wyd. PZUW „Projekty budynków wiejskich“)

łki, a przede wszystkim splantowanie terenu wokół budynku i wykonanie bruku z kamienia na podsypce z piasku ze spadkiem na zewnątrz lub wykonanie podsypu z dobrze ubitej gliny. Robimy to dlatego, aby woda deszczowa, spływająca z dachu, nie zbierała się w kałuże przy ścianach i nie zawilgołała ich.

WYKAZ PIŚMIENICTWA

1. **Kaczyński S.:** Zarys budownictwa z gliny. IBM, Warszawa 1953.
2. **Konrad Z.:** Wytyczne projektowania budynków z gliny. IBM, zeszyt 7/44/55, Warszawa 1955.
3. **Konrad Z.:** Spółdzielnia produkcyjna buduje. PWRiL, Warszawa 1953.
4. **Mączyński Z.:** Poradnik architekta. PWT, Warszawa 1955.
5. **Łukaszewicz M.:** Ogniotrwałe budownictwo na wsi. Ministerstwo Odbudowy, Warszawa 1948.
6. **Piaśnik Fr.:** Budownictwo wiejskie z materiałów miejscowych. PWRiL, Warszawa 1953.
7. **Pollack i Richter:** Technik des Lehmbaus. Verlag Technik, Berlin 1952. Sz. —
8. Praca zbiorowa: Poradnik budownictwa wiejskiego, PWRiL, Warszawa 1953.
9. **Racięcki Z.:** Budownictwo z gliny. PWT, Warszawa 1950.
10. **Sokalski A.:** Tymczasowe zasady wykonywania budynków z gliny; IBM, zeszyt 14/51/55, Warszawa 1955.
11. Budownictwo wiejskie. Roczniki: 1950, 1953, 1954, 1—5/1955 r. PWRiL, Warszawa.
12. **Lipowski L., Urban L.:** Tworzywa cementowo-gliniane. Budownictwo i Architektura, Warszawa 1956.
13. **Zenczykowski W.:** Budownictwo ogólne. PWT, Warszawa 1954.
14. Bauzeitung nr 4 i 6/1954, r. Verlag die Wirtschaft, Berlin.
15. Planen und Bauen nr 6/1952 r. Verlag Technik, Berlin.
16. Volksheimstatte rocznik 1954 i 1955. Deutsches Volksheimstattenwerk, Kolonia.
17. Bauwerk nr 3/1955 r. Verlag die Wirtschaft, Berlin.
18. **Pawlikowski M.:** Nowoczesne budownictwo z gliny. PWRiL, Warszawa 1955.

RZEMIEŚLNICY NA PROWINCJI!

W rękę każdego z Was powinny znaleźć się niżej podane książki — wydane przez

**WYDAWNICTWO
„BUDOWNICTWO i ARCHITEKTURA”**

1. *Menuś W, inż., Witebski Z. mgr inż. Wiater W. mor inż.:* Poradnik murarza wiejskiego. — Roboty murowe, betonowe i zduńskie.

Warszawa 1956
s. 487, rys. 466 tali. 34, zł 35.80

2. *Olczak S. J. mgr inż., Jędrejek W. mar inż., Wiater W. mgr inż.,*— Poradnik cieśli wiejskiego. Roboty ciesielskie, stolarskie i dekarские.

Warszawa 1957
s. 424, rys. 519, labi. 6, A 32.-

Żądajcie tych książek UJ księgarniach technicznych
„DOMU KSIĄŻKI”

Nadsyłajcie zamówienia pod adresem Głównej Księgarni
Technicznej
UJ Warszawie, ul. Świętokrzyska 14