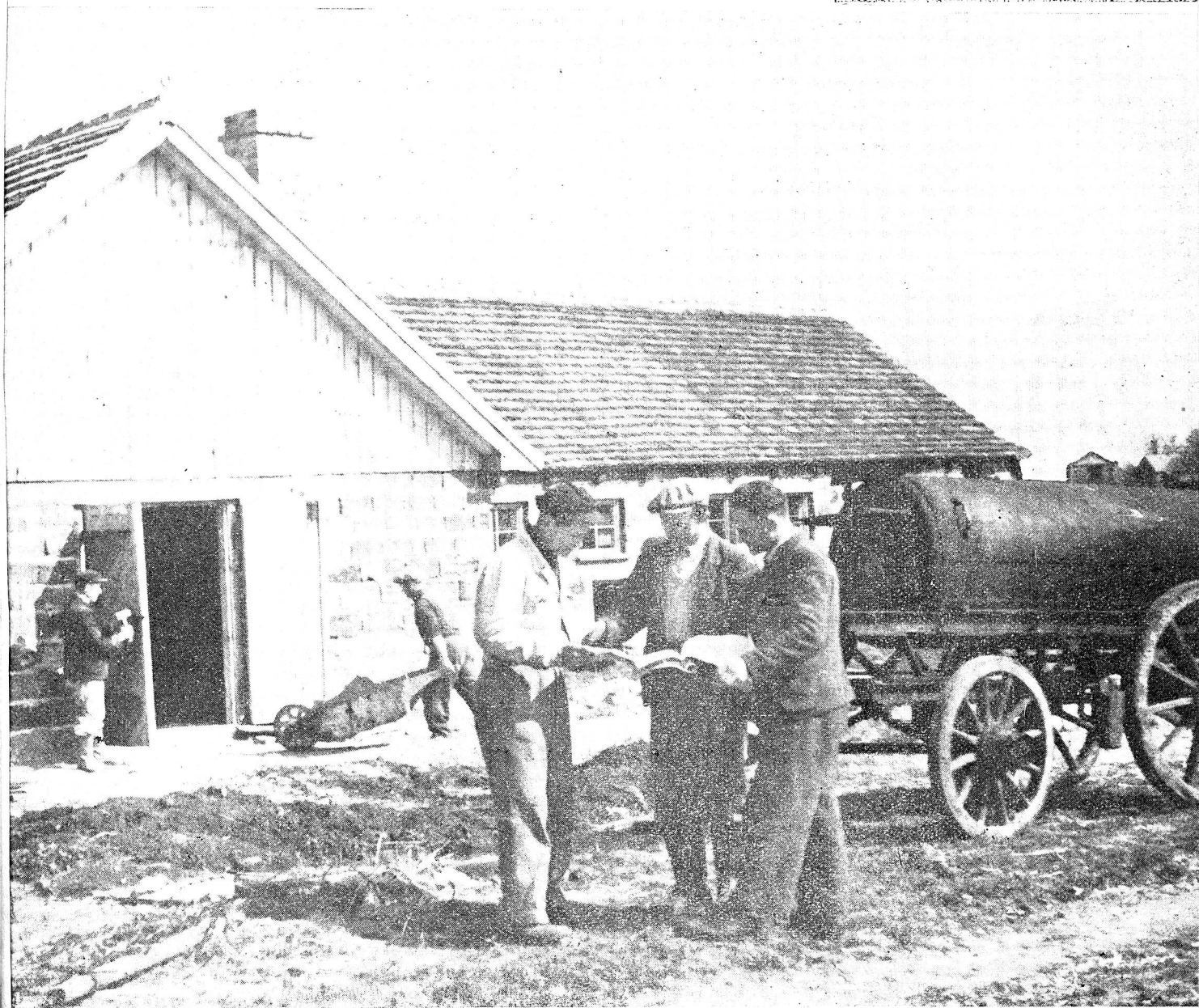


# BUDOWNICTWO WIEJSKIE

2  
1953



PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO  
ROLNICZE I LEŚNE



# BUDOWNICTWO WIEJSKIE

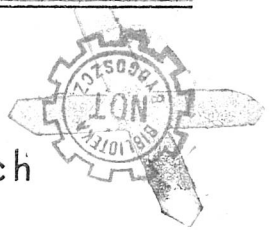
ORGAN DEPARTAMENTÓW BUDOWNICTWA WIEJSKIEGO MINISTERSTWA ROLNICTWA  
I MINISTERSTWA PAŃSTWOWYCH GOSPODARSTW ROLNYCH

Rok V

Marzec – Kwiecień 1953 r.

Nr 2

Inż. MACIEJ SZACHOWSKI



## Planowanie wykonawstwa inwestycji budowlanych w spółdzielniach produkcyjnych

Planowanie wykonawstwa inwestycji budowlanych w spółdzielniach produkcyjnych jest u nas zagadnieniem nowym i z braku doświadczeń w tej dziedzinie nie ma właściwie opracowanych metod. Dużą pomocą w tym względzie są dla nas doświadczenia państw demokracji ludowych, jednak ze względu na odmienne warunki gospodarcze i klimatyczne nie zawsze można z nich w naszych warunkach korzystać.

Jednakże pewne wskazania dają nam nasze krótkie trzyletnie doświadczenia w tym kierunku. Głównymi niedociągnięciami jakie w tym okresie zauważono, są:

1. Słabe przygotowanie organizacyjne wykonawstwa w okresie zimowym i wiosennym.
2. Niedostarczanie na czas potrzebnych do budowy materiałów budowlanych, zarówno miejscowych jak i przemysłowych.
3. Przypadkowe kształtowanie się wykonywania robót w ciągu roku przy największym nasileniu ich w końcowych miesiącach roku.

Przytoczone wyżej niedociągnięcia oraz często opóźnione wykonanie planów wpływały na bardzo mały rozruch robót w pierwszym półroczu, mimo, że w tym okresie możliwe jest wykonanie około 50% rocznego planu. Jednocześnie obserwowano duże nasilenie robót budowlanych w drugim półroczu, głównie we wrześniu, październiku i listopadzie. Te względy, jak również duże wahania w wykonawstwie robót w następujących po sobie miesiącach, świadczą o przypadkowym i niezharmonizowanym planowaniu i realizacji, co pociąga za sobą opóźnione oddawanie obiektów do użytku niezgodne z zaplanowanymi terminami. Ponieważ celem budownictwa jest przede wszystkim oddanie do użytku obiektów niezbędnych do wykonania produkcyjnych planów spółdzielni w terminach wynikających z potrzeb produkcji rolnej i hodowlanej, opóźnione wykonanie zaplanowanych obiektów wpływa hamująco na produkcję spółdzielni produkcyjnych.

Z tych spostrzeżeń wynika, że dla zabezpieczenia prawidłowego przebiegu realizacji inwestycji budowlanych należy przestrzegać następujących warunków:

1. Terminowego zaopatrzenia budów w materiały budowlane.

2. Prawidłowego przeprowadzenia prac przygotowawczych i organizacyjnych.
3. Prawidłowego rozłożenia robót w czasie.
4. Prowadzenia robót budowlanych w okresie zimowym.

### Terminowe zaopatrzenie budów w materiały budowlane

Głównym dążeniem przy wykonywaniu inwestycji budowlanych w spółdzielniach produkcyjnych powinno być zorganizowanie całorocznego cyklu budowlanego przez wyeliminowanie tzw. martwych sezonów.

Dotychczas martwym sezonem w budownictwie wiejskim była zima i wczesna wiosna. Niewykorzystanie okresu zimowego do budowy wynikało przede wszystkim z warunków atmosferycznych utrudniających pracę, natomiast niewykorzystanie okresu wiosennego było spowodowane wadliwą organizacją pracy i niewłaściwym przygotowaniem robót.

Martwe sezony w budownictwie wiejskim powinny być obecnie całkowicie wyeliminowane. Okres zimowy może być w pełni wykorzystany przede wszystkim na prace organizacyjne, zwózkę materiałów budowlanych oraz na wykonywanie niektórych robót budowlanych.

Zwózka materiałów budowlanych w tym okresie jest szczególnie celowa ze względu na dobry stan dróg, możliwość korzystania z wolnego w tym okresie sprzężaju spółdzielni, łatwość uzyskania środków transportowych spoza spółdzielni, a wreszcie możliwość użycia do prac związanych z transportem członków spółdzielni nie zatrudnionych w tym okresie do prac w polu.

Pierwszym więc obowiązkiem spółdzielni produkcyjnych i terenowego aparatu budowlanego jest w okresie zimowym zaopatrzenie spółdzielni w materiały budowlane na obiekty przewidziane planem inwestycyjnym, a przede wszystkim na obiekty związane z produkcją. Dużym ułatwieniem przy rozwiązywaniu tego zadania jest prawidłowe rozplanowanie przydziałów materiałów budowlanych. W bieżącym roku przydział tych materiałów jest rozłożony na poszczególne okresy w ten sposób, aby zabezpieczyć w pełni, a nawet z nadwyżką, materiały konieczne do zrealizowania w tych okre-

sach zaplanowanych inwestycji. Dotychczas postulat ten nie był zachowany ze względu na brak planowania miesięcznego lub choćby kwartalnego. W bieżącym roku przydział materiałów budowlanych wynosi w I kwartale 50% ogólnego rocznego zapotrzebowania, w II kwartale 35% i w III kwartale 15%. Takie rozplanowanie przydziału materiałów w pełni zabezpiecza zapotrzebowanie budów, ponieważ przewidywane w I półroczu wykonanie około 50% planu rocznego zabezpieczone będzie 85% rocznego zapotrzebowania materiałów, a w III kwartale w 100%.

Aby materiały te znalazły się we właściwym czasie na budowach, należy z jednej strony jak najlepiej zabezpieczyć spółdzielnie w środki transportowe, z drugiej zaś przez wczesne składanie zamówień do właściwych biur sprzedaży wpływać na ulokowanie zamówień w najdogodniejszych dla spółdzielni pod względem transportowym wytwórniach. Częstym zjawiskiem w 1952 r. było lokowanie zamówień przez biura sprzedaży w wytwórniach daleko położonych od danej spółdzielni, nie posiadających połączenia kolejowego, dobrych dróg itp. ze względu na późne składanie zamówień przez spółdzielnie produkcyjne, ponieważ bliższe i wygodniejsze wytwórnie miały już wcześniej zgłoszone zlecenia na całość swojej produkcji. W bieżącym roku należy możliwie wcześniej złożyć zamówienia, zapewniając sobie w ten sposób przydział materiałów z wytwórni, z której transport materiałów do spółdzielni jest najwygodniejszy.

Duże znaczenie dla prawidłowego przebiegu wykonania zadań planu inwestycyjnego ma wczesna zwózka i odpowiednie przygotowanie materiałów miejscowych, ponieważ planowane zużycie tych materiałów wynosi obecnie 30% całości potrzebnych materiałów. Nakłada to na spółdzielnie obowiązek sprawnego i szybkiego przygotowanie tych materiałów i zwiezienia ich na miejsce budowy, a na aparat terenowy obowiązek udzielania fachowej pomocy spółdzielniom przy organizowaniu tej pracy.

#### **Prace przygotowawcze i organizacja budów**

Prace przygotowawcze i organizacyjne powinny być rozpoczęte już w okresie zimowym, aby uniknąć zahamowania rozpoczęcia robót i zabezpieczyć terminowe ukończenie zaplanowanych inwestycji.

Do prac organizacyjnych i przygotowawczych należą:

- a) ustalenie kierownictwa robót i nadzoru,
- b) lokalizacja obiektów dotychczas niezlokalizowanych,
- c) sporządzenie dokumentacji technicznej,
- d) ułożenie harmonogramów roboczych.

Sposoby wykonywania tych czynności regulują zarządzenia Ministerstwa Rolnictwa i należy je wykonywać w porozumieniu z zainteresowanymi spółdzielniami produkcyjnymi.

Należy podkreślić, że harmonogramy robocze powinny być opracowywane w oparciu o bi-

lansy siły roboczej, które obejmują z jednej strony ilość robocizny potrzebną do wykonania zaplanowanej inwestycji z rozbićciem na robociznę fachową i нефachową, z drugiej zaś ilość robocizny możliwą do uzyskania spośród członków spółdzielni również z podziałem na fachową i нефachową. W wyniku tego zestawienia można ustalić niedobór robocizny, którą trzeba wynająć spoza spółdzielni, bądź z przedsiębiorstw państwowych lub spółdzielczych, bądź spośród prywatnych rzemieślników. Tak sporządzony bilans sił roboczych obrazuje możliwości realizacji inwestycji w danej spółdzielni i umożliwia właściwe rozłożenie robót w czasie.

W przypadku niedoboru sił roboczych nawet wynajętych spoza spółdzielni, należy tak rozplanować rozpoczęcie robót w poszczególnych spółdzielniach, aby umożliwić przechodzenie brygad i indywidualnych robotników z budowy na budowę zapewniając im ciągłość pracy, co zagwarantuje zatrudnienie robotników w ciągu całego sezonu budowlanego.

#### **Prawidłowe rozłożenie robót w czasie**

Aby zapewnić prawidłowy przebieg robót budowlanych i zapobiec przypadkowemu kształtowaniu się ich w ciągu roku, Ministerstwo Rolnictwa wprowadziło w bieżącym roku miesięczne planowanie wykonania inwestycji budowlanych. Realizacja w poszczególnych miesiącach określana jest procentem wykonania rocznego planu. Określenie procentu wykonania rocznego planu w każdym miesiącu opierać się musi na możliwościach prowadzenia robót w poszczególnych okresach w zależności od nasilenia prac polowych. Na tej podstawie Ministerstwo Rolnictwa ustaliło rozkład robót w poszczególnych miesiącach w skali krajowej, który przedstawia się następująco: marzec 4%, kwiecień 11%, maj 20%, czerwiec 17%, lipiec 13%, sierpień 10%, wrzesień 14%, październik 8%, listopad 3%.

Oczywiście takie rozłożenie robót w czasie nie może być bezwzględnie słuszne dla każdego terenu, gdyż w zależności od warunków lokalnych różne są możliwości prowadzenia robót w poszczególnych miesiącach i z tego względu podstawy ustalenia procentów wykonania planu będą różne dla każdego województwa a nawet powiatu.

Zapoczątkowane w bieżącym roku miesięczne planowanie wykonawstwa oraz miesięczna kontrola wykonania planu umożliwia ścisłą obserwację przebiegu robót i pozwala w wypadkach napotykanym trudności na szybkie udzielanie pomocy przez aparat budowlany Rad Narodowych i Ministerstwo Rolnictwa.

#### **Roboty budowlane w okresie zimowym**

Prowadzenie niektórych robót budowlanych w okresie zimowym jest bardzo wskazane, gdyż może ono znacznie przyspieszyć wykonanie pla-

nu. W tym okresie wolnym od prac w polu spółdzielnie dysponują robocizną własną, mogą więc wykonywać wiele robót budowlanych, dla prowadzenia których okres zimowy nie stwarza specjalnych trudności. Do takich robót należą: przygotowanie placu budowy, przygotowanie do produkcji i produkcja materiałów miejscowych, wszystkie roboty wykonywane wewnątrz budynków zamkniętych, odwiązywanie więzby

dachowej itp. Na roboty budowlane prowadzone w okresie zimy powinna być zwrócona szczególna uwaga kierownictwa robót i nadzoru ze względu na możliwość złego ich wykonania.

Oparcie wykonawstwa inwestycji budowlanych na prawidłowo prowadzonym planowaniu ułatwia terminowe oddanie obiektów do użytku, a przez to umożliwia wykonanie planów gospodarczych spółdzielni produkcyjnych.

*JÓZEF GENIUSZ, TADEUSZ HAZLER*

## Rola materiałów budowlanych pochodzenia miejscowego na tle wykonania planu inwestycyjnego w spółdzielniach produkcyjnych w roku 1952

Dążenie wsi polskiej do lepszej i wyższej, zespołowej formy gospodarki, przejawia się w coraz szybszym powstawaniu spółdzielni produkcyjnych. Dotychczas największy wzrost powstawania spółdzielni produkcyjnych przypada na koniec 1952 roku i początek 1953 roku. W początkach 1952 roku było około 3 200 spółdzielni produkcyjnych, obecnie zaś jest ich ponad 7 000.

Powstawanie spółdzielni i ich gospodarcze umacnianie się powoduje stały wzrost budownictwa na wsi, ponieważ jednym z czynników umacniania spółdzielni produkcyjnych jest budownictwo budynków zespołowych.

Równoczesny rozwój budownictwa przemysłowego spowodował, że przemysł nie jest jeszcze w stanie zaspokoić wszystkich potrzeb materiałowych budownictwa. W związku z tym nie mamy pod dostatkiem niektórych materiałów budowlanych, jak np. cegieł i dachówek. Materiały te można jednak z dobrym skutkiem zastąpić materiałami miejscowymi lub zastępczymi, które trzeba zastosować przede wszystkim do budowy mniejszych budynków i tam, gdzie najłatwiej uzyskać te materiały na miejscu budowy.

Wies polska ma jeszcze dużo niewykorzystanych rezerw materiałów i surowców, nadających się do budownictwa wiejskiego chociażby dlatego, że budynki wiejskie są zazwyczaj budynkami parterowymi. Drugim źródłem, które może częściowo zaspokoić potrzeby budowlane wsi, to materiały rozbiórkowe. Mamy jeszcze na wsi dużo budynków, które nie nadają się do użytkowania; po rozebraniu ich można uzyskać dużo materiałów, które zastąpią brakującą cegłę. Szczególnie duże możliwości uzyskania materiałów rozbiórkowych mają spółdzielnie na ziemiach zachodnich. Spółdzielnie produkcyjne w innych województwach mają również dużo budynków, które nie są potrzebne w gospodarce zespołowej. Dużo jest budynków stanowiących indywidualną własność członków spółdzielni, którzy po przystąpieniu do spółdzielni już ich nie potrzebują. Wniesienie tych budyn-

ków jako wkładu do spółdzielni produkcyjnej da możliwość wykorzystania ich jako pomieszczeń dla inwentarza zespołowego lub do rozbiórki i wykorzystania uzyskanych materiałów do budowy budynków zespołowych. Przykład właściwego podejścia do zagadnienia materiałów miejscowych daje Spółdzielnia Produkcyjna Białobrzegi w pow. zamojskim, woj. lubelskie, w której członek spółdzielni ob. Puchacz wniósł swoje budynki jako wkład i spółdzielnia po rozebraniu ich wybudowała stajnię zespołową.

Spółdzielnie produkcyjne w roku 1953 nie będą mogły otrzymać pełnej ilości materiałów przemysłowych potrzebnych do wykonania inwestycji budowlanych. W planie inwestycyjnym 1953 roku jako zasadę przyjęto dla wszystkich spółdzielni, że otrzymają one 70% potrzebnych materiałów przemysłowych, a brakujące 30% muszą zastąpić materiałami miejscowymi. Oczywiście materiały na budowę dachu i wykonanie stolarki oraz materiały wiążące spółdzielnia otrzyma w 100%, ale fundamenty, a nawet ściany, będzie musiała wykonać z materiałów miejscowych. W miejscowościach, w których nie ma żadnych możliwości uzyskania materiałów miejscowych, spółdzielnie otrzymają przydział materiałów przemysłowych.

Wykonawstwo inwestycji budowlanych na wsi w latach ubiegłych wykazało, że zakres tych inwestycji nie mógł przekroczyć nakreślonej granicy, z powodu niedostatecznej produkcji materiałów budowlanych. Do materiałów ograniczających inwestycje budowlane wsi należy przede wszystkim cegła. Należy wziąć pod uwagę, że cegła potrzebna jest przede wszystkim na zaopatrzenie kluczowych budów planu sześciolletniego i dlatego budownictwo wiejskie musi w jak największym stopniu oprzeć swoje inwestycje na materiałach miejscowych. W wyniku zastosowania materiałów miejscowych w 1952 r., w ramach przykładowego zastosowania tych materiałów, wybudowano 80 obiektów zespołowych i indywidualnych różnych typów, a mianowicie: budynki glinobite, wapienno-żużlowe.

budynki z elementów i materiałów wykonanych w miejscowych wytwórniach itp. Do takich materiałów należą pustaki i cegła cementowo-żuźlowa, cegła wapienno-piaskowa, bloki gliniaste, płyty trzciniowe itp.

Użycie w budownictwie wiejskim materiałów pochodzenia miejscowego ma również znaczenie ekonomiczne. Kosztorysy wykonawcze stwierdziły duże obniżenie kosztów wykonania, a dzięki uzyskanym oszczędnościom, wiele spółdzielni produkcyjnych mogło przeprowadzić dodatkowe roboty budowlane. Na przykład województwo warszawskie mimo braku cegły wykonało inwestycje w 1952 r. w 137%; zawdzięcza się to przede wszystkim zastąpieniu cegły przez taki materiał odpadkowy jakim jest żużel. Żużel jest tradycyjnym materiałem budowlanym w rejonie województwa warszawskiego. Ogólnie wykonano 19 budynków z żużla; w budownictwie z żużla przoduje powiat Mława. Z kamienia wybudowano 4 budynki. Płytami słomianymi pokryto 3 budynki. Z uzyskanych oszczędności przeprowadzono roboty remontowe w 43 budynkach. Ważne jest, że tą drogą zaoszczędzono 798 500 sztuk cegły oraz 91 200 sztuk dachówek. Podobnie jak w województwie warszawskim żużel jest podstawowym materiałem miejscowym używanym do budowy, w województwie lubelskim jest używany kamień. Szerokie wykorzystanie możliwości uzyskania i zastosowania kamienia w budownictwie pozwoliło wybudować z oszczędności 6 nowych budynków zespołowych oraz zaoszczędzić 911 900 sztuk cegły.

W stosowaniu różnych materiałów miejscowych wyróżnia się województwo poznańskie, na terenie którego wykorzystano do budów kamień, żużel, glinę, słomę i trzcinę. Wynika to z tego, że w województwie poznańskim nie ma zasadniczo jednego rodzaju materiału miejscowego, który by można było szerzej wykorzystać. Zastosowanie różnych materiałów do budów w województwie poznańskim świadczy o właściwym zrozumieniu zasady, że trzeba wykorzystywać ten materiał, który znajduje się najbliżej budowy. Województwo poznańskie wyremontowało z zaoszczędzonych kredytów 97 budynków i zaoszczędziło 312 800 sztuk cegły i 127 800 sztuk dachówki.

Te fakty potwierdzają zasadę, że materiały miejscowe lub materiały wyrabiane z miejscowych surowców, które mogą zastąpić cegłę, można uzyskać prawie wszędzie. Niewiele jest w Polsce takich miejscowości, gdzie nie można zastosować do budowy materiałów miejscowych znacznie tańszych niż cegła.

Dotychczasowe wyniki budownictwa z materiałów pochodzenia miejscowego, a szczególnie wyniki 1952 roku, pozwalają już w tej chwili na radykalną zmianę zapatrywań na konieczność stosowania cegły w budownictwie wiejskim, która hamowała rozmach inwestycji na wsi. Budownictwo z materiałów miejscowych obejmuje coraz większą ilość budów w miarę

powstawania nowych spółdzielni produkcyjnych i rozwoju państwowych gospodarstw rolnych.

Uzyskanie dalszych oszczędności materiałów przemysłowych, zależne jest również od jeszcze lepszego wykorzystania materiałów miejscowych na budowę ścian monolitowych lub produkcję elementów budowlanych wykonanych na miejscu budowy przez specjalnie przystosowane do tego celu wytwórnie. Zorganizowanie produkcji zależne jest od warunków w jakich znajduje się dana spółdzielnia, a przede wszystkim od ilości sił roboczych i od rodzaju materiału miejscowego.

Wykonanie ścian monolitowych wymaga dużego nakładu sił roboczych, ciągłości pracy oraz odpowiedniej ilości płyt drewnianych lub tarcicy na deskowanie. Są to trudności, które szczególnie jaskrawo uwydatniają się w budownictwie z gliny surowej. Korzystniej jest zorganizować produkcję suszonych bloków z gliny, tzw. „samanów“. Wyrobem ich można się zajmować od wiosny do jesieni, gdy tymczasem ściany ubijane z gliny schną długo i można je wykonywać tylko od połowy maja do lipca. Bloki „samanowe“ mogą być przygotowane zawczasu (nawet w roku poprzedzającym budowę). Osiadanie ścian wykonanych z wysuszonych bloków jest prawie takie same jak murów z cegły na zaprawie wapiennej. Umożliwia to wprowadzenie do ścian z „samanów“ innych materiałów, np. cegły palonej, co jest niemożliwe w budownictwie monolitowym z gliny. Wykonanie ścian z bloków „samanowych“ wymaga bardzo krótkiego czasu, a więc uniezależnia budowę od zmian pogody. Mała wilgotność bloków pozwala przedłużać okres budowy do jesieni, a szybkie wysychanie ścian umożliwia wykonanie obustronnej wyprawy już w krótkim czasie po ich wykonaniu. Najważniejszą jednak zaletą tego systemu jest to, że do wykonania bloków można użyć każdej gliny, czego nie można stosować przy ścianach monolitowych.

Innym czynnikiem potwierdzającym korzyści, jakie daje produkcja bloków „samanowych“, jest mała ilość sił roboczych potrzebna do produkcji. Głównym zadaniem spółdzielni produkcyjnych jest przecież produkcja rolna i dlatego powstaje trudność zapewnienia większej stałej załogi do prac budowlanych. Do wykonania ścian monolitowych z gliny, przy właściwej organizacji ciągłej pracy, potrzeba 8 — 9 ludzi. Bloki „samanowe“ może wykonywać zespół 2 — 3 ludzi, który w okresie 15 dni może uformować materiał na budowę budynku zespołowego, jeżeli surowiec był wydobyty i złożony na miejscu produkcji elementów. Zespół taki może okresowo produkować bloki stosownie do nasilenia robót polnych. Dojrzwianie bloków „samanowych“ i ich pielęgnacja jest pracą okresową, która polega na polewaniu i przekładaniu bloków. Tę pracę może wykonywać jeden człowiek.

Organizując wytwórnię materiałów miejscowych dla własnych potrzeb należy wziąć pod uwagę to, że wytwórnie takie nie wymagają za-

instalowania kosztownych urządzeń do produkcji, to znaczy, że kredyty potrzebne na ich instalowanie są bardzo małe. Zasadniczy wkład to szopa zabezpieczająca produkowane elementy przed wpływami atmosferycznymi, natomiast maszyny (pustaczarki, ceglarki, mieszadło do gliny) można każdorazowo wypożyczyć z miejscowych Budowlanych Przedsiębiorstw Powiatowych.

Procesy technologiczne wytwarzania „samanu” są na ogół znane; istnieje również bogata

literatura, która pomaga zapoznać się z tymi zagadnieniami.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że produkcja materiałów budowlanych z surowców miejscowych może znacznie zwiększyć ogólną ilość wytwarzanych materiałów budowlanych i przyczynić się do obniżenia kosztów budownictwa na wsi, a przez to umożliwić znacznie przyspieszenie realizacji planów przebudowy wsi, to zrozumiemy, że stosowanie materiałów miejscowych w budownictwie ma wielkie znaczenie dla gospodarki narodowej.

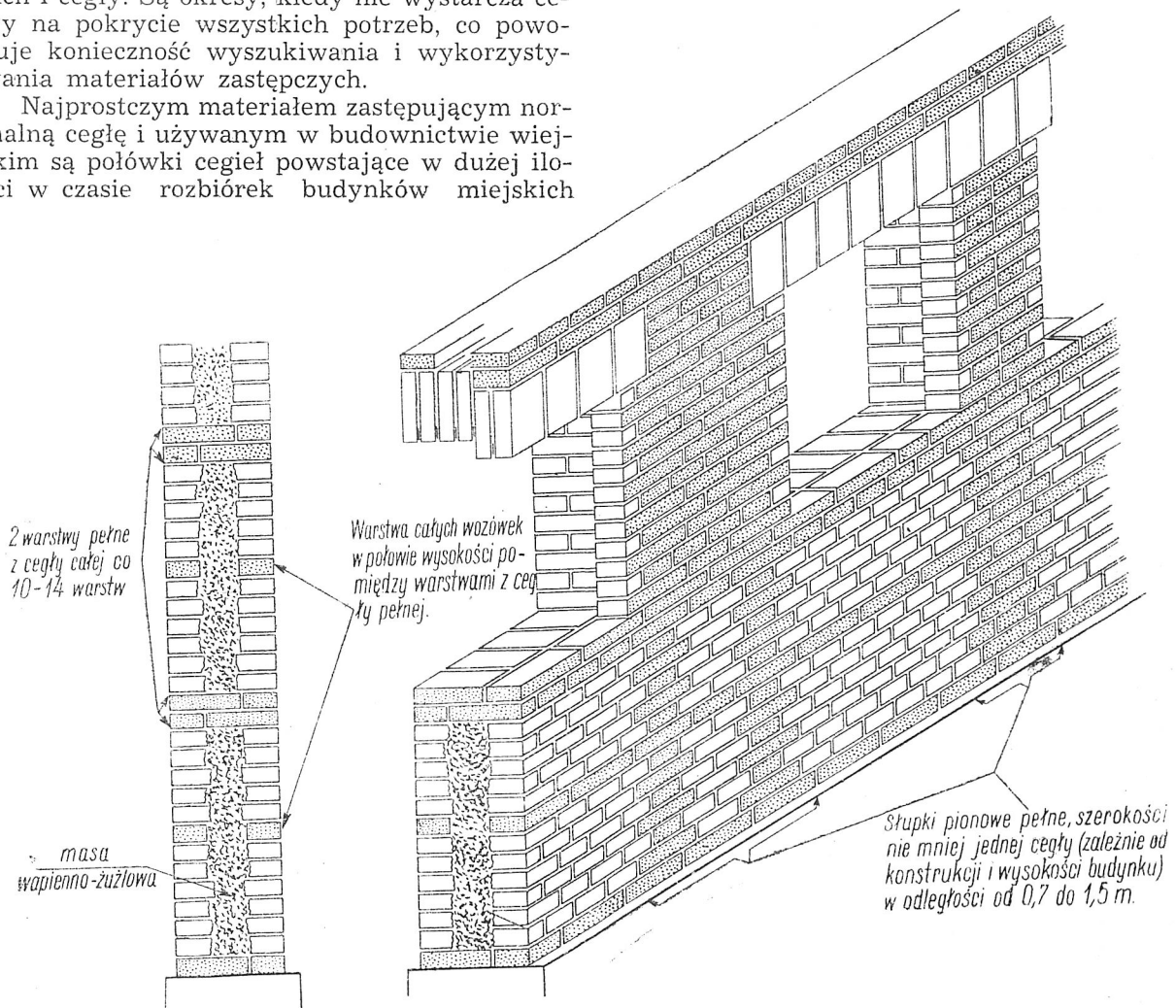
Inż. MARCIN ŁUKASZEWICZ

## Oszczędność cegły w budownictwie wiejskim

Wielki program inwestycyjny planu sześciolatniego, w zakresie rozwoju przemysłu i socjalistycznej przebudowy wsi, wymaga dużych ilości różnych materiałów budowlanych, a wśród nich i cegły. Są okresy, kiedy nie wystarcza cegły na pokrycie wszystkich potrzeb, co powoduje konieczność wyszukiwania i wykorzystywania materiałów zastępczych.

Najprostszym materiałem zastępującym normalną cegłę i używanym w budownictwie wiejskim są połówki cegieł powstające w dużej ilości w czasie rozbiórek budynków miejskich

w książce prof. Biziukina „Technologia stroitelnowo proizводства”, jest opisany pomysł laureata Premii Stalinowskiej ob. Maksimienko, dotyczący budowy ścian z tego materiału.



i przemysłowych. W Związku Radzieckim połówki cegieł są wykorzystywane w pełni i w technicznej literaturze radzieckiej, a w szczególności

Na rysunku pokazana jest ściana z połówek cegły przystosowana do naszego klimatu i wytrzymała na obciążenia typowe dla budyn-

ków gospodarskich. Jest to fragment ściany obory na 80 krów. Konstrukcja tej ściany jest następująca:

a) grubość ściany powinna wynosić 1,5 cegły, a w zimniejszych okolicach 2 cegły;

b) dolna warstwa muru (jedna lub dwie) powinny być ułożone z cegły całej, następnie 4—7 warstw z połówek cegły rozbiórkowej, z wypełnieniem wolnej przestrzeni zaprawą wapienno-żuźlową lub inną zaprawą wiążącą z domieszką materiału ocieplającego;

c) warstwy muru z połówek przykrywa się warstwą wozówek z całej cegły, a następnie układa się znów 4—6 warstw z połówek rozbiórkowych sposobem główkowym i wypełnia się również wolną przestrzeń materiałem ocieplającym;

d) warstwy muru z połówek z wypełnieniem ocieplającym przykrywa się dwiema warstwami pełnego muru z cegły całej normalnie wiązanej.

Następnie budowę ściany należy prowadzić jak poprzednio.

Dla lepszego powiązania całości, podwyższenia wytrzymałości ścian i należytego obramowania całą cegłą otworów drzwiowych i okiennych — należy w murze stosować słupki pionowe o szerokości od 1/2 do 2 cegieł normalnie związane ze ścianą. Słupki te można wmurowywać co 0,7 do 1,5 m w zależności od rozmieszczenia otworów i przewidywanych obciążeń.

Typ ściany pokazany na rysunku przewiduje możliwe największe zużycie połówek cegły i zasyпки wapienno-żuźlowej, dzięki czemu umożliwia zaoszczędzenie około 60% cegły całej.

Inż. KAZIMIERZ WASILEWSKI

## Produkcja cegły wapienno-piaskowej

### C z ę ś ć I I

#### Surowce

Wapno powinno zawierać możliwie największą ilość tlenku wapnia (CaO), nie mniej jednak niż 90%. Przydatność wapna łatwo jest ocenić w czasie gaszenia. Jeżeli wapno lasuje się szybko (najwyżej 30 min.) i bez pozostałości, nadaje się do produkcji silikatów. Wapno najlepiej jest mieszać z piaskiem i lasować w bębnach zamkniętych hermetycznie lub w szczelnych silosach, również zmieszane z piaskiem. Do gaszenia w bębnach lub szczelnych silosach należy używać wody w ilości 24—25% wagi wapna. Do gaszenia wapna na otwartym powietrzu potrzebna jest woda w ilości 42—45% wagi wapna.

Do produkcji silikatów najlepiej nadają się najwyższe gatunki wapna wypalane w piecach elektrycznych albo gazowych bez domieszki żuźła, niespalonego węgla lub popiołu i to właśnie należy mieć na uwadze dostarczając wapno do produkcji.

Wapno, które otrzymujemy z pieców wapienniczych w kształcie brył, nie jest jeszcze surowcem przygotowanym do produkcji. Przed przystąpieniem do produkcji wapno powinno być zlasowane. Lasowanie jest to zalanie wapna wodą, która powoduje reakcję:



(Wapno w bryłach + woda = wapno lasowane).

Dobre wapno pod wpływem wody rozpada się na mniejsze bryłki i stopniowo proszkuje się zwiększając bardzo znacznie swoją objętość. Otrzymana w ten sposób masa — wodorotlenek wapnia — jest już materiałem, który może mieć zastosowanie w produkcji. Im czystsze jest wapno i im lepiej jest zlasowane, tym objętość

wodorotlenku wapnia jest większa. Dobre, tzw. tłuste wapno zwiększa swoją objętość 3—3,5-krotnie, chude zaś, tj. zawierające domieszki gliny, zwiększa objętość tylko 1,5—2-krotnie.

Podczas gaszenia wapna, w wyniku reakcji, powstaje wysoka temperatura wskutek wydzielania dużej ilości ciepła, a w związku z tym woda silnie paruje. Toteż lasując wapno na powietrzu, zamiast ilości wody potrzebnej do gaszenia teoretycznie obliczonej na 24 — 33%, w rzeczywistości wychodzi wody 70 — 75% w stosunku do ciężaru wapna suchego. Natomiast przy gaszeniu w zamkniętych, szczelnych naczyniach, parowanie jest zahamowane i wskutek tego zużycie wody zbliża się do ilości wody obliczonej teoretycznie.

Do produkcji cegły silikatowej wapno powinno być przed gaszeniem zmielone na proszek, i zmieszane z piaskiem. Tak przygotowane wapno gasi się w metalowych cylindrach zamkniętych hermetycznie, umieszczonych na osi, która wprowadza cylinder w ruch obrotowy. Urządzenie to pozwala na szybkie i dokładne lasowanie wapna i spełnia jednocześnie funkcję mieszadła surowej masy do formowania. Szczelne zamknięcie cylindra uniemożliwia ulatnianie się pary i powoduje zwiększenie ciśnienia w cylindrze: ciśnienie współdziała w gaszeniu i skraca czas trwania gaszenia. Gaszenie wapna można także stosować i w silosach, ale wtedy również wapno musi być zmieszane z piaskiem. Gasząc wapno w silosach mieszaninę piasku z wapnem zwilża się odpowiednią ilością wody i zsypuje się do silosu, gdzie następuje proces gaszenia. Proces gaszenia wapna jest jednym z najważniejszych w produkcji silikatów, toteż trzeba



do tej czynności przywiązywać należytą wagę i przestrzegać tego sposobu gaszenia, który został należycie wypróbowany w stosunku do tego gatunku wapna, jaki mamy do dyspozycji. Wytwórnia powinna być stale zaopatrzona w ten sam gatunek wapna i do niego musi dostosować cały swój proces technologiczny. Musi być ustalone dozowanie wody do określonej ilości wapna i czas trwania gaszenia; częste zmiany w przebiegu procesu technologicznego nie tylko utrudniają produkcję, ale mogą stać się przyczyną popełniania błędów, które wpływają na jakość produkowanego materiału. Dlatego też jest konieczne, zapewnienie dostawy jednego gatunku wapna na cały okres produkcji.

Wytrzymałość cegły silikatowej zależy od aktywnej wartości wapna, tj. od zawartości wolnego tlenku wapnia, twardości drobin i stopnia zmielenia wapna. Wymagane jest, aby aktywność wapna wynosiła przynajmniej 75%. Jeżeli surowiec nie odpowiada tym warunkom, należy zmienić niektóre fazy procesu technologicznego, tak aby wyrównać poszczególne niedobory w wartościach poszczególnych składników.

Po przemieleniu cała masa wapna powinna być rozdrobniona na proszek, w którym (jak to wypróbowano w praktyce) średnica każdej drobinie nie przekracza 1 mm. Podany warunek ma swe uzasadnienie, ponieważ chemiczne działanie wapna jest ściśle związane z wielkością drobin, gdyż im bardziej masa jest rozdrobniona, tym więcej jest drobin i tym większa jest suma ich powierzchni w określonej jednostce kubicznej; tym krócej trwa proces gaszenia i tym ściślejszy jest jego przebieg, a zatem można bardziej wykorzystać wapno, to znaczy większa jest jego efektywna aktywność w masie silikatowej, co powoduje większe współdziałanie wapna z piaskiem. Wszystkie te czynniki stwarzają korzystniejsze warunki rozwoju procesu tworzenia się silikatu wapno-krzemowego.

Stosunek dodawanego wapna w %/o	8—10—12
Wytrzymałość cegły na ściskanie przy zastosowaniu wapna normalnie zmielonego wyrażona w kG/cm <sup>2</sup>	116,1—163,7—174,5
Wytrzymałość w kG/cm <sup>2</sup> przy zastosowaniu wapna przesianego przez sito o 4900 otworach/cm <sup>2</sup>	143,1—163,7—174,5

Tabela ilustruje stosunek wytrzymałości cegły w zależności od rozdrobnienia wapna.

Wapno należy mleć dwukrotnie; najpierw rozbić bryły wapna na drobne kawałki, a następnie kawałki zemleć na proszek. W małych wytwórniach bryły rozbija się ręcznie, jednak sposób ten nie jest ekonomiczny, gdyż dość duży procent wapna rozpryskuje się, a rozdrobnienie jest niedokładne. Toteż najwłaściwsze jest stosowanie dwóch urządzeń do mielenia, z których pierwszym jest łamacz szczękowy, który rozdrabnia bryły na drobne kawałki o średnicy około 40 — 50 mm. Następnie mielenie odbywa się w młynie kulowym, który składa się z żelaznego cylindra wyłożonego wewnątrz

ochronnymi płytami stalowymi; żelazny cylinder jest osadzony na osi wprawiającej go w ruch obrotowy. Wewnątrz cylindra znajdują się dwie kule żelazne poruszające się swobodnie, które w czasie obracania się cylindra, dzięki sile odśrodkowej wznoszą się na pewną wysokość, po czym opadają na płyty stalowe, rozgniatając podane tam wapno. Młyn kulowy może przerobić 3—4 tony wapna w czasie godziny. Z młynem sprzężony jest odsiewacz — sortownik, który niedomielone grubsze kawałki lub bryłki wapna oddziela i podaje na transporter, który podaje je do ponownego zmielenia.

Do produkcji wysokogatunkowych materiałów należy również stosować sita cylindryczne lub wibracyjne, w celu uzyskania najkorzystniejszych warunków rozdrobnienia wapna.

Obsługa, zarówno łamacza szczękowego jak i młyna kulowego, powinna być staranna i umiejętna. Wapno w bryłach powinno być podawane do łamacza szczękowego za pomocą transportera (najlepiej taśmowego) albo, jeżeli wapno można zsypywać bezpośrednio z wagonów lub kranu, powinien być zastosowany odpowiedni zasobnik jako urządzenie pośredniczące w możliwie równomiernym przekazywaniu materiału do zmielenia. Najważniejszym warunkiem obsługi łamacza szczękowego jest właściwe ustawienie szczęki ruchomej dostosowane do wielkości łamanych brył oraz dopilnowanie, aby otwór szczękowy nie był przepełniony, a dolny otwór szczękowy nie zatykał się. Ponadto niedopuszczalne jest dostawianie się między szczęki łamacza większych kamieni niż bryły lub przypadkowych kawałków żelaza.

Najlepsze wyniki w równomierności zasilania młyna kulowego daje zastosowanie zasobnika, który odpowiednio ustawiony i uregulowany, równomiernie rozdziela zasyp kruszywa otrzymanego z łamacza szczękowego.

Obsługa młyna kulowego powinna być jeszcze bardziej uważna, gdyż w młynie kulowym trzeba zwracać uwagę nie tylko na sposób zsypania wapna, lecz także na równomierność zasilania wapnem, gdyż praca tego urządzenia polega na opadaniu ciężkich kul żelaznych na pancierz stalowy cylindra, wskutek czego w przypadku zakłócenia równomierności zasilania, młyn albo będzie pracował w warunkach przeciążenia nadmierną ilością wapna i wówczas przemiał będzie niedokładny i niedostateczny, albo spadające kule o wadze 1,3—1,5 q będą bezpośrednio uderzały o stalowy pancierz, a przez to szybko zużyją się kule i pancierz. Charakterystyczną cechą pracy młyna w warunkach normalnego zasilania wapnem jest równomierny stuk opadających kul, natomiast przy niedostatecznym zasilaniu stuk jest silny i przyśpieszony. Przy nadmiernym zasilaniu wapnem odgłos spadających kul jest prawie niesłyszalny. Raz w ciągu 1 zmiany należy przeczeszczać sita w młynie, a co pewien czas przewiercić otwory w płytach, które zaklepują się wskutek uderzenia kul.

Inż. KAZIMIERZ KOBUS

## Oszczędzajmy gwoździe

Gwoździe budowlane są jednym z najczęściej używanych materiałów budowlanych do łączenia elementów konstrukcji drewnianych.

Powszechne używanie gwoździ doprowadziło jednak do tego, że często na budowach zużywa się ich więcej, niż wymagają tego normalne potrzeby i nie zwraca się należytej uwagi na stosowanie najekonomiczniejszych ich wymiarów. W rezultacie powoduje to nadmierne zużycie gwoździ i surowca, z którego są one wyrabiane.

Aby oszczędzać gwoździe, trzeba znać zasady prawidłowego ich stosowania, właściwości poszczególnych rodzajów gwoździ, ich wymiary i charakterystyczne cechy.

Gwoździe budowlane są wyrabiane za pomocą nieskomplikowanych maszyn, tzw. gwoździarek, przeważnie z drutu żelaznego ciągnionego.

Gwoździ składa się z główki, sworznia i ostrza.

Zasadniczą cechą gwoździ jest ich katalogowe lub cennikowe oznaczenie oparte na wymiarach określających długość i grubość w milimetrach. Ponieważ na ogół określa się gwoździe w calach, w katalogach i cennikach obok właściwego numerowego oznaczenia (np. 30/80) po-

dawane są wymiary w milimetrach i długość w calach.

Obecnie w Polsce wyrabiane są 2 rodzaje gwoździ budowlanych — okrągłe i kwadratowe, o wymiarach podanych w tabeli 1 i 2.

Jak wynika z tabeli 1 i 2 używanie okrągłych gwoździ jest bardziej ekonomiczne niż używanie gwoździ kwadratowych. Na przykład na 1 kg 2,5 calowych gwoździ okrągłych oznaczonych — 25/60 wchodzi 406 sztuk, kwadratowych zaś tylko 339 sztuk.

Tabela 1

Oznaczenie	Wymiary w mm		Długość w calach angielskich	Na 1 kg wchodzi gwoździ sztuk	Waga 100 szt. gwoździ w kg
	średnica d	długość l			
20/40	2,0	40	1 1/2	1000	0,100
22/50	2,2	50	2 ..	645	0,155
22/55	2,2	55	2 1/4	595	0,168
25/60	2,5	60	2 1/2	406	0,246
28/65	2,8	65	2 3/4	312	0,320
30/80	3,0	80	3 1/4	217	0,460
35/90	3,5	90	3 1/2	151	0,660
40/100	4	100	4 ..	108	0,920
45/125	4,5	125	5 ..	57	1,740
55/150	5,5	150	6 ..	25	5,125
60/175	6,0	175	7 ..	26	3,900
70/200	7,0	200	8 ..	21	4,700
70/225	7,0	225	9 ..		7,150
80/250	8,-	250	10 ..	10,6	9,450
90/275	9,-	275	11 ..	7	14,400
90/300	9,-	300	12 ..	5,8	17,400

Wprawdzie istnieje powszechne przekonanie, że gwoździe kwadratowe są lepsze od okrągłych, gdyż nie wyginają się łatwo i silniej tkwią w drewnie, przekonanie to nie ma uzasadnienia. W krajach o wysoko rozwiniętej technice produkowane są tylko gwoździe okrągłe. Ponadto gwoździe kwadratowe są droższe od gwoździ okrągłych o około 10% według cen hurtowych.

Gwoździe budowlane zasadniczo są pakowane w skrzynki drewniane o 20 kg wagi netto. Stosuje się jednak również i inne, zastępcze opakowania, np. kosze wiklinowe, beczułki itp. Przy zamawianiu gwoździ w Biurach Sprzedaży lub w hurtowniach należy podawać właściwe ich oznaczenie i zaznaczać jaki rodzaj gwoździ się zamawia — okrągłe czy kwadratowe.

Gwoździe wbija się za pomocą młotka. Waga młotka powinna być dostosowana do wielkości wbijanego gwoździa. Zasadniczo przyjmuje się, że młotek powinien być 30—50 razy cięższy

od gwoździa, z czego wynika, że do wbicia gwoździa 4"-go — 40/100 powinno się użyć młotka o wadze 0,3 — 0,5 kg, a do wbijania 8" — 70/200 młotka o wadze 1,5 — 2 kg.

Tabela 2

Oznaczenie	Wymiary w mm		Długość w calach angielskich	Na 1 kg wchodzi gwoździ sztuk	Waga 100 sztuk gwoździ w kg
	średnica d	długość l			
20 40	2.0	40	1 1/2	800	0.125
20/50	2.0	50	2 ..	555	0.180
22 50	2.2	50	2 ..	526	0.901
22 55	2.2	55	2 1/4	476	0.210
25 60	2.5	60	2 1/2	359	0.295
28/65	2.8	65	2 1/2	252	0.397
28 70	2.8	70	2 3/4	254	0.427
30/80	3	80	3 1/4	175	0.572
30 90	3	90	3 1/2	122	0.820
35 100	3.5	100	4 ..	88	1.150
40 125	4	125	5 ..	60	1.670
45 125	4.5	125	5 ..	46	2.158
50/150	5	150	6 ..	26	3.000
55 175	5.5	175	7 ..	19.7	5.080
60 200	6.0	200	8 ..	16.9	5.950
70 225	7.0	225	9 ..	11.5	8.855
70 250	7.0	250	10 ..	10.4	9.625
80 275	8	275	11 ..	7.9	12.684
80/300	8	300	12 ..	7.1	14.043

Gwoździe należy wbijać zasadniczo prostopadle do łączonych elementów i zaginać od strony ostrza wzdłuż włókien. Błędem jest zaginanie gwoździa w poprzek włókien. Błąd ten popełniają często mniej wykwalifikowani robotnicy.

Główka gwoździa powinna być wbita tak, aby tworzyła jedną płaszczyznę z powierzchnią deski. Wbijanie główki gwoździa poniżej powierzchni deski za pomocą specjalnych dobijaaków również jest błędem. Dobranie gwoździa pod względem grubości i długości ma duży wpływ na jakość połączenia. Dla każdej grubości łączonych elementów istnieje teoretycznie najkorzystniejsza grubość gwoździa. W praktyce przyjęto, że grubość gwoździa powinna wynosić od 1/10 do 1/5 grubości najcieńszego z łączonych elementów. Wybór właściwej grubości gwoździa w tych granicach zależy od rodzaju drewna, jego wilgotności, układu słoju itp. Łącząc elementy wykonane z suchego drewna mającego zwarte słoje, można używać gwoździ cieńszych, natomiast łącząc elementy z mokrego drewna i o szerokich słojach stosuje się gwoździe grubsze.

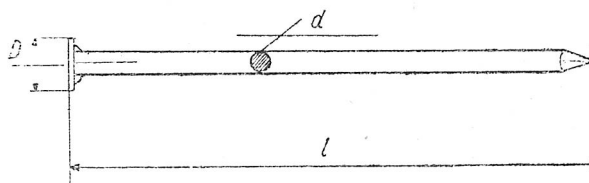
Długość gwoździa określa się na podstawie rodzaju łączonych elementów i sposobu ich łączenia:

- a) przy łączeniu elementu cieńszego z grubszym, gwóźdź powinien być tak wbity, aby wszedł w grubszy element na głębokość

równą co najmniej 1,5 grubości elementu cieńszego; z tego wynika, że łącząc deskę o grubości 2 cm z balem o grubości 10 cm, gwóźdź powinien być wbity poprzez deskę w bał na głębokość 3 cm (2 cm x 1,5); całkowita długość gwoździa w tym wypadku powinna wynosić 5 cm (2 cm + 3 cm), a minimalna grubość 2 mm (należy stosować gwóźdź okrągły 20/50 lub 22/50);

- b) przy łączeniu deski o grubości „a” z deską o mniejszej grubości niż 1,5a, gwóźdź powinien być takiej długości, aby przeszedł przez obie deski i został zagięty po drugiej stronie na długości również co najmniej 2,5 jego grubości.

Łącząc więc deskę 2,5 cm z deską o grubości 3 cm należy użyć gwoździa 2,5" — 28/65 (2,5 cm + 3,0 cm + (2,8 x 2,5) = 6,2 cm).



Gwoździe należy zaginać jedynie przy łączeniu cieńszych desek, natomiast łącząc grubsze deski należy unikać zaginania, gdyż skutek te-

go zawsze niszczą się włókna, a przez to osłabia się przekrój deski.

Przy łączeniu elementów z drewna iglastego gwoździe wbija się bezpośrednio w miąższ drewna. Natomiast łącząc elementy z drewna twardego, jak buk, dąb, jesion, należy uprzednio wywiercić otwory w drewnie. Średnica otworu powinna wynosić około 0,9 średnicy wbijanego gwoździa, zaś głębokość otworu około 0,5 jego długości.

Przy wbijaniu gwoździ grubszych niż 6 mm w drewno iglaste, należy również uprzednio wywiercić otwory dla gwoździ, podobnie jak w materiałach twardych.

Należy przy tym zwracać uwagę, aby nie wbijać gwoździ wzdłuż tego samego włókna, gdyż powoduje to rozszczępienie, a przez to osłabienie połączenia.

W jednym połączeniu węzłowym powinny być co najmniej 4 gwoździe. Natomiast przy przybijaniu desek do belek (np. przy podsufitce), wbijać należy najwięcej po 2 gwoździe w każdym miejscu połączenia deski z belką.

Dokumentacja techniczna opracowana na budowy typowe dla konstrukcji drewnianych wskazuje miejsca wbicia gwoździ w poszczególne elementy oraz ich wymiary. Ponieważ jednak nie zawsze buduje się obiekty typowe, ogólne zasady podane w artykule inż. Zaleskiego pt. „Wykonanie gwoździowych konstrukcji deskowych“ (Instruktor Budownictwa Wiejskiego nr 4 1952 r.) mogą służyć jako wytyczne do ekonomicznego używania gwoździ i właściwego obchodzenia się z tym materiałem. Racjonalne używanie gwoździ pozwoli napewno na osiągnięcie poważnych oszczędności.

Inż. STANISŁAW ROWIŃSKI

## Roboty ziemne w budownictwie

Roboty ziemne w budownictwie ogólnym stanowią stosunkowo niewielki procent kosztów całości budowy i dlatego nie każdy wykonawca zwraca dostateczną uwagę na prawidłowość ich wykonania, należytą organizację robót i właściwe dokonywanie obmiaru.

Prawidłowe wykonanie robót ziemnych ma bardzo duże znaczenie dla całości budowy, chociażby ze względu na to, że roboty ziemne związane są z fundamentowaniem, bardzo ważnym w utrzymaniu właściwej stateczności budowli oraz z przygotowaniem placu budowy, ważnym ze względu na spływ wody, dojazdu i dojścia oraz estetyczny wygląd zabudowywanych terenów.

W robotach ziemnych bardzo ważną rolę odgrywa rozpoznanie gruntu, od tego bowiem zależy dopuszczalne obciążenia gruntu, warunki techniczne wykonania robót oraz płace robotnicze. Badając rodzaj gruntu należy również wiedzieć jaki jest poziom wody gruntowej na terenie budowy.

Roboty ziemne w budownictwie ogólnym są potrzebne przy wykonywaniu fundamentów oraz przy porządkowaniu placu budowy.

Wymiary fundamentów i szczegóły dotyczące izolacji przeciwwilgociowej w zasadzie są podawane w projekcie budynku; mogą jednak zdarzać się przypadki (zwłaszcza gdy projekt jest typowy), że wykonawca musi sam, w zależności od warunków miejscowych i rozpoznania gruntu, zwiększyć głębokość fundamentu, dodać izolację przeciwwilgociową, a nawet zaprojektować odwodnienie gruntu.

Wykopy fundamentowe dzielimy na szerokoprzestrzenne, wąskoprzestrzenne i jamiste.

Wykopem szerokoprzestrzennym nazywamy wykop, którego szerokość niezależnie od długości wynosi więcej niż 1,5 m. Wykopem wąsko-

przestrzennym nazywamy taki wykop — którego szerokość dna jest mniejsza niż 1,5 m, a długość większa niż 1,5 m. Wykopy jamiste są to wykopy, których szerokość i długość dna lub średnica nie wynoszą więcej niż 1,5 m. Wykopy wąskoprzestrzenne i jamiste płytsze niż 1 m zalicza się do szerokoprzestrzennych.

Z tego wynika, że wykopy pod budynki podpiwniczone zalicza się do szerokoprzestrzennych. Wykopy pod fundamenty budynków niepodpiwniczonych będą z zasady wykopami wąskoprzestrzennymi, a wykopy pod słupy — jamistymi.

Prawidłowe zakwalifikowanie wykopów jest bardzo ważne, gdyż opłaty za wykonanie poszczególnych rodzajów wykopów są różne. W robotach budowlanych spotykamy się również z plantowaniem ziemi i z nasypami ziemnymi. Plantowanie polega na wyrównaniu powierzchni, a najczęściej na wykonaniu odpowiednich spadków do odprowadzania wód powierzchniowych. Nasypy wykonuje się po to, aby nadać terenowi odpowiedni spadek, wyrównać większe zagłębienia lub zasypać wykopy.

Pod względem trudności odspojenia warstw ziemi i konieczności użycia właściwych narzędzi pracy rozróżniamy następujące rodzaje gruntów.

1. Ziemie luźne (próchnica, piasek suchy), które odspajają się łatwo za pomocą szufli.

2. Ziemie o średniej spoiwości (piaszczysto-gliniaste, żwir o słabym spoiwie, piasek wilgotny, torf bez korzeni), które odspaja się za pomocą łopat, a czasem używając motyki.

3. Ziemie o znacznej spoiwości (gliny, ziemie margliste, spojony żwir, ziemie z domieszką do 20% żwiru lub drobnego kamienia, odspaja się za pomocą ostrych łopat, oskardów i łomów stalowych.

4. Ziemie pochodne od skał (silnie zwarte ility gliny z domieszką żwiru, łupki) odspaja się za pomocą kilofów, łomów i klinów.

Ziemie 5 i 6 kategorii tj. skały o średniej twardości i twarde spotyka się w budownictwie ogólnym stosunkowo rzadko. Do specjalnego rodzaju należy również zaliczyć grunty przesycone wodą — kurzawki, muły, torfy, które trzeba wybierać za pomocą czerpaków.

Dobór odpowiednich narzędzi do wykonania wykopów ma również duże znaczenie. Sprzęt używany do robót ziemnych nie może się ograniczać tylko do łopat, gdyż używanie tylko tego narzędzia bardzo ogranicza wydajność pracy, a więc i zarobki robotników, przy czym zawsze jest niezbędne wyposażenie brygad roboczych w szufle, oskardy i łomy.

Roboty ziemne należy wykonywać zespołowo. Praca zespołowa polega na tym, że jedna grupa odspaja ziemię warstwami odrzucając ją poza wykop lub na wozidła, druga zaś usuwa za pomocą szufli ziemię z dna wykopu. zruszoną przez kopaczy pierwszej grupy i wyrównuje skarpy wykopu.

W zależności od miejsca, w którym odkłada się ziemię z wykopu, należy przewidzieć sposób jej transportowania.

Ręczne przerzuty ziemi na odległość większą niż 3 m nie opłacają się. Do transportu ziemi należy używać taczek, nie zapominając o konieczności stosowania torów do taczek (deski lub paski blachy żelaznej) i ewentualnie kobyłek przy prowadzeniu torów nad wklęsłościami terenu.

Przy wykopach pod fundamenty zakładane w gruntach 2, 3 i 4 kategorii skarpy mogą być prawie pionowe, jeżeli wykop nie jest głębszy niż 1,0 m, jeżeli nie ma w wykopie wody albo jeżeli wykop nie pozostaje przez dłuższy okres czasu otwarty.

W ziemiach luźnych, w wykopach głębszych oraz takich, które muszą pozostać otwarte przez dłuższy czas skarpy wykopu muszą mieć odpowiednie nachylenie lub wykop trzeba zabezpieczyć odeskowaniem, a nawet ściankami szpuntpalowymi. Wielkość nachylenia stoku naturalnego (stosunek  $b : h$ ) jest podana w tabeli.

Dla gruntów suchych		Dla gruntów wilgotnych
Piasek	1 : 1,7	1 : 1,5
Żwir, ziemia roślinna	1 : 1,6	1 : 1,4
Grunty gliniaste	1 : 1,4	1 : 1,0
„ kamieniste	1 : 1,0	1 : 1,5

Wykopy wąskoprzestrzenne głębsze niż 2,00 m muszą być odeskowane lub mieć w skarpacech ławy. Odeskowanie tworzą deski o grubości 40—50 mm i długości 3—4 m ustawione poziomo podtrzymywane pionowymi krawędziakami o przekroju  $8 \times 12$  cm i długości 1,0 m. Krawędziaki są rozparte rozporami drewnianymi z okrągłaków o grubości 10—20 cm z klinami lub specjalnymi rozporami śrubowymi. Grunty słabe deskuje się szczelnie, natomiast w gruntach spoystych można pozostawić odstępy między deskami.

Stosowanie szerszego wykopu i utworzenie ław pozwala na wykonanie głębszych wykopów bez odeskowania.

O wyborze sposobu zabezpieczenia wykopu decyduje jego szerokość i jakość gruntu. Wykopy w odeskowaniu należą do robót trudnych i odsumienności wykonania odeskowania zależy bezpieczeństwo robotników pracujących w wykopie.

Ustalenie objętości robót ziemnych polega na wymierzeniu i obliczeniu poszczególnych powierzchni przekroju poprzecznego wykopu w punktach, w których wykop przecina załamującą się linię terenu i przemnożeniu średniej powierzchni przekrojów poprzecznych przez odległość pomiędzy zmierzonymi przekrojami.

Aby obliczyć objętość wykopu szerokoprzestrzennego wykonywanego w terenie trzeba przed wykonaniem robót zmierzyć w liniach równoległych (za pomocą niwelatora lub poziomicy) charakterystyczne przekroje, wyniki obliczeń nanieść na papier milimetry i obliczyć na nim powierzchnię przekrojów.

Jeśli wykop ma skarpy pionowe, objętość wykopu oblicza się mnożąc powierzchnię podstawy przez średnią jego głębokość.

Objętość wykopu jamistego o pochyłych skarpacech oblicza się mnożąc średnią arytmetyczną górnego i dolnego obrysu przez głębokość wykopu.

Teren plantuje się ręcznie skopując wyniosłości i zasypując ziemią wklęsłości. Jeśli wyniosłości nie są wyższe niż 20 cm, jednostką obmiaru jest  $m^2$ . Jeżeli wyniosłości są wyższe niż 20 cm, plantowanie oblicza się w  $m^3$  od spojonej i przerzuconej ziemi.

Do plantowania i do wożenia ziemi do podjazdów zaleca się używanie szufli konnej. Jest to narzędzie często używane na wsi. Zastosowanie tego urządzenia może dać duże oszczędności w wykonawstwie tego rodzaju robót.

Inż. ZYGMUNT KONRAD

## Budynki dla inwentarza żywego i ptactwa domowego

### C z ę ś ć VI

#### Budynki dla koni

Konie dzielimy według przeznaczenia na robocze i zarodowe. W spółdzielniach produkcyjnych i PGR wychowuje się konie robocze przetrzymywane w zamkniętych budynkach stajennych.

Stanowisko dla koni ograniczone jest od przodu żłobem, od tyłu kanałem ściekowym biegnącym wzdłuż korytarza. Ponadto każde stanowisko lub każda para stanowisk oddzielone są od pozostałych poprzeczną przegrodą. Boks jest to stanowisko całkowicie wydzielone przegrodami stałymi.

Wielkość stanowisk i boksów musi być dostosowana do rasy lub wielkości przetrzymywanych koni, które dzielimy na dwie zasadnicze grupy:

a) małe i średnie (wysokość w kłębie do 150 cm, a przy skośnej długości tułowia do 156 cm),

b) duże, rosłe (wysokość w kłębie ponad 150 cm, a przy skośnej długości tułowia ponad 156 cm).

Dostosowując typowe wymiary stanowisk i boksów do tych dwóch grup koni przedstawiają się one tak jak w tabeli 1.

Tabela 1

Stanowiska i boksy dla koni roboczych w m	Dla koni	
	drobnych i średnich	dużych
Szerokość stanowiska	1,60	1,80
Głębokość (długość) stanowiska	2,85	2,85
Powierzchnia stanowiska	4,56	5,58
Szerokość boksu	3,25	3,65
Głębokość (długość) boksu	2,85	3,10
Powierzchnia boksu	9,26	10,32

Podana głębokość (długość) stanowiska liczona jest łącznie ze żłobem o szerokości 0,6 m. Dla bardzo dużych koni głębokość stanowiska może być zwiększona do 3,30 m.

Ustalając wielkości boksów i pomieszczeń grupowych dla źrebiąt i młodzieży koni roboczych przyjmuje się 3,5 — 10,0 m<sup>2</sup> na sztukę. Szerokość korytarza biegnącego z tyłu za stanowiskami, zależna jest od tego, czy obsługuje on jeden czy dwa rzędy stanowisk. W stajniach jednorzędowych wystarczająca jest szerokość korytarza 1,80 m mierząc odległość między słupami ustawionymi na krawcach stanowiska.

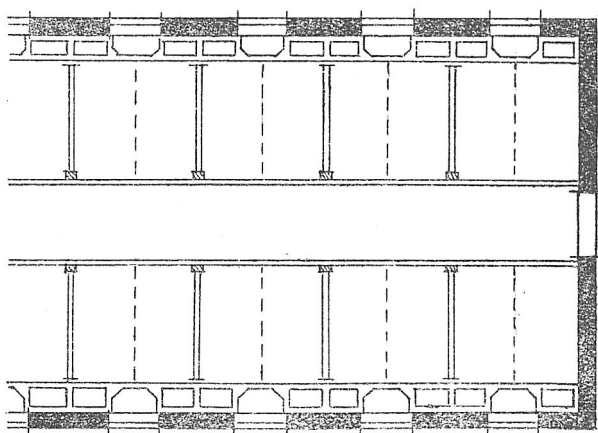
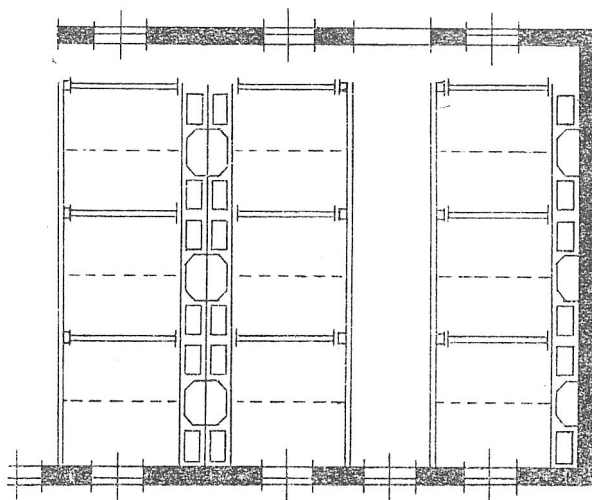
Wysokość pomieszczenia dla koni liczona od podłogi do spodu stropu, zależna jest od ich wilgoci i wielkości. Orientacyjnie można przyjąć, że waha się ona w następujących granicach:

a) dla koni o wysokości do 1,50 m od 2,80 do 3,00 m,

b) dla koni o wysokości ponad 1,50 m od 3,00 do 3,40 m.

Aby zapewnić prawidłowe warunki obsługi oraz z uwagi na wymagania zoohigieny, należy budować stajnie nie większe niż na 40 sztuk koni.

Rozróżniamy stajnie ze stanowiskami umieszczonymi wzdłuż i w poprzek budynku (rys. 1).



Rys. 1. Pomieszczenia dla koni ze stanowiskami umieszczonymi wzdłuż i w poprzek budynku

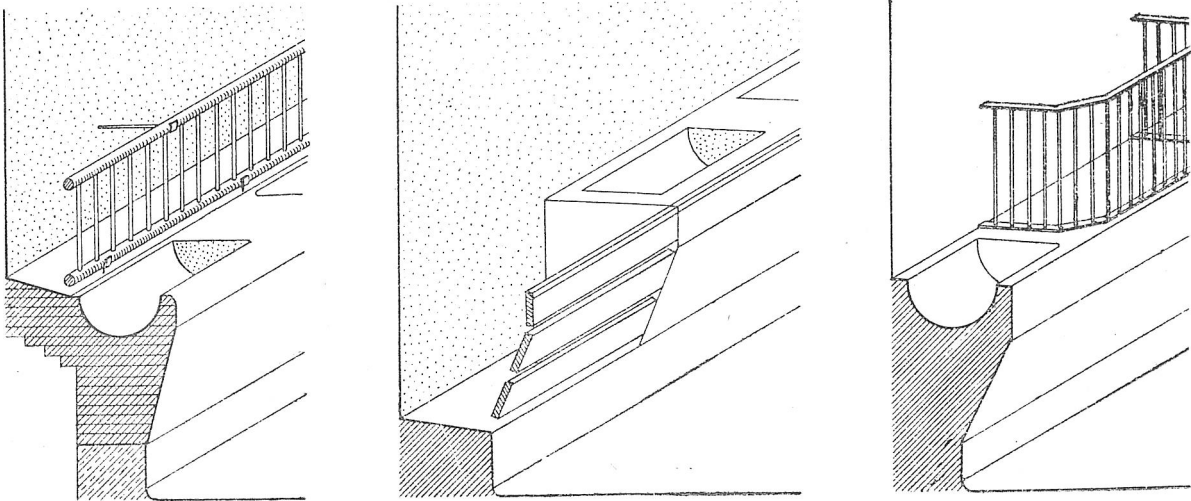
Zarówno jeden jak i drugi system pomieszczeń ma zalety i wady. W stajniach mających stanowiska rozmieszczone wzdłuż budynku i wrota wypędowe umieszczone w szczytach są przeciągi szkodliwe dla zwierząt, a zwierzęta ustawione łbami w kierunku podłużnych ścian budynku są oślepiane światłem padającym z okien umieszczonych ponad żłobami.

Rozmieszczenie stanowisk w poprzek budynku usuwa te niedogodności trudniej jednak w takim budynku uzyskać właściwe naświetlenie wnętrza bez konieczności nadmiernego zwiększenia wysokości pomieszczeń.

Słupy podtrzymujące strop umieszcza się co drugie lub co czwarte stanowisko, na krańcu tego stanowiska koło kanału ściekowego. Tak umieszczone słupy tworzą jednocześnie konstrukcję przegród poprzecznych między stanowiskami.

jenie koni w stajni odbywa się zazwyczaj z koryt, rzadziej z zainstalowanych przy żłobie samoczynnych poideł. Dopływ wody do samoczynnych poideł zainstalowanych w stajniach musi być regulowany indywidualnie.

Poprzeczne przegrody na stanowiskach mogą być stałe lub ruchome. Przegrody stałe powinny mieć od strony korytarza wysokość 1,40 m, a od strony żłobu 1,80 m i być wykonywane z desek o grubości 3,20 cm. Przegrodę ruchomą tworzy drąg zawieszony luźno i równole-



Rys. 2. Trzy najczęściej spotykane typy urządzeń do karmienia koni na stanowiskach

Układ wrót wyjściowych zależy jest od sposobu rozmieszczenia korytarzy. Należy się trzymać zasady: najwyżej 1 wrota na 20 sztuk koni. Wrota powinny być dwuskrzydłowe, otwierane na zewnątrz, o wymiarach 2,30 x 2,00 w stajniach dwurzędowych i o wymiarach 1,50 x 2,00 m w stajniach jednorzędowych. Wrota w stajniach przeznaczonych dla koni wierzchowych muszą być powiększone do wymiarów 2,20 x 2,80 m.

Okna powinny być umieszczone na wysokości 1,60 m ponad podłogą, tak aby zapewniały równomierne oświetlenie stanowisk i boksów. Ogólna powierzchnia okien powinna wynosić  $1/15 - 1/20$  powierzchni podłogi. Stajnie, tak jak i inne budynki inwentarskie, powinny mieć dobrą wentylację (urządzenia wentylacji grawitacyjnej).

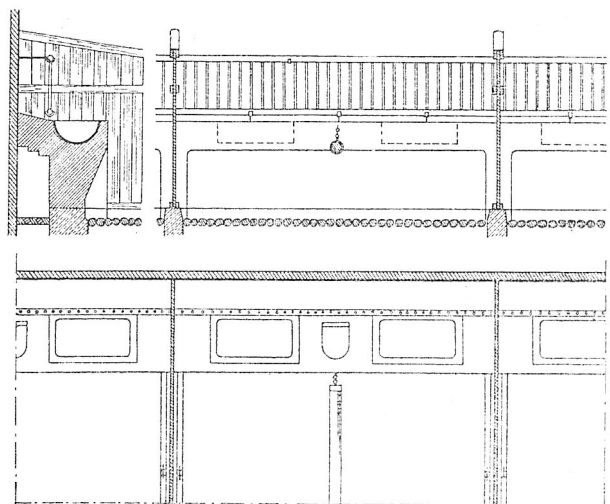
W stajniach dla koni roboczych podłogę można brukować dobrym kamieniem polnym, wykladać dobrze wypaloną cegłą lub impregnowanymi klockami drewnianymi. Można ją również wykonywać jako klepisko z gliny.

Urządzenia do karmienia koni składają się ze żłobu na pasze treściwe o głębokości 0,5 i szerokości 0,6 m oraz z drabinki lub dodatkowego żłobu do zadawania siana. Trzy najczęściej spotykane typy tych urządzeń ilustruje rysunek 2.

Żłób należy umieszczać na wysokości 90 cm nad podłogą stanowiska. Może on być drewniany lub murowany, tynkowany zaprawą cementową lub wykładany wkładką kamionkową. Po-

gle do podłogi na wysokości 1,2 m ponad podłogą.

Boksy dla klaczy źrebnych należy ze wszystkich stron ogradzać przegrodami stalowymi o wysokości 2,0 — 2,2 m, pełnymi w dolnej części i ażurowymi u góry. Drzwi wejściowe do boksu o szerokości 1,20 m należy urządzać w przegro-

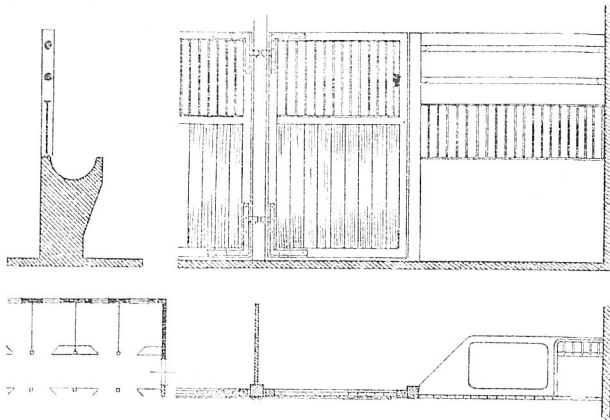


Rys. 3. Stanowiska dla koni roboczych

dzie przylegającej do korytarza. Żłób na pasze treściwe i drabinka na siano muszą być w boksie tak urządzone, aby zadawanie paszy mogło odbywać się z zewnątrz, z korytarza.

Boks grupowy dla źrebiąt powinien mieć bezpośrednie połączenie z okólnikiem i musi być

ogrodzony przegrodą ażurową umocowaną na podmurówce. Żłób należy umieszczać w części przegrody od strony korytarza, na wysokości



Rys. 4. Boks dla klaczy żrebnej

0,6 m ponad połągą. Powierzchnia boksu oraz długość żłobu obliczone na sztukę zależne są od wieku i ilości młodzieży umieszczonej w boksie. Wymiary te ilustruje tabela 2.

Tabela 2

Wiek	Powierzchnia boksu w m <sup>2</sup> na sztukę przy ilości zwierząt w boksie			Długość żłobu na sztukę w m 6
	2	do 5	ponad 5	
do 1/2 roku	6,0	4,0	5,5	0,60
do 1 „	8,0	6,0	5,0	0,80
do 2 lat	1,0	7,0	6,0 <sup>0</sup>	1,00
do 3 lat	10,0	8,0	7,0	1,10

W stajniach, poza pomieszczeniem dla zwierząt, należy przewidywać następujące pomieszczenia usługowe:

MARIA GRĄBCZEWSKA

## Ochrona budynku inwentarskiego przed wilgocią

Utrzymanie budynku inwentarskiego w stanie suchym ma szczególnie ważne znaczenie dla jego trwałości, dla warunków utrzymania w nim ciepła, a przede wszystkim dla zdrowia i samopoczucia zwierząt. Wilgoć sprzyja rozwojowi wszelkiego rodzaju grzybni. Grzybnie te, poza szczególnie szkodliwym wpływem na elementy konstrukcyjne budynku, wydzielają przykre zapachy, co powoduje w pomieszczeniu dla zwierząt dodatkowe zanieczyszczenie powietrza. Wilgoć sprzyja ponadto rozwojowi bakterii, które powodują ogniska chorób zakaźnych wśród zwierząt.

Poważne straty w gospodarce narodowej powoduje opóźnianie budynku przez grzybnie szkodliwe. Rodzajów grzybni jest bardzo dużo. Najbardziej niebezpieczny jest grzyb domowy (*Maerulius lacrimans*) rozwijający się bardzo szybko i szkodliwy nie tylko dla konstrukcji

1. Pomieszczenie na przechowywanie około 5-dniowego zapasu pasz treściwych i jednodniowego zapasu pasz objętościowych. Wielkość pomieszczenia wynosi 10 m<sup>2</sup> jako najmniejsza wielkość na 20 koni, zwiększając ją dla każdej następnej sztuki o około 0,3 m<sup>2</sup>.

2. Wydzielone miejsce na ustawienie zbiorników do pojenia koni, które może być połączone z pomieszczeniem dla zwierząt lub z pomieszczeniem na paszę. Do obliczenia wody niezbędnej do pojenia przyjmuje się normę 40 — 60 litrów na jednego konia na dobę. Miejsce, w którym umieszcza się zbiorniki, zależne jest od wielkości, rodzaju i sposobu ich umieszczenia.

3. Pomieszczenie na uprząż musi być dobrze wentylowane i zabezpieczone przed wilgocią. Ustalając wielkość tego pomieszczenia należy przyjąć, że na zawieszenie uprząży dla jednego konia potrzeba około 0,35 m<sup>2</sup> powierzchni o kształcie prostokąta o długości jednego boku 80 cm.

4. Dyżurka o powierzchni około 9,0 m<sup>2</sup>.

5. Magazyn słomy i siana umieszczamy zazwyczaj na poddaszu.

Wielkość tego pomieszczenia określa się uwzględniając następujące miesięczne zapotrzebowanie na jednego konia:

siana . . . . .	2,0 m <sup>3</sup>
słomy na sieczkę . . . . .	0,5 m <sup>3</sup>
słomy na ściólkę . . . . .	1,0 m <sup>3</sup>

Pasze treściwe magazynowane są zazwyczaj w spichrzach, przy czym pojemność tych magazynów określa się na podstawie faktycznego zapotrzebowania tych pasz, a potrzebna pojemność magazynu na paszę dla jednego konia miesięcznie wynosi około 0,25 m<sup>3</sup>.

drewnianych ale i dla murowanych. Jego rozwój jest możliwy w środowisku wilgotnym, źle wentylowanym i oświetlonym.

Wilgoć z biegiem czasu niszczy zupełnie konstrukcje murów. Przyczynia się do tego wpływ mrozu na wilgotną ścianę oraz działanie roztworów soli, które w mniejszym lub większym stopniu występują w każdym nieorganicznym materiale budowlanym.

Wilgotna ściana, strop i podłoga wykonane z materiałów o strukturze porowatej są konstrukcjami o znacznie większym przewodnictwie ciepła, co w konsekwencji powoduje znaczne oziębianie wnętrza.

Duże ilości ciepła traci zawilgocony budynek z uwagi na konieczność wzmocnienia wymiany powietrza urządzeniami wentylacyjnymi. Wilgotne, a więc chłodniejsze konstrukcje przegród ograniczających pomieszczenie, będą przez pro-



mieniowanie pochłaniały z organizmu zwierząt zwiększone ilości ciepła.

Opisany szkodliwy wpływ wilgoci na trwałość budynku inwentarskiego, na środowisko w jakim żyją zwierzęta oraz na ich organizm, wyjaśniają dostatecznie, jak ważnym zadaniem jest właściwe zabezpieczenie budynku inwentarskiego przed wpływami wilgoci, zarówno w stadium projektowania, jak i w czasie realizacji tego projektu. Każdy budynek, już w czasie jego wykonywania, zostaje poważnie zawilgocony, częściowo przez wadliwe magazynowanie materiałów przeznaczonych do budowy, przez technologiczny proces wykonania budowy przy użyciu wilgotnych zapraw i wypraw oraz przez opady atmosferyczne, które w znacznym stopniu zawilgocą budynek w czasie wykonywania budowy. Trzeba nieraz długiego okresu, aby usunąć z budynku wilgoć, która się w nim zgromadziła w czasie budowy. Wilgoć ta może być usunięta z budynku przez zastosowanie właściwej, wzmożonej wentylacji w pierwszym okresie użytkowania. Ważne znaczenie dla stopnia zawilgożenia budynku ma pora roku, w której przeprowadzana jest budowa. Budynek wykonany w okresie wiosennym może nie być szkodliwy dla zwierząt, jeżeli w okresie lata jest tak wysuszony, że pozostała w nim wilgoć wywiera bardzo mały wpływ na organizm zwierzęcia.

Duży wpływ na zawilgożenie budynku ma stan wilgotności gruntu, na którym wznoszona jest budowa, stopień przepuszczalności wód opadowych przez grunt oraz poziom wody gruntowej. Wilgotność gruntu przede wszystkim zależy od istniejącego poziomu wód gruntowych oraz ilości opadów w okolicy, w której jest prowadzona budowa. Czasem niewłaściwe rozmieszczenie źle izolowanych urządzeń kanalizacyjnych może również mieć wpływ na trwałe lub okresowe zawilgożenie gruntu. Wilgoć gruntowa przede wszystkim zawilgoca fundament budynku i niedostatecznie zabezpieczoną podłogę, która w budynkach inwentarskich z zasady spoczywa bezpośrednio na gruncie. Stąd, dzięki porowatej strukturze większości materiałów bu-

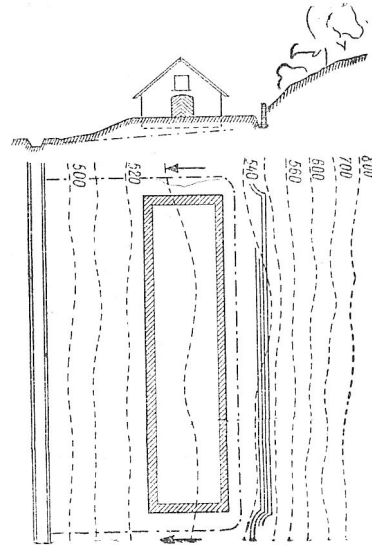


Rys. 1. Zasada fundamentowania budynku inwentarskiego na terenach o wysokim poziomie wody gruntowej;

dowlanych, wilgoć przenika do niezabezpieczonych dostatecznie ścian budynku.

Jeżeli nie da się uniknąć budowy budynku inwentarskiego na terenie zawilgoconym (np. na Żuławach), co powoduje konieczność założenia fundamentów poniżej poziomu wód gruntowych, to właściwe zabezpieczenie budynku

przed wilgocią jest prawie zawsze trudne i kosztowne w realizacji. Jeżeli warunki na to pozwalają, należy dążyć do takiego posadowienia budynku, aby fundament był założony ponad poziomem wody gruntowej. Wymaga to zazwy-



Rys. 2. Sposób obniżania poziomu wody gruntowej przez zdrenowanie terenu wokół budynku inwentarskiego

czaj sztucznego podniesienia poziomu pomieszczenia dla zwierząt oraz wykonania nasypów wokół budynku, jednak prawie zawsze jest to mniej kosztowne i lepiej zabezpiecza budynek przed wilgocią.

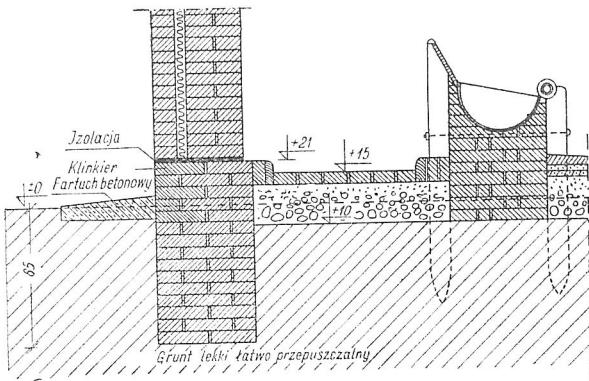
W pewnych warunkach można sztucznie obniżyć poziom wody gruntowej przez przebicie w miejscu budowy nieprzepuszczalnej warstwy wodonośnej. W ten sposób woda jest odprowadzana do głębiej położonych, łatwo przesiąkliwych warstw. Dobre wyniki, szczególnie na terenach mających spadek, daje zdrenowanie terenu wokół budynku, poniżej poziomu założenia stopy fundamentowej i odprowadzenie wody tym rurociągiem do niżej położonego zbiornika wody lub przekopanego rowu odwadniającego.

Teren przylegający bezpośrednio do budynku na szerokość około 10 m musi być urządzony ze spadkiem na zewnątrz i trwale umocniony przez zabetonowanie lub wybrukowanie. Wykop fundamentowy na zewnątrz budynku, na gruntach ciężkich nie powinien być zasypywany ziemią z wykopu ale piaskiem, żwirem lub gruzem ceglany.

Pozioma izolacja na murach fundamentowych w budynku inwentarskim powinna być założona na wysokość 5 cm ponad poziomem podłogi przylegającej do ścian zewnętrznych. Takie założenie izolacji zabezpiecza ściany budynku przed wilgocią przenikającą z gruntu oraz podłogi, która jest często wilgotna. Jako materiał użyty na izolację poziomą, w zależności od stopnia zawilgożenia gruntu, mogą być stosowane: warstwa mocnej zaprawy cementowej o grubości 2—3 cm (1:3), gliny stabilizowanej (1:2:4) lub tektury bitumicznej. Zwykła cienka papa

smółcowca nie zabezpiecza trwałej izolacji poziomej niezbędnej w budynku inwentarskim.

Dokładne izolowanie podłogi przed wilgocią gruntową oraz dostosowanie poziomu podłogi



Rys. 3. Sposób założenia izolacji poziomej na murach fundamentowych i zabezpieczenia terenu wokół obory z obniżonym korytarzem pasowym.

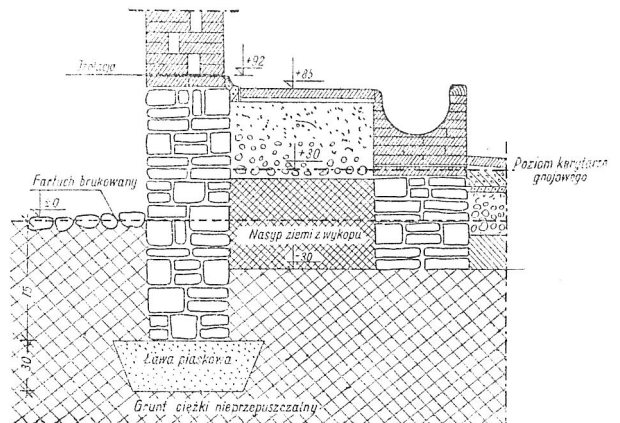
do miejscowych warunków ma bardzo ważne znaczenie dla stworzenia właściwych warunków środowiskowych w pomieszczeniu inwentarskim. Pierwszą czynnością jest usunięcie spod podłogi ziemi i zastąpienie jej nasypem ze żwiru lub gruzu ceglowego. Na takim podkładzie, który stanowi jednocześnie pewnego rodzaju izolację termiczną, układamy właściwą izolację przeciwwilgociową, to znaczy warstwę zaimpregnowanego betonu, gliny stabilizowanej, a na gruntach bardzo podmokłych, izolację z papy bitumicznej klejonej na lepiku. Dopiero na podkładach wykonanych w ten sposób możemy położyć właściwą podłogę. Na gruntach dostatecznie przepuszczalnych o normalnej wilgotności poziom podłogi pomieszczenia inwentarskiego może być wzniesiony na 10 cm ponad poziom otaczającego terenu. Na terenach bardziej wilgotnych i gruntach mało przepuszczalnych, wzniesienie to powinno wynosić 25 — 30 cm.

Drugą poważną przyczyną zawilgocenia przede wszystkim ścian budynku są opady atmosferyczne. Są one szczególnie szkodliwe wtedy, kiedy krople deszczu uderzają w ścianę pod działaniem wiatru, co ma zwykle miejsce przy niewłaściwie położonych, wolno stojących budynkach. Działanie deszczu może, w pewnych niekorzystnych warunkach, trwale zawilgościć mury budynku nawet o grubości muru 1,5 cegły.

W Polsce przeważa wschodni i północno-wschodni kierunek wiatrów, dlatego ściany zwrócone prostopadle do tych kierunków wiatrów są najbardziej narażone na zawilgocenie przez opady atmosferyczne. Stopień zawilgocenia ścian wskutek warunków atmosferycznych,

w znacznym stopniu jest zależny od rodzaju materiału zastosowanego do budowy ścian budynku. Używany często do budowy ścian i budynków wiejskich kamień naturalny, a ponadto dobrze wypalona cegła, są materiałami mało wrażliwymi na wpływ wilgoci. Natomiast źle wypalona cegła, materiały budowlane o tworzywie betonowym, a przede wszystkim cegła i masa wapienno-piaskowa są materiałami o dużych właściwościach higroskopijnych. Z tych względów ściany budynków inwentarskich wykonane z takich materiałów muszą być starannie otynkowane z zewnątrz. Źródłem zawilgocenia ścian budynku są również nie zabezpieczone i nie wykonane z właściwych materiałów cokoły budynku oraz niezabezpieczone od zewnątrz parapety okienne. Cokół, przynajmniej od zewnętrznej strony budynku, powinien być wykonany z materiału nienasiąkliwego lub wytynkowany nienasiąkliwą wyprawą.

Parapet okienny znajdujący się na zewnątrz budynku powinien być pokryty blachą lub dachówką ceramiczną, albo też pochyło ułożoną rolką z dobrze wypalanej cegły lub klinkieru. Spoiny między cegłami muszą być wyfugowane zaprawą cementową. W budynkach inwentarskich, w których nie można założyć rynien i rur spustowych, okap dachu powinien wystawać poza lico ściany co najmniej o 40 cm. W sposób podobny technicznie powinny być zabezpieczone przed wpływami wilgoci wewnętrzne powierzchnie ścian budynków inwentarskich w pomieszczeniach dla zwierząt. Trzeba jeszcze podkreślić, że usuwanie w porę wszystkich uszkodzeń za-



Rys. 3a. Sposób założenia izolacji poziomej na murach fundamentowych i zabezpieczenia terenu wokół obory z podniesionym korytarzem pasowym.

obserwowanych w budynku, które często są powodem zawilgocenia poszczególnych jego elementów konstrukcyjnych, jest bardzo ważnym zagadnieniem.

Inż. KAZIMIERZ WASILEWSKI

## Grzyby niszczące drewno i walka z nimi

Aby skutecznie zwalczać grzyb domowy, który powoduje tak wielkie straty drewna używanego do budowy większości obiektów, zwłaszcza wiejskich, trzeba poznać właściwości tego grzyba oraz warunki, w jakich on żyje i rozwija się.

Wiadomości o grzybach domowych znajdują się już w pracach botaników XVIII stulecia lecz wówczas niszcząca ich działalność, nie występowała tak silnie, jak to ma miejsce obecnie. Masowe występowanie grzybów, niszczących drewno, ujawniło się dopiero w drugiej połowie XIX wieku, co znalazło swój wyraz w oświadczeniach i artykułach prasowych tego okresu w wielu państwach.

W pierwszych latach naszego stulecia, powstały w wielu krajach specjalne laboratoria, przeznaczone wyłącznie do badań grzybów domowych, aby przez poznanie ich właściwości biologicznych, znaleźć sposoby i środki, zapobiegające szerszeniu się grzybów domowych albo też niszczące je.

W Polsce Ludowej, w Instytucie Techniki Budowlanej opracowano metodę walki z grzybami domowymi i uzyskano bardzo poważne osiągnięcia, które umożliwią prowadzenie walki i zapobieganie rozwojowi grzyba domowego w skuteczny sposób. Znaczenie gospodarcze tej akcji jest olbrzymie, gdyż rozwój genetyczny grzybów jest bardzo intensywny i szybki, a ich niszczyielskie działanie bardzo gwałtowne.

W związku z zagadnieniem oszczędnej i racjonalnej gospodarki drewnem, został zwołany w początku czerwca 1952 r. zjazd naukowy poświęcony tym zagadnieniom. Z referatu dr inż. R. Zielińskiego, wygłoszonego na tym zjeździe wynika, że w naszym kraju niszczy corocznie około 5—6% puli produkcji drzewnej wskutek działania grzybów.

Już ta olbrzymia strata wskazuje, jak ważne jest to zagadnienie, jeżeli dodamy do tego straty produkcyjne rolnictwa, wynikające z braku możliwości budowy obiektów gospodarczych i straty pod względem higieniczno zdrowotnym, będziemy mieli ogólne pojęcie, jak olbrzymie straty ponosi gospodarka narodowa.

Walkę z grzybem trzeba podjąć niezwłocznie i prowadzić ją z całą energią i umiejętnością, opierając się na znajomości właściwości biologicznych pasożyta i znajomości środków tępiących go i zapobiegających jego rozwojowi.

W pewnych okresach roku, najczęściej jesienią, powstają na grzybni owocniki różnych rozmiarów, rozmaicie ukształtowane, które z kolei wytwarzają zarodniki, służące grzybom do rozmnażania się.

Owocniki te można zauważyć bardzo łatwo, ponieważ są dość duże, umieszczone na zewnątrz i mają wyraźne, różnorodne kształty. Czasem

mają one kształt kapelusza osadzonego na trzonie kopyta końskiego lub konsoli, a czasem też występują w postaci poduszkowatej lub też płaskiego płatu ściśle przylegającego do drewna. Zarodniki są bardzo małe i pojedynczo niedostrzegalne gołym okiem; są one bardzo lekkie, tak że mogą być unoszone przez wiatr na dość znaczne odległości.

Zdolność rozmnażania się grzybów jest olbrzymia. Obliczono, że duży owocnik grzyba niszczącego drewno, może w ciągu jednej godziny wytworzyć 900 milionów zarodników, każdy zarodnik, jeżeli trafi na odpowiednie warunki środowiska, staje się początkiem nowego organizmu danego gatunku.

Z punktu widzenia praktycznego grzyby domowe dzielą się na 3 grupy. Do pierwszej grupy zalicza się te grzyby, które występują na niedosuszonym drewnie, wykorzystując wilgoć, znajdującą się w nim jeszcze. Występują one, najczęściej w początkowych okresach po ukończeniu budowy, w postaci białawych nalotów składających się z grzybni i płasko rozpościerejących się owocników. Grzyby te są mało szkodliwe, gdyż grzybnia ich nie przenika w głąb tkanek drewna i nie powoduje zgnilizny. Wraz ze zmniejszeniem się wilgotności drewna przez wysychanie grzyby te giną. Mogą one jednak przez uszkodzenie tkanki powierzchniowej uczynić drewno bardziej podatne na opanowanie go przez inne gatunki grzybów.

Do drugiej grupy zalicza się gatunki grzybów domowych, odznaczające się dużą siłą niszczenia drewna, słabsza jednak od właściwego grzyba domowego *Merulius lacrimans* (*strocza rosistego*), który zalicza się do trzeciej grupy.

*Merulius lacrimans* właściwy grzyb domowy, zwany także *strocziem rosistym* albo *łzawiacym* jest gatunkiem rozwijającym się wyłącznie w budynkach i tylko w bardzo nielicznych przypadkach pojawia się on na drewnie w miejscach otwartych. Owocniki *Merulius lacrimans* są miękkie i mięsiste, zmiennej wielkości, która waha się od kilku do kilkudziesięciu cm średnicy; są one zwężone, rozpostarte i ściśle przylegają do podłoża. W początkach swego rozwoju wydzielają one dość przyjemny zapach, który podczas rozkładu drewna zmienia się w bardzo przykry i ostrą woń. Na owocnikach pojawiają się często różnej wielkości kropelki przejrzystej cieczy. Brzegi owocników są zgrubiałe i mają zabarwienie białe z odcieniem fioletowym, które w przypadku uszkodzenia owocnika lub pod naciskiem, zmienia się na żółte lub czerwone. Zarodniki wytwarzane przez owocniki w olbrzymich ilościach, mają barwę rdzawobrunatną i często pokrywają warstwą pyłu wewnątrz danego pomieszczenia. Zarodniki mają kształt eliptyczny, są gładkie i zawierają

kropelkę cieczy w swoim wnętrzu. Wymiary i ciężar zarodników są tak małe, że mogą z łatwością unosić się w powietrzu i w ten sposób przebywać nawet znaczne odległości, aby natrafiwszy na sprzyjające warunki zapoczątkować powstanie nowych kolonii grzybów. Grzybnia *strocza rosistego* w sprzyjających warunkach, tj. przy dostatecznie wilgotnym powietrzu, znajdującym się w stanie bezruchu rozwija się bardzo obficie w postaci dość dużych, watowato puszystych, poduszkowatych skupień, o zabarwieniu białym z różowym odcieniem, które może ulec zmianie przez powstanie plam żółtych lub czerwonych, występujących w miejscach, gdzie grzybnia doznała urazu. Na takich skupieniach grzybni, tak samo jak i na owocnikach, występują kropelki cieczy. Jeżeli w okresie, nawet najintensywniejszego, rozwoju roślinności grzyba, nastąpi zmiana warunków, w szczególności pod względem wilgotności na suchsze, grzybnia opada i zmienia się w cienką, pergaminową, szaro-srebrzystą błonę, ściśle przylegającą do powierzchni porażonego drewna.

Bardzo charakterystyczną właściwością tego grzyba jest wytwarzanie dużej ilości sznurów, mających zdolność przenikania przez materiały obojętne, nie stanowiące podłoża dla rozwoju grzyba, np. przez mur z cegły. Inną właściwością grzyba jest zdolność przerzucania się z jednego kawałka drewna na drugi znajdujący się w pewnej odległości dochodzącej nawet do kilku metrów.

Sznury te o grubości przeważnie 2—3 mm — choć bywają czasem cieńsze — o średnicy cienkiej nitki lub grubsze, bo dochodzące do średnicy 5 mm, są barwy szarej lub szaro-brunatnej, czasem tylko białej, nieco splecione, konsystencji drewnowatej, elastyczne w stanie wilgotnym, w stanie suchym kruche. Długość ich dochodzi do 4 m. Sznury te są zdolne do przewodzenia wody z miejsc wilgotniejszych do suchych części budynku. Dzięki tej właściwości, grzyb może robić przerzuty na dość znaczne odległości i porażać drewno nawet w takiej części budynku, w której warunki wilgotności są dla niego nie sprzyjające. Niezależnie od zdolności przewodzenia wody, sznury te mają zdolność gromadzenia substancji odżywczych, wskutek czego grzyby mogą przetrwać pewien okres czasu bez właściwego podłoża. *Merulius lacrimans* może też spowodować zapoczątkowanie rozwoju nowych skupień grzybni przez wytwarzanie oidii.

Temperatura ma duże znaczenie dla rozwoju grzybów. Większość z nich może się rozwijać w temperaturze od 0° do + 45° C, przy czym każdy gatunek grzybów ma określoną optymalną temperaturę, w której rozwija się najlepiej; jeżeli chodzi o grzyby domowe, mają one wtedy największą zdolność atakowania drewna. Gatunek najzłośliwszego grzyba domowego *Merulius lacrimans* (*strocza rosisty*) rozwija się najlepiej w temperaturze + 23° C, natomiast już w temperaturze o 3° wyższej tj. + 26° C rozwój jego

zostaje zahamowany. Podobne zahamowanie ma miejsce w temperaturze niższej od temperatury + 23°, a w temperaturze — 8° C, grzyb ginie, jeżeli grzybnia jego znajduje się bez ochrony. Natomiast grzybnia ukryta w drewnie może wytrzymać temperaturę do — 20° C. Te niezbyt szerokie granice temperatur, w których grzyb domowy może się rozwijać, są naturalnym czynnikiem mogącym powstrzymać jego rozwój. Takim czynnikiem są również promienie słoneczne. Stwierdzono, że grzyb nie występuje w drewnie, które jest choćby przez krótki czas silnie naświetlone przez promienie słońca. Dlatego też najczęściej stwierdza się rozwój grzyba domowego w drewnie znajdującym się od wewnętrznej strony budynku, gdyż warunki cieplne są tam dla niego najbardziej sprzyjające.

Drugim czynnikiem, równie ważnym, a może najważniejszym, który sprzyja rozwojowi grzyba jest wilgotność podłoża oraz otaczającego powietrza. Pod tym względem grzyb jest bardzo wrażliwy. Nadmierna wilgotność wstrzymuje jego rozwój, podobnie jak mniejszy lub większy brak wilgotności. W odniesieniu do grzybów niszczących drewno, można przyjąć, że drewno zawierające 35—50% wilgoci jest bardzo podatne do opanowania przez grzyby, chociaż najgroźniejszy rodzaj grzyba — *Merulius lacrimans* (*strocza rosisty*) może rozwijać się, tzn. zakażać drewno — zawierające 25% wilgoci. Inne odmiany grzybów np. *Coniophora cerebella* oraz *Paxillus panuoides* najlepiej rozwijają się w drewnie zawierającym ponad 50% wilgoci. Niektóre gatunki grzybów o szczególnie dużej sile niszczenia, jak np. *strocza rosisty*, mają zdolność rozkładania związków węglowodanowych zawartych w drewnie; wskutek tego powstaje dodatkowa ilość wody wpływająca na wytworzenie sprzyjających warunków do rozwoju grzyba. Ścisłe badania i obliczenia wykazały, że grzyb ten może wytworzyć w 1 m<sup>3</sup> porażonego drewna, około 140 litrów wody przy równoczesnej utracie 50% pierwotnego ciężaru drewna. Zjawisko to nazywamy cechą samozawilgocenia grzyba.

Oprócz wymienionych warunków, grzyb do rozwoju potrzebuje powietrza. Tym się też tłumaczy fakt, że drewno zanurzone w wodzie jest odporne na porażenie grzybem, jak np. dłużyce zatapiane w basenach wodnych, zatopione szczątki drewnianych budowli sprzed kilkunastu wieków, które wydobywa się obecnie w stanie zupełnie zdrowym. Temperatura więc, wilgoć i powietrze stwarzają sprzyjające lub nie sprzyjające właściwości środowiska do rozwoju grzyba. Zasadniczą pożywką dla grzybów, niszczących drewno jest oczywiście tkanka drzewna, jednak w pewnych okresach, służyć mu mogą za pożywkę także substancje o składzie chemicznym zbliżonym do drewna, jak np. papier, słoma, a nawet próchnica zawarta w humusowej warstwie gleby, a drewno o budowie zwartej i spójnej jest bardziej odporne na działanie

grzyba, niż drewno o budowie luźnej. W pierwszym bowiem przypadku, przy niewielkim nawet zwiększeniu wilgotności, komórki drewna wypełniają się wodą i wypychają z nich powietrze pozbawiając grzyby możliwości rozwoju, gdy tymczasem drewno o budowie luźnej może pochłaniać znacznie większą ilość wody i zatrzymując ją jednocześnie zasób powietrza, wystarczający do wegetacji grzyba.

Niszczące działanie grzyba polega na rozkładaniu organicznych tkanek drewna łatwo przyswajalnych przez grzyby jako pożywka. Dzieje się to wskutek działania na tkanki drewna substancji chemicznych, wydzielanych przez grzyby, zwanych enzymami lub fermentami, które zapoczątkowują, prowadzą i przyspieszają rozkład związków organicznych znajdujących się w drewnie. Pod wpływem działania enzymów, które wydziela głównie grzybnia, występują w drewnie zmiany, które w miarę postępu rozkładu, pogłębiają się coraz bardziej i wpływają na barwę drewna, ciężar właściwy, objętość oraz zmniejszenie wytrzymałości, elastyczności i trwałości drewna. Zjawisko to nazywa się zgnilizną drewna i charakteryzuje się cechami zależnymi od rodzaju grzyba i warunków w jakich przebiega proces gnilny.

Pod względem zmian strukturalnych i wyglądu zniszczonego drewna rozróżniamy następujące rodzaje zgnilizny:

1. Zgniliznę proskowatą — zniszczone drewno można z łatwością rozcierać między palcami.
2. Zgniliznę pryzmatyczną — w zniszczonym drewnie powstają pęknięcia, dzielące je na pryzmatyczne klocki.
3. Zgniliznę jamkową — w porażonym drewnie tworzą się soczewkowato-jamkowe zagłębienia.
4. Zgniliznę blaszkowatą — zgniłe drewno rozpada się na cienkie płyty, najczęściej wzdłuż rocznych przyrostów drewna.

Z uwagi na wygląd zniszczonego drewna, zgniliznę dzielimy na destrukcyjną i korozyjną.

Drewno opalone przez zgniliznę destrukcyjną staje się ciemne, zmienia strukturę, pęka i z łatwością rozciera się między palcami. Drewno opalone przez zgniliznę korozyjną, zachowuje swoją strukturę ale kurczy się i wykazuje soczewkowato-jamkowe zagłębienia. Stwierdzono, że większość zniszczeń konstrukcji drewnianych określonych jako tzw. sucha zgnilizna, jest powodowana przez *strocza rosistego*.

Warunki otoczenia wewnątrz budynków różnią się tym od warunków na otwartej przestrzeni, że wewnątrz budynków temperatura ulega małym wahaniom, wilgotność jest bardziej jednostajna, a otaczające powietrze w bardzo małym stopniu porusza się.

*Stroczek rosisty* nie znosi wysokiej temperatury i rozwija się najlepiej w nieprzewietrzanej, zamkniętej przestrzeni. Drewno porażone przez *strocza rosistego* przybiera barwę brunatną, pęka w kierunku podłużnym i poprzecznym.

Pęknięcia te w miarę rozwoju grzyba pogłębiają się i dzielą drewno na duże pryzmatyczne klocki, których długość dochodzi do 5 cm. Tkaniki drewna zostają zniszczone, staje się ono lekkie, miękkie, kruche, tak że daje się rozcierać w palcach na brunatny proszek.

Grzyb ten jest wrażliwy nie tylko na warunki wilgotnościowe i bezruch otaczającego powietrza, ale również na światło i prowadzi niszcycielskie działanie zawsze od tej strony drewna, która jest pozbawiona dostępu światła, np. podłogi opalone przez grzyb są zniszczone od spodu, natomiast legary lub belki podłogowe opalone bywają ze wszystkich stron.

Często się zdarza, że deski podłogowe lub futryny zniszczone od spodu nie wykazują żadnych zmian na zewnętrznej powierzchni, występują na nich co najwyżej tylko pewne wypukłości, chociaż niezniszczona pozostaje jedynie tylko cienka, powierzchniowa warstewka drewna o grubości 2—3 mm. Siła i szybkość niszczenia drewna przez *strocza rosistego* jest bardzo duża, a walka z nim bardzo trudna, ponieważ ma on olbrzymie możliwości rozrodcze, jak również wielką odporność, wskutek posiadanych zdolności przetrwania, bardzo złych warunków wegetacyjnych w ciągu dość długiego okresu czasu.

Zależnie od warunków zewnętrznych, szybkość rozwoju grzyba i niszczenia przez niego drewna jest bardzo znaczna. Doświadczenia wykazały, że porażone drewno w pierwszym miesiącu traci 4%, po 3 miesiącach 23%, a po 6 miesiącach ponad 50% swego ciężaru właściwego, co jest równoznaczne z utratą wytrzymałości w stosunku wprost proporcjonalnym.

Liczyby te wykazują, jak bardzo ważne jest zabezpieczenie drewna przed zakażeniem grzybem. Wystarczy, jeżeli uprzytomnimy sobie, że budynek, w którym drewno zostało porażone przez grzyb, już w przeciągu 6 miesięcy traci ponad 50% wytrzymałości konstrukcji, czyli że w tym samym sezonie, w którym budynek został wybudowany, jeszcze przed wykończeniem wnętrza, może stać się niemożliwy do użytkowania. Te i inne przypadki są coraz częstsze i mogą stać się klęską masową, jeżeli się temu nie zapobiegnie przez zwalczanie grzybów domowych w racjonalny sposób, oparty na znajomości biologicznych właściwości szkodnika.

Bardzo często się zdarza, że powodem porażenia jest zetknięcie — jeszcze na składzie — drewna użytego do budowy z drewnem porażonym, lub też użycie do budowy lub remontu drewna z rozbiórki. Źródłem zarazy może być też drewno zakażone przechowywane w piwnicy na opał. Zarodniki mogą być przenoszone z jednego budynku do drugiego przypadkowo; na obuwie lub ubraniu ludzi, na różnych przedmiotach domowych, nawet na narzędziach ciesielskich używanych do budowy. Między innymi zostało stwierdzone przenoszenie się zarodników na węglu pochodzącym z kopalni, w których urządzenia drewniane zostały porażone przez grzyb.

Najgroźniejszy grzyb domowy *stroczek ro-sisty* przeważnie nie występuje na zewnątrz budynków i zarodniki jego nie łatwo kielkują, toteż rozprzestrzenianie się tego grzyba przez zarodniki jest dość ograniczone, gdyż wymaga jednocześnie istnienia kilku optymalnych warunków wegetacyjnych.

Jedną z pierwszych i najważniejszych oznak wykazujących powstanie procesu gnilnego drewna jest specyficzna woń, wydzielana przez grzyb niszczący drewno. Woń ta osiąga swoje natężenie wraz z rozwojem grzyba i im dalej posunięty jest rozkład porażonego drewna, woń ta jest ostrzejsza i bardziej przykra.

Drugą oznaką, którą można łatwo zaobserwować, jest występowanie na ścianach wilgoci oraz różnych plam i nalotów, występujących szczególnie na tynkach nałożonych na drewniane ściany, a w okresie pełnego rozwoju grzyba, kiedy gromadzi się większa ilość wilgoci, plamy takie mogą występować także i na tynkach ścian murowanych. Z reguły zawilgocony tynk odstaje od ściany i odpada. Ważną oznaką wskazującą, że proces gnilny rozpoczął się jest paczanie się niektórych elementów otworów oraz uginanie się podłóg. Drewno niszczone przez

grzyb, wykazujące choćby tylko pociemnienie, a w stadium silniejszego rozwoju zgnilizny spełkanie sygnalizuje niszczącą działalność grzyba. W końcowym stadium rozwoju grzyba występują sznury i grzybnia oraz owocniki wytwarzające zarodniki, które w postaci brązowego nalotu pokrywają przedmioty, znajdujące się w obrębie występowania owocników. Zarodniki te w odpowiednich warunkach są zdolne do kielkowania i dania początku nowej generacji grzybów, lub uniesione wiatrem, mogą być przeniesione do miejsca, w którym sprzyjające warunki stworzą im dalsze możliwości rozwojowe. Przeciwdziałanie niszczycielskiej działalności grzyba polega na umiejętnym stosowaniu zabiegów, mających na celu likwidację sprzyjających warunków wegetacyjnych i rozwojowych. To znaczy trzeba usuwać wszelkie możliwości zawilgocenia drewna, ułatwiać wymianę powietrza w budynkach, impregnować drewno grzybobójczymi środkami chemicznymi, a w przypadku porażenia przez grzyb, stosować odpowiednie środki chemiczne.

Środki służące do zwalczania grzyba domowego będą tematem innego artykułu.

Inż. ZYGMUNT RACIĘCKI

## Piorunochron na wsi

### C z ę ś ć I

Statystyka wykazuje, że szkody wyrządzone corocznie przez pioruny są bardzo poważne. Na przykład w 1950 r., zanotowano 2 099 pożarów spowodowanych uderzeniami piorunów, z czego na miasta przypadało 152 wypadki (7%) a na wsie — 1 947 (93%). Ponieważ większość wsi jest gęsto zabudowana i budynki są pokryte materiałem łatwopalnym, ogień łatwo przetrzuca się na budynki sąsiednie i powoduje duże spustoszenia. Pożary, spowodowane przez pioruny niszczą rocznie ponad 4 000 budynków.

Procentowa ilość pożarów spowodowanych piorunami w stosunku do ogólnej ilości nieruchomości wg podziału administracyjnego 1950 r. przedstawia się następująco:

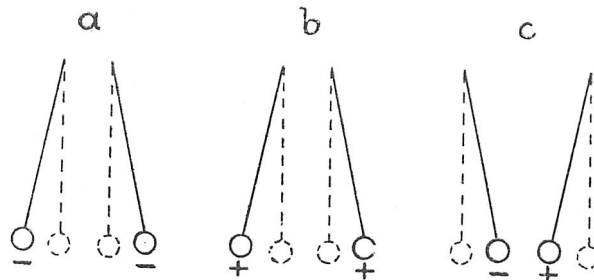
woj. bydgoskie . . . . .	0,178%
„ poznańskie . . . . .	0,154%
„ kieleckie . . . . .	0,096%
„ łódzkie . . . . .	0,087%
„ olsztyńskie . . . . .	0,075%
„ białostockie . . . . .	0,070%
„ gdańskie . . . . .	0,060%
„ stalinogrodzkie . . . . .	0,056%
„ krakowskie . . . . .	0,055%
„ lubelskie i warsz. . . . .	0,040%
„ opolskie i wrocławskie . . . . .	0,040%
„ szczecińskie . . . . .	0,023%

Przed niebezpieczeństwem pożaru doskonale zabezpieczają urządzenia piorunochronne, których zainstalowanie na budynkach wiejskich jest bardzo łatwe. Mogą one być wykonywane na-

wet bez pomocy elektromontera, pod warunkiem zastosowania się do przepisów, które zostaną podane dalej.

### Tworzenie się wyładowań atmosferycznych i ich rodzaje

Istnieją dwa rodzaje ładunków elektrycznych: ujemny — oznaczony znakiem — i dodatni oznaczony znakiem +. Ładunki jednoimienne (tego samego znaku) odpychają się, zaś ładunki



Rys. 1. Oddziaływanie elektryczności jednoimiennej i różnoimiennej

różnoimienne (różnych znaków) nawzajem przyciągają się. Na rysunkach są pokazane 2 kuleczki zawieszona na jedwabnej nitce. Jeżeli obie kuleczki naelektryzowane zostaną ładunkiem o tym samym znaku (dodatnim lub ujemnym), odsuną się od siebie (rys. 1a i 1b). Jeżeli

zaś jedna kuleczka naładowana zostanie ładunkiem dodatnim a druga ujemnym — zbliżą się do siebie. Jeżeli ładunki o jednakowej wielkości, ale o różnych znakach (różnoimienne) połączą się, wtedy zniosą się one wzajemnie (neutralizują się) a przedmioty, na których te ładunki się znajdowały staną się elektrycznie obojętne.

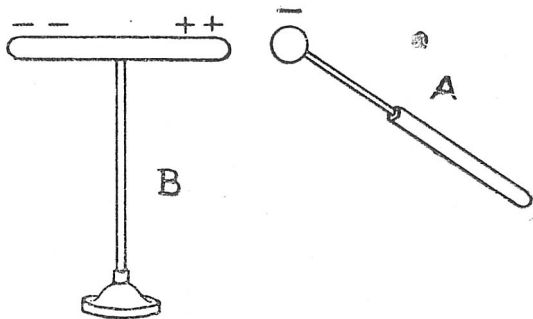
Każdy przedmiot przewodzący elektryczność, pozornie obojętny elektrycznie, zawiera ładunki elektryczne ujemne i dodatnie o jednakowej wielkości. Jeżeli do takiego przedmiotu zbliżymy przedmiot mający ładunek ujemny, to natychmiast na pierwszym przedmiocie, od strony przedmiotu naładowanego ujemnie, zjawi się tej samej wielkości ładunek dodatni (przyciągany), a na przeciwnym końcu tej samej wielkości ładunek ujemny (odpychany). Zjawisko to nazywamy indukcją elektryczną (rys. 2).

Zjawiska wyładowań elektrycznych w czasie burzy opierają się właśnie na tych zasadach.

W wyniku złożonych procesów fizycznych i aerodynamicznych, w chmurach tworzą się silne ładunki elektryczne, przy czym przeważnie w dolnej części chmury gromadzą się ładunki ujemne (—), w górnej zaś części dodatnie (+). Bywa jednak niekiedy odwrotnie.

Na zasadzie indukcji elektrycznej z chwilą wytworzenia się na chmurach ujemnego ładunku elektrycznego, na powierzchni ziemi (pod chmurą) gromadzi się ładunek dodatni (rys. 3). Wskutek wzajemnego przyciągania się tych ładunków następują wyładowania elektryczne w postaci piorunów.

Wyładowania występujące przed burzą są to pęczki drobnych iskierek wytryskujących z ostrych zakończeń rozmaitych przedmiotów, np. metalowych zakończeń na wieżach, krawędzi skał, wierzchołków drzew itp. W świetle dziennym widać je bardzo słabo, słychać tylko lekki trzask; nocą natomiast widać poświatę. Zjawisko to już dawno zostało zaobserwowane przez żeglarzy na wierzchołkach masztów i nazwane



Rys. 2. Indukcja elektryczna. Przez zbliżenie naelektryzowanego przedmiotu A do przodownika B, powodujemy pojawienie się na nich ładunków elektrycznych

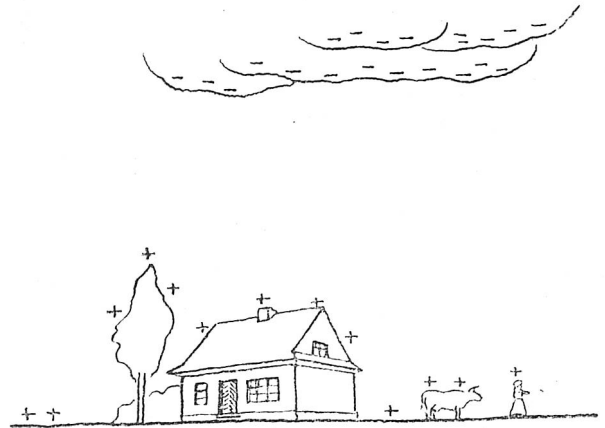
zostało „ogniem św. Elma“. Wyładowania snopujące nie są niebezpieczne, znamionują tylko zbliżanie się burzy.

Gdy napięcie w chmurze osiągnie krytyczny moment, następuje wyładowanie elektryczne w postaci iskry, zwane piorunem, skierowane ku

ziemi lub ku sąsiedniej chmurze, jeżeli chmura ta ma ładunek dodatni.

Rozróżniamy trzy rodzaje piorunów: kulisty, paciorkowy i liniowy.

Piorun kulisty zdarza się stosunkowo rzadko i dlatego bardzo mało jest zbadany



Rys. 3. Tworzenie się dodatniego ładunku na powierzchni ziemi pod wpływem ujemnego ładunku na chmurach

przez naukowców. Jest to świecąca kula niesiona prądem powietrza. Opisy świadków różnią się zarówno co do określeń jej wielkości (od 10 cm do wielkości głowy ludzkiej), jak i co do własności.

Piorun paciorkowy jest to łańcuch jasnych i ciemnych odcinków. Podobnie, jak piorun kulisty, rzadko można go obserwować i dlatego jest mało poznany.

Piorun liniowy jest piorunem pospolitym obserwowanym w czasie każdej burzy. Został on już przez naukowców bardzo wszechstronnie zbadany, składa się on z kilku wyładowań trwających bardzo krótko, bo tylko milionowe części sekundy i powstaje następująco: najpierw od chmury ku ziemi posuwa się poszczególne udarami słabo świecące pierwsze wyładowanie elektryczności ujemnej, tak zwane wyładowanie wstępne. W miejscach, w których udary zatrzymują się, tworzą się niekiedy odgałęzienia. Gdy wyładowanie wstępne dosięgnie powierzchni ziemi, następuje od ziemi ku chmurze silnie świecące wyładowanie główne elektryczności dodatniej. Posuwa się ono po tej samej drodze, co wyładowanie wstępne łącznie z odgałęzieniami. W kanale wytworzonym w powietrzu przez wyładowanie wstępne znosi się ujemna elektryczność chmury i dodatnia elektryczność ziemi (rys. 4).

Wyładowań głównych może być wiele. Każde z nich poprzedzone jest wyładowaniem wstępnym, przechodzącym tą samą drogą co wyładowanie pierwsze.

W zależności od ilości wyładowań, piorun może być krótkotrwały (tysięczne części sekundy), lub długotrwały (do dziesiątych części sekundy). Wzrok nasz nie jest w stanie uchwycić tak krótkotrwałych zjawisk, wobec tego poszczególne etapy całego zjawiska zlewają się w

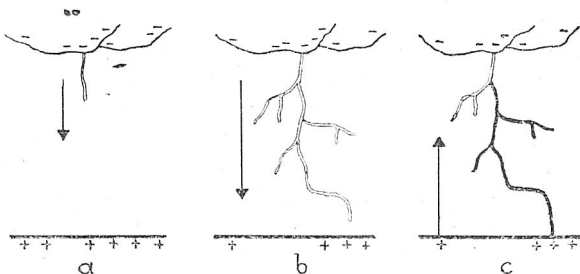
naszych oczach w jeden obraz. Jednak pomimo małej wrażliwości oka ludzkiego zauważamy migotanie, które właśnie jest spowodowane poszczególnymi fazami wyładowania.

Uderzeniu piorunu towarzyszy grzmot i błyskawica. Grzmot powstaje wskutek drgań powietrza spowodowanych przejściem iskry elektrycznej z prędkością dochodzącą do 30 000 kilometrów na sekundę i gwałtownego nagrzania się cząstek powietrza do temperatury kilku tysięcy stopni. Powstały huk z wielokrotnym echem kilkakrotnego odbicia od chmur i ziemi daje w sumie charakterystyczny dźwięk grzmotu. Błyskawica jest świeceniem rozgrzanego powietrza. Ponieważ światło przebiega z bardzo dużą prędkością 300 000 kilometrów na sekundę, możemy przyjąć, że chwila kiedy zobaczymy światło błyskawicy, jest chwilą uderzenia piorunu. Inaczej jest z grzmotem. Dźwięk przebiega z prędkością „zaledwie“ 0,33 kilometrów na sekundę (1 km na 3 sek.) to znaczy usłyszany przez nas grzmot, jest bardzo spóźnioną wiadomością o uderzeniu piorunu. Licząc sekundy dzielące błyskawicę od grzmotu, łatwo możemy obliczyć odległość dzielącą nas od miejsca uderzenia piorunu.

Czasami widzimy błyskawicę nie słysząc grzmotu. Bywa to wtedy, gdy wyładowanie nastąpiło między chmurami lub gdy piorun uderzył w bardzo dużej odległości od nas.

#### Miejsce uderzenia piorunu

Wyładowanie z chmur następuje niezależnie od powierzchni ziemi, a dopiero na wysokości około 100 m (często nawet niżej) piorun zmienia kierunek i uderza w wybrane miejsce. W zasadzie piorun uderza w najwyższe punkty na powierzchni ziemi, ponieważ są one oddzielone od chmur cieńszą izolującą warstwą powietrza, ale nie zawsze tak bywa. Niekiedy pioruny uderzają w płaską powierzchnię ziemi lub w wodę, a nie w znajdujące się w pobliżu budynki lub

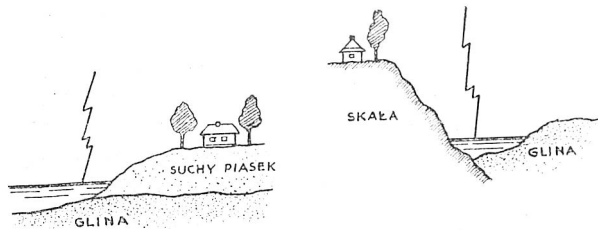


Rys. 4. Wyładowanie piorunu: wstępne (a i b) i główne (c)

drzewa albo, zamiast w obiekty położone na szczycie góry — uderzają w rzeczkę płynącą w dolinie. Na miejsce uderzenia piorunu ma wpływ przewodność elektryczna gruntu. Grunty podmokłe, gliniaste i wilgotne oraz gleba, są lepszymi przewodnikami niż grunty piaszczyste, kamieniste lub skały. Podziemne żyły wodne również sprzyjają przyciąganiu piorunu.

Na rysunku 5 pokazane są różne przypadki, w których piorun uderza w miejsca niskie a nie wysokie. W obu przypadkach grubsza warstwa powietrza stawiała mniejszy opór niż gruba warstwa suchego piasku lub skały.

W przypadku bardzo wysokich obiektów (wieże, drapacze chmur), wyładowanie wstępne następuje z tych obiektów a nie z chmury, miej-



Rys. 5. Przypadki uderzenia piorunu w niższe miejsca

sce uderzenia piorunu jest wtedy ustalone od początku wyładowania.

Pod względem zdolności przenoszenia ładunków elektrycznych, wszystkie materiały można podzielić na dwie grupy: dobrze przenoszące ładunki elektryczne zwane *przewodnikami* i źle przenoszące ładunki zwane *izolatorami* (dielektrykami). Najlepszymi przewodnikami są metale. Węgiel, ciało ludzkie, wilgotna ziemia, woda, również są przewodnikami ale gorszymi niż metale. Natomiast szkło, porcelana, guma, jedwab i powietrze przy powierzchni ziemi są izolatorami. Wspomnieć jeszcze należy o materiałach, które w stanie suchym są bardzo złymi przewodnikami, a w stanie mokrym stają się względnie dobrymi, np. drzewo, skóra, tkaniny itp. Rolę decydującą w tym przypadku ma woda nasycająca te materiały, a będąca przewodnikiem.

#### Skutki uderzenia piorunu

Działanie piorunu na materiały i przedmioty jest zależne od oporu jaki stawiają one przejściu przez nie prądu elektrycznego. Najmniejszy opór stawiają przewodniki metalowe, jednak wielkość oporu zależy od ich grubości i długości. Im cieńszy i dłuższy jest przewodnik, tym opór jego jest większy. Przewodniki dostatecznie grube, w czasie przejścia przez nie prądu piorunu jedynie nagrzewają się, natomiast przewodniki cienkie, np. żelazne o przekroju poniżej 10 mm<sup>2</sup>, mogą się stopić, a bardzo cienkie — nawet zamieniają się w parę. Materiały źle przewodzące prąd elektryczny (drzewa, mur) mogą się spalić lub rozerwać się, zależnie od rodzaju piorunu i stopnia palności materiału. Piorun krótkotrwały rozrywa materiał wskutek gwałtownego wytworzenia się par i gazów, które wybuchają, ponieważ nie mają swobodnego ujścia z wnętrza przedmiotu, ale piorun krótkotrwały pomimo bardzo wysokiej temperatury, nie zapala materiałów palnych (drewno, słoma), wskutek krótkotrwałości działania (tysięczne części sekundy).



Piorun długotrwały nie wywołuje działania burzącego, ale zapala materiały palne. Dlatego też pioruny krótkotrwałe nazywają „zimnymi“, a długotrwałe „gorącymi“.

Jeżeli po uderzeniu w rosnące drzewo, piorun przechodzi po powierzchni drzewa, wtedy rozcina tylko korę, jeżeli zaś przenika do wnętrza drzewa wtedy rozłupuje je. Pioruny uderzają najczęściej i niszczą dęby i topole, rzadziej — i wywołując mniejsze uszkodzenia — pioruny uderzają w drzewa iglaste, wiązy, wierzby, jesiony, grusze i akacje, a bardzo rzadko w buki, graby, olchy, klony i brzozy.

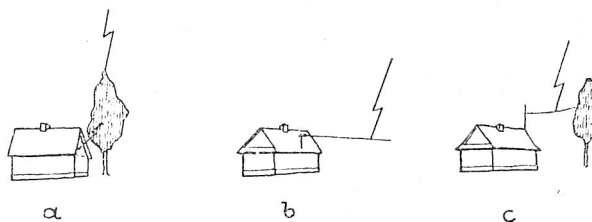
Dla ludzi i zwierząt bezpośrednie uderzenie piorunu jest śmiertelne, przy czym część ciała, przez którą przeszedł prąd piorunu zwęglą się. Pośrednie porażenie częścią ładunku piorunu powoduje paraliż mięśni klatki piersiowej i w braku pomocy lekarskiej następuje śmierć przez uduszenie, lub paraliż serca. Pośrednie porażenie występuje najczęściej pod postacią tak zwanego porażenia krokowego, które powstaje, jeżeli człowiek (szczególnie boso lub w butach), albo zwierzę znajduje się bliżej niż 5 do 10 m miejsca uziemienia się piorunu. Niebezpieczeństwo potęguje się lub maleje w zależności od rodzaju gleby. Prąd z ziemi przechodzi do ciała przez jedną nogę, następnie do drugiej nogi i z powrotem do ziemi. Zwierzęta są mniej odporne na działanie prądu elektrycznego. Należy mieć to na uwadze przy zabezpieczaniu budynków wiejskich.

Działanie piorunu na budynek jest bardziej skomplikowane ze względu na strukturę budynku złożonego z materiałów o różnym przewodnictwie.

Po uderzeniu w niezabezpieczony budynek, piorun szuka drogi do ziemi, rozdziela się i przeskakuje na części budynku lub sprzęty stawiające najmniejszy opór. Mogą to być metalowe części budynku, sprzęt metalowy, a nawet sadze w kominie. Takie przeskoki iskier powodują pożary, wybuchy i porażenia ludzi lub zwierząt. W najczęściej spotykanym przypadku uderzenia piorunu w komin sływa on po sadzach w dół komina i trafiając tam na opór muru roz-

sadza go i wyladowuje się na przedmioty znajdujące się wewnątrz budynku.

Piorun może również przedostać się do budynku nie uderzając w niego bezpośrednio. Uderzenie może nastąpić na przykład w wysokie drzewo rosnące blisko budynku, a piorun szukając lepszej drogi do ziemi lub gruntu o większym przewodnictwie może przeskoczyć na budynek, szczególnie wtedy gdy w danym budynku znajdują się uziemione urządzenia metalowe, np. instalacja wodociągowa (rys. 6a). Uderzenie w antenę radiową, która nie ma dobrego uziemienia z zewnątrz budynku (rys. 6c), albo uderzenie w zewnętrzne przewody elektryczne nie zabezpieczone odpowiednio (rys. 6b), również mogą być przyczynami wyladowania piorunu do wnętrza budynku.



Rys. 6. Pośrednie uderzenie piorunu w budynek przez drzewo (a), przez przewód elektryczny (b) lub przez antenę (c)

Jeżeli w budynku znajdują się większe urządzenia metalowe, to może zająć wypadek porażenia, pomimo że nigdzie w pobliżu piorun nie uderzył. W czasie burzy wskutek indukcji zachodzących na tych urządzeniach metalowych zbiera się duży ładunek dodatniej elektryczności z ziemi, przyciąganej przez ujemną elektryczność chmury. Jeżeli nastąpi wtedy wyladowanie piorunu do sąsiedniej chmury lub na obiekt nawet daleko położony od takiego budynku, to ładunek elektryczny w tym budynku gwałtownie wyzwala się i stara się spłynąć z powrotem do ziemi. Jeżeli te urządzenia nie były uziemione następuje rozładowanie wewnątrz pomieszczenia i niebezpieczne przeskoki iskier.

Mgr JAN GIEDWIDŹ

## Najważniejsze przepisy prawa budowlanego

Prawo jest dziedziną nauki, która ujmuje w przysłowiowe „paragrafy“ życie państwowe, społeczne i gospodarcze. Mówiąc o prawie w poszczególnych gałęziach gospodarki czy administracji, mamy na myśli ogół przepisów prawnych regulujących działalność w tej dziedzinie.

Zastanówmy się, w jakim celu potrzebna jest znajomość przepisów prawnych.

Znajomość przepisów prawnych, w dziedzinie w której pracujemy, wskazuje właściwy i obowiązujący tryb postępowania oraz chroni

przed przykrymi konsekwencjami przekraczania tych przepisów.

Obecnie obowiązujące prawo budowlane różni się od przepisów, które obowiązywały w okresie międzywojennym.

Oderwanie prawa budowlanego od ogólnych, a nawet wycinkowych planów zabudowy miast lub wsi było zasadniczą cechą przepisów budowlanych w okresie 1920—1939. Obecne przepisy budowlane w Państwie Ludowym służą realizacji planu zagospodarowania przestrzennego.

Planem zagospodarowania przestrzennego objęty jest obszar całego państwa. Plan ten określa granice osiedli, przeznaczenie terenów (np. na budownictwo mieszkaniowe, gospodarkę rolną, leśną, linie komunikacyjne itp.), a także sposób zagospodarowania poszczególnych terenów za pomocą wyznaczenia linii regulacyjnych, charakter i rodzaj ich zabudowy oraz okresy, w których poszczególne zadania mają być wykonane.

Wobec tego przed przystąpieniem do realizacji inwestycji w zakresie budownictwa powinniśmy uzgodnić zamierzone inwestycje z planem zagospodarowania przestrzennego terenu.

W tym celu należy porozumieć się z referentem planowania zabudowy przy prezydium powiatowej rady narodowej lub z wojewódzką komisją planowania gospodarczego.

Przechodząc do szczegółowego omówienia przepisów prawa budowlanego w zakresie budownictwa wiejskiego, można podzielić to zagadnienie na następujące grupy przepisów:

- a) przepisy budowlane dotyczące budownictwa mieszkaniowego i wznoszenia budynków gospodarskich,
- b) przepisy budowlane dotyczące budowy studzien, gnojowników, stałych ogrodzeń murowanych i innych urządzeń gospodarskich.

Dzięki takiemu podziałowi zagadnienia można łatwo odszukać poszczególne przepisy potrzebne przy danej budowie. Jest to szczególnie istotne w czasie starań o pozwolenie na budowę.

#### **Pozwolenia na budowę**

Uzyskanie pozwolenia na budowę jest najważniejszą i najbardziej odpowiedzialną czynnością nadzoru budowlanego, którego celem jest zapobieganie wszelkim niebezpieczeństwom dla życia i zdrowia ludzi lub mienia społecznego oraz porządku publicznego.

Prawo budowlane rozróżnia cztery zasadnicze rodzaje pozwoleń na budowę, to jest na:

- a) roboty budowlane, które wymagają pozwolenia władzy budowlanej, wydawanego przez tę władzę po zatwierdzeniu złożonego projektu budowy,
- b) roboty, które wymagają pozwolenia, które nie wymagają przedstawienia projektu do zatwierdzenia,
- c) roboty, które wymagają jedynie zgłoszenia właściwej władzy budowlanej,
- d) roboty, które nie wymagają ani uzyskania pozwolenia, ani zgłoszenia.

Przepisy prawa budowlanego nie obowiązują w jednakowym zakresie na terenie województw zachodnich, to znaczy na terenie województwa bydgoskiego, poznańskiego, gdańskiego, koszalińskiego, szczecińskiego, zielonogórskiego, wrocławskiego, opolskiego i stalinogrodzkiego. Jeżeli w danym przepisie nie jest wyraźnie określony obszar, to znaczy, że przepis odnosi się do obszaru całej Polski.

Przedstawienie władzy budowlanej projektu do zatwierdzenia, w celu uzyskania pozwolenia budowlanego jest potrzebne przy następujących robotach:

1. Wzniesienie nowych budynków stałych lub tymczasowych za wyjątkiem budynków pomocniczych przy budowie, które mają być później rozebrane po zakończeniu organizacji gmin wiejskich, przepis ten będzie dotyczył tylko gmin wiejskich na terenie województw zachodnich.

2. Na przebudowę, przeróbki i na takie zmiany w budynkach, jakie zostały wymienione poprzednio, przy których zostaną zmieniane, dodawane lub usuwane ich części nośne lub konstrukcyjne, albo też części zapewniające bezpieczeństwo przeciwpożarowe lub stan zdrowia ludzi ewentualnie zwierząt, dla których budynek jest przeznaczony wreszcie, gdy ulega zmianie zewnętrzny wygląd budynków, ich części lub szczegółów architektonicznych.

3. Zmiana przeznaczenia budynków stałych, tymczasowych lub ich części, a w szczególności przeróbka budynków o innym przeznaczeniu lub budowanych w innym celu na budynki mieszkalne lub biura.

4. Wykonanie lub gruntowna zmiana w instalacjach, jak np. wykonanie wodociągów i kanalizacji, centralnego ogrzewania, dołów kłocznych itd. oraz ustawienie silników powyżej 2 KM.

Pozwolenie na budowę, nie przedstawiając władzy budowlanej do zatwierdzenia projektu budowy, można uzyskać na następujące roboty:

1. Na wznoszenie nowych budynków parterowych, mieszkalnych i gospodarskich oraz przeróbkę parterowych budynków gospodarskich na mieszkalne w miejscowościach wiejskich poza terenem województw zachodnich.

2. Na rozebranie całych budynków lub ich części, które nie wpływają bezpośrednio na trwałość, zdrowotność, bezpieczeństwo przeciwpożarowe lub wygląd pozostałych części budynku za wyjątkiem rozebrania parterowych budynków mieszkalnych i gospodarskich.

3. Na wznoszenie tymczasowych budynków pomocniczych, jeżeli przekraczają one linię regulacyjną.

4. Na instalację przewodów elektrycznych prądu wysokiego napięcia piorunochronów oraz na ustawienie silników o mocy do 2 KM.

Uprzednie zgłoszenie do właściwej władzy obowiązuje:

1. Przy wznoszeniu szop i składników nie położonych od strony ulicy, o powierzchniach nie przekraczających 12 m<sup>2</sup> i nie wyższych niż 3 m. za wyjątkiem budynków gospodarskich wznoszonych w miejscowościach wiejskich, takich jak kurniki, budki itp.

2. Przy przeróbkach części konstrukcyjnych parterowych budynków mieszkalnych i gospodarskich oraz przy przeróbkach pomieszczeń przeznaczonych na inny cel, na pomieszczenia dla ludzi (za wyjątkiem terenu województw za-

chodnich, na którym obowiązuje uzyskanie pozwolenia).

3. Przy wznoszeniu tymczasowych budynków potrzebnych przy budowie, niewykraczających poza linie regulacyjne.

4. Przy ustawianiu silników mechanicznych o mocy większej niż 2 KM, a także przy wykonywaniu i gruntownych zmianach urządzeń, takich jak centralne ogrzewanie, kanalizacja, doły kloacze, piorunochrony, stałe przewody elektryczne prądu o wysokim napięciu w parterowych budynkach mieszkalnych i gospodarskich (za wyjątkiem terenu województw zachodnich).

Nie wymagają pozwolenia ani zgłoszenia do do właściwej władzy budowlanej:

1. Roboty prowadzone w miejscowościach wiejskich polegające na przebudowie parterowych szop, składzików itp. (nie położonych od strony ulicy), o powierzchniach do 12 m<sup>2</sup> i nie wyższych niż 3 m oraz roboty polegające na wznoszeniu, powiększaniu lub zmianie takich budynków gospodarskich jak kurniki, budki itp., jak również na rozebraniu parterowych budynków mieszkalnych i gospodarskich.

2. Prace remontowe, które ograniczają się jedynie do napraw, przez które nie wprowadza się istotnych zmian w konstrukcji i wyglądzie budynku.

W Państwowych Gospodarstwach Rolnych i w spółdzielniach produkcyjnych powszechnie niemal buduje się typowe budynki gospodarskie oparte na doskonałych wzorach radzieckich (obory, chlewnie itp.) i coraz częściej widzimy schludne kolonie nowych budynków mieszkalnych.

W myśl przepisów budowlanych budowlane te wymagają pozwolenia na budowę po uprzednim zatwierdzeniu projektu budowy. Wobec tego jednak, że projekty tych budynków opracowywane są jako typowe lub powtarzalne i zatwierdzane przez Ministerstwo Budownictwa Miast i Osiedli nie ma obowiązku zatwierdzenia ich przez terenowe władze budowlane. Dlatego też budowy te powinny podlegać jedynie zgłoszeniu właściwej władzy bez konieczności zatwierdzenia planu i uzyskania pozwolenia na budowę. Trzeba zwrócić uwagę, że praktyka wyprzedziła przepisy obowiązujące w tym zakresie.

Następnie zostaną omówione przepisy budowlane dotyczące budowy studzien, gnojowników, stałych ogrodzeń murowanych i innych urządzeń gospodarskich.

Uzyskanie pozwolenia na budowę po przedstawieniu władzy projektu do zatwierdzenia potrzebne jest:

1. Na wykonanie stałych ogrodzeń murowanych oraz wszelkich innych stałych ogrodzeń z trwałego materiału o wysokości przekraczającej 3 m, wznoszonych od strony ulic i placów publicznych.

2. Na wykonanie robót ziemnych o stałym przeznaczeniu technicznym oraz murów oporowych o wysokości powyżej 80 m (przepis ten nie dotyczy urządzeń wznoszonych bez fundamentów i zwykłych ogrodzeń wiejskich).

Uzyskanie pozwolenia budowlanego nie przedstawiając władzy budowlanej projektu do zatwierdzenia potrzebne jest:

1. Na wykonanie studzien, ustępów i gnojowników.

2. Na wykonanie ogrodzeń położonych od strony ulicy, które nie przekraczają 3 m wysokości.

Upřednie zgłoszenie władzy budowlanej obowiązuje:

1. Przy robotach ziemnych związanych z wykonaniem zwykłych gospodarskich urządzeń wiejskich i przy stawianiu murów oporowych będących zwykłymi urządzeniami wiejskimi.

2. Na urządzenie ogrodzeń i rusztowań, jeżeli nie dotyczą ich warunki omówione poprzednio (punkt 1 i 2).

Wykonanie prac wymienionych w ostatnich dwóch punktach (1 i 2) jest dozwolone, jeżeli w ciągu 7 dni od dnia ich zgłoszenia właściwa władza nie zakaże ich wykonania.

Wszystkie inne prace związane z przebudową i remontem podanych urządzeń nie wymagają zezwolenia ani zgłoszenia właściwej władzy budowlanej.

Do zakwalifikowania budowy lub prac budowlanych do jednej z wymienionych grup powinniśmy podchodzić skrupulatnie i unikać pomyłek, które powodują opóźnienie rozpoczęcia budowy lub zbędne koszty.

## PANSTWOWE WYDAWNICTWO ROLNICZE I LEŚNE

Warszawa, ul. Warecka 11 a

GNOIŃSKI T. — Warsztat stolarsko-kołodziejski. 1952, s. 124, rys. 67 . . . . .	8,—
GNOIŃSKI T. — Kowal wiejski. Wyd. 2 poprawione i uzupełnione. 1953, s. 128, rys. 120 . . . . .	8,—
KONRAD Z. — Spółdzielnia produkcyjna buduje. 1952, s. 104, rys. 42 . . . . .	7,—
NIKANDROW B. — Budowle na stacjach maszynowo-tractoro- wych. Przekł. z ros., 1951, s. 152, rys. 61 . . . . .	15,—
PIENIAŻEK S., PIĄSICIK F. — Przechowalnia owoców, jej budo- wa i prowadzenie. 1951, s. 75, rys. 47 . . . . .	13.50
SERŻYSKO B. — Stolarzka budowlana. 1952, s. 44, rys. 21 . . . . .	2.50
WŁODARCZYK S. — Budowa gnojowni. 1951, s. 50, rys. 40 . . . . .	2.70
WOJCIECHOWSKI T. — Podstawowe wiadomości o drewnie. 1951, s. 76, rys. 21 . . . . .	8,—
ŻARNECKI Z. — Roboty ziemne. 1951, s. 174, rys. 117 . . . . .	9.50
ŻOŁNIERCZYK A. — Budujemy studnie. 1952, s. 44, rys. 16 . . . . .	2.50

Książki znajdują się w sprzedaży w księgarniach rolniczych „Domu Książki”,  
popularne broszury w gminnych spółdzielniach „Samopomoc Chłopska”