



Ważniejsze grzyby powodujące roztocz drzewa budowlanego

przez Tadeusza Chrzászcza.

U każdej roślinki pleśniaka, rozróżniamy grzybnie i owocnie czyli zarodnie. Pierwsze przyswajają pokarmy, użytkują je, są przeto organami wegetacyjnymi, — podczas gdy drugie służą do zachowania i rozmnożenia gatunku, jako organa rozrodcze. Te organa rozrodcze wytwarzają zarodniki. Z zarodników powstają nitki plechy, które rozrastają się nieraz w bardzo potężne grzybnie, bogate w nieprzeliczone ilości nitek. Z podłoża pilśni nitkowej wyrastają, w chwili, gdy pleśniak ma owocować, pojedyncze strzępki, lub u odmian wyżej stojących, okazałe trzony z kapeluszami (grzyby). Rozwinięte organa owocowania wytwarzają zarodniki, które powstają przez dzielenie nitek, przez przewężanie, dalej pączkowanie, wreszcie drogą kopulacji.

Otóż na pewnym podłożu pokarmowym, rozwija się grzybek pleśni albo z zarodnika, albo ze strzępków, wskutek zakażenia tego miejsca nitkami grzybni. Gdy grzybnia dojdzie pewnego rozwoju, następuje owocowanie, tj. wytwarzanie organów rozrodczych. Owocowanie to, nie u wszystkich grzybów idzie równie łatwo. Są pleśniaki, które owocują trudno, a zarodnie wytwarzają się tylko w pewnych ściśle określonych warunkach, podczas gdy inne owocują bardzo łatwo i bujnie. Stąd też będziemy spotykać albo same grzybnie, które z reguły są u wszystkich pleśniaków początkowo białe i zupełnie jedne do drugich podobne — względnie grzybnie pokryte różnie zabarwionymi organami owocowania. Według tych organów rozrodczych, ich kształtu, barwy etc., rozpoznaje się rodzinę, gatunek i odmianę pleśniaka. Młodsze roślinki grzyba posiadają barwy jaśniejsze i żywsze, starsze kultury są ciemniejsze i matowe, a barwę tę przenoszą zazwyczaj na podłoże, na którym się rozwijają.

Warunkami rozwoju grzyba są: pożywne podłoże, odpowiednia temperatura, dostateczna wilgoć. W braku tych warunków, pleśniak musiałby zginąć. Otóż przyroda w swej nieskończonej ustrojowej mądrości, troskliwa i dbała o każdy organizm żyjący, postarała się uchronić również i pleśniaki przed warunkami dla nich niekorzystnymi, i wyposażyła je we formy ochronne, zwane przetrwalnikami. W tej formie morfologicznej są one w stanie przetrzymać ów czas dla nich wrogi, aby z nastaniem chwili korzystnej rozwijać się dalej. Pleśniaki, które warunkami życia zmuszone są przebywać przez warstwy pozbawione potrzebnej ilości wilgoci, wytwarzają nitki tak zbudowane, że za pośrednictwem ich przesyłają wodę z miejsc bogatszych, do kończyn pracujących we warunkach tej wilgoci pozbawionych, jakto ma miejsce przy właściwym grzybie domowym.

Wszystkie grzyby występujące na drzewie, można podzielić na pasorzyty, rozwijające się na żywych roślinach — roztocze, żyjące na martwych ciałach roślinnych — wreszcie na pośrednie, t. j. takie, które zależnie od warunków zachowują się bądź jako pasorzyty, bądź też jako roztocze.

Zakażenie drzewa budowlanego może nastąpić, albo za pośrednictwem zarodników, które przy dostatecznym pożywieniu, wilgoci i odpowiedniej temperaturze, roz-

wijają się, albo przez przeniesie grzybni z drzewa już zakażonego. Rozwinięte nitki pleśniaka wrastają w masę drzewną, posuwając się albo przestrzenią między-mórkową, albo też wdzierają się wprost do wnętrza komórek. Soki drzewa służą im do odżywienia; im drzewko jest w nie bogatsze, im więcej zawiera związków azotowych, tem rozwój pleśniaka jest silniejszy, a rozrost plechy bujniejszy. Gdy pokarmy łatwo przyswajalne: jak cukier, guma, łatwo rozpuszczalne związki azotowe zostaną częściowo wyczerpane, zwraca się pleśniak do części drzewnych, zamieniając je na związki, które służą mu w dalszym ciągu za pożywienie. Cały ten proces przerobu substancji drzewnej, rozpuszczanie komórek drzewa etc. odbywa się zapomocą enzymów, związków wydzielanych przez pleśniaki, a mających własności hydrolizujące lub utleniające, tak, że części drzewne przeprowadzają w formę dla grzybków łatwo przyswajalną.

Załączony rysunek (fig. 1) pokazuje proces niszczenia drzewa toczonego przez grzyba *Polyporus borealis*. Ko-

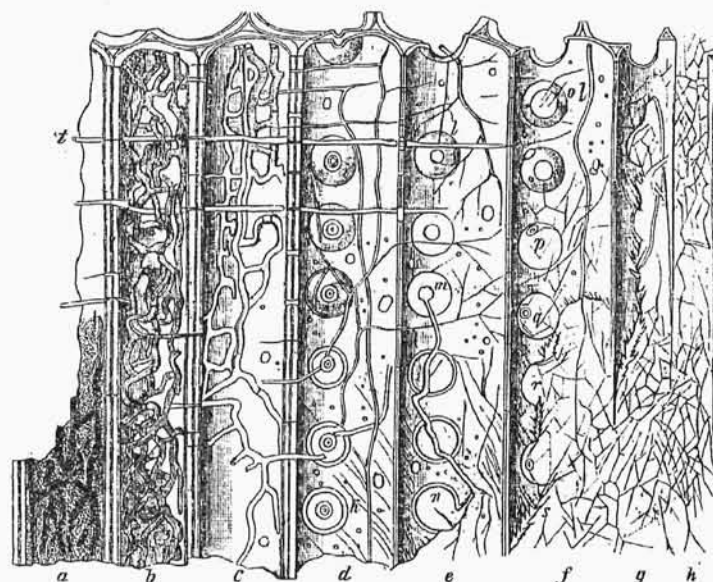


fig. 1.

mórki a, b, obfitują w bujnie rozwiniętą grzybnie. Są one jeszcze dobrze odżywiane, stąd też nitki są grube.

W miarę jak soki zostają zużyte i pleśniak rozwija się w warunkach coraz mniej korzystnych, nitki stają się cieńsze a równoległe z tem, następuje zniszczenie komórek drzewnych. Komórki f, g, h zostały prawie zupełnie stoczone i spalone.

Rozwój i rozrost pleśniaka, to droga, po której kroczy dzieło zniszczenia drzewa. Wystąpienie swoje znaczy roztoczą substancji drzewnej, często połączonej z pęknieniami drzewa.

Pleśniaków występujących na drzewie znamy bardzo wiele, a między nimi znajduje się poważna ilość takich, które rozwijają się na budynku, powodując jego większe lub mniejsze zniszczenie.

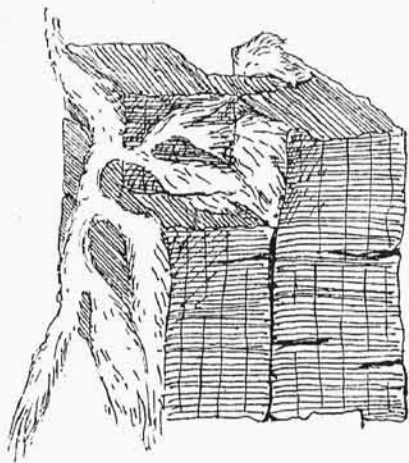


fig. 2.

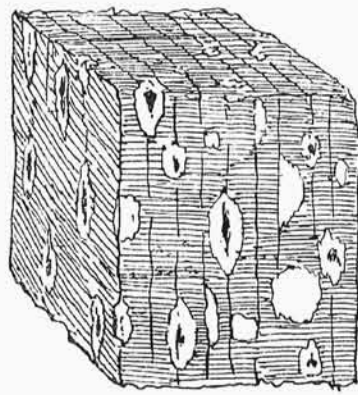


fig. 3.

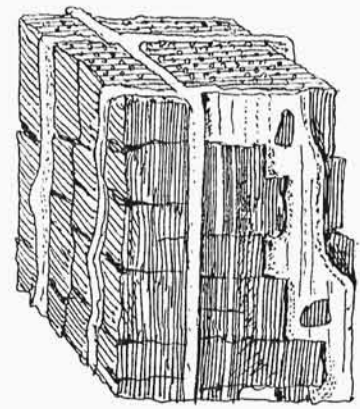


fig. 4.

Najwięcej szkodliwe należą do rodziny Polyporei. Tu należy najlepiej znany, a zarazem najczęściej niebezpieczny pleśniak zwany »właściwym grzybem domowym« (*Merulius lacrymans*); dalej mniej może szkodliwy, lecz również niebezpieczny, a przy tem wielce rozpowszechniony »porowaty grzyb domowy« (*Polyporus vaporarius*), wreszcie rzadziej występujący i mniej szkodliwy t. zw. »liściasty grzyb domowy« (*Lenticites sepiaria*). Obok wymienionych znajdujemy na naszych budynkach jeszcze i inne Polyporei, jak *Merulius* — *Polyporus* — *Fomes* — *Daedalea* — *Trametes*; dalej rozmaite *Agaricini*, jak *Lentinus squamosus*, *Paxillus acherentius*, *Armillaria mellea* i t. d., wreszcie poszczególne odmiany z rodziny *Thelephorei*, a szczególnie *Corticium gigantum*, *Coniophora cerebella*. Ostatnie pleśniaki mogą powodować zależnie do warunków nawet i znaczne uszkodzenie drzewa, lecz w stosunku do pierwszych, występują rzadziej i wyrządzają daleko mniejsze szkody.

Wszystkie wymienione pleśniaki są szeroko rozpowszechnione w przyrodzie, jednakże zakażenie budowli drewnych następuje najczęściej przez zawleczenie grzybni, lub zarodników z innych budowli już poprzednio zakażonych. Skoro znajdują tutaj korzystne warunki, rozwijają się i rozpoczynają swoje dzieło zniszczenia. Podczas gdy we wolnej przyrodzie, rozwijają się zupełnie normalnie, to na budynkach, w przestrzeniach zamkniętych, ciemnych i dusznych, a więc w warunkach niezupełnie odpowiednich, wytwarzają często nienormalnie rozwinięte grzybnie i organa owocowania. W przestrzeniach takich jak n. p. piwnice, przestrzenie stropowe przyjmują często organa rozrodcze zupełnie inne kształty, aniżeli te, jakie spotykamy we wolnej przyrodzie i wykazują nierzadko bardzo dziwaczne formy. Również spotykamy na budynkach nadmierny rozwój grzybni, jaką nie znajdujemy nigdzie w normalnych warunkach w przyrodzie. Otóż oznaczenie pleśniaka na podstawie dziwnie rozwiniętych organów owocowania i grzybni, jest często bardzo trudne, a nieraz zwłaszcza, gdy brak organów owocowania, jest to wprost niemożliwe.

Do najczęstszych, a zarazem i bardzo szkodliwych grzybów, należy *Polyporus vaporarius*, czyli t. zw. porowaty grzyb domowy. W bardzo wielu wypadkach, gdzie przyczynę zniszczenia budulca, względnie całych domów przypisywano właściwemu grzybowi domowemu — nie on, lecz właśnie porowaty grzyb domowy, *Polyporus vaporarius* był winnym roztoczy. Występuje on bardzo często, a w każdym razie nie rzadziej jak właściwy grzyb domowy. W lasach opada również dobrze drzewa żywe, jeszcze rosnące, jak i ścięte, zachowując się w jednym wypadku jako pasorzyt, w ostatnim jako roztacz. Najczęściej napotykamy go na drzewach szpilkowych, zwłaszcza sosnach i świerkach, jednakże występuje również i na drzewach liściastych.

W lasach Królestwa polskiego i Galicyi jest on niestety dosyć pospolitym, a nawet Niemcy zarzucają nam, że lasy Śląska zostały zakażone przez zawleczenie tego szkodnika z naszych okolic.

Grzybnia *P. vaporarius* przedstawia się jako biała, bujna pilśń, kształtem przypominająca wachlarz (fig. 2). Woń wydaje silnie kwaskowatą. Na deskach i belkach po stronie dolnej tworzą się białe, cienkie, mięsne lub suche, skórzaste korzuchy, łatwo dające się zdejmować, złożone przeważnie z por okrągłych, lub kończystych, opatrzonych rowkiem.

Organa owocowania są stosownie do warunków bardzo rozmaite. Występują albo na bujnej grzybni, albo na rozłożonym drzewie, lub obumarłej korze. Na ściannach wolno leżących desek, tworzą się małe, podparte lub beztrzonowe kapelusiki, o barwie białej i jedwabistym od góry połysku.

Bujnie rozwinięte grzybnie przerastają z łatwością podsypiska stropów, a nawet mury i często bywają brane za grzybnie właściwego grzyba domowego, z którym mają wiele podobieństwa. Ponieważ nie są w stanie przesyłać wilgoci na znaczne odległości, jak to ma miejsce przy właściwym grzybie domowym, przeto przy przejściu przez warstwy pozbawione wilgoci, ograniczają swój rozwój, a nawet giną; — natomiast w drzewie żyją przez stosunkowo długi czas, powodując suchą zgniliznę.

Drzewo opadnięte przez porowatego grzyba domowego, zabarwia się czerwono-brunatno, zsyca się, pęka, w końcu przybiera wygląd drzewa częściowo zwęglonego. Między palcami rozcierane, rozsypuje się na żółtą, pulchną mączkę.

Drugim grzybem bardzo groźnym, a zwłaszcza w ostatnich czasach występującym wprost epidemicznie jest właściwy grzyb domowy, *Merulius lacrymans*. Występuje on w przyrodzie prawdopodobnie wcale obficie, a zapewne znacznie częściej, niż to się zazwyczaj przyjmuje. Poszczególne wypadki, gdzie rozmaici uczeni napotkali go na żywych drzewach, w lesie rosnących, nadają tym przypuszczeniom wiele prawdopodobieństwa. Natomiast na drzewie ściętym, zwłaszcza drzewie szpilkowym i dębem, jak niemniej i na wszystkich innych, występuje bardzo często i powoduje te nam znane, zagrażające zniszczenia.

Wyglądem swoim zbliża się do grzyba poprzedniego, tworząc na drzewie białe grzybnie, następnie szarzące, w końcu zabarwiające się ciemno, czem różni się od *P. vaporarius*, którego grzybnia pozostaje zawsze białą. Z rozwijającą się roztoczą, następuje równocześnie zabarwienie drzewa, dochodzące aż do barwy brunatno-czerwonej, a wyglądem przypominające drzewo częściowo zwęglone. Drzewo stoczone daje się rozciąć w palcach na proszek barwy żółtej.

Wodę chłonie z wielką chciwością i przesyła ją nieraz na bardzo znaczne przestrzenie, stąd też domy opa-

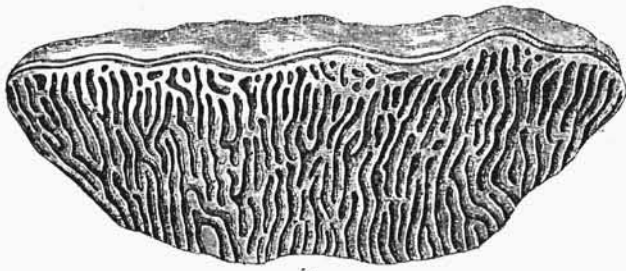


fig. 5.

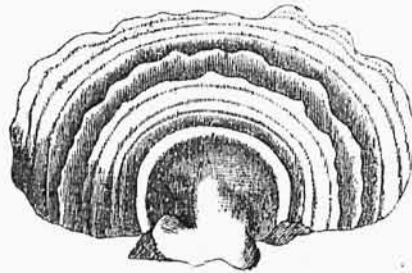


fig. 6.

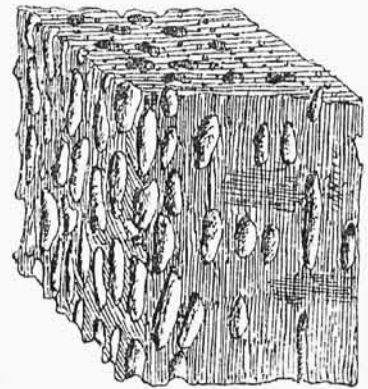


fig. 7.

dnięte przez właściwego grzyba domowego, okazują wielką zawartość wilgoci.

Merulius lacrymans odznacza się tą szczególniejszą własnością, że z drzewa zużytego, stoczonego, wędruje dalej, o ile na to pozwala wilgoć otaczającego powietrza, tak, że wyrastające nitki pleśniaka nie usychają. W ten sposób rozrastając się, może pełzać naprzód, zajmując wielkie przestrzenie. Temi nitkami, względnie wiązkami nitek, przesyła wilgoć na znaczne odległości. W przestrzeniach spokojnych a wilgotnych, gdy przesyłana woda nie może być pochłonięta przez drzewo, zostaje wydzieloną w formie kropel (łez), stąd nazywają go płaczącym grzybem domowym.

Charakterystyczną własnością właściwego grzyba domowego, a czego nie posiada *P. vaporarius*, jest zdolność niszczenia nawet suchego drzewa, gdyż właśnie zapomocą wspomnianych wiązek nitek, nasyla wodę z części wilgotnych na miejsca suchsze i w ten sposób czyni je przystępne roztoczy.

Silnie rozwinięta grzybnia, przy obfitej wilgoci i przy zupełnym spokoju powietrza, jak również przy niezbyt silnym oświetleniu, rozwija organa owocowania, które zazwyczaj przyjmują formę talerzykowatą. Miękka, pulchna, pilśni grzybni, zaczyna się tu i tam czerwono zabarwiać, a równocześnie na dotychczas zupełnie równej grzybni, występują silne fałdy, które w miarę pokrywają się taką ilością rdzawo zabarwionych zarodków, że cała powierzchnia przyjmują barwę ciemno-brunatną. Właściwy grzyb domowy owocuje tylko w ustroniu, spokojnym miejscu, z tego powodu nie spotykamy go owocującego w naszych lasach, gdzie według wszelkiego prawdopodobieństwa, występuje wcale często. Na żywym, rosnącym drzewie wytwarza tylko małe, niepozorne, białe grzybnie — rozwijając się natomiast bardzo bujnie na drzewie ściętym (budulcu), gdzie też i owocuje.

Właściwym pokarmem grzyba domowego jest drzewo (budulec); jednakże pozostaje zupełnie bez wpływu, czy drzewo było cięte w lecie, czy w zimie. Wypowiadane zaprawianie, jakoby czas cięcia miał pewien wpływ na łatwość, z jaką drzewo ulega roztoczy, jest zupełnie mylne, gdyż grzyb rozwija się i niszczy bez najmniejszej różnicy w jakim czasie było drzewo ścięte.

Ziemie bogate w humus, mogą służyć dla grzyba domowego jako pożywienie — jakkolwiek nieszczególniej jakości, mimoto dostateczne do wcale bujnego rozwoju. Również jest prawdopodobne, że grzyb domowy przy przejściu przez mur, rozpuszcza drobne cząsteczki wapna i przerabia je na swoją masę.

W młodym stadium wydaje właściwy grzyb domowy wcale przyjemny zapach i posiada bardzo miły smak, pozostawiając pewien ściągający posmak. W stadium starszym, gdy następuje psucie się i gniciu owocni, wydziela szczególnie charakterystyczną wstrętną woń. Gazy, jakie wywiązują się podczas gnicia, są silnie trujące, a dla ludzi mieszkających w domach opa-

dniętych przez właściwego grzyba domowego, bardzo szkodliwe. Nadto trzeba pamiętać, że grzyb wydziela wiele wody, przeto czyni całe pomieszkowanie bardzo wilgotne, co jak wiadomo, jest również zdrowiu szkodliwe.

O dalszych szczegółach, dotyczących się właściwego grzyba domowego, podaliśmy na innym miejscu¹.

Znamy cały szereg *Meruliusów*, z tych zasługują na wzmiankę: *M. pulverulentus*, *M. hydroides*, *M. aureus*, *M. serpens* i *M. tremellosus*. Występują one na drzewie, bądź jako pasorzyty, lecz zazwyczaj jako roztocze. Spotykamy je stosunkowo rzadko, nadto są one mało szkodliwe. Zazwyczaj znachodzą się na drzewach szpilkowych, jakkolwiek mogą się rozwijać i na drzewach liściastych. Do rozwoju wymagają znacznej wilgoci, tworząc skórzaste, lub gąbczasto-mięsiste grzybnie. Z początku są białe, w miarę rozwoju zabarwiają się różnymi kolorami.

Z licznych *Polyporusów* należy tutaj jeszcze wymienić *P. borealis* i *P. sulphureus*.

Polyporus borealis występuje często na drzewach szpilkowych, zwłaszcza sosnach. Zachowuje się jako pasorzyt, opadając drzewa rosnące, lub jako roztocz, niszcząc drzewa ścięte. Pod wpływem roztoczy, drzewo staje się coraz lżejsze i kruchsze, występują liczne rysy i pęknięcia, spowodowane rozpuszczeniem substancji drzewnej (fig. 3), barwy jednakże prawie że nie zmienia. Białe grzybnie wytwarzają jako organa owocowania, rozmaicie ukształtowane gąbczaste kapelusze barwy biało-żółtej.

Polyporus sulphureus jest jednym z najczęstszych grzybów, występujących na rozmaitych drzewach liściastych. Grzybnie barwy białawo-szarej, rozwijają się bardzo szybko, barwiąc drzewo na czerwono-brunatno i powodując jego wysychanie. Wskutek tego powstają liczne szpary, w które wrastają potężne, całe warstwy pilśniowe tworzące grzybnie (fig. 4). Organa owocowania są rozmaicie ukształtowane i tworzą zazwyczaj bestrzonowe kapelusze, barwy żółto-czerwonej.

Do grupy *Polyporei* należą nadto: *Fomes ignarius* o kapeluszu rozmaitej wielkości, z początku barwy szarej, następnie czerwono-brunatnej, przechodzącej wreszcie w czarną.

Na deskach i belkach drzew szpilkowych występują, niewiele czyniąc szkody, *Trametes odoratus*, o kapeluszu barwy żółto-brązowej, następnie brązowo-czarnej i *Trametes annosus*, o kapeluszu rozmaitego kształtu, barwy brunatnej, następnie czarnej (zewnątrz).

Wreszcie *Daedalea quercina* (fig. 5), o kapeluszu rozmaitego kształtu i wielkości; najczęściej w formie półokrągłego siedzącego, lecz także odgiętego i wydłużonego lub zagiętego, skórzastego kapelusza (huby); o porach głęboko wydłużonych, często pogiętych i pokrę-

¹ Architekt Rok III. nr. 9: str. 105, nr. 12: str. 173. — Rok IV. nr. 3: str. 4, 1, nr. 9: str. 33 i 43.

conych. Ubrzeżenie twarde. Występuje przedewszystkiem na drzewie dębowym, nie czyniąc wielkich szkód, tylko barwiąc go na brunatno-szaro.

Daleko niebezpieczniejszym niż ostatnie wymienione grzyby, jest *Lencites sepiaria*, zwany także *Agaricus sepiaria*, liściasty grzyb domowy (fig. 6), należący do rodziny Agaricini. Jest on na drzewach szpilkowych bardzo rozpowszechniony, tworząc półokrągłe lub wydłużone skórzaste kapelusze, o kędzierzawej powierzchni, o brzegu falistym. Barwa jest początkowo żółto-brunatna, po brzegach jaśniejsza, następnie czarnawa. Powoduje nieraz znaczne szkody, sadowiac się na ścianach, odrzwiach i progach domów, zbudowanych z drzewa szpilkowego, które w danych warunkach potrafi nawet zupełnie stoczyć. Rozwijająca się grzybnia tworzy w tych wypadkach bujną pilśń, zabarwioną szarawo lub rdzawo-brunatno, wypełniająca swą masą nawet fugi murów. Drzewo stoczone jest barwy czerwono-brunatnej, rozcierane w palcach, rozsypuje się na pulchną mączkę.

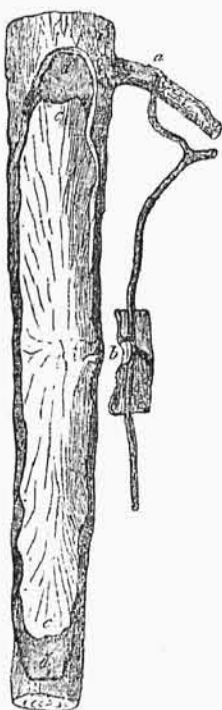


fig. 8.

W przestrzeniach zamkniętych, wilgotnych, a pozbawionych światła, przyjmuje nieraz dziwaczne kształty.

Bardzo zbliżony do poprzedniego, a należący do tej samej grupy, jest *Lentinus lepideus*, zwany także *Agaricus lepideus* (lub *squamosus*). Występuje ze szczególniejszym upodobaniem na drzewie sosnowym, tworząc kapelusze rozmaitego kształtu, mięsiste, silnie żółto zabarwione, z ciemniejszymi łuskami, a podparte grubymi trzonami. Na budynkach spotykamy go rzadko, częściej natomiast na piwnicznych stropach — lecz skoro raz wystąpi, niszczy w wysokim stopniu opadnięte części. (fig. 7).

Do najbardziej rozpowszechnionych i zarazem bardzo groźnych pasorzytów, a stosownie do okoliczności i roztoczy, należy grzyb miodowy *Agaricus melleus*. Pasorzytuje na wszystkich drzewach szpilkowych Europy i także niektórych liściastych, zato jako roztocz występuje na wszystkich ściętych drzewach tak szpilkowych jako i liściastych, a nadto na najrozmaitszych budowlach drewnych.

Opada małe 3—5 letnie drzewka, lecz jest również w stanie zabić i 100-letnie drzewa. Jego obecność rozpoznaje się w ten sposób, że po zdarcie kory z korzenia, okazuje się śnieżno-biała grzybnia, pokrywająca korzeń, a wznosząca się nieraz do 3 m. wysokości drzewa. Z tej grzybni wychodzą czarno-brunatne grube pasemka strzępeków (*Rhizomorphy*) (fig. 8), które opadają inne zdrowe korzenie, wdzierając się w nie i rozpoczynając swój rozwój. Zakażenie następuje najczęściej na korzeniach za pośrednictwem wspomnianych *rhizomorphów*, które rosną w górnych warstwach ziemi, zaś jesienią widzi się je pełzające na powierzchni ziemi we wszystkich kierunkach.

Agaricus melleus należy do wielkokształtnych. Z miejsc zakażenia wychodzą białe nitki, które silnie rozwijając się, rosną ku szczytom drzewa i przyjmują to formę wachlarzową lub płachciasto-skórzastą, to znowu w postaci pojedynczych nitek barwy białej, lub stwardniałych barwy szarej, suną między korę a miążgę drzewną. Nierzadko można spotkać *rhizomorphy*, które dochodzą do 10-ciu metrów długości i wciskają się we wszystkie części drzewa, niszcząc je. Jesienią, na rozwiniętej grzybni drzew obumarłych, nawiązują się organa owocowania, składające się z cienkich, mięsistych kapeluszy, pokrytych włoskowatymi łuskami, zabarwionych początkowo żółtawo, następnie ciemniej, aż do barwy czerwonej — a podpartych pełnymi gąbczastymi

u dołu zgrubiałymi trzonami (fig. 9). Strzępki młodej grzybni wdzierają się w drzewo desek i belek, powodując ich większe lub mniejsze zniszczenie.

Na stropach, zwłaszcza silnie wilgotnych piwnic, występuje dosyć często grzyb *Paxillus acheruntius*, nie czyniąc większych szkód. Kapelusz jego, przechodzący w trzon, jest zazwyczaj muszlowaty, albo nieckowaty, barwy żółtej, żółto-brunatnej albo rdzawo-brunatnej. Grzybnia zabarwiona brunatno-czerwono, atakuje drzewo tylko powierzchownie. Często zdarza się, że grzyba tego biorą za organa owocowania właściwego grzyba domowego, w towarzystwie którego często występuje.

Na drzewie i murze ciemnych wilgotnych piwnic występują plechy grzybów *Coprinus radians* i *Psathyrella disseminata*, tworząc cienkie, wełniaste lub skórzaste powłoki, zabarwione szaro, następnie bronzowo. Z grzybni wyrastają jako owocnie, delikatne szare kapelusze, podparte włóknistymi trzonami. Pleśniaki te, zaliczane dawniej do *Dematium*, są dla drzewa prawie zupełnie nieszkodliwe.

Corticium puteaneum albo *Coniophora cerebella*, należący do rodziny *Thelephorei*, występuje dość często na budynkach drewnych, murach i wilgotnych podłogach etc. Jakkolwiek opadnięte części drzewne tylko niewiele uszkadza, przecież przez stałe długoletnie działanie potrafi je stoczyć. Wyglądem swoim i zabarwieniem, jakoteż formą zarodników, przypomina owocnie właściwego grzyba domowego. — Pleśniak ten tworzy zazwyczaj okrągławe albo wydłużone, mięsisto-skórzaste plechy. Zabarwiony jest żółtawo, — następnie oliwkowo-brunatne, o białym kłaczkowatym brzegu.

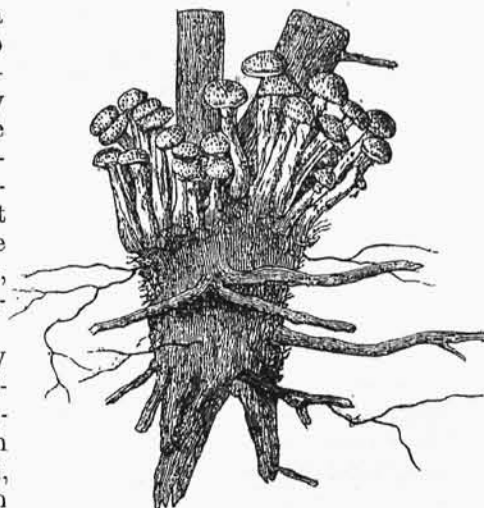


fig. 9.

Do tej samej grupy należy pleśniak *Corticium giganteum*, spotykany na deskach i łatach drewnych, rzadziej na belkach domostw. Tworzy bardzo wydłużone białe lub żółte plechy, o brzegach promienisto-pilśniowych. Należy on do niewinnych pleśniaków, nie będących w stanie niszczyć drzewa, mimoto jest pomieniany z *Polyporus* *vaporarius* i pomawiany o szkody jakie ten ostatni wyrządza.

W ten sposób poznaliśmy szereg pleśniaków, powodujących nieraz bardzo znaczne i groźne zniszczenia.

Zakażenie, jakto już wspomnieliśmy, może nastąpić albo za pośrednictwem zarodników, albo nitek grzybni i mogą one opadać tak dobrze drzewa żywe, jeszcze rosnące, jak i już ścięte.

Na budulec wybiera się zawsze drzewo zdrowe — lecz często się zdarza, że na stosunkowo zupełnie zdrowym drzewie, znajduje się mała ranka, w której usadowiony pleśniak, wiodąc swój szkodliwy żywot, stoczył pewną warstwę drzewa. Przy obrabianiu, zdejmując się z owego uszkodzonego miejsca, pewną warstwę drzewa, tak, że otrzymany budulec wygląda pozornie zupełnie zdrowy, nienaruszony — no, a przecież na owem miejscu pozostały mikroskopijne niteczki pleśniaka, które wyczekują na dostarczenie korzystnych warunków, aby się mogły dalej rozwijać.

Zresztą jakkolwiek bądź jest droga zakażenia, drzewo nie ulegnie tak długo zniszczeniu, dopóki nie zostaną stworzone korzystne warunki do dalszego rozwoju, tych tam znajdujących się zarodnikowych części roztoczników. Tymi do rozwoju pobudzającymi warunkami są:

pożywny podkład, odpowiednia temperatura i dostateczna ilość wilgoci. Co do pierwszego, to dla grzybów wywołujących roztocz, warunki są już dane, gdyż drzewo jest właściwie tym dla nich korzystnym podłożem. Jednakże można go uczynić mniej korzystnym, a to przez zabranie soków drzewnych, drogą ługowania lub przez wyjałowienie, napawając drzewo roztworami soli, które nie dopuszczają grzyby do rozwoju. Również i suchość jak i wysoka i niska temperatura, utrudniają wystąpienie i wzrost grzybów. Stąd wynika, że zakażenie, względnie rozwój obecnych organizmów, możemy ograniczyć, jeżeli soki drzewne usuniemy przez wylugowanie, drzewo dobrze wysuszymy i będziemy dbali, aby wbudowane części drzewne były chronione przed zbytnią wilgocią; zatem suche, świeże powietrze będzie jednym z tych czynników, które energicznie przeciwdziałają rozwojowi roślinnym szkodnikom budulca.

Czasami okazuje się, że owe czynniki są za słabe, aby udaremnić rozwój pomienionych szkodników — cóż należy wówczas uczynić?

Otóż wrazie wystąpienia np. jednego z grzybów domowych, musimy już użyć środków daleko energiczniejszych.

W tym wypadku należy części drzewa uległe zniszczeniu usunąć i to w obrębie co najmniej 1 m. od zakażenia; jeżeli to jest podłoga, to należy również usunąć i podsypisko, a dać nowe ze świeżego, dobrze wymytego i wysuszonego żwiru lub twardego kamienia tłuczonego — również dobrze jest pozostawić kanały powietrzne. Na miejsce usuniętego drzewa, kładzie się nowe, zdrowe, napojone roztworem jednym ze środków wyjaławiających ¹⁾: najlepiej antigerminem lub antinoninem. Zamiast napawać, można również drzewo przed użyciem zapendzlować roztworem antigerminu (lub innym antyseptykiem), a dopiero następnie wbudować. W końcu należy jeszcze zapendzlować wszystkie przyległe części drzewa i muru na przestrzeni co najmniej 2 m. od miejsca zakażenia.

Oto jedyny środek ochronny, jaki nam daje dzisiejsza postępową bakteriologia.

¹⁾ Studium porównawcze nad kilkoma środkami odkażającymi etc. G. Wesenberga. Architekt Rok III, nr. 9 i

Oznaczenie dawki wzrost powstrzymującej etc. B. Malenkovića. Architekt Rok III, nr. 12.

Sprawozdanie z wyniku konkursu rozpisanego przez Stowarzyszenie austriackich inżynierów i architektów z r. 1902.

Warunki konkursu opiewały:

W jaki sposób i za pomocą jakich środków technicznych można usunąć wilgoć murów, przeszkodzić wdzieraniu się tejże od zewnątrz, względnie w jaki sposób możnaby zwalczyć szkody, jakie ona w tym wypadku wyrządza.

Sąd konkursowy postawił następujące warunki, według których nasyłane prace mają być oceniane:

»Zadanie konkursowe odnosi się tak do wilgoci jaka powstaje podczas budowy, jak i tej, która może ewentualnie później wystąpić. Sposób opracowania jest zupełnie dowolny, również jest dozwolone obecne środki krytycznie objaśnić i dać inicjatywę do tego, jakie stanowisko ma zająć prawo budowlane, wobec kwestyi zwalczania wilgoci w domach. Główny nacisk kładzie się jednakże na oryginalność pojęcia opracowania i możliwość praktycznego wykonania propozycji«.

Prac nadesłano na konkurs ogółem 10. Z tych prace I. J. Klüngera. VIII. A. Strobacha i X. K. Witta, jako opatrzone podpisami autorów odpadły.

Praca III. »Reforma«.

Autor objaśnia w krótkości przyczyny powodujące wilgoć murów i wynikające z tego niebezpieczeństwa, następnie podaje znane techniczne środki zabezpieczające przeciw wilgoci, wreszcie skreśla znany system J. Kulhánka budowy z cegieł korkowych, a przeto nie podaje zupełnie nic nowego.

Praca IV. »Suchość«.

Praca ta wskazuje na wielostronne wiadomości autora, ale materiały w niej nieumiejętnie uporządkowane, nie podaje nic takiego, co byłoby godnym bliższej uwagi, zaś to, co przytacza, są to rzeczy mało ważne i bez znaczenia będące.

Praca »LIV/VI. w kole«.

Przytacza warunki, wśród których wilgoć dostaje się do murów i objaśnia szereg więcej znanych środków, mogących zapobiedz wilgoci, wreszcie podaje sposoby usuwania jej z murów. — Środki i sposoby dzisiaj używane, nie są dostateczne, gdyż działanie ich jest krótkotrwałe, albowiem nie usuwają wilgoci, znajdując się wewnątrz muru.

Jako jedyny środek pewny, uważa autor wewnętrzne przewietrzanie murów i żąda, aby przepisy budowlane tę propozycję uwzględniły. Przewietrzanie to ma być uskutecznione przez stosowne przeprowadzenie kana-

łów wewnątrz murów począwszy od warstwy izolującej fundamenta, przez co wytworzyłaby się wentylacja wnętrza murów, któraby odprowadzała nagromadzoną wilgoć.

Pominąwszy już, iż to przeprowadzanie kanałów w murach całą budowlę podrażałoby i utrudniało, to jest jeszcze więcej niż wątpliwe, czy takie zmiany w budowie przyniosłyby pożądaný skutek. A zresztą należy się przedewszystkiem starać o niedopuszczenie wilgoci do murów, a nie zaś przedsiębrać środki ją stale odprowadzające. Projektu tego nie można brać pod uwagę.

Praca V. »Powietrze«.

Sam tytuł wskazuje jakie czynniki mają wpływać na osuszenie murów. Praca ta nie wypadła szczęśliwie, ponieważ pod względem naukowym i wysławiania się, brakuje jasności i daje się poznać, że autor pomimo pracowitego zestawienia materiału, tematu, który objaśniał, nie opanował, a czytelnikom często utrudnia zrozumienie, do czego dążą jego objaśnienia, gdyż wiele rzeczy stara się mylnie dowodzić, i to takich, które tych dowodów nie potrzebują. Propozycje jego są albo już znane, albo też całkiem mylnie stosowane, przeto nie przedstawiają żadnej wartości.

Praca II. »Naprzód«.

Autor porusza w krótkości przyczyny wtargnięcia wilgoci do budynku i zastanawia się nad ochroną budowlą przed wodą gruntową. — Po przytoczeniu kilku ogólnie używanych środków i wykazaniu, któreby z nich przy dobrym wykonaniu dały dodatnie wyniki, proponuje trochę zmienioną metodę asfaltowania murów; mianowicie po pociągnięciu muru asfaltem, ma się niejako wprasować w niego przedzę, następnie pociągać drugi raz asfaltem i ewentualnie pokryć wszystko zwykłą zaprawą, przez co asfaltowa wyprawa trzymałaby się lepiej i byłaby trwalszą.

Nowością w tej pracy jest tylko zastosowanie przedzy przy asfaltowaniu i zasługuje z tego jedynie względu na uwagę.

Praca VII. »Iki«.

Praca ta wyjaśnia dużo kwestyi co do wilgotności murów. Omawia w niej autor, jak zaradzić wtargnięciu, wilgoci do murów przez celowe prowadzenie budowy, dalej podaje sposoby oznaczenia wilgotności tychże i przestrzeni zamkniętych murami, następnie przedsta-

wia osuszenie zapomocą opalania i wentylacji, jak również zwalczania szkód wyrządzonych przez wilgoć. Dalsze części tej pracy odnoszą się do organizacji komisji budowlanych.

Praca ta odznaczająca się jasnością myśli i fachowymi wiadomościami, nie jest jednakże we wszystkich częściach wyczerpująca, a w innych znów przedmiot jest traktowany jednostronnie. Na przykład przy omawianiu materiałów budowlanych, opuszczone są tak ważne rzeczy, jak zanieczyszczenie piasku ciałami organicznymi, albo zawartość soli azotowych lub innych soli higroskopijnych w wodzie użytej do zaprawy, które jak wiemy, wpływają na podniesienie wilgotności murów. Nie porusza również wadliwości szybkiego wyprawiania murów mieszkalnych. Wreszcie najnowszy środek prętkiego wysuszenia murów, przez nasycenie przestrzeni zamkniętych kwasem węglowym, który okazał się wcale dobry, w pracy tej całkiem pominał.

Praca VI. »Laboremus«.

Autor tej pracy naukowo uzasadnionej i popartej doświadczeniami w laboratorium, dąży do tego, aby każdemu elementowi budowy odebrać zdolność przyciągania wilgoci, czy to ziemnej, czy też wody wogóle, a zatem osiągnąć zupełne oddalenie wilgoci z budowli. W pierwszym oddziale zatytułowanym »Ogólne poglądy«, objaśnione są rzeczowo własności wszystkich kamieni co do zdolności przyciągania wody i innych cieczy, dalej dotychczas używane metody zapobiegające wtargnięciu wody do cegieł. Na podstawie tego przychodzi do przekonania, że stosowane środki działające, tylko powierzchownie są niedostateczne, i że jedynie rzeczywiście pewną ochronę przed wilgocią osiągnąćby można przez napojenie cegieł olejem.

Drugi rozdział przedstawia badania cegły z olejami. Oleje roślinne, jakoteż mineralne napawają bardzo łatwo cegły tak maszynowe, jak i ręczne, pierwsze nie dają się przez wodę wyprzeć, podczas gdy znów przy drugich jest to możliwym. — Nieprzepuszczalność materiału napojonego olejem roślinnym była stwierdzoną przez doświadczenie z wazonikiem kwiatowym.

Jako środek wiążący cegłę, a więc zaprawa, ma służyć mieszanina wapna palonego, zgaszonego na proszek, z taką ilością smoły z węgla kamiennego (możliwie wygotowanej), aby otrzymać produkt o konsystencji zwykłej zaprawy wapiennej. — Zaprawa ta wapienno-smołowa wiąże również bardzo dobrze i cegły nieimpregnowane.

Autor przytacza doświadczenia, które dały dobre wyniki, a miały za cel wykazanie stopnia adhezyjnego i kohezyjnego między cegłami impregnowanymi a wyżej wymienioną zaprawą wapienno-smołową. Przy badaniu możliwości wtargnięcia oleju do cegły napojonej wodą, okazało się, iż woda nie da się wyprzeć olejem.

W następnych rozdziałach autor wypowiada, że wyniki otrzymane przez doświadczenia laboratoryjne dadzą w praktyce wyniki jeszcze lepsze, albowiem badania były prowadzone w daleko gorszych warunkach niżli te, jakie spotykamy zazwyczaj w praktyce. Jego przedstawienia zmierzają do tego, aby te części muru, które są w bezpośrednim zetknięciu z wilgotną ziemią, wykonywać z cegieł impregnowanych olejem roślinnym, przy użyciu wyżej podanego środka wiążącego. Przez to ma się osiągnąć zupełną ochronę przeciw stałej lub peryodycznej wilgoci, a także przeciw przypadkowemu większemu ilościom wody.

Do zaoponowania zmusza w tej pracy przypisek, który powiada, iż murów tych nie można ogrzewać w celu osuszenia, no — a przecież osuszenie murów zapomocą pieców koksowych jest jednym z najlepszych środków.

Praca ta z powodu swej oryginalności, zasługuje na uwagę, ale mimowoli nasuwają się pewne wątpliwości, czy proporcja będzie miała dla praktyki budowlanej takie znaczenie, jakie autor przewiduje. Na podstawie dotychczasowych danych, nie da się to rozstrzygnąć.

Tak się przedstawia wynik konkursu, który jest nadzwyczaj anemiczny. Z 10 nadesłanych prac, zaledwie jedna odznacza się pewną oryginalnością, inne ograniczyły się tylko do więcej lub mniej porządnego, lub umiejętnego zszeregowania znanych metod i sposobów ochronnych. Często, jak widzimy z powyższego zestawienia, występuje nieopanowanie tematu, względnie materiału zestawianego, a nawet nieudolności objaśnienia i posłużenie się tem, co już było dawno stosowane, a co najmniej znane.

Sąd konkursowy nie odznaczył żadną z nadesłanych prac, podniósł jednakże oryginalność pracy »Laboremus«, przekazując ją komisji do bliższego przestudowania. Z innych zwrócił jeszcze uwagę na prace »Ikie« jako dobrze zestawioną i opracowaną.

Ch.

Fabrykacja cegły piaskowo-wapiennej

przez Dra Karola Schocha¹.

Użycie sztucznie przyrządzonej cegły do celów budowlanych, nie jest zdobyczą nowszych czasów, gdyż już dawne ludy kulturalne, przy budowie swoich imponujących gmachów, używali nietylko sztucznej zaprawy murarskiej, lecz także i sztucznie przyrządzonych kamieni (cegieł); zwłaszcza tam, gdzie dawał się odczuć brak dobrego kamienia budowlanego. I tak wiemy, że Egipcianie do swoich budowli, np. piramidy Cheopsa, używali zaprawy gipsowej; Fenicyjanie przy budowie świątyni Larnaka na Cyprze, stosowali wapno — a nadto spotykamy już w owych czasach sztucznie sporządzone cegły.

Pierwsze cegły egipskie były robione z mułu nilowego i tylko suszone a nie palone. W następnych czasach używano w Egipcie, Fenycyi, Asyrii i Babiloni także i cegieł palonych. Stąd widzimy, że użycie cegieł palonych z gliny, wiązanych gipsem lub wapnem (początkowo smołą) jest odwiecznie stare, a szczegó-

niejsze jest to, że spotykamy je w powszechnym użyciu i w najnowszych czasach.

Jako materiał do wyrobu cegły, służy glina, którą czyni się chudsza przez dodanie odnośnej ilości piasku. Materiał dobrze zmieszany i odpowiednio przygotowany, formuje się na cegłę, co czyni się ręcznie lub maszynowo. Po wysuszeniu, wypalone, dostarczają najwyczejniejszego materiału budowlanego.

Użycie palonej cegły było początkowo ściśle związane z miejscowościami posiadającymi pokłady gliny. Przesyłanie cegły na odległe miejsca, pozbawione pokładów gliny, jest ze względów na samą cegłę i na koszt przesyłki bardzo niekorzystne — co bywa uciążliwym nawet dla większych fabrykantów, nie mówiąc już o mniejszych. To był powód do szukania materiału, który mógłby służyć w zastępstwie gliny do wyrobu cegły.

Zdawałoby się mogło, że najodpowiedniejszymi materiałami do tego celu, byłyby wapno i piasek. I rzeczywiście używano niejednokrotnie wapna i piasku do wy-

¹ Die Chemische Industrie Nr. 15—18 1903.

robu cegły, zwłaszcza w mniejszych lokalnych warunkach. W tym celu mieszano 1 część wapna z 3—5 częściami piasku, ręcznie formowano z tego cegły i pozostawiono je aż do zupełnego stwardnienia. To twarwienie trwa oczywiście wcale długo. Podczas gdy drobne fugi 2—3 cm. szerokie, ulegając stosunkowo szybko działaniu bezwodnika węglowego, zamieniają swą wapienno-brejowatą zaprawę na masę twardą, złożoną z węglanu wapniowego, to cegła normalnej wielkości, sporządzona z powyższego materiału, przedstawia dla działania bezwodnika węglowego tylko niewielką przestrzeń, i stąd twarwienie takiej cegły postępuje wolno. Wprawdzie zewnętrzna powłoka twarnieje szybko, jednak środek, jądro cegły, pozostaje przez długi czas miękkie i wogóle nigdy nie przechodzi w całości na węglan wapniowy, gdyż utworzona na powierzchni twardsza skorupa węglanu, nie dopuszcza bezwodnika węglowego do wnętrza. Wytrzymałość takiej na powietrzu wysuszonej i stwardniałej cegły, jest wcale małą, tak, że produkt ten właściwie nie zasługuje na miano cegły piaskowo-wapiennej.

W każdym razie te pierwsze cegły piaskowo-wapienne dostarczały, zwłaszcza w okolicach ubogich w glinę materiału nie do pogardzenia, z którego można było stawiać domy, nie wymagające zbyt wielkiej wytrzymałości. Szczególnie dobrze się nadawał ten materiał do budowli wapienno-pisę, przy których dodawano jeszcze żwiru lub szutru kamiennego. Robotę prowadziło się w ten sam sposób, co przy budowach betonowych. Materiał, a więc zaprawę wapienną i żwir dawało się między szalowania drzewne, dobrze ubijało i otrzymywało się beton wapienny, zupełnie analogiczny do dzisiejszych betonów cementowanych. Zamiast żwiru lub szutru kamiennego, można dodać odpowiednio potłuczonego żużla. W Harcu, gdzie tego rodzaju budowlę poczęto po raz pierwszy stawiać, używano właśnie potłuczonego żużla. Budowle te posiadały wcale szerokie zastosowanie.

Od mechanicznego przymieszania żużla, uczyniono następnie jeden krok naprzód, z chwilą, gdy poznano jego własności hydrauliczne. W Westwalii i Siegerlandzie używano już od stosunkowo dawnego czasu, drobno potłuczonego żużla z pieca wysokiego, zamiast kwarcowego piasku, do zaprawy murarskiej — a to z powodu, że w tych okolicach, zwłaszcza Siegerlandzie, daje się często odczuć brak dobrego piasku kwarcowego. Jednakże znacznie później, bo dopiero w połowie zeszłego wieku poznano hydrauliczne własności niektórych żużli, zwłaszcza żużla z pieca wysokiego, i oto z tą chwilą zostały stworzone warunki do rozwoju nowej gałęzi przemysłu: fabrykacji cegły żużlowej, która miała zastąpić przynajmniej częściowo glinianą cegłę paloną.

Około 1860 r. poczyniono pierwsze próby z żużlem, otrzymanym z Huty »Fryderyka Wilhelma« w Siegburgu, a w następstwie tego powstała w Osnabrücke pierwsza fabryka, zajmująca się regularnym wyrobem cegły żużlowej. Jako materiał, służył zazwyczaj żużel granulowany, otrzymany przy fabrykacji żelaza surowego, który mieszano z 7—12% wapna i formowano na cegłę zapomocą pras ceglarskich. To zastosowanie żużla było w ekonomice społecznej momentem godnym zanotowania. Huty żelazne, posiadające odpowiedni żużel, mogły go sprzedać po zgranulowaniu jako wyborny materiał do wyrobu cegły, lub też jako piasek do zaprawy murarskiej. W ten sposób osiągnięto bardzo poważny postęp. Materiał, który przedtem nie tylko był nieprzydatny, lecz i bardzo kłopotliwy, z powodu konieczności usuwania go poza obręb fabryki — stał się nagle artykułem podpadającym transakcyi handlowej i do tego wcale poszukiwanym.

Dawne góry żużlowe, otaczające ze wszechstron huty żelazne znikły; wywożenie na haudy bardzo ograniczono, gdyż wychodzący z pieca wysokiego żużel, zo-

staje po większej części zaraz i to wcale dobrze sprzedany (wagon żużla granulowanego kosztuje jeszcze dzisiaj około 18—22 koron).

Lecz ta ponętna cegła żużlowa posiadała i swoje strony ujemne: po pierwsze, był nią długi czas twarwienia, bo wynoszący 2—3 miesiące, zanim do tego stopnia stężała, że można ją było użyć do budowy. Powtóre, wyrób cegły żużlowej był podobnie ograniczony co wyrób cegły glinianej, bo był umiejscowiony piecami wysokimi, a więc okolicą, w której one funkcjonowały. Z tego wynika, że fabrykacja cegły żużlowej, nie zapobiega ogólnemu brakowi cegły we wszystkich okolicach, przecież brak ten do pewnego stopnia ogranicza.

No, i oto cegła piaskowo-wapienna występuje znowu na pierwszy plan. Piasek, jako materiał bez porównania częściej spotykany, mógłby brakowi cegły najłatwiej zaradzić, przeto poczęto czynić nowe wysiłki, by rozwiązać kwestyę fabrykacji cegły piaskowej. Po licznych trudach i badaniach, trwających prawie ćwierć wieku, udało się wreszcie problem ten pomyślnie rozwiązać i zaznaczyć i w tym kierunku bardzo poważny postęp.

Dwa patenta Zernikowa z Oderbergu i Michaelisa z Berlina, wypowiedają w latach 1877 i 1880 zasadę fabrykacji cegły piaskowej, a są one jasne i najzupełniejsze, gdyż wszystkie późniejsze patenta, opierając się na zasadzie wypowiedzianej w powyższych dwóch, wprowadzają pewne zmiany tylko w toku fabrykacji lub w samych aparatach. Jest jednakże zadziwiające, iż kwestya tak ważna, a idea podana we wspomnianych dwóch patentach, tak jasno i zrozumiale, wymagała dłuższego czasu, zanim została powierzona praktyce. Przemysł cegły piaskowo-wapiennej chromał przede wszystkim tem, że zbyt wielu ludzi pracowało w tym kierunku. Wielka ilość patentów została tylko w tym celu pobrana, aby móżdż następnie robić pieniężne interesy na łatwownych. Rzadko gdzie można spotkać tyle wychwałów, tyle zaznaczeń, »długoletnich doświadczeń«, co właśnie swoją drogą w tym bardzo ważnym dziale, przemysłu cegły piaskowej.

Oba wyżej wymienione patenta są w zasadzie zupełnie podobne, tylko sposoby rozwiązania są trochę odmienne, gdzie Michaelis ważniejszy punkta rozwiązuje wprost w klasyczny sposób.

Tok fabrykacji według Zernikowa jest następujący: Do kotła parowego, opatrzonego mięszadłem, znajdującym się na dnie kotła, wrzuca się przez właz wapno palone, i zamienia się przez równocześnie dopuszczoną wodę na dobrze zgaszone mleko. Następnie dosypuje się piasku w stosunku 100 części na 2—30 części wapna i zarabia się zapomocą mięszadła z wapnem. Kocioł, w którym przeprowadza się całą operacyę, posiada podwójne ściany, między którymi krąży para, celem podgrzania kotła.

Po tem zmieszaniu wapna z piaskiem, doprowadza się do kotła parę i ogrzewa, aż temperatura tej mieszaniny zupełnie się wyrówna, przyczem część pary skrapla się, a otrzymana tą drogą woda kondenzacyjną rozpułchnia masę. Teraz przedstawia się kurki, dopuszcza parę do przestrzeni międzysciennej i gotuje masę przez 12 dni pod ciśnieniem 2 atmosfer, lub przez 2 dni pod ciśnieniem 7 atmosfer. Wskutek tego wapno łączy się z kwasem krzemowym, przyczem część wapna uchyla się od działania, pozostając niezwiązane. Ta pozostała niezwiązana część wapna, przechodzi następnie pod wpływem bezwodnika węglowego na węglan wapniowy. Odgotowaną masę przenosi się do kotła oziębiającego, w którym utracą nadmiar wody, początkowo przez proste parowanie, następnie przy pomocy kondensatora. Przy oziębianiu poniżej 100° C, masa zaczyna krzepnąć.

W ten sposób przygotowana masa posiada konsystencyę dosyć gęstej gliny i jest gotową do formowania. Formowanie odbywa się zapomocą maszyny pracującej z szablonem lub bez tegoż. W pierwszym wy-

padku służy do tego celu zwyczajna maszyna do prasowania cegły. Cegła wychodząca z prasy jest jeszcze tak miękka, że w pierwszych 24 godzinach daje się ryśować paznokciem, zaś przez parę dni następnych, obrabiać nożem; twardość jej jednakże stale wzrasta i dochodzi z czasem do twardości zwyczajnego kamienia wapiennego. Z powyższego wynika, że metoda Zernikowa jest bardzo podobną do dzisiejszej, a jedynym błędem wykonania jest to, że masę najprzód gotuje, a dopiero następnie prasuje.

Braki Zernikowa zostały usunięte przez Michaelisa, którego pierwszy patent jest tak dobrze obmyślany, że żaden z późniejszych badaczy, ani też następne pomysły samego Michaelisa nie potrafiły kwestyę tę dalej posunąć. W patencie 14195 powiada: »Piasek mieszam etc. dokładnie z 10—40% wapna w odpowiednich aparatach. Otrzymaną masę formuję i poddaję w odpowiednich kotłach wprost działaniu pary wodnej o temperaturze 130—300° C. Po paru godzinach utworzył się twardy, zasadowo-wapniowo-krzemowy kamień, odporny na działanie wody i bezwodnika węglowego.«

Tutaj jest wypowiedziane wszystko, co się tylko dotyczy zasady fabrykacji cegły piaskowo-wapiennej. Jeżeli jednak pomimo tego nie udało mu się zaraz z początku zużytkować swojego pomysłu praktycznie, to przyczyna tego leży li tylko w niedostatecznej jakości pomocniczych środków technicznych owego czasu.

Tymczasem Zernikow, poznawszy swój błąd, starał się pobraniami trzema patentami metodę udoskonalić, jednakże nie udało mu się wszystkich trudności przezwyciężyć.

Pewnym ulepszeniem był patent Cressy et Co., który w 10 lat później podjęty przez Neffgena, opatentowany w trochę zmienionej formie, został następnie przez firmę Recker et Klee wprowadzony do szeregu fabryk.

Sposób postępowania jest następujący: Wapno (CaO) rozdrobnione na miazgę, a to celem ułatwienia dokładnego, a energicznego gaszenia — miesza się z odnośną ilością piasku i zarabia wodą, przyczem następuje gaszenie się wapna. Po pewnym czasie przeprowadza się ponowne mieszanie i gaszenie wapna, lecz czynności tej dokonuje się już w innym aparacie, i to przy pomocy gorącej wody lub pary. Gotową masę daje się do prasy i wyciska cegły. Otrzymane cegły przewozi się do murowanych komór, w których pozostają przez 3—5 dni, w temperaturze 100° C, a oziębione dają produkt gotowy. Parzenie cegieł odbywa się w ten sposób, że powietrze komór ogrzewa się za pomocą węzłów parowych, wskutek czego para wodna występuje z cegieł i nasycza powietrze wilgocią. W późniejszym czasie podgrzewano komory również wprost parą; tutaj także wprowadzano bezwodnik węglowy, celem utrwalenia cegieł.

Trzeba przyznać, że cegły otrzymane tą drogą, były wcale dobre, a badania pożarne wykazały, że cegły piaskowo-wapienne, otrzymane pod niskim ciśnieniem, wytrzymują próbę ognia zupełnie dobrze.

Zupełnie inaczej przedstawi się ta kwestya ze stanowiska gospodarczego. Zwolennicy systemu nisko-ciśnieniowego (zasady Zernikowa) utrzymują, że pracują taniej, gdyż nie potrzebują drogich kotłów wysoko-ciśnieniowych, a nadto zużywają znacznie mniej pary. Jeżeli jednakże uwzględnimy czas trwania, wynoszący najmniej 72 godzin, t. j. 7 razy dłużej, niż przy systemie wysoko-ciśnieniowym, to wówczas kalkulacja przedstawia się zupełnie inaczej, bo jakkolwiek zużywamy parę o niskim ciśnieniu, to przecież musimy jej użyć znacznie więcej, skoro nią ogrzewamy czas 7 razy dłuższy. Dalej należy uwzględnić, że skoro w tym samym czasie otrzymujemy mniejszą ilość cegły, przeto przy podniesieniu produkcji do ilości otrzymanej w odnośnej fabryce systemu wysoko-ciśnieniowego, musimy również podnieść i kapitał zakładowy. Wreszcie należy pamię-

tać, że cegła otrzymana systemem wysoko-ciśnieniowym, jest twardszą i wytrzymalszą. Jeżeli zatem zbierzemy wszystko, co przemawia za i kontra, to z rachunku wyniknie, że systemem wysoko-ciśnieniowym posiada pierwszeństwo.

Zasada wysoko-ciśnieniowa, opracowana tak pomyślnie przez Michaelisa, nie została we wszystkich szczegółach z równą zręcznością rozwiązana. Następne czasy przynoszą nam szereg patentów różnych wynalazców, którzy nie wychodząc poza ideę Michaelisa, starają się tylko o wprowadzenie drobnych zmian, najczęściej jakiegoś aparatu lub jego części, nadając swoją drogą swoim patentom bardzo efektowne znaczenie.

Częścią fabrykacji ulegającą najczęściej owym różnorodnym propozycjom i zmianom, jest gaszenie wapna i mieszanie materyałów. Zdaleka prowadziłoby nas wyliczanie wszystkich tutaj polecanych propozycji, porzucamy tylko na paru ważniejszych, tem więcej, że wiele z nich nie przedstawia żadnego praktycznego znaczenia.

Jägier z Berlina, względnie Olszewski, który swój patent sprzedał temu pierwszemu, proponuje użycie cylindra obrotowego, przez którego pustą oś dostępuje woda potrzebna do gaszenia.

Tok fabrykacji jest następujący: Cylinder napelnia się przez właz wapnem do wysokości $\frac{2}{5}$, dostarcza potrzebnej wody i puszcza cylinder w ruch obrotowy. Działaniem dodanej wody, jakoteż i wskutek reakcji powstałej pary wodnej, następuje gaszenie się wapna, co wymaga 2—3 godzin czasu, dając równomierną breję wapienną.

Ten pierwszy kocioł posiadał dwie wady. Wskutek procesu gaszenia, temperatura, względnie prężność pary podnosi się w tym stosunkowo małym kotle do takiej wysokości, że grozi poważnym niebezpieczeństwem eksplozyi. Powtóre, mimo rotacji cylindra, wapno zbija się nieraz w grudy, i z tego powodu źle się gasi.

Żło to zostało w ten sposób usunięte, że do cylindra z wapnem dodawano część piasku, mającego służyć następnie do fabrykacji cegły. Ziarna piasku powodują łatwiejsze skraplanie się pary wodnej, przez co prężność pary zostaje częściowo obniżoną, dalej powodują rozpulchnianie zgaszonego wapna, wreszcie ułatwiają dokładniejsze zmieszanie wapna z piaskiem. Te korzystne zalety cylindra, wpłynęły na jego stosunkowo dość liczne rozpowszechnienie.

Inny sposób chroniący przeciwko niebezpieczeństwu eksplozyi, podali bracia Forstreuter z Oschersleben. Przez cylinder podobny poprzedniemu, przechodzi pusta oś, zakończona dwoma otworami, z których wybiegają dwie rury zagięte ku górze. Przez jedną doprowadza się wodę potrzebną do gaszenia wapna, druga zagięta w ślimacznice, ujęta jest naczyniem wypełnionem zimną wodą — służy przeto jako zwyczajna chłodnica. Pary powstałe podczas procesu gaszenia, wstępują do chłodnicy, skraplają się i we formie gorącej wody spływają nazad do cylindra. Jak widzimy z tego, jest to bardzo szczęśliwe rozwiązanie, usuwające raz na zawsze niebezpieczeństwo eksplozyi kotła, nadto niedopuszczające ulatnianie się dodanej wody.

Kombinację cylindra gaszącego wapno z cylindrem służącym do mieszania materyałów, podali równocześnie Schwarz i Meurer. Cylinder opatrzony płaszczem parowym, a to w celu, aby go można było dowolnie podgrzać, posiada na górze rodzaj dzwonowatej puszeki bezpieczeństwa, która za pomocą rury komunikuje z pompą ssącą. Wewnątrz cylindra mieści się oś obrotowa, zagięta ku dołowi, która służy równocześnie do mieszania i gnienienia materyałów surowych. Robotę prowadzi się w ten sposób, że do cylindra daje się piasku i ogrzewa go aż do zupełnego wysuszenia, za pomocą pary wodnej, dopuszczanej w przestrzeń międzycienną; wydzielająca się z piasku para wodna, zostaje zabraną wspomnianą pompą ssącą. Następnie dodaje się 5 do

7% dobrze zmeltego wapna palonego i dopuszcza potrzebną ilość wody. Puszczony w ruch mieszadło, miesza i gniecie gaszące się wapno z piaskiem i doprowadza do otrzymania jednolitej plastycznej masy. Temperaturę, względnie prężność pary w kotle, reguluje się zapomocą pompy ssącej.

W tym dziale mamy jeszcze szereg innych aparatów i metod postępowania, lecz pomijamy je, jako mniej dobre, lub niedostatecznie wykształcone — a przechodzimy do opisu właściwej fabrykacji cegły piaskowo-wapiennej.

Zaczynamy od przygotowania materiałów surowych, a tu musimy przedewszystkiem zdać sobie sprawę, w jakiej formie należy wapno użyć. We formie brei, zatem wapno z dołów nie nadaje się, z powodu zbyt wielkiej zawartości wody. Pozostaje więc do rozstrzygnięcia, czy lepiej pracować z tlenkiem wapniowym, zatem wapnem palonym, czy z wodorotlenkiem, zatem wapnem gaszonym; czy wapno ma być zgaszone podczas, względnie po zmieszaniu z piaskiem, lub piasek ma być dodany do już poprzednio otrzymanego wodorotlenku wapniowego.

Ostatnia metoda jest starsza i stosuje się ją tam chętnie, gdzie piasek posiada zmienną wilgoć. Gaszenie wapna przeprowadza się w cylindrze Forstreutera, potem miesza się go z piaskiem.

Nowsze metody pracują z piaskiem suchym. W tym celu piasek otrzymany, czy to z rzeki zapomocą żurawi, czy jakim innym sposobem, posiada zmienną ilość wody, od której zostaje uwolniony, najprzód przez podsuszenie na powietrzu, następnie w odnośnych aparatach. Suszenie przeprowadza się w tym celu, aby otrzymać materiał zawsze o jednakowej zawartości wody.

Jednym z aparatów służących do suszenia piasku, jest cylinder Möllera i Pfeifera, polegający na zasadzie »jednoprdowej«, gdzie piasek i gazy suszące, posuwają się w tym samym kierunku. Innym jest ów wyżej opisany aparat Schwarza, względnie Maurera. Piasek zostaje tutaj podsuszony zapomocą pary wodnej, wprowadzanej do przestrzeni międzyciennej; wydzielająca się z piasku woda w formie pary wodnej, zostaje zabraną zapomocą pompy ssącej. Jakkolwiek ostatni sposób jest droższy aniżeli system suszenia w cylindrach, to przecież posiada tę zaletę, że w jednym i tym samym cylindrze można przeprowadzić suszenie piasku, gaszenie wapna i mieszanie materiałów.

Sam system roboty, podanej przez Schwarza, stoi w pośrodku między stosowaniem tlenku a wodorotlenku wapniowego. Używa wprawdzie tlenku wapna i to dobrze zmeltego, (podczas gdy »cylindry gaszące« biorą wapno w kawałkach, tak, jak dostarczono z pieca), lecz miesza go ze zupełnie suchym piaskiem, a dopiero następnie dodaje ściśle odmierzoną ilość wody do gaszenia.

Przyrządy służące do przygotowania mieszaniny, nazywano dawniej »maszynami roztwarzającymi«. Nazwę tę nadano z tego powodu, że wychodząca z nich masa, była bardzo plastyczną, łatwo się urabiającą; przeto sądzono, iż jest to wynikiem działania chemicznego, które następuje w cylindrze podczas mieszania materiałów. Przypuszczanie takie jest mylne, bo trudno przyjąć, aby przy tej stosunkowo niskiej temperaturze i to już w przeciągu $\frac{1}{4}$ godziny działało wapno na piasek. Dobra plastyczność masy zostaje osiągniętą tylko na drodze mechanicznej, przez gnecenie i mieszanie, przy równoczesnym podgrzaniu; zaś do przetworzenia, otrzymanie hydrosylikatów, potrzeba nie tylko wysokiej temperatury, lecz także działania pary o wysokiej prężności.

Pofesor Glasenapp wykazał, że przez podniesienie prężności pary z 5 na 10 atmosfer, co odpowiada temperaturze 151 i 179° C, wzrasta ilość rozpuszczonego kwasu krzemowego o $2\frac{1}{2}$ —3 krotną ilość przy drobnym piasku, zaś 8 razy tyle przy gruboziarnistym.

Przy systemie Schwarza aparat przygotowujący materiały, pracuje bez ciśnienia, tylko przy trochę podniesionej temperaturze. Wapno dodaje się do aparatu we formie mielonej, co jest wszędzie tam polecenia godne, gdzie wapno gasi się w obecności piasku. Gaszenie wapna po dodaniu piasku, obniża temperaturę reakcji, wskutek czego należy to gaszenie ułatwić przez odpowiednie przygotowanie, zatem możliwe dokładne rozdrobnienie wapna.

Użycie tlenku wapna we formie mielonej, jest tylko tam z korzyścią, gdzie przydawany piasek posiada przynajmniej w przybliżeniu jednakową zawartość wody.

Mielenie wapna odbywa się w zwyczajnych młynach kulowych.

Co się tyczy własności materiałów surowych, to na razie nie umiemy wiele o nich powiedzieć. Według dotychczasowych spostrzeżeń wapno tłuste zdaje się być najodpowiedniejsze.

Od piasku żąda się, by był ostry, o ziarnach niezbyt wielkich. Glasenapp wykazał, że drobność ziarn piasku posiada wielki wpływ na tworzenie się rozpuszczalnego kwasu krzemowego. Przy piasku w ziarnie drobnem tworzy się pod ciśnieniem 5 atmosfer 7 razy tyle, zaś przy 10 atmosferach $2\frac{1}{2}$ —4 razy tyle rozpuszczalnego kwasu krzemowego, co w tych samych warunkach, z piasku gruboziarnistego. Z tego powodu piasek, zawierający wiele grubszych ziarn, a nawet kawałków kwarcu, należy przez odsianie uwolnić od tych grubszych części.

Dalszą kwestią sporną jest czystość piasku. Tutaj spotykamy się ze sprzecznymi zdaniem; gdy jedni jak Meurer i Girard polecają do czystego piasku dodać trochę gliny, zaś Rott usuwa piasek wogóle z fabrykacji, wprowadzając na jego miejsce czystą glinę, którą miesza z 10—20% wapna — to znowu drudzy, stojąc na zupełnie innym stanowisku, żądają bezwarunkowo czystego piasku. Jeżeli pierwsi otrzymują nawet silne cegły i tym dowodem starają się pobić zwolenników przeciwnego zapatrywania, to widocznie zapominają, że do swoich fabrykatów stosują zawsze bardzo wysokie ciśnienie; i tak Rott używa ciśnienia 10—15 atmosfer przez 3—10 godzin, co oczywiście znacznie podraża fabrykację. A zatem z powyższej wynika, że im materiały użyte były czystsze, tem cegła otrzymana w tych samych warunkach fabrykacji, będzie posiadać lepsze własności.

Stosunek mieszaniny wapna do piasku pozostaje w szczytych granicach 5—7% wapna, licząc na suchy piasek. Glasenapp wykazał, że podwyższenie w masie surowej zawartości wapna na 20—30%, pozostaje dla zwiększenia ilości rozpuszczalnego kwasu krzemowego zupełnie bez wpływu. Już przy ilości 10% nie cała zawartość wapna zostaje zużyta do tworzenia się hydrokrzemianów, część jego pozostaje we formie wodorotlenkowej, która dopiero następnie pod wpływem bezwodnika węglowego, powietrza, przechodzi na węglan, podnosząc tem samem wytrzymałość cegły. Glasenapp znalazł w ceglach o zawartości 10% wapna, otrzymanych pod ciśnieniem 10 atmosfer, zależnie od grubości piasku 3,33%, względnie 7,58% rozpuszczalnego kwasu krzemowego.

Przyrządzenie mieszaniny wapna i piasku, przedstawia znaczne trudności, gdyż ciężary właściwe obu składników są bardzo różne. Przy aparacie Schwarza mieszanie materiałów odbywa się stale pod pewnym ciśnieniem. Jeżeli używa się cylindra Forstreutera, to mieszanie materiałów poleca się przeprowadzić w innym aparacie, gdzie można stosować ciśnienie. Zwyczajny aparat ze ślimacznicą do mieszania nie jest wystarczający i trzeba koniecznie użyć więcej skombinowanych aparatów, które posiadają gniotowniki pozwalające na bardzo dokładne wymieszanie materiałów; — należy jednakże uważać, aby ziarna piasku nie zostały rozniecione. Mieszanie materiałów byłoby wtenczas ide-

alnie dobre, jakto słusznie zauważył prof. Rinne, gdyby ziarna piasku nie stykały się ze sobą, a były oddzielone cienką warstewką wapna.

Przy mieszaniu wapna z piaskiem nie potrzeba zbyt obawiać się, że jakaś drobna cząstka wapna uchyli się z pod reakcyi i procesu twardnięcia w kotle ciśnieniowym, przechodząc pod wpływem bezwodnika węglowego powietrza na węglan wapniowy, gdyż te ilości wapna są stosunkowo znikomo małe. Zatem propozycja patentowana przez Olszewskiego, który poleca pracować w powietrzu pozbawionem bezwodnika węglowego jest bez wartości, gdyż drobne ilości bezwodnika węglowego podczas krótko trwałego procesu mieszania, nie mogą powodować strat godnych uwagi.

Jeszcze dziwniej przedstawia się wobec tego propozycja Schöna, który poleca używać zgęszczonego powietrza, pozbawionego bezwodnika węglowego; lub wreszcie Oehma, który proponuje przymieszanie do powietrza jakiego obojętnego gazu, jak azotu lub wodoru. Wszystkie te propozycje powstały przy zielonych stolikach, bez najmniejszego zrozumienia strony technicznej fabrykacyi cegły.

W jeden z powyższych sposobu wymieszana masa piaskowo-wapienna zawiera zazwyczaj za mało wody, aby dawała się łatwo prasować na cegły. Brakująca woda zostaje dodaną zapomocą aparatu prysznic, a masę miesza się jeszcze raz możliwie dobrze. Aparat Schwarza posiada odpowiednie urządzenie doprowadzające wodę.

Dokładne obliczenie potrzebnej wody jest kwestyą bardzo ważną. Jeżeli gotowe cegły pokazują rysy, pęknięcia, a nawet rozsypują się, to przyczyna tego nie leży w tej minimalnej ilości niezgaszonego wapna, która w ciągu twardnięcia ulega jeszcze gaszeniu — tylko właśnie w dodatku zbyt wielkiej ilości wody. Jeżeli w cegle o zawartości 6% wapna (Ca O) przypuścimy nawet, że $\frac{1}{2}\%$ czyli $\frac{1}{12}$ całej zawartości wapna, co przeliczona na procenta, odpowiada 9%, nie uległo zgaszeniu — to ta drobna ilość, wynosząca $\frac{1}{2}\%$ masy wcale porowatej, nie może powodować aż tak daleko idących następstw. Pół procenta tlenku daje około $\frac{3}{4}\%$ wapna zgaszonego. Zwiększenie się objętości o te $\frac{3}{4}\%$ jest tak drobne, że zostaje zupełnie przyjęte przez porowatą przestrzeń cegły, jak to słusznie zauważył Rinne, tem więcej, że to zwiększenie się przestrzeni następuje bardzo powoli.

Całkiem inaczej będzie się zachowywać nadmiar dodanej wody. Przy niezbyt wielkiej uwadze nadmiar dodanej wody może z łatwością wynosić jakie 3—4% a nawet i więcej, które wywrą stanowczo większy wpływ, niż owe $\frac{1}{2}\%$ niezgaszonego wapna. Świeże cegły dostają się w kotle ciśnieniowym pod działanie pary o wysokim ciśnieniu, której wysoka temperatura, ów nadmiar wody znajdujący się w cegle, zamienia szybko w parę, a ta rozpierając cząsteczki cegły, powoduje jej rysowanie się i pęknięcie.

Ważność tego momentu fabrykacyi jest dostatecznie narzucająca się, aby nie uznać korzyści pracowania ze zupełnie suchymi materyałami. Zupełnie równomierne rozdzielanie wody w całej masie, jest kwestyą nadzwyczaj ważną, a tem trudniejszą, że nie posiadamy dotychczas żadnego sposobu, pozwalającego na jej dokładne oznaczenie.

Formowanie cegły odbywa się na maszynach, zwanych ceglarkami, której trzy systemy znalazły szczególniejsze uwzględnienie przy fabrykacyi cegły piaskowej. I tak: system dźwigniowy Brücka, Kretschel et Co. o wydajności 900 cegieł na godzinę i potrzebnej sile 3—4 koni; Polepiusa system młotkowy, dający w godzinie i przy sile 2—2 $\frac{1}{2}$ koni 1500 cegieł; wreszcie prasa hydrauliczna Riemanna o wydajności 1000 cegieł i zużyciu siły 2 koni.

Z prasy odwozi się cegłę na odnośnych wózkach do kotłów ciśnieniowych, gdzie następuje jej twardnienie.

Opróżnianie i napełnianie kotła, powinno następować możliwie szybko, by ten nie ostygł i para wodna nie skraplała się na wstępujących zimnych ceglach. Im opróżnienie i napełnienie kotła następuje szybciej, tem cegły mniej cierpią i mniej potrzeba pary, a tem samem i węgla.

Twardnienie cegły następuje, według propozycyi Michaelisa pod wpływem pary wodnej, o ciśnieniu 8—10 atmosfer. Im prężność pary wyższa, tem działanie może trwać krócej; przy ciśnieniu 8—10 atmosfer, wynosi ono 9—11 godzin.

Obok kotłów na wysokie ciśnienie, spotykamy jeszcze szereg fabryk pracujących pod niskim ciśnieniem. Proces twardnięcia trwa wówczas bardzo długo, a cegły, są znacznie gorsze, aniżeli otrzymane metodą poprzednią. Pod wpływem ognia zachowują się obie cegły zupełnie jednakowo. Należy jednak pamiętać, aby przy systemie nisko-ciśnieniowym użyty piasek był drobnoziarnisty, gdyż pod wpływem wapna łatwiej się przetwarza i otrzymuje się lepszy produkt.

Inne w tym kierunku propozycje, jak użycie pary o temperaturze 200° etc., nie przedstawiają żadnego technicznego znaczenia.

Cegła wyszła z kotła ciśnieniowego jest gotowa do wysyłki.

Badania mikroskopowe przeprowadzone przez Rinnego wykazały, co z góry można było przewidywać, że w cegle znajdują się pory i wolne a bardzo drobne przestrzenie. Od stosunku i wielkości tych por, zależy głównie: twardość cegły, stałość objętości, odporność na wpływy atmosferyczne, przepuszczalność powietrza i przewodnictwo ciepła.

Co się tyczy jej składu, to, jak to słusznie zauważył Rinne, nie jest ona identyczna, a nawet bardzo podobną do piaskowca, o pewnej zawartości wapna jako środka lepiącego. Cegła piaskowo-wapienna jest raczej kamieniem piaskowym, zmieszanym z krzemianem wapniowym, jako środkiem wiążącym, jest zatem krzemowo-wapiennym piaskowcem, w którym część wapna pozostaje wolną i przechodzi powoli na węglan wapniowy.

W cegle gotowej znajduje się wapno, przeważnie we formie hydro-krzemianu wapniowego, a tylko drobna część, głównie w jądrze, pozostaje we formie wodorotlenku; wreszcie jeszcze inna część, zwłaszcza na powierzchni, w postaci węglanu wapniowego. Przez pory cegły wstępuje bezwodnik węglowy do wnętrza, zamieniając znajdujący się tam wodorotlenek wapna na węglan; — równocześnie działa na krzemian wapniowy, zwłaszcza powierzchnię cegły i rozkłada go; wskutek czego zewnętrzna warstwa w miarę starości, zamienia się na prawie czysty węglan. To rozkładowe działanie bezwodnika węglowego jest powszechnie znane, gdyż jemu to zawdzięczamy powstawanie gliny ze skaleni. Jednakże we wywodach i wnioskach nie należy iść zbyt daleko, gdyż przecież ten sam bezwodnik węglowy działa na zaprawę murarską zwyczajnych murów i mimo długo - wiekowego działania zamienia tylko warstwę zewnętrzną na węglan, zaś wewnątrz znajdujejmy zawsze jeszcze wolny wodorotlenek wapna — tak samo rzecz będzie się miała ze stosunkowo silnie zgęszczoną masą cegły piaskowo-wapiennej.

Mimo tego, że właściwie o zniszczeniu cegły nawet po bardzo długim czasie niema co i mówić, to przecież znalazł się szereg wynalazców, którzy i tę stronę uwzględniając, pobrali patenta na swoje propozycje. Przedewszystkiem starają się zapobiedz wietrzeniu, i w tym celu polecają zaraz po stwardnięciu, cegłę impregnować bezwodnikiem węglowym. Są inne polecenia, które przez działanie kwasu fluorowodorowego, starają się wytworzyć warstwę fluorku wapna, chroniącą cegłę przed wietrzeniem. Wszystkie te obawy obrońców cegły przed wietrzeniem, są zupełnie bezpodstawne, a w danym razie jest i wielkie pytanie,

czy to gwałtowne a dorywcze działanie, jakie oni proponują, potrafi rzeczywiście uchronić cegłę przed wpływami atmosferycznymi.

Inaczej przedstawia się kwestya barwienia cegły. Ich biały kolor, jest wprost zachęcający do barwienia, co też można łatwo przeprowadzić, dając odnośnego barwnika do wapna gaszonego. Należy jednak pamiętać, aby dodany barwnik nie zawierał kwasu siarkowego, gdyż tworzący się w tym wypadku gips, jest znacznie niebezpieczniejszy, niż cząsteczki niezgaszonego wapna i może powodować rysowanie się, a nawet pęknięcie cegieł.

Koszta produkcji cegły, wliczając w to i amortyzację, wynoszą od 1000 cegieł średnio około 14 koron. Oczywiście cyfra podana jest tylko bardzo względna, gdyż zależy od stosunków, może być nawet znacznie niższą lub znowu wyższą, jednakże we warunkach normalnych będzie dość zgodną z rzeczywistością.

Pozostaje nam jeszcze do omówienia własności cegły.

Wytrzymałość na ogień posiada cegła piaskowo-wapienna wcale wysoką i stoi w pośrodku pomiędzy ceglami glinianymi pierwszej jakości (klinkerami), a drugiej jakości, tj. ceglami na mury tylne.

To samo tyczy się wilgoci, a szczególnie wytrzymałości przeciw zgnieceniu — o ile porównujemy cegły otrzymane systemem wysoko-ciśnieniowych.

Wytrzymałość takich cegieł na zgniecenie jest bardzo znaczną i dochodzi do 250 kg. na 1 cm.². Przeciętnie wynosi wytrzymałość dla suchych cegieł 208 kg., dla silnie nawilgoconych 201 kg. na 1 cm.².

Wytrzymałość przeciw zgnieceniu cegieł, otrzymanych systemem nisko-ciśnieniowym, jest znacznie niższą i wynosi zaledwie 73—127 kg. na 1 cm.².

Stowarzyszenie fabrykantów cegły piaskowo-wapiennej przyjęło jako najniższą dopuszczalną wartość wy-

trzymałości przeciw zgnieceniu na 140 kg. na 1 cm.². Przepisy sanitarno-policyjne wymagają od cegły wytrzymałości przeciw zgnieceniu 7 kg. na 1 cm. Cyfra podana przez stowarzyszenie fabrykantów cegły piaskowej przynosi zatem wartość sanitarno-policyjną o 20 razy, a mimo to jest ona za niską i możnaby ją jeszcze znacznie podwyższyć.

Dobre cegły nie tracą ze swojej wytrzymałości i również pozostają odporne na działanie ognia lub mrozu. Cegły z murów próbnych, pozostawionych w król. zakładzie badań w Charlottenburgu, wykazywały wytrzymałości 183 kg. Cegły zamrażane 25 razy do temperatury — 12° C, a następnie szybko odtajane okazywały wytrzymałości 219 kg.

Przepuszczalność powietrza i zdolność przyjmowania wody jest u cegły piaskowej, jak wykazały badania Ringo zmienną i zależy w pierwszym rzędzie od ilości por. Z tego powodu zdolność przyjmowania wody zależy jest od przyrządzania masy surowej, stopnia zęszczania przez miészanie i gniecenie, dalej przez praprasowanie i parzenie pod ciśnieniem. Cegła sucha, zawierająca 3—7% wilgoci, potrafi jeszcze przyjąć zależnie od powyżej wypowiedzianych warunków 6.5—15.5% wody.

Pewną trudność nastęrcza przesyłka cegły na odleglejsze miejsca. Posiadając kruchą masę, jest ona jeszcze więcej czuła na wszelkie uderzenia, aniżeli palona cegła gliniana. Już stosunkowo drobne trącenie powoduje jej deformację, odpryskuje bardzo łatwo na wszystkich kantach i rogach, powodując znaczne obniżenie wartości. Jednakże dobre pakowanie może temu uszkodzeniu łatwo zapobiedz. W każdym razie nie jest to żadną przeszkodą do dalszego energicznego rozwoju tej żywotnej, wielką przyszłość przed sobą mającej nowej gałęzi przemysłu. T. Chrzyszcz.

Fabrykacja i badanie portland-cementu.

Odczyt wygłoszony na zebraniu inżynierów kolejowych i budowniczych w dniu 30 stycznia 1902 roku przez inżyniera Teodora Pierusa dyrektora kaltenleutgebenskiej akcyjnej fabryki cementu.

Dokończenie.

Wielką zaletą portland-cementu jest to, że przez leżenie nie traci na swojej jakości, a szczególnie cenną dla budownictwa jest i ta własność, że portland-cementy różnych marek są do siebie bardzo podobne i równe w działaniu.

Wreszcie z żadną zaprawą hydrauliczną nie porównaliśmy tyle praktycznych doświadczeń od lat 80 przy przeróżnych budowach jak właśnie z portland-cementem.

Te rozmaite zalety uczyniły portland-cement rzeczywiście środkiem uniwersalnym i międzynarodowym, a w nowoczesnej technice budowlanej pozyskał takie znaczenie, jakie nie posiada żaden materiał budowlany z wyjątkiem żelaza. Portland-cement zdobywa sobie coraz to nowe okręgi zastosowania, a szczególnie w połączeniu ze żelazem do rozmaitych budowli, zwłaszcza betonowych, któreto należą do najznakomitszych dzieł postępowej techniki budowlanej.

Znaczenie portland-cementu dla techniki, zarysowuje się najwyraźniej w olbrzymim rozkwicie tej fabrykacji. Portland-cement jest dzisiaj wyrabiany przez wszystkie kraje cywilizowane, a jego roczną produkcję można przyjąć na około 1,000,000 wagonów, z której na same Niemcy przypada około 300,000 wagonów. Zużycie portland-cementu stale wzrasta, a cyfry w tym kierunku są nadzwyczaj charakterystyczne, świadcząc o postępie techniczno-gospodarczym; przed 10 laty produkcja roczna portland-cementu w Niemczech wynosiła około 170,000 wagonów, obecnie wynosi ona około 300,000 wagonów, w ten sposób przyrost produkcji w jednym dziesiątku lat wynosi prawie 100%. Niemcy są obecnie największym producentem i przewyższyli znacznie kraj macierzysty portland-cementu Anglię, która produkuje ro-

cznie około 200,000 wagonów. Oczywiście ta wielka ilość wyprodukowanego portland-cementu nie zostaje w samych Niemczech zużytkowaną, lecz znaczna część przeznaczoną jest na eksport.

Powyższe daty ilustrują najlepiej znaczenie fabrykacji portland-cementu w ekonomii społecznej i bogactwa jakim są dla poszczególnych rozwiniętych krajów.

Bardzo ciekawie zarysowuje się rozwój przemysłu portland-cementu w Stanach Zjednoczonych Ameryki północnej. W roku 1891 zapotrzebowanie kraju na portland-cement było kryte tylko w 13% przez własne wytwory fabryczne, podczas gdy reszta była sprowadzana w połowie z Niemiec, pozostała ilość z Belgii i Anglii; w roku 1899 mimo potężnego wzrostu zapotrzebowania zostaje już 74% cementu dostarczone przez fabryki krajowe. Produkcja portland-cementu w Stanach Zjednoczonych wynosiła w roku 1899:

5,652.256	»Barrels«	nadto zużyto
9,868.173	»	naturalnego cementu i
2,108.388	»	sprowadzonego.

Nawet najmłodsze kulturalne państwo, Japonia, ten wielki pytańnik dla następnych pokoleń rasy białej, posiada już centra fabryczne portland-cementu, a nawet tani jakkolwiek gorszy cement japoński konkuruje i wypiera cement angielski i niemiecki we wschodniej części Ameryki północnej.

Moi Szanowni Panowie w niniejszym odczycie starałem się w krótkości, dać pojęcie o powstaniu, rozwoju i obecnym stanie przemysłu portland-cementu, a zarazem dać bardzo ciekawy przykład znaczenia przeróbki surowych produktów, co jest zadaniem i celem postępowej techniki i wielkiego przemysłu, a podstawą kultury i potęgi panujących ras. T. Ch.

Index „Wiadomości budowlanych“.

	Str.		Str.
Dr H. Zikes: O grzybie domowym «Merulius lacrymans» i innych drzewo uszkadzających pleśniakach, podał T. Chrząszcz	1	zaprawy i betonu z portland-cementu, podał T. Chrząszcz	37
W sprawie uregulowania postępowania przy submisyjach, podał K. K.	7	Multiplikator	37
Użycie sody przy murowaniu w czasie mrozu, podał K. K.	9	A. Ostrzeniewski: Lodownie	39
T. Pierus: Fabrykacja i badanie portland-cementu	13, 19, 69	J. Friedrich: W jaki sposób można się ustrzedz przed wystąpieniem grzyba domowego (Merulius lacrymans) już przy odbiorze drzewa budowlanego, T. Chrząszcz	43
C. Juul: Kilka uwag o żwirze betonowym, podał T. Chrząszcz	17	T. Chrząszcz: Ważniejsze grzyby powodujące roztozcz drzewa budowlanego	49
Möller: Nowe badania nad grzybem domowym, podał T. Chrząszcz	33	Sprawozdanie z wyniku konkursu rozpisanego przez Stowarzyszenie austriackich inżynierów i architektów z r. 1902, podał T. Chrząszcz	57
C. A. Goslich: Szkodliwe wpływy na przyrządzanie		Dr Karol Schoch: Fabrykacja cegły piaskowo-wapiennej, T. Chrząszcz	59

Redaktor główny i odpowiedzialny: WŁADYSŁAW EKIELSKI.

Komitet redakcyjny składają pp. ALFRED BRONIEWSKI, RAJMUND MEUS, KAROL KNAUS, JÓZEF POKUTYNSKI, TEODOR TALOWSKI, WINCENY WADOWISZEWSKI, JAN ZAWIEJSKI, JAN ZUBRZYCKI.

Nakładem Towarzystwa technicznego w Krakowie. — Odbito w drukarni Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem J. Filipowskiego.