

# O GRZYBIE DRZEWNYM (DOMOWYM), WARUNKACH JEGO POJAWIANIA SIĘ I SPOSOBACH TĘPIENIA <sup>1)</sup>.

PRZEZ

Michała Zajączkowskiego

Budowniczego.

(Tabl. I.)

W ostatnich czasach coraz częściej się przytrafia, iż nowe a szczególnie też w drodze przedsiębiorstwa stawiane budynki niekiedy już w rok po ich ukończeniu przedstawiają ślady zniszczenia. W takich okolicznościach, jeżeli na razie nie są przedsięwzięte radykalne środki ratunku, właściciel budowli zmuszony jest w coraz krótszych odstępach czasu czynić wzrastające nakłady w celu usunięcia spustoszeń, aż wreszcie budynek staje się nieużytecznym a nawet szkodliwym.

Mamy tu na myśli spustoszenia zrzadzane przez grzyb drzewny czyli domowy (f. *Merulius destruens*, *M. lacrimans*, n. *Holz-Hauschwamm*, fr. *mérule*). Niszczyciel ten znany od dawna, był już przedmiotem licznych badań a pomimo to przecież nieprzestaje dotąd zajmować uwagi naturalistów i techników.

*Dr. H. Fritsche*, w zaszczytnie odznaczonej rozprawie swojej nadmieniał iż od r. 1866, oprócz artykułów podawanych w czasopiśmie fachowych, ogłoszono drukiem w powyższym przedmiocie 38 obszerniejszych rozpraw; wiadomo zaś iż w ciągu ostatnich 13 lat ten dział literatury został znacznie pomnożonym. Ponieważ w powyższych rozprawach, zapatrywania autorów na naturę i istotę grzyba domowego są często sprzeczne pomiędzy sobą, przeto odważamy się za pośrednictwem niniejszej pracy będącej zestawieniem poszukiwań znanych badaczy, popartem kilkunastoletnimi osobistymi spostrzeżeniami i własnym doświadczeniem, zapoznać interesowanych z najnowszymi poglądami odnoszącymi się do własności grzyba domowego i warunków jego bytu, jak niemniej z racjonalnymi sposobami zabezpieczenia budynków przed tym niszczycielem i środkami tępienia takowego.

<sup>1)</sup> Rzecz odczytana na posiedzeniu Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie, w d. 26 kwietnia 1879 r.

Wiadomem jest iż grzyb domowy pojawia się najczęściej w budynkach wzniesionych na gruncie wilgotnym nieprzepuszczalnym, w których powietrze zawiera stosunkowo mało tlenu i jest z tego powodu dla zdrowia szkodliwym. Na zapytanie jakimi drogami dostaje się grzyb do budynków i gdzie jest jego ojczyzna, różne w swoim czasie udzielano odpowiedzi, i tak: gdy jedni utrzymywali iż takowy wytwarza się w młodem bielastem drzewie użytym do budowli, drudzy dowodzili, że z piaskiem użytym do zaprawy wapiennej wprowadzonym został, — inni znowu twierdzili że ziemia lub rumowisko użyte na podsypkę pod podłogi było powodem pojawienia się grzyba, a późniejsi badacze jak *Fegebeutel* z Gdańska (*Ventilations-drainage*, 1860) sądzili, że wilgoć brak światła i powietrza powodują gnicie drzewa a w następstwie wytwarzanie się grzyba. *Dr. Fritsche* inżynier z Drezna (*Abhandlungen über den Hausschwamm*, Preisschrift 1866) zbija powyższe poglądy jako pozbawione naukowej podstawy. Toż samo czyni *Ammon* (*Erbkam's*, *Zeitschrift für Bauwesen*), a znakomity botanik *prof. Goeppert* z Wrocławia twierdzi stanowczo, że ojczyzną grzyba są lasy i że stamtąd przenosi się on do budynków.

Ponieważ zdanie *prof. Goepperta* popartem jest przez doświadczenie a nadto tłumaczy nam wiele dotychczas niewyjaśnionych zjawisk, przeto możemy je przyjąć za podstawę badania warunków pojawiania się, wzrostu i rozmnażania się domowego grzyba.

Według *prof. Goepperta* w bagnistych lasach iglastych, gdzie niema dostępu światła i powietrza, spotykać się daje na obumarłych pniakach, lub pod korą ściętych drzew, bezpośrednio ponad ziemią, właściwe gniazdo grzyba.

Grzyb domowy należy do porostów z rodziny *Hymenomyceten*, z gatunku *Polyporeae*, zatem do najniższej gromady roślin składających się tylko z komórek, nie zawierających naczyń i niemających ani liści ani korzeni. Rozmnaża się on przez zarodki (*Sporen*) t. j. przez małe oddzielające się pojedyncze komórki, a nie przez nasiona (*Samen*), które choćby najmniejsze, składają się z pewnej liczby komórek, mieszczących w sobie organizm przyszłej rośliny. Przy sprzyjającej wilgoci, zarodek rozrasta się w białe delikatne włókienka, a gdy te znajdują odpowiednie pożywienie (substancje organiczne) łączą się ze sobą i tworzą białą tkaninę podobną do pajęczyny, która jest gniazdem grzyba (*Mycelium*). Gniazdo siatkowe rozrasta się szybko, nieprzybiera żadnych stałych kształtów jak inne rośliny, lecz przy sprzyjających warunkach t. j. w obec wilgoci, braku światła i świeżego powietrza, rozpóściara swoje włókna we wszystkich kierunkach gdzie tylko pożywienie znajduje, otacza drzewo pod korą, wciska się w jego komórki i naczynia, wyciągając z nich wszystkie soki żywotne i rozkłada w krótkim czasie drzewo na podłużne kawałki bez wszelkiej spójności.

W braku dostatecznej powierzchni dla swego rozwiniecia lub przy niedostatku pożywienia, gniazdo przenikając wapno zawarte w stosugach pomiędzy cegłami, lub nawet źle wypalone cegły, roz-

pościera się wstęgami do 1 cala szerokiemi, z piwnic aż do najwyższych nieraz pięter. Z tak rozrośniętych w ukryciu gniazd, występują miejscami przez szczeliny drzewa pojedyncze włókna na zewnątrz i rozwijają się we właściwy grzyb, który dojrzewa i wydziela z siebie zarodki, poczem schnie czernieje i ginie.

Właściwy grzyb przedstawia się na powierzchni drzewa najprzód jako delikatna powłoka pleśni różowo-żółto zabarwiona ze wzniesioną obwódka. Następnie powstają kulki, soczyste, które zlewają się z sobą i tworzą okrągławe plastry mięsiste, z początku żółtawe, później ciemno-brunatne, ku obwodowi napęczniałe i jasniej zabarwione. Kulki przy bujnym rozroście wydzielają z siebie kropelki cieczy kleistej, przezroczystej, brunatnej, cuchnącej — chemicznie jeszcze niezbadanej. Dolna powierzchnia tych plastrów włóknisto-aksamitna, jest fioletowo zabarwioną. Zewnętrzna pofałdowana powierzchnia, zawsze wilgotna, jest właściwym nasiennikiem (*Hymenium*) wydzielającym mnóstwo zarodków. Według mikroskopijnych badań *p. Corda* dojrzewające komórki (*Basidien*) wydymają się płasko po nad sąsiednie i przybierają jasno-żółtą barwę, poczem wydzielają zwykle z siebie 4 łódzki (*Sterigmata*) na których wierzchołku znajdują się kuliste zarodki przybierające kształt ziarnek kawy i zawierające w sobie zielonawą oleistą ciecz. Najnowsze badania wykazały, że niektóre komórki nasiennika napelnione galaretową cieczą występującą u wierzchołka, wyrastają w pionowe rureczki (*Pollinarien*) mające zastępować zapładniające organa męskie (Tabl. II fig. 1, 2, 3, 4). Zarodki mają około  $\frac{1}{300}$  linii średnicy są one łatwo roznoszone przez wiatry.

**Gatunki grzybów.** Osadzony na jakimkolwiek przedmiocie zarodek, w obec sprzyjających warunków tworzy nowe gniazdo, jest on tak trwałym, iż często dopiero po kilku latach, gdy znajdzie odpowiednie pożywienie, rozrasta się. Podobnie, już utworzone gniazda mogą długie lata pozostawać w ukryciu. Powyższa własność spowodowała, iż dawniej rozróżniano dwa gatunki grzybów t. j. ukryte i wolno rosnące.

Stosownie do gatunku drzewa a tem samem rodzaju pożywienia, większej lub mniejszej obfitości wilgoci i innych warunków wzrostu, grzyby przybierają rozmaite kształty. I tak np. *Bleichrodt* znalazł na podkładzie kolejowym dębowym zakopanym w ziemię grzyby twarde, brunatne, podobne do korka, — w mieszkaniach parterowych, na gruncie wilgotnym a więc dostarczającym wiele pożywienia, spotykamy grzyby bujno rosnące, wilgotne, — na izolowanych zaś od wilgoci ziemnej, murowanych ścianach, widzimy grzyby suche jałowe.

Powyższe zewnętrzne cechy spowodowały rozróżnianie kilku odmian domowych grzybów. I tak, *dr. Romberg* (Bau u. Reparatur der Wohngebäude, 1864) wymienia dwa gatunki grzybów: a) *bolestus destructor*, gatunek suchy, liściasty gnieźdzący się w podłuż włókien i b) *merulius lacrimans*, łzawy więcej żyłkowaty, zawsze wilgotny; wspomina on nadto o wielu innych odmianach. Inżynier *Fegebeutel* (*Ventilations-drainage*, 1860) rozróżnia trzy gatunki grzy-

bów a mianowicie: a) *Telephora domestica* (der Hauspilz) pojawiający się na zewnątrz drzewa w wilgotnych budynkach i rozrastający się w kształcie długich do 1-ej stopy dochodzących płastrów, z wierzchu skórowato brunatnych, spodem filcowo-fioletowych z nakrapianiami obwódkami, b) *Boletus destructor*, (der Hausreisch) kształtu białawego pomiętego kapelusza, z początku miękki, pleśniowaty, wydzielający niecuchnącą ciecz, i c) *Merulius vastator* (der Fallenreisch) pojawiający się na obumarłych gnijących drzewach, na spodniej powierzchni belek i na deskach w wilgoci leżących, w kształcie płaskiej, kilka stóp długiej tkaniny, wierzchem gąbkowatej, żółtawo-brunatnej, spodem włóknistej, fioletowej, na krawędziach białej, i napęczniałej. Po dojrzewaniu zsyca się on i pokrywa nasieniem cynamonowej barwy, jakby proszkiem ceglany. Ten gatunek zrzadza zniszczenia w mieszkaniach.

Według *prof. Goepperta* i *d-ra Zenerera* (Beitrag zur Kenntniss, Verhüttung u. Vertreibung des Hausschwammes, 1877) powyższe odmiany grzyba są tylko pozornymi,—w rzeczywistości zaś różne warunki bytu spowodzają odmienne zewnętrzne objawy u jednego i tego samego gatunku domowego grzyba.

*Ammon* (Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen) zwraca uwagę na podobieństwo skutków działania grzyba i zwykłego gnicia, oraz na często przytrafiającą się ich spółczesność, a zarazem stawia pytanie: czy gnicie następuje wskutek pojawienia się grzyba, czyli też ten ostatni wytwarza się w skutek gnicia ciała organicznych. W objaśnieniu warunków powstawania i roznażania się grzyba, podaniem według *prof. Goepperta*, znajdujemy odpowiedź na powyższe pytanie.

**Wpływ grzybów na zdrowie ludzkie.** Niezależnie od strat materialnych, najakwie wystawionym zostaje właściciel budowli w której grzyb drzewny szerzy spustoszenia, mieszkańcy takowej ponoszą niepowetowane szkody na zdrowiu swoim. Samo pojawienie się grzyba dowodzi, iż powietrze którem oddychają mieszkańcy budowli, jest ubogiem w tlen i że takowe zawiera stosunkowo dużo kwasu węglanego i pary wodnej. Gdy weźmiemy nadto pod uwagę wyziewy, będące następstwem rozwoju grzyba i jego wycieków, jak również i rozkładu drzewa na węglowodorki, amoniak, kwas węglany i parę wodną, to nie wyda się nam dziwnym *paradox d-ra Zenerera*, który pojawiające się w budynku grzyby, nazywa naszymi ostrzegającymi przyjaciółmi. Przypisać też wypadnie zasadność mniemaniu *prof. Goepperta* według którego choroby skroficzne, zakażenia krwi, wyrzuty skórne, osłabienia nerwowe i wiele innych chorób, zawdzięczają w wielu przypadkach swój początek grzybom drzewnemu. Jako przykład smutnych następstw zagrzybienia, przytoczyć mogę dom pana T. w Dąbrowie<sup>1)</sup> w którym miałem sposobność bliższego zapoznania się z grzybem we wszystkich prawie fazach jego rozwoju. Spód desek podłogo-

<sup>1)</sup> Dąbrowa, miasto powiatowe w Galicyi, położone przy szosie Tarnowsko-Szczucińskiej, w odległości 18 klm. od Tarnowa.

wych pokryty był tkaniną filcową, grubą na 1 linię, zaczepiającą tysiącami włókien o komórki drzewa,—legary pomimo iż takowe w suchym (ale nieczystym) piasku leżały, były spróchniałe i cienkimi włóknami przejęte,—w kanalikach dokoła zewnętrznych ścian pod podłogą urządzonych, mających prawdopodobnie służyć do utrzymywania komunikacji z powietrzem zewnętrznym, a jednakże węglem drzewnym zasypanych, znaleziono całe taśmy z włókien grzyba utworzone. Takież same taśmy odkryto w ziemi pod podłogami, i zauważono iż takowe dochodziły do niewykarczowanych pniaków istniejącego niegdyś ogrodu. Pomiedzy ceglami a nawet na niedopałonych ceglach, pod obiciami, odrzwiami (futrynami), okładzinami (ferklejdunkami), aż do 4 stóp wysokości po nad podłogą, znaleziono mniej lub więcej gęstą siatkę, a to stosownie do ilości i jakości pożywienia oraz powierzchni rozwinięcia się. W części budynku mieszczącej piwnice, cała nasypka ziemna po nad sklepieniami przejęta była włóknami, które przedarły się nawet przez samo sklepienie i wytworzyły na jego podniebieniu bujne plasty. Pod piecami, od fundamentu na glinie murowanemi i w piecach, grzyb rośł najbujniej, a w zacienionych kątach pokoiów, widzieć można było na podłodze plasty różnej wielkości i barwy, połączone włóknami ciągnącemi się przez szpary z przykrytem gniazdem. Kilkakrotna wymiana podłóg, dokonana na nowej podsypce z suchego piasku nie sprowadziła pożądanego skutku, gdyż zarodki grzyba pozostawiono, warunków jego rozwoju nie usunięto, lecz przeciwnie dodano mu świeżego pożywienia, w następstwie czego ślady zniszczenia jeszcze w krótszym czasie jak przedtem objawiły się.

Poprzedni właściciel budowli *p. D.*, zastosowawszy bezskutecznie wszystkie zalecane mu środki, zwątpił o możliwości pozbycia się grzyba i wskutek cierpień chronicznych, spotęgowanych wpływem zatrutego w mieszkaniu powietrza — umarł. Spadkobiercy nie lepszej byli myśli,—postanowili też sprzedać w mowie będącą nieruchomość i pozbyli się takowej za cenę 4500 złr. uzyskaną na licytacji, wtedy gdy koszt budowy dokonanej w 1865 r. obliczonym był na 14 000 złr. w. a. Nabywca *p. T.* zdecydował się na kupno, po otrzymaniu odemnie zapewnienia, iż kosztem nieprzenoszającym 1500 zł. w. a. zniszczę grzyba, a mieszkanie zdrowem i suchem uczynię.

Wartość powyżej wzmiankowanej nieruchomości zmniejszyła się w ciągu 10 lat o 68%, i to nie biorąc pod uwagę kosztów dwukrotnej wymiany podłóg, drzwi i t. d. jak również strat poniesionych na zdrowiu jej mieszkańców.

Szkodliwość wyziewów stwierdzoną została na robotnikach zatrudnionych przy rozbieraniu podłóg, wywózce ziemi i odbijaniu wyprawy, pochorowali się oni i stosownie do natury organizmu dostali wymiotów, wyrzutów skórnych a co najmniej ból głowy, niezwykłego u ludzi oddanych fizycznej pracy. Skoro więc kilkogodzinne zajęcie, przy spotęgowanem działaniu wyziewów, wywołało dopiero co opisane skutki, to dziwić się nie można, że słabsze lecz



nieustające ich działanie może doprowadzić do zupełnego rozstroju ludzkiego organizmu.

Z tego co powyżej powiedzieliśmy wypływa:

1<sup>o</sup> że przyczyną pojawienia się grzyba są zarodki roznoszone wiatrem, niedostępne dla oka.

2<sup>o</sup> że naniesione zarodki rozwijają się w grzyby przy sprzyjających warunkach t. j. umiarkowanym cieple, wilgoci, braku światła, ubogiem w tlen powietrzu i przy obecności ciał organicznych dostarczających pożywienia.

3<sup>o</sup> że chwilowy brak jednego z powyżej wymienionych czynników, nie niszczy grzyba, lecz tylko utrudnia jego rozwój.

\*

\*

\*

Zanim o środkach zabezpieczających od grzyba mówić będziemy, winniśmy przedstawić kilka uwag odnoszących się do materiałów używanych przy wznoszeniu budowli. Dzisiejsi przedsiębiorcy współzawodnicząc z sobą starają się wykonywać budowle z jak najtańszych materiałów i to nabytych o ile możności w jak najkrótszym terminie przed ich spotrzebowaniem. I tak, wiązania wykonywują z drzewa młodego, bielastego, — na legary podłogowe używają częstokroć drzewa zaledwie obdartego z kory, wtedy gdy dawniej wyrabiano takowe z tak zwanych połówek i krzyżulców t. j. z drzewa dojrzałego na cztery części rozerzniętego i do wymaganych wymiarów obciosanego. Niezważają nadto, na porę spuszczenia drzewa w lesie — i pomimo świadomości iż wyjątkowo tylko nabywają budulec suchy, niestarają się o wysuszenie takowego w czasie wykonywania robót. Drzewo młode, soczyste, jest bardzo pożądanym pokarmem dla grzyba, — z drzewem mokrem, wprowadza się do budynku jeden z głównych czynników jego rozwoju, — z drzewem zaś wśród lata ściętem i obrobionem, oprócz soków ulegających fermentacji także znaczną ilość zarodków które wiatry z równocześnie dojrzewającego w lesie grzyba roznoszą. Z powyższego wynika, że drzewo do wnętrza budynków użyć się mające, powinno być dojrzałe, rdzenne, suche a nadto, w zimie ścinane i w tejże porze roku z lasu wywożone.

Nad wyborem materiału na podsypkę podłogową, mało kto zastanawia się: dowodzi się zwykle rumowisko czy to nagromadzone podczas budowy, a składające się z odłamków cegły, wapna, piasku, ziemi i t. d. czy też z rozbiórki starego budynku pochodzące i niezawsze suche. Do rumowiska leżącego w ciągu całego lata na placu budowy wiatry nanoszą zarodki grzyba, które przeniesione do budynku, przy sprzyjających warunkach rozwijają się i niweczą skutki ostrożności zachowanej przy wyborze drzewa.

Zaprawa mularska — składająca się z wapna zmieszanego z piaskiem zanieczyszczonym mulkiem a niekiedy z gliny zawierającej części roślinne przyczynia się wielce do bujnego rozrostu grzyba.

Cegły źle wypalone, i piaskowiec należący do nowszych utworów (formacji), niełączą się ściśle z zaprawą wapienną i nasiąkają wilgocią, a temsamem przysposabiają pokarm dla grzyba.

Należy zauważyć, iż budynki stawiane z dobrych materiałów podlegają również zniszczeniu przez grzyb jeżeli są zbyt szybko wykończane, gdy np. wyprawia się obustronnie ściany wtedy gdy mur lub drzewo jest jeszcze wilgotne, lub gdy zamyka się belki stropowe niewyschnięte podsufitką i polepą. Wilgotny mur jest lepszym przewodnikiem ciepła od suchego, w ziemi więc przynajmniej różnicy wewnętrznej i zewnętrznej ciepłoty, para woda skropla się na wewnętrznych ścianach i zawilgaca końce belek. Ponieważ te ostatnie są szczelnie podłogami i sufitem zamknięte, przeto wytwarza się czynnik, powodujący rozwój zarodków, w następstwie którego niejednokrotnie w ciągu pierwszego roku po ukończeniu budowy, okazują się już ślady zniszczenia.

Z tego co powyżej powiedzieliśmy o warunkach pojawiania się i rozwoju grzyba oraz o materiałach budowlanych wynika, że chcąc zabezpieczyć budynek od zagrzybienia należy:

a) postarać się przedewszystkiem o dobry i suchy materiał drzewny, w razie zaś wątpliwym zniszczyć zarodki z takowym wniesione przez zastosowanie środków chemicznych, i również tą drogą odebrać pożywienie zarodkom ukrytym w ziemi.

b) usunąć czynniki sprzyjające rozwojowi grzyba, przez osuszenie budowli i zapewnienie ciągłego dopływu powietrza do wewnętrznych drewnianych konstrukcyjnych części.

Tym sposobem środki zabezpieczające budowle od grzyba dzielą się na 2 klasy: na chemiczne i na konstrukcyjne. Należy mieć na względzie iż potrzeba je stosować współcześnie, chcąc być pewnym skutku, albowiem gdyby same tylko środki chemiczne miały być użyte, takowe wypadłyby zbyt drogo, a nadto jak to poniżej okazemy działają one czasowo. Z drugiej strony wyłączne stosowanie środków konstrukcyjnych w celu zapewnienia dostępu powietrza do wszystkich części drzewnych budynków a zarazem izolowania takowych od muru i ziemi jest również niemożliwym.

**Środki chemiczne** stosowane prawie wyłącznie w stanie płynnym, jako powłoki na drzewie lub murze, służą również i do skrapiania podsypki pod podłogami. Są to zwykle kwasy mineralne lub antyseptyczne przetwory organicznego lub nieorganicznego pochodzenia. Ilość w użyciu będących środków jest znaczna a skuteczność ich rozmaita; poniżej podajemy ocenę takowych według *Dr. Zenerera*:

Kwasy mineralne, jak kwas siarczany (Schwefelsaure), saletrany (Salpetersaure), i solny (Salzsäure) niszczą nie tylko zarodki i grzyby, lecz i materiały na których takowe rozwijają się, dalej jako silne kwasy przyciągają wiele wilgoci, a wreszcie ze względu na bezpieczeństwo stosowane być muszą przez zręcznych i oględnych robotników.

Siarczany żelaza, miedzi i cynku a również i alun konserwują naprawdę wszelki nimi nasycony materiał, lecz jako zwykła powłoka (Anstrich) niewsiąkają głęboko w pory drzewa a przez to działanie ich jest czasowym.

Chlorniki: manganu, i żelaza i chlorki żelaza, cynku, działają również ochronnie, lecz związki chloru z manganem i żelazem muszą posiadać znaczny nadmiar wolnego kwasu. Chlorki magnezu, potasu i sody okazały się również bardzo skutecznymi, ostatni nadaje się szczególniej z przyczyny swej taniości <sup>1)</sup>.

Pozostałości z suchej dystylacji np. żaż z drzewa i węgla kamiennych należą do najlepszych środków ochronnych, gdyż niszczą wszelkie zarodki a zarazem tworzą powłokę zabezpieczającą drzewo od zewnętrznych wpływów powietrza i wilgoci.

Oczyszczone produkta dystylacji jak kreozot i kwas karbolowy, a wreszcie i nafta działają natychmiastowo i tem silniej im są czystsze,— w tymże samym jednakże stosunku środki te są nietrwałe.

Nasycania materyałów budowlanych chlornikiem i chlorkiem rtęci, jakkolwiek środki te są bardzo skutecznymi zalecać niemożemy, z przyczyny iż materyały takie użyte wewnątrz budynków, zagrażałyby zdrowiu mieszkańców,—sublimat i kalomel są przytem środkami kosztownymi.

Wspomnieć także winniśmy o tak zwanych cudownych środkach, z pomiędzy których najwięcej zachwalany jest Mycothanaton, którego 1 litr kosztuje 1,50 marki, przy rzeczywistej wartości obliczonej przez Inżyn. *Bolzano* na 11 fenigów. Skład chemiczny Mycothanatonu utrzymywany jest w tajemnicy, a jego rozbiory dały niezgodne wyniki. I tak, *prof. Jegel* z Hof utrzymuje, że Mycothanaton jest mieszaniną kwasu siarczanego z roztworem chlorku sody i innych mało znaczących dodatków,—*Inżyn. Bolzano* znalazł na 147 grm. kwasu siarczanego 250 grm. chlorku sody,—*Jacobsen* twierdzi iż środek ten jest mieszaniną roztworu alunu, kwasu siarczanego i chlorku sody,—*prof. M. Ballo* z Buda-Pesztu otrzymał przy rozbiornie 1 litra: 1,16 gr. niedokwasu żelaza i glinu, 1,47 gr. niedokwasu miedzi, 16,72 gr. magnezji, 99,99 gr. kwasu siarczanego i kwas solny,—*Dr. Zerener* z Magdeburga odkrył: kwas siarczany, siarczan żelaza, chlorek żelaza i ślady siarczanu miedzi. Powyższe rozbiory dowodzą, że główną składową częścią Mycothanatonu jest kwas siarczany,—skuteczność drogo płaconego środka jest więc taką samą jak zwykłego kwasu siarczanego, a gdy nadto instrukcja wymaga rozgrzania Mycothanatonu przed użyciem takowego, przeto należy posługiwać się ostrożnymi i wprawnymi robotnikami.

<sup>1)</sup> Według *D-ra Zerenera* użycie chlorku magnezu nie może być zaleconem, z powodu iż związek tym jest zbyt hygroskopijny.

— *Dr. Zerener* zaleca użycie soli kuchennej tylko przy współczesnem usunięciu wilgoci i sądzi że w takich warunkach, zarzuty z jakimi występowało przeciwko stosowaniu powyższego środka, nie są uzasadnione. *Dr. Z.* mniema iż w żadnym razie nie można uważać soli kuchennej za środek przyczyniający się do rozwoju grzyba.

— Powlekanie drzewa gorącym roztworem soli kuchennej, okazało się w wielu razach skutecznem. Roztwór powinien być nasycony t. j. odparowanie należy przedłużać aż do czasu osadzania się kryształów. (Patrz: *Phys. u. chem. Beschaffenheit der Baumaterialien*, v. *Rudolph Gottgetreu*, r. 1874, str. 418 i *Czasopismo Stowarzyszenia Hanowerskich Inżynierów i Budowniczych* z r. 1876, str. 609).

(Przyp. Red.)



Nadmienimy wreszcie iż okazały się skutecznymi następujące powłoki: a) z gęstego kleju stolarskiego, na drzewie zabezpieczonem od wilgoci, b) z mastyku cementowego tak na drzewie jak i na murze, ponieważ powłoka wykonywa się w tym razie z ciała stałego, przeto drzewo musi być zupełnie suchem, c) z mleka cementowego, w którym to razie powierzchnia drzewa musi być ostrą by się powłoka utrzymać mogła, d) z octu drzewnego, a nawet ze zwykłego octu z domieszką kreozotu.

W celu niszczenia zarodków grzyba w stosugach (fugach) muru, uciekano się z pomyślnym skutkiem do wypalania takowych za pomocą *prochu strzelniczego* <sup>1)</sup>.

Powyżej wyszczególnione środki chemiczne, stosowane jako powłoki ochronne przenikają pory drzewa tylko do pewnej stosunkowo nieznacznej głębokości, nieposiadają więc warunków trwałości, w każdym razie oddziałują one skutecznie, gdyż niszczą zarodki grzyba znajdujące się na materyale, i zabezpieczają takowy od zarodków naniesionych w czasie budowy i w pierwszych latach zamieszkania.

**Środki konstrukcyjne.** Ponieważ niemożliwem jest pokrywać wszystek materiał powłokami ochronnymi, a takowy tylko w wyjątkowych okolicznościach jest suchym i zdrowym, gdy przytem nigdy prawie zaręczyć nie można czy z podsypką podłogową nie zostały wniesione do budynku zarodki grzyba, przeto koniecznem jest stosować oprócz środków chemicznych, środki konstrukcyjne. Te ostatnie mają za zadanie zabezpieczać budynki od wilgoci lub tę ostatnią usuwać, jak również i ułatwiać przystęp powietrza do wszystkich części budowli.

Głównym środkiem zabezpieczającym budynek od wilgoci jest osuszenie gruntu na którym takowy wzniesiony został, przez otoczenie go kanałem lub drenem założonym na 0,5<sup>m</sup> poniżej spodu fundamentów i w odległości 2,0<sup>m</sup> do 3<sup>m</sup> od zewnętrznych ścian budynku. Kanał ten powinien mieć dostateczny spadek ku bliższej nizinie lub studni, dla odprowadzania pochwyconych wód zaskórnych. Jeżeli budynek jest obszerniejszy, w takim razie układa się w jego wnętrzu drugorzędną sieć sączków i takową wiąże się z kanałem głównym. Jeżeli miejscowe warunki niedopuszczają otoczenia budynku kanałem, w takim razie należy takowy urządzić przynajmniej od strony parcia wód zaskórnych.

Dla zabezpieczenia się od wsiąkania wód deszczowych bezpośrednio przy budynku, należy takowy obrukować, okapy zaopatrzyć w rynny a wody deszczowe sprowadzać do szczelnych zbior-

<sup>1)</sup> Środek ochronny *Kastner'a*, którym obrzucają się mury fundamentowe od wewnątrz, składa się z 220 litrów popiołu torfowego, 14 litrów soli kuchennej i 0,50 kłóg. salmiaku. Mieszanie to należy przy użyciu wrzącej wody zrobić na gęste ciasto. Przed użyciem środka, należy usunąć dawną podsypkę, a nowym częściom drzewnym zapewnić dostęp powietrza. (Patrz: Phys. u. chem. Beschaffenheit der Baumaterialien. v. R. Gottgetreu. r. 1874, — str. 419).

ników lub też do kanału okalającego dom, za pośrednictwem studzienek piaskiem i żwirem wypełnionych.

Przy nowo wznoszonych budynkach nie należy pomijać wykonania na murach fundamentowych szczyty izolacyjnej (odosabniającej) z asfaltu lub cementu, jak również zabezpieczenia ścian zewnętrznych od wody odpryskowej (Spritzwasser) przez urządzenie kamiennego lub cementowego cokołu. Ziemię z pomiędzy murów fundamentowych należy wybrać do głębokości 0,5 m. i takową zastąpić materiałem suchym, nie zawierającym organicznych części; czysty ziarnisty piasek, żwir wolny od namułu, żużel, gruz z dobrze wypalonych cegieł, lub niepalonego wapna i tłusta nieprzemakalna glina są na ten cel odpowiednie. Na podsypkę wykonywaną bezpośrednio pod podłogą należy używać popiołu z węgla kamiennych, węgla drzewnego, mieszaniny gliny z węglem drzewnym, mączki ceglanej, czystej i tłustej gliny bez piasku, ubitej na wilgotno i następnie wysuszonej, odpadków otrzymywanych przy wytapieniu siarki (Schwefelabbrände), a wreszcie odpadków wapiennych z fabryk sody i gazu (Sodakalk, Gaskalk), jako zawierających znaczną ilość soli metalicznych niszczących wszelką roślinność. *Dr. Zerener* zaleca użycie na ten cel trypli (Kieselguhr)<sup>1)</sup>.

Natomiast należy unikać rumowiska otrzymywanego w czasie budowy z cegły i zaprawy wapiennej, drzazeg i wiórów, rumowiska po pogorzelach, niejednokrotnie proponowanych szyszek i igieł jodłowych lub sosnowych i ługowanych lub nieługowanych trocin, gdyż takowe jako pochodzenia organicznego, dostarczają pożywienia pojawiającemu się grzybowi.

Niezależnie od materiału użytego na podsypkę, legary i podłoga powinny być od tej ostatniej oddzielone warstwą powietrza. Na fig. 5 i 6 wykazaliśmy system jaki w tym celu stosujemy: Legary układamy na ceglach powleczonej gorącym smołowcem, odstęp pomiędzy ceglami wynosi 0,80<sup>m</sup>, także same cegły podkładamy pod końce legarów na odsadźce fundamentowej. Wzdłuż legarów i w odległości 0<sup>m</sup>,10 od takowych wykonywamy ścianki z pojedynczych cegieł ustawionych na kant, a przestrzeń pomiędzy nimi zawartą wypełniamy podsypką, w celu zmniejszenia próżni a tem samem i odgłosu. Legary i deski podłogowe (od spodu), powlekamy mazią lub innym środkiem ochronnym. Ze względu na wymianę powietrza pod podłogą, wyrzynamy w tako-

<sup>1)</sup> *Dr. Zerener* otrzymał patent wynalazku na 2 środki ochronne przeciwko grzybowi, nazwane „Antimerulion“.

Środek „zabezpieczający“, stosowany w stanie stałym jest tryplą (łupek krzemieny rozłożony, zawierający w sobie mnóstwo drobnych wymoczków skamiennych, n. Kieselguhr, Bergmahl, Infusorien-Erde, fr. farine fossile), — aby takowy działał skutecznie, należy go (według opisu patentu) wpród napoić antyseptycznemi ciałami np. roztworem soli kuchennej (6%) i kwasu bornego (3%).

Środek stosowany przeciwko już rozwiniętemu grzybowi, którym powleka się drzewo, jest wyrabiany w stanie płynnym, takowy składa się ze szkła wodnego z domieszką odpowiedniej ilości soli kuchennej i kwasu bornego (patrz: Bayerische Industrie und Gewerbeblatt, 1878 r., str. 227 i 228). (Przyp. Red.)

wej w jednym rogu pokoju otwór mający 15 — 20 cm. kw. i przykrywamy go siatką drucianą. w przeciwnym zaś rogu łączymy się z piecem lub z kominem (fig. 7 i 8).

Powyższy sposób można stosować wtedy, gdy mury budynku są suche i zdrowe, w przeciwnym razie należy mieć na względzie ażeby końce legarów, desek i listew podłogowych nie dochodziły do murów. Odstęp  $\frac{1}{2}$  centymetra szeroki, jaki się w podobnych razach pozostawia pomiędzy ścianami i podłogą ułatwia przepływ powietrza pokojowego, krążącego pod podłogą w skutek ciągu kominia lub pieca (fig. 9).

Jeżeli ściana jest dostatecznie grubą (przynajmniej 60 cm.) w takim razie wyrąbuje się w niej kanał 15 cm. szeroki a 30 cm. wysoki, takowy zamyka się od strony pokoju cegłą ustawioną na kant i pozostawia się kilka otworów zaopatrzonych w siatkę drucianą, w celu zapewnienia dostępu powietrza (fig. 10).

W celu przewietrzania podłóg, posługujemy się ogrzanem powietrzem pokoju, albowiem wprowadzanie zewnętrznego zimnego powietrza nie tylko że oziębia mieszkanie, lecz zarazem powoduje szkodliwe przeciągi, przytem powietrze zewnętrzne bywa często wilgotne, w danych więc okolicznościach mogłoby nawet istniejące zle pogorszyć.

Dla wywołania ciągu powietrza pod podłogami używano niekiedy rur żelaznych, które z pod podłogi przez ognisko pieca przeprowadzone, a po nad piecem otwarte, miały się zarazem przyczyniać do ogrzewania mieszkania. Doświadczenie wykazało, iż powietrze przechodzące przez rozpaloną a z czasem kurzeni pokrytą rurę, psuło powietrze pokojowe.

Z tego co wyżej powiedzieliśmy wynika, iż do przewietrzania podłóg należy używać powietrza pokojowego, prowadząc takowe pod roszt pieca cały rok ciepłego lub kominia kuchennego. Zauważyć jednakże winniśmy, że nieustanne przewietrzanie nawet przy użyciu ciepłego powietrza jest szkodliwem, gdyż na miejsce wyprowadzonego powietrza napływa przez szczeliny drzwi i okien, jak również i przez pory murów odpowiednia ilość powietrza zimnego. Ze względu na tę ostatnią okoliczność należy zaopatrzyć wylot kanału podłogowego przy kominie w zasówkę, w celu dowolnego regulowania ciągu.

Przedstawiony przez nas system działa radykalnie, wszelkie inne urządzenia jakoto: układanie sączków, murowanie kanałów do koła ścian i t. p. są tylko środkami połowicznymi, z tego powodu więc takowe pomijamy.

Wilgotne ściany budynku należy osuszyć, gdy jednakże niezawsze jest to możebnem, przeto należy przynajmniej uczynić wilgoć nieszkodliwą przez stosowanie sposobów, które przedstawiliśmy mówiąc powyżej o zabezpieczeniu podłóg.

Jeżeli mury są dostatecznie grube (przynajmniej 60 cm.), wtedy wyrąbujemy zawilgoconą ścianę od wewnątrz na 15 cm. głęboko (fig. 11) otrzymane zagłębienie zastawiamy cegłą na kant,

wiąząc się w stosownych odstępach ze starem murem i w ten sposób tworzymy ciągły kanał, który łączymy kilkoma otworami, z pokojem za pomocą drucianej siatki. Komunikacja z ciepłym kominem sprowadza silny przeciąg powietrza pomiędzy ścianami a wilgoć i inne wyziewy przestają być szkodliwymi dla mieszkańców.

Gdy mury są o tyle cienkie, iż tak głęboki wrąb mógłby zagrażać ich trwałości lub spowodować przemarzanie, wtedy odbijamy wewnętrzną wyprawę, wyskrobujemy, a jeśli tego zachodzi potrzeba, wypalamy stosugi, a następnie wbijamy w takowe w odstępach 40 cm. dębowe kołki. Do kołków przybijamy pionowe łaty 4 cm. grube, do tych ostatnich zaś  $1\frac{1}{2}$  cm. grube poziome łaty, w odstępach nie większych jak 1 centymetr (fig. 12). Na tak utworzonej ścianie dajemy narzut z zaprawy mularskiej, którą mieszamy z sierścią bydlęcą, w tym celu by filcowata ta masa lepiej się trzymała w stosugach. Ściankę nową, wystającą 6 centymetrów przykrywamy heblowaną i ogzemsowaną deską, a pod nią wycinamy kilka wązkich a długich otworów dla zapewnienia dostępu pokojowego powietrza. Przewiew powietrza sprowadzamy za pośrednictwem komina, dla regulowania zaś ciągu wstawiamy w stosownem miejscu zasówkę.

Wspomnieliśmy powyżej, że pośpieszna budowa i niezachowanie odpowiednich środków ostrożności bywają często powodem pojawienia się grzyba. Gmachy szkolne, wystawione w ostatnich latach kosztem miast Krakowa i Tarnowa, a dziś już gwałtownie domagające się ratunku, stwierdzają to mniemanie.

Przyczyna złego staje się dla każdego widoczną, gdy sobie przypomni że mur wilgotny jest dobrym przewodnikiem ciepła. Mieszkańcy niewyschniętego domu muszą silnie palić w piecach w czasie zimy — znaczna ilość pary wodnej skrapla się wtedy na ścianach, a para ta opadając w skutek praw siły ciężkości ku podłogom, zawilgaca je, jak również legary, belki między piętrowe i podsypkę. Jeżeli przytem końce belek dotykają do wilgotnych murów, a gdziekolwiek znajdzie się zarodek grzyba, wtedy ten ostatni rozwija się, gdyż napotyka warunki sprzyjające jego vegetacyi. Dla zapobieżenia tego rodzaju następstwom, należy końce belek okładać suchą cegłą (fig. 13, 14 i 15), bacząc przytem ażeby spodnia cegła na której belka spoczywa, była gorącą mazią powleczonea. Inżynier p. *Fritsche* proponuje otaczać końce belek 6 cm. grubą warstwą powietrza (fig. 16 i 17) pozostawiając na czas budowy otwór *a*, dla komunikacyi z zewnętrznem powietrzem.

Obijanie końców belek tekturą smołowcową lub blachą okazało się w skutkach szkodliwem, gdyż osłony te niedozwalają belkom wyschnąć; obijanie zaś deszczułkami nie prowadzi do celu, gdyż jeżeli są warunki rozwoju grzyba, to i deszczułki takowym ulegną a w następstwie i same belki.



Murłaty, mające za zadanie rozkładać jednostajnie ciężar stropu na całą powierzchnię muru, przylegając do takowego dwoma ścianami, są ze względu na trwałość budynku szkodliwe, biorąc przytem pod uwagę jak stosunkowo niewielki jest ciężar stropów w zwykłych domach mieszkalnych, należy uznać, iż takowe są całkiem zbędne.

Ponieważ mury wysychają przez zetknięcie się z powietrzem, a wysychanie to postępuje od zewnątrz ku wewnątrz, przeto chcąc powyższy proces przyspieszyć, należy powierzchnię zetknięcia o ile możności zwiększyć. Daje się to skutecznie przez wykonywanie t. z. murów próżnych, t. j. przez wyprowadzanie podwójnych ścian w odległości 10 cm. w każdej warstwie kilkoma cegłami ze sobą związanych. Utworzony w ten sposób kanał, idący przez całą wysokość i szerokość ściany, łączy się u dołu kilkoma otworami z wnętrzem budynku, w górze zaś z powietrzem zewnętrznym (fig. 18, 19). W skutek różnicy ciepłoty następuje ciągła wymiana powietrza pomiędzy ściankami, a powierzchnia zetknięcia zostaje w ten sposób zdwojona. Tego rodzaju mury, czyniąc zadość warunkom wytrzymałości, zabezpieczają jednocześnie mieszkanie od zewnętrznych wpływów atmosferycznych,—tylko przy ich zastosowaniu, możebnem jest wykończenie domu w ciągu jednego roku, bez obawy następstw groźnych dla jego trwałości i dla zdrowia mieszkańców.

Budowa domów drewnianych wykonywaną być winna z zachowaniem jeszcze większych ostrożności, skoro główny materiał budowlany łatwo podlega zniszczeniu.

Dom drewniany wiejski. powinien być, że tak powiemy, po chłopsku budowanym, zatem bez podmurowania, lecz na tak zw. pęczkach z podgródką dokoła (fig. 20). Ściany domu należy wykonywać z materiału na kilka lat naprzód przysposobionego, wyschniętego, przy użyciu suchego mchu, a szpary i nierówności gliną wyrównywać. W ten sposób buduje każdy włościanin i ma dom zdrowy, suchy i trwały.

Starając się nadać domowi drewnianemu pozór murowanego, dajemy podmurowanie nieosuszyszy gruntu, tamujemy w ten sposób naturalny odpływ wód gruntowych i koncentrujemy je pod budynkiem. Nieoddzielając fundamentu od przyciesi nieprzemakalną warstwą, przenosimy wilgoć z murów na drzewo, poza tem objamy ściany obustronnie koszarą i narzucamy takowe warstwą wapna niekiedy do 5 cm. grubą, a wreszcie układamy podłogi na wilgotnej ziemi.

Nie twierdzimy bynajmniej ażeby dzisiaj nie można było zbudować trwałego domu z drzewa, ale niemniej zwróciliśmy uwagę na najczęściej popełniane błędy, których inteligentny budowniczy wystrzegać się powinien.

Ażeby dom drewniany przedstawiał warunki trwałości, należy takowy stawiać na gruncie suchym, zdrenowanym,—podmurowanie zakończyć warstwą cegły, ułożoną na kant w zaprawie



cementowej (rollszychtą) i pokrytą 1 cm. grubą warstwą cementu. Na tak przygotowanej podstawie budynku, można dopiero układać przyciesie i legary podłogowe (fig. 21). Wewnętrzne ściany budynku wylepia się w celu wyrównania i wygładzenia, cienką warstwą gliny, silnie trzymającą się drzewa,— jeżeli w okolicy znajdują się garbarnie, to można użyć w tym celu wapna, będącego odpadkiem fabrycznym, zmieszanego z szerscią, klejem i t. d., a które nie potrzebuje być grubiej jak na 1 cm. nałożonem. Stosunki pomiędzy pojedynczemi sztukami drzewa i umyślnie wbijane szczyпки, utrzymują wyprawę. Zewnętrzne ściany domu nie powinny być wapnem narzucane, lecz tylko gliną lub wapnem garbarskiem fugowane. Jeżeli chodzi o ozdobienie budynku lub zasłonięcie takowego od wiatrów, to można licować ściany deskami, lecz te ostatnie należy przytwierdzać nie bezpośrednio do ścian, lecz do lat na takowych przybitych, system ten ma na celu zapewnienie przeciągu powietrza pomiędzy ścianą budynku i jej zasłoną. Uwagi dotyczące układania podłóg w domach murowanych odnoszą się i do drewnianych budynków.

Wytepienie grzyba jest o tyle trudniejszym w domach drewnianych aniżeli w murowanych, iż wymaga ono zupełnego usunięcia części ścian, odbicia wyprawy nawet z powierzchni zdrowego drzewa znajdującego się w sąsiedztwie z zagrzybionem, a nadto powleczenia materiału drzewnego jednym z powyżej podanych środków chemicznych; wypływa stąd iż drzewo użyte do budowy powinno być nie tylko suche i zdrowe, ale zarazem i przeciwko grzybowi stosownie zabezpieczone.

Z zestawionych w powyższej pracy przyczyn i skutków pojawienia się grzyba poznajemy, jak trudną jest walka z tym niszczycielem. Każdorazowy wybór przedsiębrać się mających środków ochronnych zależy od miejscowych warunków, które doświadczony budowniczy gruntownie zbadać powinien. Roboty zabezpieczające należy wykonywać z całą możliwą dokładnością, gdyż nie dosyć jest usunąć zle na razie, ale i ponowieniu się takowego zapobiedz potrzeba, przez zachowanie wszelkich środków ostrożności.

O ile należy być przezornym przy wykonywaniu robót ochronnych, poucza fakt którego rzeczywistość mieliśmy sposobność osobiście stwierdzić. Właściciel powyżej wspomnianej nieruchomości w Dąbrowie, powodowany oszczędnością, nie spalił bezzwłocznie wszystkich zarażonych grzybem materiałów, lecz pozornie zdrowe, zachował w drewnianej wozowni przed 10-ciu laty zbudowanej. Pozostałości te usunął w ciągu kilku tygodni, a następnie wozownię zamienił na mieszkanie. Po dwóch niespełna latach wozownia padła ofiarą grzyba, którego największe spustoszenia objawiły się w tym kącie, w którym składano materiały w czasie przebudowy domu. Przekonano się następnie, iż szczyпки zagrzybionych desek przykryte podłogą, stały się przyczyną zniszczenia całego budynku.

Tarnów, w Kwietniu 1879 roku.

