

## 1. WARUNKI ROZWOJU GRZYBÓW PLEŚNIOWYCH

Pod względem systematycznym grzyby pleśniowe zaliczane są do klasy workowców i grzybów niedoskonałych. Są to najczęściej grzyby z grupy: *Aspergillus*, *Penicilium*, *Torula* i inne. Grzyby pleśniowe mogą powodować również rozkład drewna, który pod względem chemicznym nazywamy rozkładem pleśniowym lub szarym. Można go rozróżnić po kolorze szarym lub szaro-brunatnym drewna, które staje się miękkie, gąbczaste a po wyschnięciu pęka na drobne pryzmatyczne klocki. Grzyby rozkładu pleśniowego występują wszędzie tam, gdzie inne gatunki ze względu na zbyt wysoką wilgotność, wysoką lub niską temperaturę lub obecność substancji toksycznych nie mogą się rozwijać. Objawy makroskopowe porażenia przez grzyby rozkładu pleśniowego nie dają podstaw do identyfikacji gatunków grzybów występujących w podłożu. Podstawą rozpoznania może być jedynie badanie mikroskopowe.

Grzyby pleśnie mogą rozwijać się na tynkach i murach w zawilgoconych budynkach, tworząc naloty o różnorodnym zabarwieniu. Źródłem pożywienia dla tych grzybów są wszelkiego rodzaju materiały organiczne (celulozowe) a także kleje malarskie, składniki lub zanieczyszczenia organiczne farb lub tapety.

Pospolita pleśń - to saprofityczne grzyby z różnych grup: pleśniak, pędzlak, kropidlak, sierpik. Grzyby pleśniowe do rozwoju potrzebują odpowiedniej temperatury i wilgotności podłoża oraz materiału, z którego czerpią składniki odżywcze, czasami wpływ ma światło. Rozwijają się już przy wilgotności względnej powietrza wynoszącej poniżej 60%. Pleśń w mieszkaniach pojawia się na skutek nadmiernej wilgotności powietrza, która skrapla się na ścianach (punkt rosy). Często przyczyną rozwoju jest zła wentylacja, np. zbyt szczelne okna. Często taka pleśń jest szkodliwa dla zdrowia. Pleśń rozwija się na związkach organicznych, pokrywając je gęstym, kożuszkim czarnym, białym lub barwnym. Niektóre gatunki i odmiany pleśni stosuje się w serowarstwie, winiarstwie jednak te nie mają właściwości chorobotwórczych dla organizmu człowieka.

Grzyby pleśnie wytwarzają ogromne ilości zarodników, które atakują między innymi płuca, układ nerwowy, gałkę oczną, mięścin sercowy i wywołują inne schorzenia, objęte nazwą aspergilozy. Jak wynika z aktualnie przeprowadzonych badań wpływ mykotoksyn ma ścisły związek z powstaniem i rozwojem chorób nowotworowych, takich jak rak wątroby przełyku, żołądka czy krwi. Najlepiej rozpoznaną mykotoksyną jest *Aspergillus flavus* zwany aflatoksyną. Nawet jednorazowa większa dawka może doprowadzić do nieodwracalnych zmian przedrakowych np. w wątrobie. Aflatoksyny mają również wpływ na ośrodkowy układ nerwowy z możliwością uszkodzenia mózgu. Zarodniki niektórych grzybów pleśniowych należą do silnych alergenów, stanowiąc zagrożenia dla osób z nadwrażliwością, wywołując u nich silne odczyny uczuleniowe. Liczne badania, które wykazały wyraźną zależność między zagrzybieniem a częstotliwością występowania chorób nowotworowych spowodowały nazwanie pewnych typów domów „rakowymi” i „białaczkowymi”.

## **2. WPŁYW GRZYBÓW PLEŚNIOWYCH NA ZDROWIE LUDZI**

- zwiększona wilgotność - wywołuje Schorzenia reumatyczne.
- nieprzyjemny zapach - nudności, senność, bóle głowy, zawroty głowy, brak apetytu, dolegliwości żołądkowe.
- wydzielane mykotoksyny zawierające aflatoksynę - mogą wywoływać nawet nowotwory.

Olbrzymie ilości zarodników w powietrzu – mają wpływ na dolegliwości płucne, astma, alergie itp.

## **3. GRZYBY PLEŚNIOWE W NOWOCZESNYM BUDOWNICTWIE**

W nowoczesnym budownictwie betonowym z licznymi wadami technologicznymi – obserwuje się nasilenie masowego występowania grzybów pleśni, których działanie patogenne na ustrój człowieka przedstawiono powyżej. Przekieki ścian zewnętrznych w budynkach wielokopłytowych są bardzo częstym zjawiskiem. Również objawy przemarzania ścian są nadal dość powszechne, z uwagi na brak środków finansowych na termomodernizację. Rozwój pleśni jest miejscowo ograniczony jedynie do miejsc zawilgoconych. Najbardziej uciążliwe dla mieszkańców jest występowanie wilgoci i pleśni na wewnętrznych powierzchniach ścian. Jest to wynikiem nie tylko przemarzania i przecieków ale również złej wentylacji i niedostatecznego ogrzewania pomieszczeń.

Zatem przy rozwoju grzybów pleśniowych oprócz wad budynku znaczenie ma również niewłaściwy sposób eksploatacji pomieszczeń, za co winę ponoszą użytkownicy.

Niedostateczna izolacyjność cieplna przegród budowlanych powoduje utrzymywanie się na ich powierzchni zbyt niskiej temperatury, co w chłodnych okresach roku doprowadza do kondensacji pary wodnej na powierzchni ścian. Kondensacja następuje wskutek tego, że powietrze stykające się ze ścianą ochładza się poniżej temperatury punktu rosy i nadmiar pary wodnej musi się skroplić. Wilgoć w przegrodach zwiększa straty ciepła i obniża temperaturę w pomieszczeniach. Na zawilgoconych ścianach następuje rozwój licznych mikroorganizmów, które oddziałują na zdrowie ludzi i zwierząt. A zatem warunki cieplno-wilgotnościowe

przegród budowlanych mają decydujący wpływ na mikroklimat pomieszczeń, a w konsekwencji na samopoczucie i zdrowie przebywających tam ludzi.

## **4. PRZYCZYNY WYSTĘPOWANIA GRZYBÓW PLEŚNIOWYCH**

### **4.1. Niesprawna wentylacja**

Stosowana powszechnie wentylacja grawitacyjna z wyprowadzeniem powietrza odpowiednimi kanałami w ścianach kuchni, zwłaszcza w zimie jest niesprawna na skutek nagminnego zatykania przez lokatorów kratki wentylacyjnych. Przyczyną nieprawnej wentylacji jest zasłanianie przewodu przez siatki, które umieszczane są wewnątrz tuż za kratką. Mają one za zadanie przede wszystkim ograniczenie możliwości przedostania się do mieszkań owadów ze strony kanałów wentylacyjnych. Siatki te powinny być systematycznie czyszczone, podobnie jak całe obudowy kratki wentylacyjnych,

gdyż zdarzają się przypadki całkowitej blokady przewodu w związku z dużą ilością nagromadzonych tam zanieczyszczeń. Dużym utrudnieniem dla działania sprawnej wentylacji jest montaż silniczków wspomagających wentylację grawitacyjną przez niektórych lokatorów. Jest to procedura zabroniona, gdyż może powodować zaburzenia w prawidłowym funkcjonowaniu wentylacji grawitacyjnej w całym pionie. Również podłączanie okapów z nad kuchенок w kuchniach jest skuteczną blokadą dla działania wentylacji. Podobne blokady występują w związku z wysoką zabudową mebli kuchennych, które skutecznie ograniczają możliwość prawidłowego przepływu powietrza. Podobne rezultaty osiąga się przy zamykaniu otworów nawiewnych montowanych w drzwiach łazienek i ubikacji. Mieszkańcy skarżą się na silny przepływ zimnego powietrza w tych pomieszczeniach i zamykają skutecznie wszystkie otwory. Brak napływu powietrza powoduje powstanie podciśnienia w łazience i ubikacji i napływ powietrza kanałem wentylacyjnym, który ma wyciągać zanieczyszczone powietrze a nie wprowadzać chłodne z zewnątrz budynku. Czasem powodem złej wentylacji jest zbyt mała wielkość otworów w drzwiach łazienek i ubikacji.

#### **4.2. Niestabilność wentylacji**

Działanie wentylacji zależy od wielu czynników m.in. od temperatury zewnętrznej, usytuowania budynku w terenie (kierunek wiatru, sąsiedztwo budynków o zróżnicowanej wysokości). Motorem ruchu powietrza w kanałach wentylacyjnych jest różnica ciśnień wynikająca z różnicy ciężarów powietrza w pomieszczeniach i na zewnątrz. Jest ona wprost proporcjonalna do wysokości kanału wentylacyjnego. Niedostateczna sprawność wentylacji jest szczególnie dotkliwa na ostatnich kondygnacjach. Należy zwracać uwagę na prawidłową wysokość przewodów kominowych nad dachem oraz ich ocieplenie, które to czynniki mają decydujące znaczenie dla sprawnie działającej wentylacji, zwłaszcza na ostatnich kondygnacjach budynków.

#### **4.3. Szczelna stolarka okienna**

Brak odpowiedniej, wymaganej użytkowaniem lokalu mieszkalnego, wymiany powietrza. Otwory okienne są wypełnione szczelną stolarką okienną. Zatem nie można zapewnić w ten sposób wymagań dotyczących ilości powietrza, które musi ulec wymianie w określonym okresie czasu zgodnie z normą i warunkami technicznymi.

Dla kuchni z oknem zewnętrznym, wyposażonej w kuchenkę gazową lub węglową – 70 m<sup>3</sup>/h, dla łazienek 50m<sup>3</sup>/h. Przy zwiększonej produkcji pary wodnej np. suszenie prania w pomieszczeniach mieszkalnych ilość wytworzonej pary wodnej nie jest usuwana w wystarczającej ilości i skrapla się na najzimniejszych elementach mieszkania, tzn. ścianach zewnętrznych. Ogólnie problem suszenia w pokojach mieszkalnych jest właściwie nie do opanowania przez zarządców budynków wielorodzinnych. O ile w okresie letnim nie ma problemu z suszeniem prania w budynkach wyposażonych w balkony i tarasy o tyle podczas zimy wszyscy suszą pranie w mieszkaniach. Zniknęły popularne kiedyś suszarnie, w które zamieniono każdy pokój dzienny. Świadomość użytkowników mieszkań w tym zakresie jest bardzo znikoma i nie chcą przyjąć do wiadomości, że pokój to nie suszarnia.

#### **4.4. Przemarzanie ścian zewnętrznych**

Widoczne zwłaszcza na połączeniach materiałów o różnej izolacyjności termicznej w jednym mieszkaniu oraz mostki termiczne występujące w miejscach zaprojektowanych i wykonanych w sposób niezgodny ze sztuką budowlaną lub w miejscach typowego złego wykonawstwa spowodowanego niestarannym wykonaniem elementów pomimo prawidłowego zaprojektowania obiektu.

#### **4.5. Niewłaściwa izolacja przeciwwilgociowa**

Brak ciągłości izolacji lub jej uszkodzenia mechaniczne a także zużycie eksploatacyjne lub zmiana warunków gruntowych – zwłaszcza podniesienie poziomu wody gruntowej lub inne zmiany warunków posadowienia. Wobec braku lub w wyniku uszkodzenia izolacji wodochronnej w budynku mamy do czynienia w przegrodach budowlanych z wilgocią w postaci pary wodnej lub wody. Skutkiem jest wilgoć materiałowa i eksploatacyjna.

Wilgoć technologiczna – powstającą w wyniku zawilgocenia wbudowanych materiałów i prowadzenia robót mokrych oraz wilgoć kondensacyjną i kapilarną. Wilgoć kondensacyjna pojawia się w wyniku kondensacji pary wodnej znajdującej się w przegrodach budowlanych. Podciąganie kapilarne może powodować znaczne zawilgocenie murów, nawet tylko częściowo zagłębionych w gruncie. Wilgoć kapilarna występuje w przegrodach budowlanych w wyniku transportu wody w kierunku poziomym, ale przede wszystkim w kierunku pionowym na wysokość, która w murach ceglanych sięga około 2 m ponad poziom wody gruntowej. W budynkach zawilgocenia typu kapilarnego mogą sięgać w niektórych przypadkach nawet pierwszego piętra budynków.

Wilgoć eksploatacyjna - to wilgoć powstająca w wyniku nieprawidłowego użytkowania obiektu, np. w wyniku braku wentylacji lub złej wentylacji budynku, albo też w wyniku wprowadzenia do budynku procesów mokrych poprzez eksploatację łaźni, pralni itp. lub suszenie w pokojach, w których brak jest wentylacji, gdyż zgodnie z przepisami wentylowanie pokoi następuje przez kuchnię i łazienkę.

#### **4.6. Wbudowanie drewna nie impregnowanego lub niewłaściwie zaimpregnowanego lub użycie drewna wilgotnego do budowy**

Problem zabudowy odpowiednio wysezonowanego drewna jest szczególnie istotny w konstrukcjach złożonych, które na skutek eksploatacji ulegają wyboczeniu i niestety zagrażają stateczności elementów np. dachu. Zdarzają się przypadki zabudowy drewna niezaimpregnowanego lub zaimpregnowanego w nieprawidłowy sposób. Takie elementy są narażone na opadnięcie na nie owadów i całkowitą degradację elementów drewnianych przez szkodniki drewna. Również grzyby znajdują odpowiednie warunki rozwoju na elementach źle zaimpregnowanych lub wilgotnych.

#### **4.7. Wilgoć technologiczna**

Wbudowywanie wilgoci technologicznej na skutek przyspieszenia procesu inwestycyjnego powoduje, że użytkowanie mieszkań w pierwszych trzech latach od zasiedlenia wymaga od użytkowników specjalnych zabiegów. Polegają one m.in.

- na częstym wietrzeniu pomieszczeń,

- niedopuszczaniu do

#### **4.8. Inne uszkodzenia**

Np. brak fragmentu rury spustowej powodujący zamakanie ścian , uszkodzenie rynny lub obróbek blacharskich- woda spływa po ścianie i powoduje jej zawilgocenie, wnikanie wody w nieuszczelnione połączenia płyt w budownictwie wielkopłytowym, wadliwość instalacji wewnętrznych, zalanie stropu i ścian podczas akcji gaszenia pożaru lub awarii technicznych instalacji w budynku .

### **5 . ZABIEGI ZAPOBIEGAJĄCE ROZWOJOWI GRZYBÓW W OBIEKTACH BUDOWLANYCH**

#### **5.1. ZASTOSOWANIE ODPOWIEDNIH WYROBÓW BUDOWLANYCH DO BUDOWY BUDYNKÓW ORAZ PRZESTRZEGANIE REŻIMU TECHNOLOGICZNEGO PRZY BUDOWIE**

#### **5.2. WŁAŚCIWA EKSPLOATACJA MIESZKAŃ**

#### **5.3. PRAWIDŁOWO DZIAŁAJĄCA WENTYLACJA W POMIĘSZCZENIACH**

#### **5.3. OSUSZANIE MURÓW**

Jest wiele metod osuszania murów . Sposób osuszania i wykonania prawidłowej izolacji ścian jest zależny od ustalenia przyczyn zawilgocenia muru. Osuszanie można wykonać poczynając od najbardziej prymitywnej tzn. odkopania murów i osuszania naturalnego a następnie wykonania izolacji pionowej oraz poziomej np. poprzez podcinanie odcinkowe murów. Naturalne osuszanie można wspomóc stosując osuszanie absorpcyjne, kondensacyjne, mikrofalowe, próżniowe wspomagane termowentylatorami .

Metody osuszania są bardzo przydatne do zastosowania zwłaszcza w budynkach zalanych podczas powodzi. Wykonanie izolacji przeciwwilgociowych można oprzeć również na metodach nieingerujących zasadniczo w mur, jak różnego rodzaju iniekcjach np. termo-iniekcji, elektroiniekcji i innych. Ocena możliwości i efektów osuszania budynku oraz zastosowania odpowiedniej metody powinna być zawsze poprzedzona dokładną analizą istniejącego stanu zawilgocenia przegród oraz wszystkich przyczyn jego wystąpienia. Przed właściwym osuszaniem ścian należy zbadać procentowy stan wilgotności i zasolenia. Zadanie to najlepiej należy powierzyć specjalistycznej firmie, która będzie prowadziła jednocześnie badania efektywności zastosowanej metody tj. pomiary spadku zawilgocenia ścian w miarę stosowanej metody osuszania. Należy domagać się od firmy opracowania dokumentacji technicznej każdorazowo dla danego obiektu.

Dokumentacja ta powinna zawierać :

- informacje o stanie technicznym budynku, ze szczególnym uwzględnieniem przyczyn zawilgocenia, stanu technicznego murów , ewentualnych izolacji przeciwwilgociowych
- określenie stopnia i zakresu zawilgocenia murów
- zaznaczenie na dokumentacji technicznej miejsc poddanych procesowi osuszania .

Tylko dobór właściwej metody osuszania i przeciwwilgociowego zabezpieczenia budynku może zapewnić skuteczność podczas dalszej eksploatacji obiektu.