

Ocena mykologiczna z aktualnym rzutem części sanitarno-gospodarczej

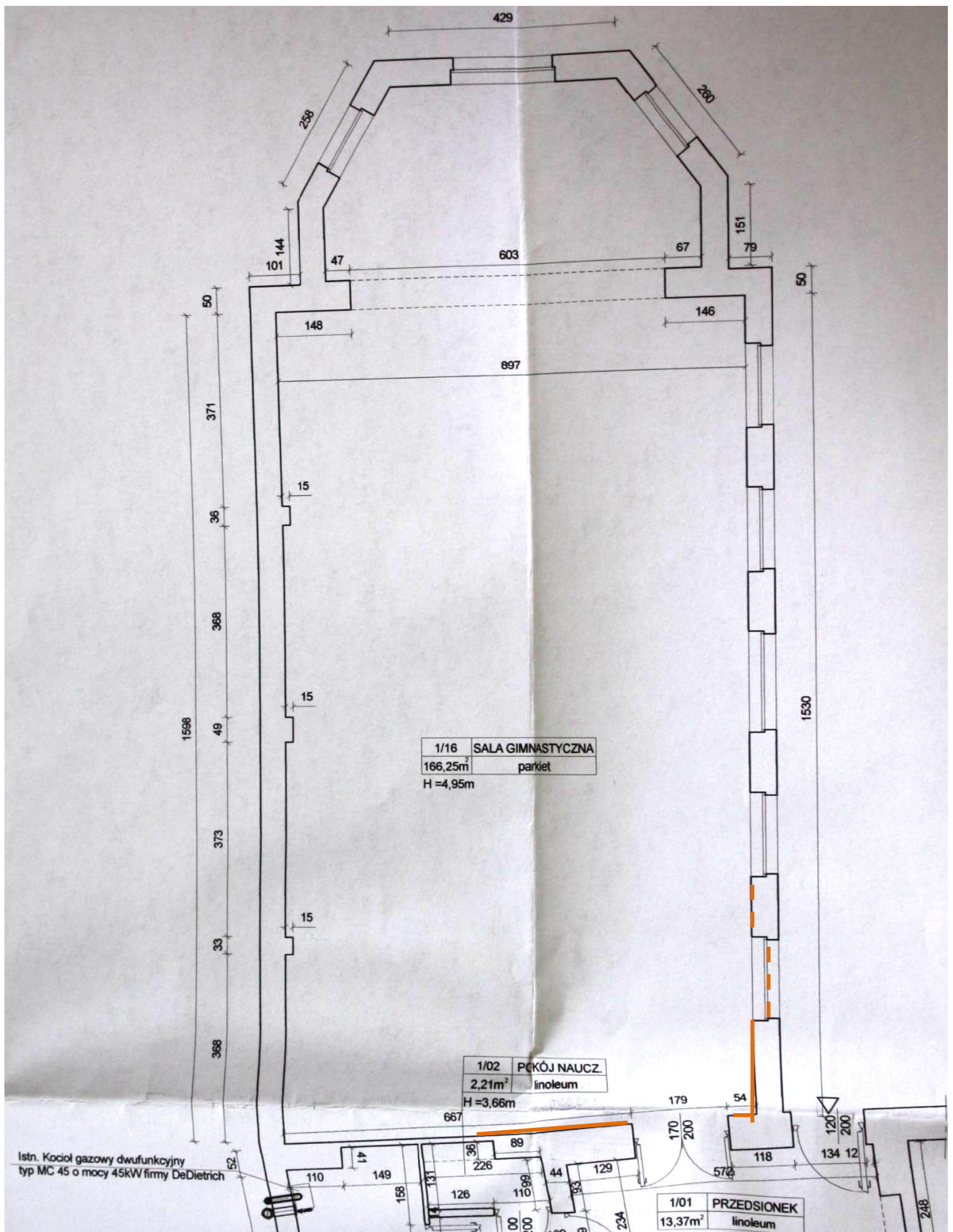
Miejscowość i nr kodu	58-310 Szczawno-Zdrój
Nazwa/Nazwisko	Uzdrowskova Gmina Miejska Szczawno-Zdrój
Adres klienta	Kościuszki 17
Data wykonania usługi	2018-06-19
Godzina	10:00

Ocenie mykologicznej poddano pomieszczenia sali gimnastycznej znajdującej się w Szczawnie – Zdroju przy ulicy Sienkiewicza 28. Celem wykonywanych pomiarów było określenie czy w pomieszczeniu sali gimnastycznej i pomieszczeniach przyległych występują grzyby, czy są w nich warunki sprzyjające do występowania grzybów i jeśli występują grzyby lub warunki sprzyjające ich występowaniu, to co je powoduje.

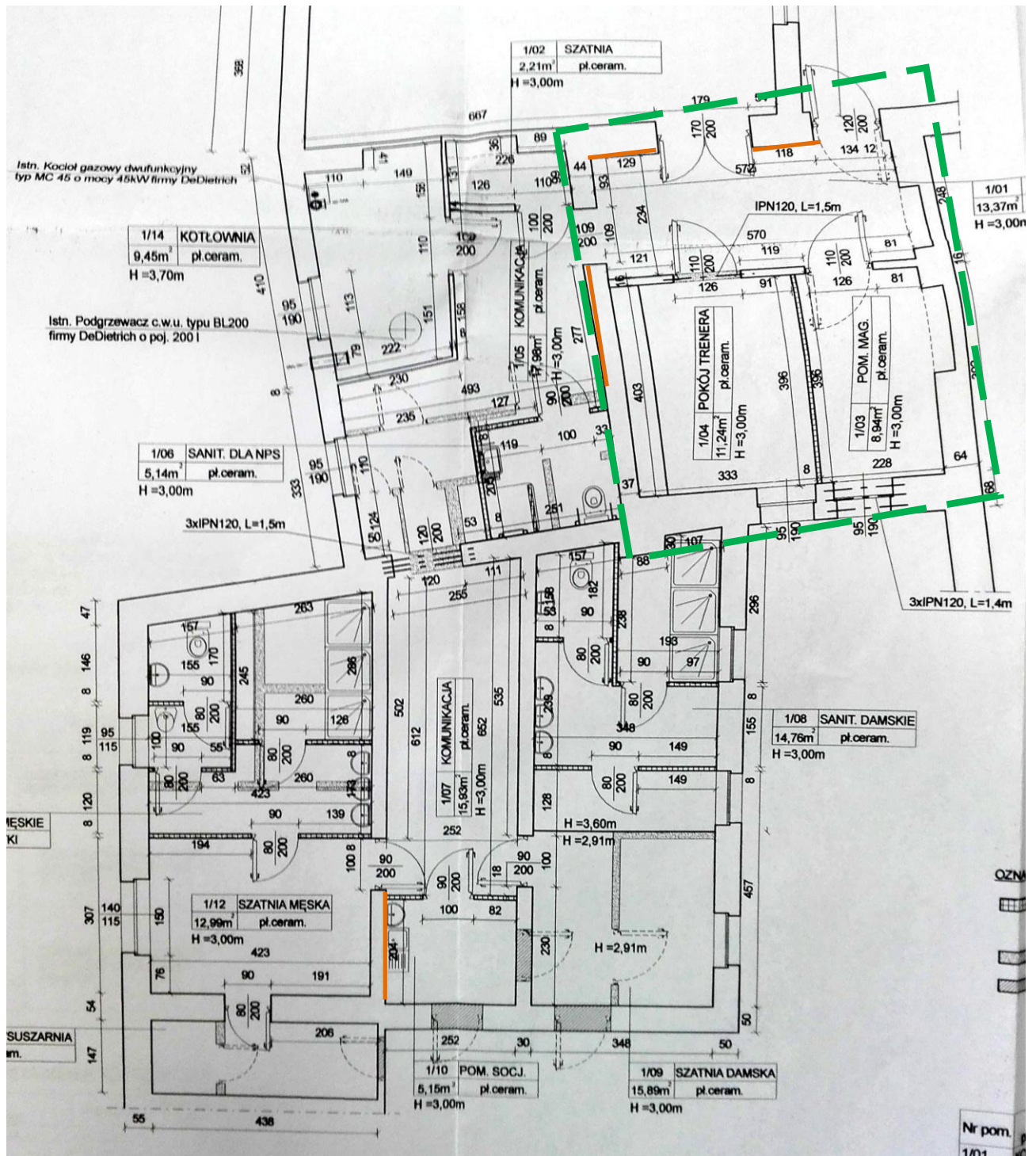


Lokalizacja

Rzuty pomieszczeń



Rzut sali gimnastycznej



Rut części sanitarno-gospodarczej

Ściany zawilgocone i porażone przez grzyby-pleśńie —

Położenie pomieszczeń piwnicznych - - -

Grzyby-pleśnie



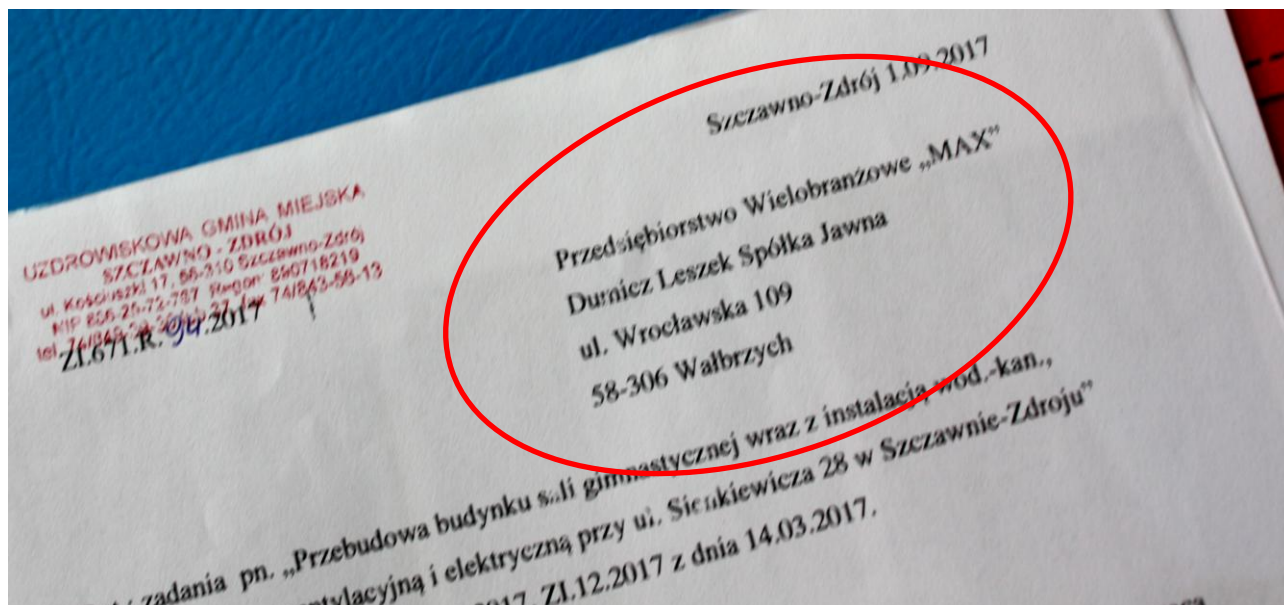
Grzyby-pleśnie w powiększeniu mikroskopowym

Sprawcami rozkładu pleśniowego na zawilgoconych elementach są grzyby pleśniowe należące do klas workowców [*Ascomycetes*] i grzybów niedoskonałych [*Denteromycetes*] - będącymi w większości grzybami o niepełnym cyklu rozwoju. Grzyby pleśniowe należące do tych klas obejmują około 60% wszystkich znanych gatunków grzybów pleśniowych stanowiąc ogromną grupę taksonomiczną. Niektóre z nich potrzebują dla swojego rozwoju niewielkie ilości organicznych substancji pokarmowych i mogą się rozwijać na tynkach, ścianach, murach, materiałach konstrukcyjnych w miejscach o zwiększonej wilgotności. Można założyć, że nie ma materiału zawilgoconego pochodzenia organicznego i nieorganicznego, który byłby odporny na niszczące działanie mikroorganizmów. Pożywkę dla pleśni mogą stanowić nawet zanieczyszczenia w postaci pyłów (kurzu) pochodzenia organicznego, osiadające na przegrodach, materiałach, murach i tynkach. Często w miejscach silnego zawilgocenia razem z grzybami pleśniowymi występują bakterie szczególnie na powłokach malarskich. Grzyby pleśniowe, wywołują biodegradację materiałów budowlanych, obniżają estetykę wnętrz, niszczą przechowywane produkty oraz wpływają niekorzystnie na samopoczucie i zdrowie ludzi i zwierząt.

Niezbędne czynniki dla pojawienia się grzybów pleśniowych.
Zarodnik + właściwa wilgotność + temperatura + pokarm

W czasie rozwoju grzyby-pleśnie wytwarzają m.in. produkty przemiany materii i zarodniki. Produkty ich metabolizmu (mykotoksyny) są substancjami szkodliwymi, a nawet trującymi. Mykotoksyny to toksyny wytwarzane przez niektóre gatunki z rodzajów: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Claviceps* i *Stachybotrys*. Często są to substancje szkodliwe - rakotwórcze i mutagenne. Substancje te mogą powodować alergie, grzybice, choroby układu oddechowego, pokarmowego i wątroby, choroby związane z osłabieniem układu odpornościowego. Toksyny (mikotoksyny) wytwarzane przez pleśnie występują w miejscach ich kolonizacji zarówno w zapleśniałej żywności jak i na powierzchni ścian. Mogą się one kumulować w tkankach narządów wewnętrznych powodując wiele komplikacji zdrowotnych. Związki te do organizmu człowieka mogą dostać się drogą pokarmową i wziewną. Podstawowym źródłem zakażenia przegród budowlanych są zarodniki grzybów pleśniowych przenoszone przez powietrze. Najczęściej identyfikowanymi grzybami pleśniowymi w lokalach są przedstawiciele kilku rodzajów: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Alternaria* i *Fusarium*. *Stachybotrys chartarum* (wykrywane na przegrodach budowlanych zawilgoconych pomieszczeń), wywołują objawy podobne do alergii jak: objawy ze strony układu oddechowego, zmęczenie, bóle głowy, podrażnienia skóry i błon śluzowych, zapalenie spojówek i blokadę nosa. Wzrost grzybów pleśniowych w budynkach i wynikające z tego zagrożenia zdrowotne dla mieszkańców, nie jest możliwe bez występowania wilgoci. Wilgoć, która poniżej temperatury rosy pojawia się w formie płynnej na powierzchni jest podstawowym warunkiem wzrostu mikroorganizmów. Wpuszczone z powietrzem zewnętrznym do pomieszczeń zarodniki grzybów wzrastają na zawilgoconych materiałach budowlanych w ciągu 3 – 4 dni. W tapetach, kleju, farbie i tynku jest dosyć źródeł węgla i azotu, które spełniają rolę substratów. Grzyby i bakterie występują wszędzie w otaczającym nas środowisku i w normalnych warunkach są tolerowane przez organizm ludzki bez szczególnie widocznych reakcji. W przypadku silniejszego zagrożenia można zaobserwować jednakże różne pojawiające się objawy jak infekcje. Podsumowując, grzyby i mikotoksyny są często wszechobecne w środowisku i w większości przypadków nie powodują poważnych konsekwencji dla zdrowia ludzi. Jednakże mikotoksyny mogą być wykrywane w niektórych środowiskach pomieszczeń wewnątrz budynków w wystarczająco dużym stężeniu, aby stanowić zagrożenie dla zdrowia publicznego. Wszelkie grzyby trzeba natychmiast likwidować .

W obiekcie przeprowadzono remont kapitalny, który wykonała firma PW „MAX”



Z udostępnionej dokumentacji remontu wynika, że Pracownia Projektowa „Grafion” zaleciła wykonać „osuszenie ścian zewnętrznych „ metodą iniekcji krystalicznej. Poniżej fragment projektu mówiący o iniekcji.

11. Osuszanie ścian zewnętrznych

11.1 Metoda iniekcji krystalicznej

Do osuszania budowli stosuje się wiele metod, jedną z nich jest metoda iniekcji krystalicznej. Technologię iniekcji krystalicznej można stosować do wytwarzania izolacji przeciwwilgociowej: poziomej i pionowej wewnątrz obiektów, bez odkopywania murów zewnętrznych. Metodę tę stosuje się do osuszania zawilgoconych obiektów bez względu na rodzaj użytego materiału do budowy murów, oraz bez względu na ich grubość i stopień zawilgocenia i zasolenia. Technologia iniekcji krystalicznej ma wiele zalet jest zdecydowanie najtańszą metodą osuszania budowli stosowaną w Polsce, jest ekologiczna, prosta w stosowaniu. Do wytwarzania blokady przeciwwilgociowej używane są mineralne preparaty całkowicie wytwarzane w Polsce i z polskich surowców. Efekt jest tym lepszy, im bardziej mur jest zawilgocony. Dlatego też przed iniekcją dodatkowo nawilża się otwory iniekcyjne w murze. Wytworzona blokada przeciwwilgociowa typu mineralnego, wykorzystująca do tego celu unikalne zjawisko samoorganizacji kryształów, ma bezterminową trwałość

11.2 Sposób wykonania przeciwwilgociowej izolacji poziomej metodą iniekcji krystalicznej:

1. Wiercenie otworów iniekcyjnych w murze wykonuje się w jednej linii na wybranym poziomie, równoległe do poziomu posadzki w podpiwniczeniu lub przyziemiu w zależności od tego, czy budynek jest podpiwniczony czy też nie. Otwory o średnicy 20 mm wykonuje się przy użyciu młotów udarowo-obrotowych w odstępach co 10-15 cm, w zależności od stanu zasolenia murów. Jeżeli zasolenie murów jest większe niż 0,5% masowych lub gdy nie wykonuje się pomiarów zasolenia, należy wykonywać otwory iniekcyjne co 10 cm. W przypadku minimalnego zasolenia, znacznie poniżej 0,3%, otwory iniekcyjne można wiercić co 15 cm. Stwierdzono bowiem, że - podobnie jak w innych technologiach - zasolenie murów wpływa na zmniejszenie promienia penetracji iniekcji. Otwory iniekcyjne wierce się na głębokości grubości muru minus 5 cm oraz pod kątem 15o-30o do poziomu. Sposób wiercenia otworów ilustrują rysunki przekroju poziomego i pionowego murów wierconych jednostronnie i dwustronnie.
2. Przygotowane otwory iniekcyjne nawilża się, przed wprowadzeniem środka iniekcyjnego, wodą przez skierowanie do otworu strumienia wody około 0,5 l, który poza nawilżaniem wypłukuje z otworów zwiernę stanowiącą przeszkodę w penetracji środka iniekcyjnego. Wodę do otworów można skierować z urządzenia iniekcyjnego pod ciśnieniem grawitacyjnym.
3. W przygotowane otwory iniekcyjne wprowadza się grawitacyjnie, po około 30 minutach od nawilżenia, świeżo przygotowany środek iniekcyjny, składający się z cementu portlandzkiego, aktywatora krzemianowego i wody w odpowiednich proporcjach wagowych. Mieszanka ta w czasie iniekcji powinna

mieć konsystencję łatwo samopoziomującą się w naczyniu i łatwo wylewającą się z naczynia przez otwór o średnicy 2 cm. Ilość wprowadzonego grawitacyjnie środka iniekcyjnego równa się objętościowo pojemności otworu iniekcyjnego. Środek iniekcyjny w tej technologii jest jednocześnie środkiem zaślepiającym (flekującym) otwory, które po iniekcji można dodatkowo zaślepić tuż przy wylocie, (przy użyciu szpachelki) tym samym środkiem iniekcyjnym, lecz o gęstszej konsystencji. Czynność ta zwiększa estetykę lica muru w strefie iniekcji.

4. Mieszaninę iniekcijną przygotowuje się bezpośrednio przed jej użyciem i należy ją zastosować do 30 minut od czasu dodania wody do składników mieszanki. Przeciwwilgociową izolację pionową wykonuje się w następujący sposób: otwory iniekcyjne wierce się w identyczny sposób jak w przypadku izolacji poziomej, natomiast różnica polega na rozmieszczeniu otworów na płaszczyźnie izolowanej ściany od środka budynku. Płaszczyznę muru zewnętrznego nawierca się siatką otworów iniekcyjnych w odległościach w rzędzie i pionie co 20 cm. W wyjątkowych sytuacjach zasolenia muru otwory należy wiercić w odstępach co 15 cm. Pozostałe czynności są identyczne, jak podczas wykonywania izolacji poziomej tą metodą. Po osuszeniu ścian należy zastosować tynki renowacyjne

Według nas projekt uważa, że iniekcja jest metodą osuszenia ścian, a tak nie jest. Iniekcja jest metodą wykonania izolacji przeciwwilgociowej, samo osuszanie ścian po odcięciu źródeł zawilgacania może być przeprowadzone innymi metodami takimi jak:

- **suszenie naturalne** (pozostawienie ścian z odkutymi tynkami do czasu ich wyschnięcia, następnie wykonanie tynków renowacyjnych). Naturalne wysychanie muru następuje latami.

Stopnie zawilgocenia murów ceglanych

I 0-3% dopuszczalna wilgotność

II 3-5% podwyższona

III 5-8% średnio wilgotne

IV 8-12% mocno wilgotne

V >12% mokre

Proces naturalnego osuszania przegród budowlanych jest złożony i zależy zarówno od warunków ciepłno-wilgotnościowych wewnątrz i na zewnątrz budynków, jak i od rodzaju oraz konstrukcji przegród budowlanych.

Ponadto skuteczność naturalnego osuszenia zależy w istotny sposób od prędkości przepływu powietrza przy osuszanej powierzchni. Poprawienie skuteczności naturalnego osuszania można osiągnąć poprzez zwiększenie prędkości powietrza w osuszonym pomieszczeniu – za pomocą dmuchaw, wentylatorów lub wytworzenie „przeciągów”.

Podczas naturalnego osuszania można wyróżnić kilka etapów, a mianowicie wysychanie zachodzące na powierzchniach ścian, konwekcyjno-dyfuzyjny transport wilgoci oraz dyfuzyjny mechanizm transportu (dyfuzja objętościowa i powierzchniowa) w sieci kapilar i porów.

Pierwszy etap naturalnego osuszania przegród, który polega na odprowadzeniu wody z powierzchni całkowicie zawilgoconej (zalanej) przegrody, jest stosunkowo krótki i wynosi – przy sprzyjających warunkach wysychania – ok. 20 – 30 dni.

Drugi okres wysychania przegród budowlanych zależy głównie od oporów dyfuzyjnych warstw przypowierzchniowych. Przybliżony czas naturalnego suszenia można określić ze wzoru:

$$t = a \times d^2$$

gdzie:

t – niezbędny czas osuszenia muru do poziomu wilgotności równowagowej,

d – wymiar charakterystyczny przegrody, równy największej odległości, na której musi przemieszczać się wilgoć z wewnątrz przegrody do powierzchni – w przypadku wysychania na obie strony jest on równy połowie grubości muru [cm],

a – współczynnik przewodności wilgoci, zależny od własności materiału i stopnia jego zawilgocenia [doba/cm²].

Powyższy wzór jest ważny tylko w przypadku istnienia izolacji przeciwwilgociowych.

Dla różnych materiałów odpowiednie wartości współczynnika „a” zestawiono w tab.

Tab. Wartość współczynnika przewodności wilgoci „a” dla różnych materiałów.

Materiał	a [doba/cm ²]	
	t = 30°C, φ = 50%	t = 15°C, φ = 70%
Cegła ceramiczna	0,40	0,80
Żużłobeton	1,25	2,50
Zaprawa wapienna	0,25	0,75

• Przykłady obliczeniowe

Czas naturalnego wysychania ściany o grubości 50 cm wynosi:

- o dla cegły ceramicznej $t = 0,4 \div 0,8) \times (50/2)^2 = 250 \div 500$ dni,
- o dla żużłobetonu $t = (1,25 \div 2,50) \times (38/2)^2 = 451 \div 902$ dni.

Czas naturalnego wysychania ściany grubości dwóch cegieł (54 cm) wynosi $t = (0,4 \div 0,8) \times (54/2)^2 = 292 \div 584$ dni.

Ponieważ ok. 30% czasu w roku (okres jesienno-zimowy) nie wpływa dodatnio na wysychanie naturalne ścian (proces ten wtedy praktycznie ustaje), łączny czas wysychania ściany grubości 54 cm trwałby ok. 1000 dni (trzy lata). Powyższe obliczenia potwierdzają doświadczenia praktyczne. Badania wilgotności murów ceramicznych, wykonywane we Wrocławiu i Opolu w okresie lipiec-październik 1997 r., wykazały, że:

- spadek wilgotności zalanych murów, z których nie są usunięte tynki, wyniósł – w przypadku intensywnego wietrzenia pomieszczeń – 1-1,5% miesięcznie (w lipcu i sierpniu),
- analogiczny spadek wilgotności w przypadku usunięcia tynków wyniósł 1,5-2% miesięcznie,
- od września mury te praktycznie nie wysychają, a w niektórych przypadkach stwierdzono nawet wzrost ich zawilgocenia – po wystąpieniu intensywnych opadów atmosferycznych oraz w czasie wilgotnych (dżdżystych) dni i nocy.

Grube mury praktycznie (> 40 cm) będą wysychać przez wiele lat i to przy założeniu, że w budynkach istnieją izolacje poziome i pionowe ścian piwnicznych. Zupełnie inaczej będzie w przypadku, gdy w murze nie ma izolacji poziomej i pionowej oraz występuje podciąganie kapilarne wody z gruntu. W tym przypadku efektywność osuszania ścian będzie bardzo ograniczona, gdyż na miejsce wody opadowej z powierzchni muru napłynie wilgoć z jego głębi lub od dołu. Woda ta transportuje ze sobą sole, które podczas wysychania ściany krystalizują na powierzchni ściany. Zjawisko krystalizacji soli jest w tym przypadku bardzo intensywne, gdyż w wyniku suszenia ścian powstają warunki sprzyjające temu zjawisku.

Natomiast po zakończeniu procesu osuszania szybko nastąpi ponowne zawilgocenie ściany, gdyż wskutek opróżnienia z wody kapilar i porów muru nastąpi wzrost ciśnienia osmotycznego, sprzyjając ponownemu podciąganiu kapilarnemu i całe suszenie ulega zniweczeniu.

Należy podkreślić, że przejście wilgoci z fazy ciekłej do gazowej odbywa się kosztem energii cieplnej pochłanianej ze środowiska, a zwłaszcza otaczającego powietrza. W wyniku tego procesu podczas osuszania obniża się temperatura na powierzchni zawilgoconej (mokrej). Trzeba dodać, że właściwości cieplne cegły ceramicznej są ściśle uzależnione od jej wilgotności. Tak więc, duże zawilgocenie ścian murowanych z cegły ceramicznej jest przyczyną kilkukrotnego wzrostu zużycia ciepła w okresie grzewczym, gdyż współczynnik przewodnictwa cieplnego λ dla muru suchego wynosi 0,85 W/m K, a dla cegieł silnie zawilgoconych (powyżej 15%) – 1,9 W/m K.

- **osuszanie wymuszone** poprzez zastosowanie osuszaczy. Poniżej przykład osuszania za pomocą osuszaczy.

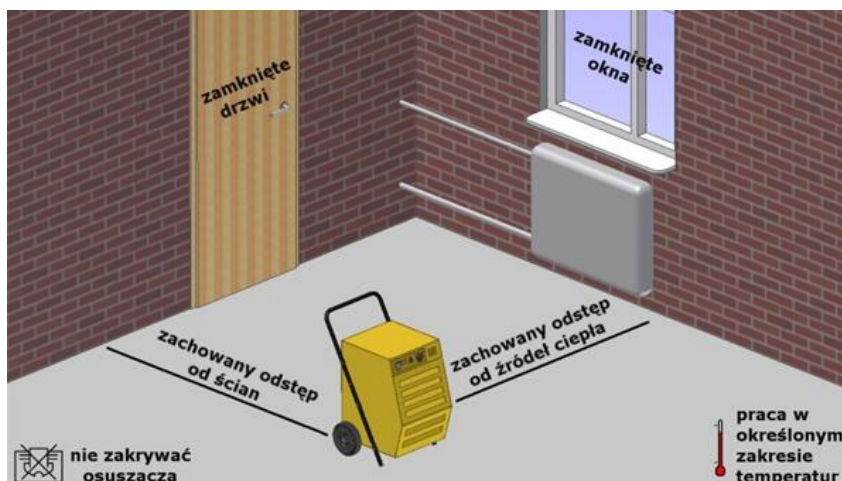
Czynności przygotowawcze

Żeby wiedzieć, jaką metodę osuszania wybrać oraz jaki sprzęt do tego będzie niezbędny trzeba w pierwszej kolejności ocenić stopień zawilgocenia przegród. Pomiaru dokonuje się najczęściej wilgotnościomierzem. Poziom zawilgocenia, który powinien już zaniepokoić to 8%. Przed osuszaniem należy też uszczelnić pomieszczenia – zamknąć dokładnie drzwi i okna, zatkać kanały wentylacyjne, wyłączyć urządzenia poprawiające wymianę powietrza w pomieszczeniach (nawiewniki, rekuperatory).

Osuszanie

Aby spowodować odparowanie i odprowadzenie wody z zawilgoconych murów, podłóg, stropów, potrzebny będzie osuszacz. Do dyspozycji mamy dwa rodzaje tego typu urządzeń:

- **osuszacze kondensacyjne** – Najprostsze i najmniejsze z nich można kupić nawet w supermarketach budowlanych, za kwotę mniejszą niż 1000 zł. Osuszacze takie zasysają powietrze i przepuszczają nad skraplaczem. Woda dostaje się do zbiornika, a ogrzane i suche już powietrze wydmuchiwane jest na zewnątrz. Zbiornik trzeba regularnie opróżniać;
- **osuszacze adsorpcyjne** – zasada ich działania polega na tym, że zasysają wilgotne powietrze, które dociera do tak zwanego rotora. W nim znajduje się substancja odciągająca wodę z powietrza. Powietrze pozbawione wody wydmuchują na zewnątrz.



Osuszacze odbierając wilgoć z powietrza przyspieszą jej odparowywanie ze ścian i podłóg. W zależności od tego, jak duże są osuszane pomieszczenia proces ten trwa od 2-3 dni do kilku tygodni.



Jak dobrać osuszacz

Do pomieszczenia o kubaturze około 100 m³ – 1 osuszacz wydajności 20-30 l/24 h;
do pomieszczenia o kubaturze około 200 m³ – jeden osuszacz o wydajności 40 l/24 h;
do pomieszczenia o kubaturze około 500 m³ – osuszacz o wydajności 60-80 l/24 h.

Projekt również zalecił wykonanie izolacji pionowej

Podłoże musi być stabilne, czyste, wolne od kurzu, smoły i innych powłok antyadhezyjnych. Wystające resztki zaprawy należy zbić, a krawędzie odsadzek oczyścić z gruzu i ziemi. Głębokie spoiny i rysy należy uzupełnić. We wszystkich kątach wewnętrznych (szczególnie na połączeniach izolacji pionowej z poziomą) należy wykonać fasety. W systemie IZOCHAN IZOBUD W wyoblenia wykonujemy z mas dyspersyjnych KMB, promień fasety nie powinien przekraczać 2 cm. Do tworzenia wyoblen najlepiej nadaje się kielnia w kształcie kociego języczka. Alternatywnie fasety możemy wykonać z zapraw mineralnych, najlepiej systemowych typu PCC, wtedy ich promień wynosi 4-5 cm (pamiętamy o tym, że zapraw typu PCC nie aplikujemy na materiały bitumiczne, w tym papy zgrzewalne). Aby uzyskać umocnienie podłoża, zmniejszenie jego nasiąkliwości oraz zapewnić lepszą przyczepność izolacji do podłoża (mostek szczerwany) zaleca się gruntowanie. Do gruntowania pod izolację wykonywane w systemie IZOCHAN IZOBUD W stosuje się IZOCHAN DYSPERBIT lub IZOCHAN IZOBUD WL rozcieńczony z wodą w proporcjach 1:1. Zdarza się, szczególnie podczas prac wykonywanych podczas ciepłych dni, iż podczas nakładania mas grubo warstwowych na podłożach betonowych dochodzi do tworzenia się pęcherzy na świeżo zaaplikowanej powłoce. Spowodowane jest to tym, iż pod wpływem temperatury powietrze zamknięte w porach pokrytych mleczkiem cementowym zmienia swoją objętość (rozszerza się), powodując odspojenia powłoki. Pęcherze na powłoce mogą się też pojawić przy powierzchniach o dużych porach, nierównych, np. ceglach profilowanych powierzchniowo. Aby tego zjawiska uniknąć potrzebne jest szpachlowanie wypełniające (drapane) masą KMB. Zębatą stroną pacy aplikujemy masę, a po jej wyschnięciu uzupełniamy powstałe 'rowki' w kolejnej operacji roboczej, tworząc równą powierzchnię. Szpachla wypełniająca musi wyschnąć, zanim rozpocznie się następny etap pracy.

8.3 Wykonywanie przeciwwilgociowych powłok hydroizolacyjnych

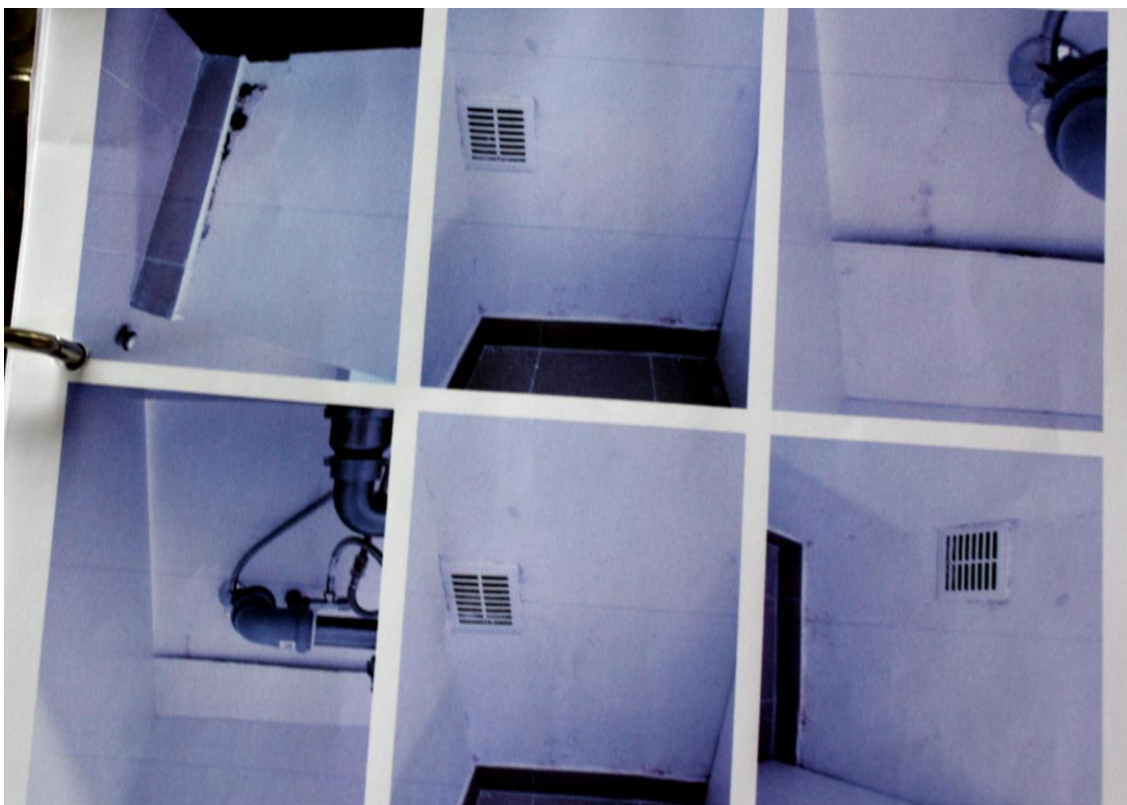
Stosowane jest, gdy grunt przepuszczalny ma dostateczną głębokość pod podstawą fundamentów. Materiał wypełniający wykop musi być na tyle przepuszczalny, aby woda opadowa mogła bez zaktóceń przesiąkać do poziomu wód gruntowych z powierzchni terenu tak, aby nie mogła gromadzić się choćby na krótko, np. podczas silnych opadów (wartość wsp. przepuszczalności nie może przekroczyć 10⁻⁴ m/s). Na uprzednio zagruntowane podłoże nanosi się IZOCHAN IZOBUD WL, bez rozcieńczania, za pomocą pędzla lub pacy tak, aby sucha pozostałość wynosiła min. 1 mm.

8.4 Wykonywanie izolacyjnych powłok przeciwwilgociowych każdego typu

Po przeschnięciu zagruntowanej powierzchni nakładamy właściwą izolację pacą lub szpachlą na grubość zależną od typu izolacji (szczegóły w kartach technicznych). Zaleca się nakładać jednorazowo warstwę nie grubszą niż 2 mm. Dopiero po przeschnięciu pierwszej nanosimy kolejne warstwy. Zawartość opakowania przed rozpoczęciem prac należy wymieszać. Powłokę nanosi się zawsze na stronę ściany narażonej na działanie wody. Należy unikać negatywnego ciśnienia hydrostatycznego. Szczególną uwagę należy zwrócić na to, by powierzchnie kątów wewnętrznych i zewnętrznych były dokładnie pokryte masą. W zależności od obciążenia wodą należy dobrać odpowiednią grubość warstwy izolacyjnej. W przypadku występowania wody bez ciśnienia nakłada się 3-5 kilogramy na metr kwadratowy. W przypadku działania wody pod ciśnieniem - na jeden metr kwadratowy nakłada się około 5-6 kg preparatu (szczegóły w kartach technicznych poszczególnych preparatów). W pierwszej kolejności uszczelnia się punkty przyłączenia, tj. miejsca styku ściany zewnętrznej z fundamentem, przejścia rur, studzienki, świetliki, dylatacje. We wszystkich kątach wewnętrznych (szczególnie na połączeniach izolacji pionowej z poziomą) należy wykonać

Udostępniony nam projekt remontu nie zawiera inwentaryzacji stanu wyjściowego obiektu pod względem stopnia zawilgocenia ścian zewnętrznych, oraz wykazania zawilgocenia ścian wewnętrznych. Nie odnosi się do wykonania izolacji ścian wewnętrznych.

Po przeprowadzeniu kapitalnego remontu obiektu, jesienią 2017r. na ścianach miejscowo pojawiły się kolonie grzybów. Poniżej archiwalne zdjęcia inwestora.



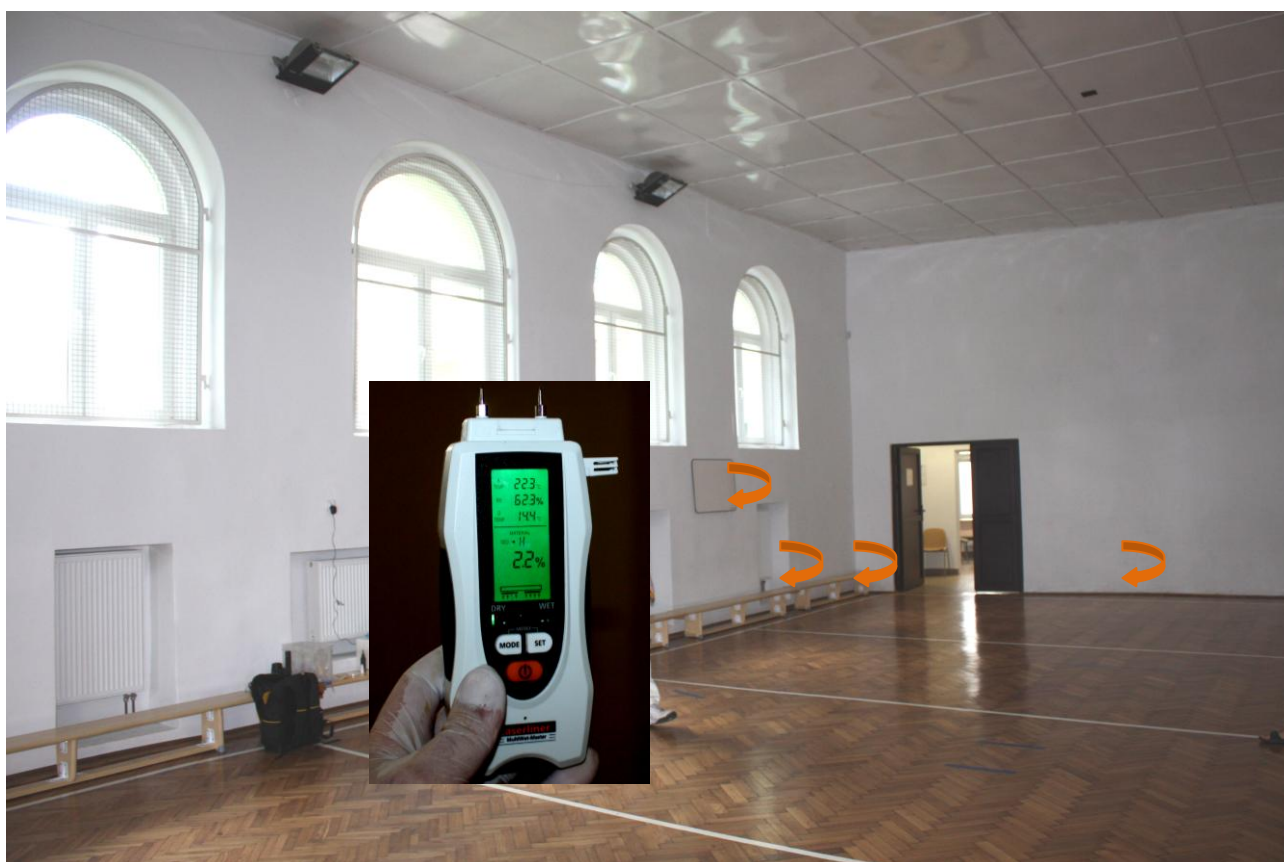


W celu ustalenia stanu mykologicznego sali gimnastycznej przeprowadzone niezbędne oględziny, odkrywki i pomiary.

Sala gimnastyczna

Temperatura pomieszczenia 22,3°C

Wilgotność względna powietrza 62,3%



Miejsca , w których odkryto kolonie grzybów

Wykonano odkrywkę w obudowie gipsowej filara.

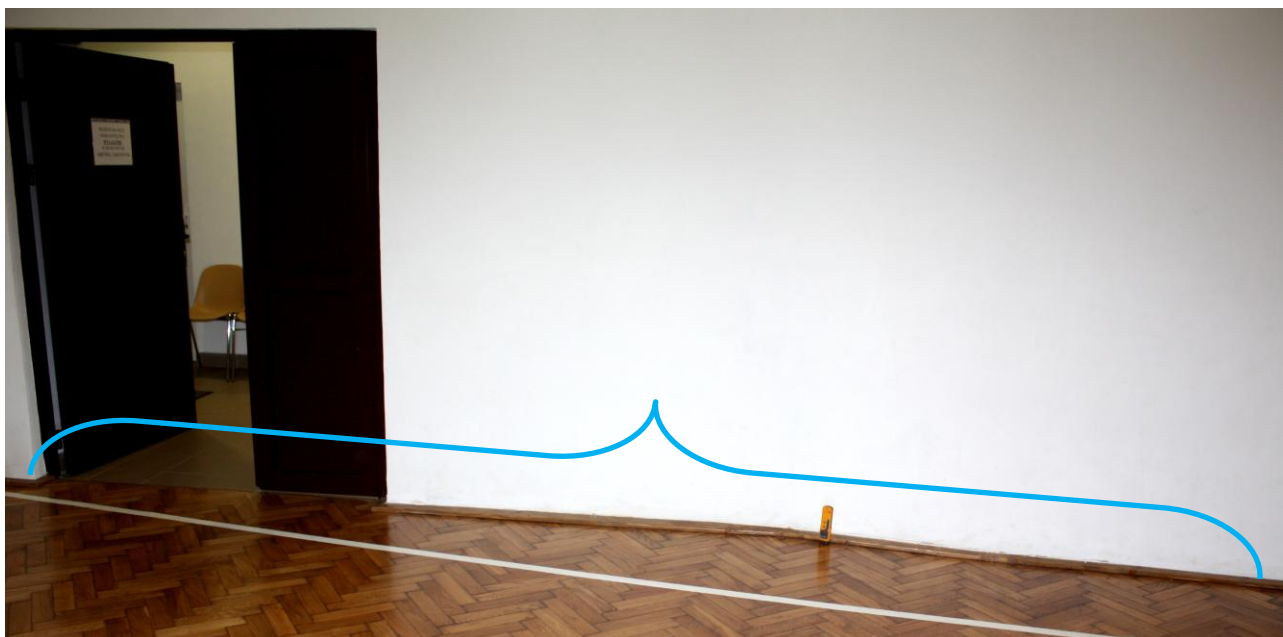


Miejsce odkrytki i pomiar radiowy wilgotności ściany



Ściana pod tynkiem mokra

Wykonano pomiar wilgotności ścian przy podłodze, oraz pomiar wilgotności elementów drewnianych przy wilgotnych ścianach.



Ściana wewnętrzna Sali znajdująca się nad piwnicą - zawilgocona



Pas ściany przy podłodze zawilgocony



Listwa przypodłogowa i klepki parkietu przyległe do mokrej ściany są również zawilgocone

Na suficie widoczne ślady zalania ze strony dachu.



Ścianki wnęki grzejnikowej bardzo cienkie o grubości około 20 cm wraz z ociepleniem. Istnieje możliwość wychładzania przegrody i powstanie w okresie jesienno zimowym zjawiska punktu rosy.



Kierunki strat ciepłą przez ściankę wnęki. W okresie zimowym należałoby wykonać pomiary strat ciepła, na przykład zdjęcia termowizyjne

We wnękach może wystąpić zjawisko „punktu rosy”. Temperatura punktu rosy określa wartość temperatury powietrza, do jakiej powietrze musi się ochłodzić, aby osiągnąć stan nasycenia parą wodną. Gdy temperatura powietrza osiąga wartość punktu rosy, dochodzi do kondensacji i wykroplenia się wody na ścianie.

Jeśli temperatura spadnie do wartości punktu rosy, rozpocznie się proces skraplania, a więc ściana ulegnie zawilgoceniu. Nie oznacza to jednak, że temperatura powyżej punktu rosy jest bezpieczna. Zagrzybienie ściany pojawia się już w temperaturze o $3,3^{\circ}$ wyższej niż punkt rosy.

Część socjalno -gospodarcza – konstrukcyjne ściany wewnętrzne mokre do różnej wysokości.

W różnych częściach pomieszczeń przyległych do Sali gimnastycznej widoczne purchle i wysolenia świadczące o parowaniu wilgoci zawartej w przegrodach i krystalizacji soli budowlanych. Zjawisko może występować w wyniku dostawania się wody do przegrody w wyniku braku właściwej izolacji przeciwwilgociowej lub awarii instalacji wod-kan. Sole i purchle występują też w przypadku wykonania izolacji przeciwwilgociowych na ścianach mokrych, niewysuszonych po wykonaniu izolacji, a pokrytych tynkami i powłokami malarskimi – wtedy woda zawarta w przegrodzie parując odseparowuje warstwy pokrywające ścianę, a rozpuszczone w niej sole krystalizują. Widoczne na ścianach spękania i delikatne „puszyste” białe struktury nie są grzybami lecz skryształizowanymi solami budowlanymi.

Ściany mokre chętnie są zasiedlane przez mikroorganizmy w tym grzyby. Istnieje więc realne ryzyko pojawiania się koloni grzybów w różnych fragmentach mokrych lub wilgotnych ścian pomieszczeń do czasu ich osuszenia.



Pomiary wilgotności ścian na różnych wysokościach.







Wykonano pomiary wgłębne wilgotności ścian sali gimnastycznej, poniżej wyniki pomiarów.

Wykonano pomiary wilgotności ścian. Użyte urządzenia wykonują pomiary na zasadzie rezystencji i pomiaru pojemnościowego. W procesie pomiaru pojemnościowego za pomocą dwóch styków gumowych od spodu urządzenia mierzy się zależną od wilgoci przenikalność elektryczną badanego materiału i na podstawie wewnętrznych zależnych od materiału krzywych charakterystycznych ustala się procentową wilgotność względną badanego materiału. W procesie pomiaru rezystencji mierzy się zależną od wilgoci przewodność badanego materiału poprzez jego dotykanie końcówkami pomiarowymi i porównuje się ją z zapisanymi, zależnymi od materiału krzywymi charakterystycznymi oraz oblicza się procentową względną wilgotność materiału.

PROTIMETER

Ponadto stosowano system pomiarowy wilgotności *Protimeter Surveymaster* jest bezinwazyjnym miernikiem wilgotności używanym do oceny poziomu zawilgocenia materiałów budowlanych takich, jak mury, tynki, beton, drewno, włókno szklane. Jest idealnym przyrządem do kontroli warunków względnej wilgotności ścian i podłoży betonowych przed położeniem pokryć takich jak płytki ceramiczne lub podłogi drewniane czy winylowe. Miernik posiada wyświetlacz cyfrowy, zsynchronizowany ze skalą kolorowych diod LED. Wyświetlacz pokazuje poziom względnej wilgotności materiału badanego w zakresie 0-999. Kolorowa skala diodowa obrazuje stan wilgotności w jakim znajduje się ten materiał. Poziom wilgotności względnej jest mierzony do głębokości 10-20mm za pomocą fal radiowych o wysokiej częstotliwości.

Parametry techniczne

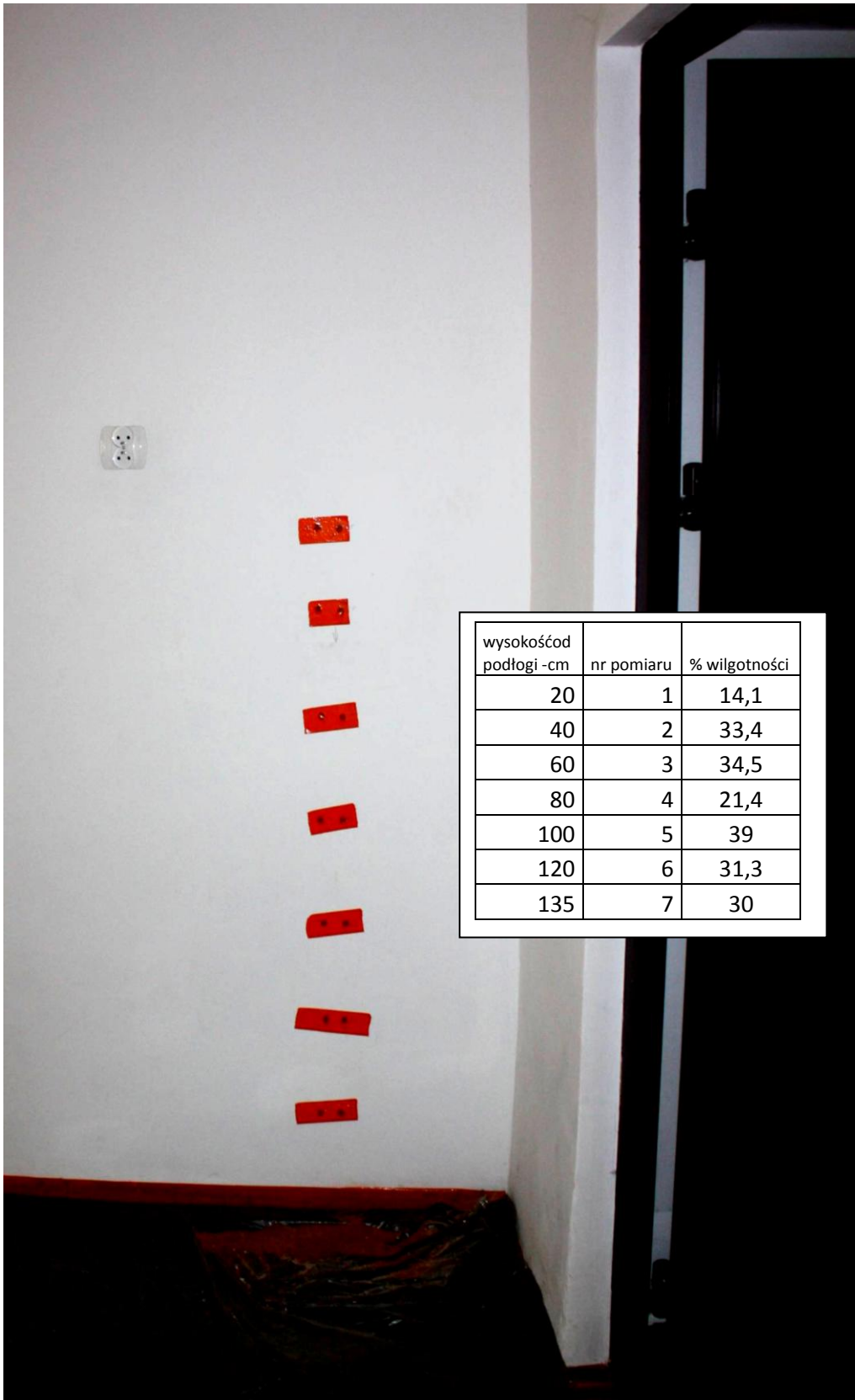
- Zakresy pomiaru: 0 – 999 (skala względna)
- Wyświetlacz cyfrowy LCD
- 60 diod LED (zielone-sucho, żółte-ryzyko wilgoci, czerwone-mokro)
- Funkcja HOLD
- Głębokość pomiaru: do 2cm



Wykonanie otworów pomiarowych



wysokość podłogi -cm	nr pomiaru	% wilgotności
20	1	33,7
40	2	34,3
60	3	31
80	4	37,3
100	5	15
120	6	28
135	7	35
145	8	33,5
160	9	36,3



wysokość podłogi -cm	nr pomiaru	% wilgotności
20	1	14,1
40	2	33,4
60	3	34,5
80	4	21,4
100	5	39
120	6	31,3
135	7	30

Piwnica -



Wejście do piwnicy znajdującej się pod częścią gospodarczo- socjalną

Ściany piwnicy ceglane zawilgocone i zdegradowane.



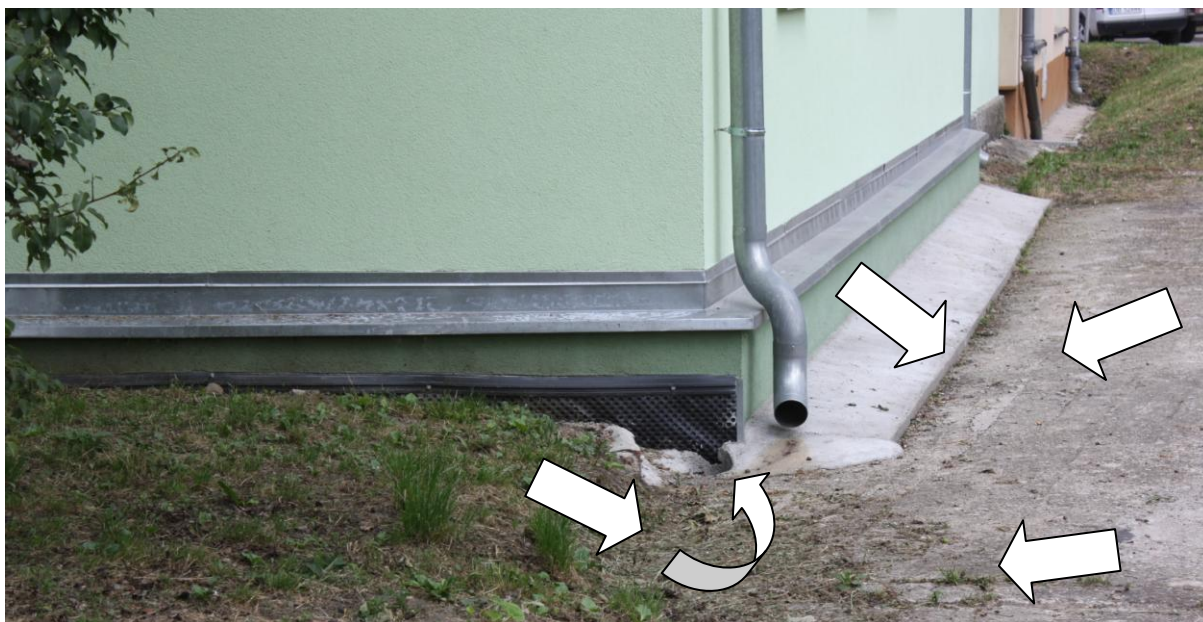


Studzienka pompowa do odpompowywania wód przedostających się do piwnicy

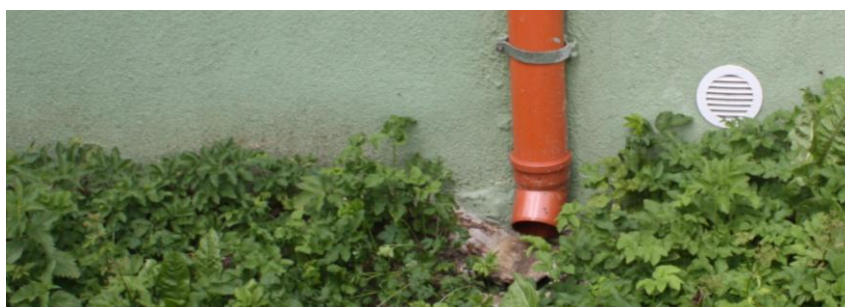
Pomiar radiowy wilgotności ścian piwnicy. Ściany mokre skorodowane, występują wysolenia.



Odprowadzenie wód opadowych



Rura spustowa i ukształtowanie terenu prowadzi wodę opadową pod ścianę budynku, co niepotrzebnie obciąża izolację przeciwwilgociową – izolacja przeciwwilgociowa pionowa widoczna tylko na jednej ścianie budynku – brak dokumentacji mówiącej o szczegółach wykonanych izolacji.



Rury spustowe prowadzą wody opadowe w sposób sprzyjający zalewaniu ścian zewnętrznych budynku, co może prowadzić do znacznego podniesienia poziomu wilgotności przegrody i w konsekwencji pojawiania się wewnątrz pomieszczeń przykrych zapachów w wyniku procesów gnilnych oraz sprzyjać rozwojowi grzybów.

Wnioski:

1. Nieprecyzyjny projekt remontu obiektu w zakresie stanu wyjściowego murów ich wilgotności i stopnia degradacji.
2. Ograniczenie wykonania iniekcji tylko do ścian zewnętrznych, brak zabezpieczenia przed podciąganiem kapilarnym szczególnie od ścian piwnic.
3. Eksploatacja obiektu przy nieosuszonych ścianach.
4. Brak prawidłowej wentylacji sali gimnastycznej.
5. Możliwość występowania przemarzania ścianek we wnękach grzejnikowych.
6. Ze względu na brak pomiarów wyjściowych zawilgocenia ścian, brak możliwości określenia postępu osuszania.

Zalecenia:

1. W przypadku pojawiania się koloni grzybów powierzchni porażone regularnie odgrzybiać preparatem grzybobójczym np. Pufas, Savo lub innym równorzędnym, postępując zgodnie z zaleceniami producenta preparatu.
2. W konsultacji z specjalistycznymi firmami zajmującymi się projektowaniem i wykonywaniem wentylacji, zaprojektować i wykonać wentylację mechaniczną Sali gimnastycznej.
3. W okresie ujemnych temperatur zewnętrznych wykonać zdjęcia termowizyjne ewentualnych miejsc strat ciepła i w przypadku ich wystąpienia docieplić je.

Wszystkie niezbędne pomiary zostały dokonane za pomocą przyrządów pomiarowych i sprzętu z poniższej listy:

1. Wilgotnościomierz Protimeter Surveymaster typ BLD5360
 2. Wilgotnościomierz Laserliner MultiWet-Master
 3. Pirometr Testo 835H1, pierometr Laserliner ThermoSot Plus,
 4. Mikroskop Delta Optical Genetic LED
 5. Aparat fotograficzny CanonEOS 450D, Canon Power Shot s50, Sony Alfa 200
 6. Wykrywacz Bosch PDO Multi
 7. Laserowy przyrząd pomiarowy Skil 0530
 8. Przyrząd do pomiaru przepływu, wilgotności i temperatury Testo 410-2
 9. Endoskop BS-10 Voltcraft, Kamera inspekcyjna EC-1
 10. Mikroskop cyfrowy Delta Optical Smart 2 MP
- Opracowanie jest ważne przez 6 m-cy od daty jego sporządzenia.

WALDEMAR KŁAP
inż. budownictwa lądowego
upr. budowlane nr 18/09/00
na podst. S 5 ust. 1 S 6
ust. 1 S 7 § 12 ust. 1

Wagiel s.d.
Igor Wierciński
Członek P.S.M.B.
Świad. mykologiczne nr 24/Sp/03/09

Literatura wykorzystana w opracowaniu

- [1] STRAMSKI Z.: „Szkodliwy wpływ grzybów domowych i pleśniowych na zdrowie ludzkie oraz przyczyny ich występowania w nowych wielkopłytowych budynkach mieszkalnych” – Wydawnictwo PZITB Oddział Wrocław – 1994 r.
- [2] ZYSKA B.: „Zagrożenia biologiczne w budynku” – Wydawnictwo Arkady – 1999 r.
- [3] STRAMSKI Z.: „Uwagi dotyczące sporządzania orzeczeń mykologiczno-budowlanych” – Wydawnictwo PSMB – 1997 r.
- [4] WARSZTATY MYKOLOGICZNO-BUDOWLANE – Wydawnictwo PSMB – 2000, 2008, 2010r.
- [5] KOZARSKI P.: „Konserwacja domu” – Wydawnictwo PSMB – 1997 r.
- [6] J. WAŻNY, J. KARYŚ: „Ochrona budynków przed korozją biologiczną” – Wydawnictwo Arkady 2001r.
- [7] K. STYRCZULA, C. MAGOTT – “Osuszanie, wykonywanie izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych oraz zabezpieczanie konstrukcji murowych przed korozją biologiczną – WPPK, Szczyrk 2008.”
- [8] M. ROKIEL – “Hydroizolacje w budownictwie” – Medium Warszawa 2006r.”
- [9] F. FRÖSSEL – “Osuszanie murów i renowacja piwnic” - Polcen Warszawa 2007r.
- [10] JOANNA MARCINKOWSKA – “Oznaczanie rodzajów grzybów *sensu lato* ważnych w fitopatologii” - Powszechnie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne Sp. z o.o. Warszawa 2012r.