


Warszawa, dn.24.10.2023

Pomiary zawilgocenia i zasolenia przegród

OBIEKT	Budynek Sądu Okręgowego w Płocku pl. Narutowicza 4/6 09-404 Płock
ZAKRES	Badanie stanu ścian zewnętrznych pod kątem zawilgocenia i zasolenia
ZLECAJĄCY	Biuro Projektów Piotr Wolarek ul. Świętokrzyska 12, p. 220 30-015 Kraków
AUTOR	dr Witold Frąckowiak Rzecznik Polskiego Stowarzyszenia Mykologów Budownictwa  dr Witold Frąckowiak Rzecznik (Nr 63/2011) Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa tel. +48 502 38 57 48, e-mail: fracko@poczta.fm

Za zgodność
z oryginałem

1 DANE OGÓLNE

1.1 Obiekt

Przedmiotem niniejszego opracowania są mury zewnętrzne budynku siedziby Sądu Okręgowego w Płocku, przy pl. Narutowicza 4. Jest to obiekt dwukondygnacyjny, częściowo podpiwniczony, z nieużytkowym poddaszem wzniesiony w systemie tradycyjnym. Najstarsza część została wzniesiona w latach 1600-1616, jako pałac biskupi. Został rozbudowany w latach 1640-1644, a po zniszczeniach w 1809 r. i pożarze w 1857, gruntownie odrestaurowany w 1880 r. W drugiej połowie XX w. przeszedł gruntowny remont, ostatnie remonty zachowawcze wykonano na początku XXI w.



Fot. 1. Położenie obiektu względem stron świata (Źródło: Googlemaps.com)

1.2 Podstawa opracowania ekspertyzy

Na opracowanie ekspertyzy złożyły się:

- wizja lokalna, oględziny przedmiotowego budynku,
- pomiary zawilgocenia ścian zewnętrznych,
- profile rozkładu wilgotności w przegrodzie,
- pomiary zasolenia murów.

2 KONSTRUKCJA BUDYNKU

Fundamenty i ściany piwnic wzniesione są z cegły pełnej. Nad piwnicami i parterem stropy ceramiczne kolebkowe i krzyżowe, nad piętrem strop drewniany. Sklepienia i ściany otynkowane tynkiem wapiennym, i cementowo-wapiennym o różnej grubości (miejscowo o kilku centymetrów). Okna z piwnic położone częściowo poniżej poziomu gruntu w studzienkach doświetleniowych przykrytych stalowymi kratami. W większości okien wykonano systemy wentylacji w postaci wkutej w parapet rury.

W strefie przyziemia budynek opasuje pojedynczy cokół, który uzupełnia drugi mniejszy w obrębie dziedzińców zachodniego i wschodniego oraz na elewacji południowej. Budynek wraz z cokołem jest w całości otynkowany tynkami wapiennymi oraz cementowo-wapiennymi.

3 METODYKA

- a) Wykonano pomiary zawilgocenia metodą grawimetryczną używając wagosuszarki technicznej AXIS BTS110 i temperatury suszenia 105°C. Materiał pobrano wykonując nawierty w głąb murów przy pomocy wiertła widiowego o średnicy 4 cm wiertarką wolnoobrotową. Materiał do badania pobierany był z otworu przy użyciu wybijaka z głębokości co 10 cm, na trzech wysokościach: 15 cm, 70 cm, 130 cm. Aby uniknąć zmian wilgotności spowodowanych wierceniem, wierzchnia warstwa próbki była usuwana.
- b) Wykonano pomiary zawilgocenia elewacji zewnętrznej, przypowierzchniowo na głębokości do 10 cm metodą dielektryczną miernikiem dielektrycznym FLIR MR277. Pomiary miernikami elektrycznymi są bezinwazyjne, jednak mogą być obarczone błędem spowodowanym zasoleniem ścian. Na podstawie wyników pomiarów wykonano mapy rozkładu zawilgocenia ścian od strony elewacji zewnętrznej.
- c) Wykonano pomiary zawilgocenia ścian zewnętrznych od wewnątrz budynku, zarówno dla poziomu piwnic, jak i parteru. Wykorzystano miernik dielektryczny FLIR MR277 (ocena do 10 cm w głąb przegrody) oraz miernik mikrofalowy TROTEC (ocena zawilgocenia do 30 cm w głąb przegrody).
- d) Z otrzymanych podczas wierceń otworów pobrano materiał do oznaczania soli. Stężenie soli w próbach oznaczono metodą kolorometryczną przy użyciu pasków do oznaczania chlorków, siarczanów, azotanów a także pH firmy Merck®.
- e) Interpretacja wyników. Zawilgocenie murów sklasyfikowano w 5 kategoriach (Tabela 1).

Tabela 1. Normy zawilgoceń murów ceglanych.

Stopień	Wilgotność masowa U_m [%]	Klasyfikacja zawilgożenia
I	0 – 3	Mur o dopuszczalnej wilgotności
II	3 – 5	Mur o podwyższonej wilgotności
III	5 – 8	Mur średnio zawilgocony
IV	8 – 12	Mur mocno zawilgocony
V	> 12	Mur mokry

W przypadku pomiarów metodą dielektryczną i mikrofalową nie stosowano przeliczania do wartości procentowej wilgotności masowej, ze względu na możliwość błędu spowodowaną zasoleniem murów. Wyniki przedstawiono w wartościach względnych charakterystycznych dla miernika FLIR MR277:

0 – 45% – mur o dopuszczalnej wilgotności

46% – 60% – mur lekko zawilgocony

61% – 80% – mur mocno zawilgocony

81% – 100% – mur mokry.

Stopień zasolenia murów sklasyfikowano wg Instrukcji WTA w trójstopniowej skali

Tabela 2. Stopnie zasolenia murów ceglanych (wg Instrukcji WTA. Merkblatt2-9-04/D) (% w stosunku do masy)

Rodzaj soli	Zawartość soli w % (masowo)		
Chlorki	< 0,2	0,2 – 0,5	> 0,5
Azotany	< 0,1	0,1 – 0,3	> 0,3
Siarczany	< 0,5	0,5 – 1,5	> 1,5
Klasyfikacja stopnia zasolenia	niski	średni	wysoki

4 WYNIKI

4.1 Zawilgocenie przypowierzchniowe elewacji zewnętrznych

Badania zawilgocenia ścian przeprowadzono metodą dielektryczną do głębokości 10 cm muru od powierzchni ściany. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że większość cokołów stanowiących ściany piwnic lub fundamenty, jest mocno zawilgocona lub mokra na całej wysokości. Jedynie w części skrzydła wschodniego, w której prawdopodobnie została wykonana przepona metodą iniekcji, zawilgocenie cokołu ograniczone jest do wysokości 50-80 cm. Parametry wilgotnościowo-ciepłne powietrza atmosferycznego: 65% Rh, 18°C, pogoda pochmurna, bezdeszczowo. Ściany powyżej cokołów są w większości suche. Stwierdzono lokalne zawilgocenia spowodowane w głównej mierze:

- przeciekami z systemu rynien i rur spustowych,
- rozbryzgiwaniem się wody przy wylotach nie podpiętych do kanalizacji rur spustowych,
- nieszczelnymi obróbkami blacharskimi na gzymsach,
- nieszczelnościami przy parapetach,
- pęknięciami tynku na odsadce cokołu,
- miejscowymi uszkodzeniami mechanicznymi tynków,
- nieszczelnościami w systemie instalacji wewnętrznej wod.-kan.
- miejscowymi zaciekami z klimatyzatorów.

Dokładne omówienie uzyskanych wyników zamieszczono na Rys. 1 – 10.

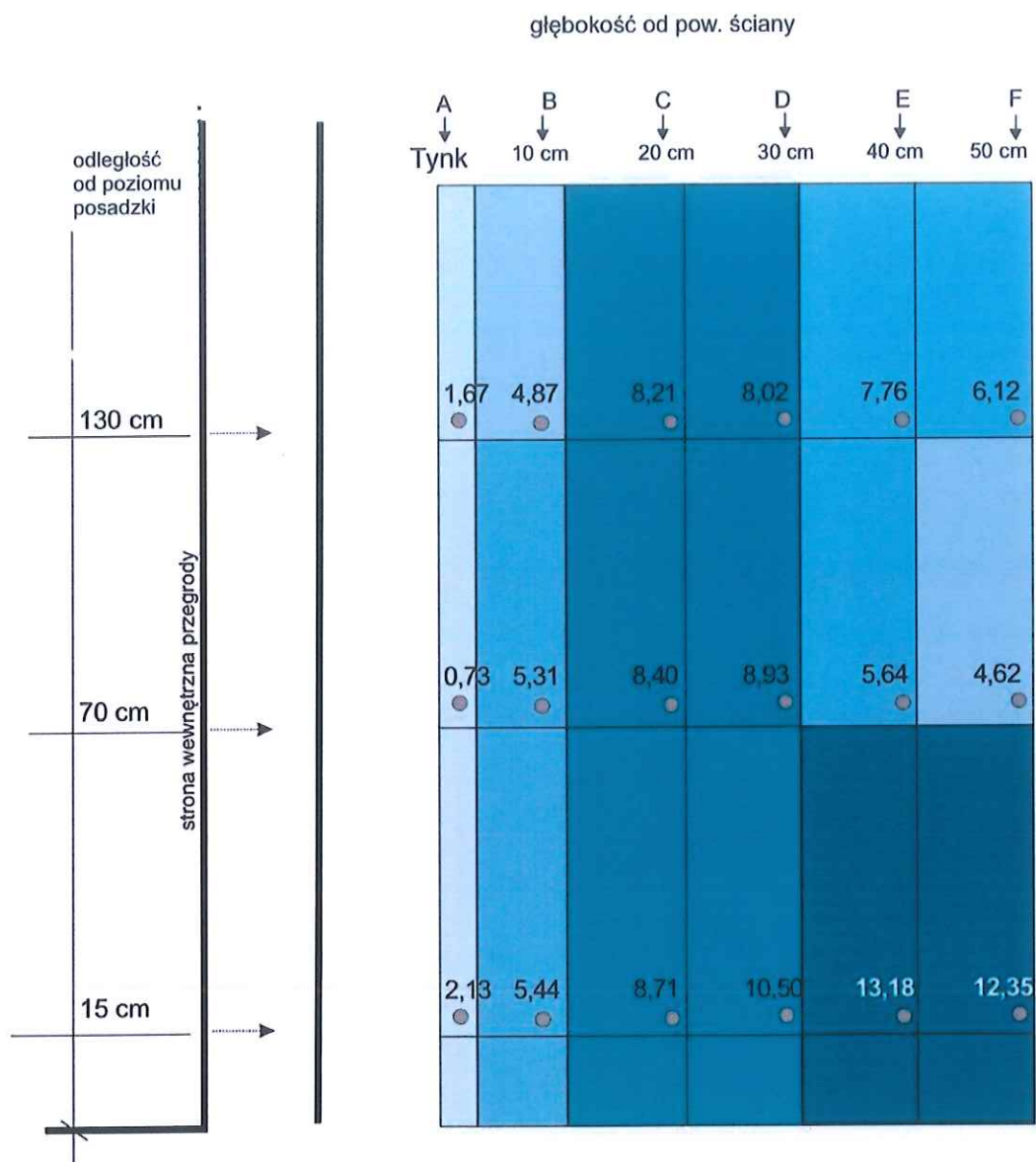
4.2 Zawilgocenie ścian piwnic

Metodą dielektryczną wykonano pomiar zawilgocenia ścian piwnic. Większość ścian zewnętrznych w piwnicach jest przypowierzchniowo (pomiar do głębokości 10 cm) mokrych lub zawilgoconych na całej wysokości. Zawilgocenie ścian wewnętrznych jest zróżnicowane. Część ścian, głównie w pomieszczeniach, w których mieszczą się archiwa, jest przypowierzchniowo sucha lub lekko wilgotna. Związane jest to z utrzymywaniem w tych pomieszczeniach niskiej względnej wilgotności powietrza na poziomie 45%, podczas gdy w większości pomieszczeń piwnicznych, względna wilgotność powietrza kształtuje się w granicach 60-65%. W pomieszczeniach archiwów wilgotność powietrza jest sztucznie obniżona poprzez zastosowanie osuszaczy kondensacyjnych, niestety skutek silnego osuszania powietrza dochodzi do krystalizacji soli w strefie tynku oraz pod tynkiem co prowadzi do silnej destrukcji murów.

Większość ścian poza pomieszczeniami archiwów jest mocno zawilgocona do wysokości około 100 cm, jednak zawilgocenie jest zróżnicowane i w dużym stopniu związane jest z miejscowymi przeciekami z instalacji wod.-kan. Widoczne są liczne odspojenia i uszkodzenia tynku.

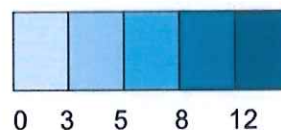
W celu określenia zawilgocenia murów zewnętrznych, wyznaczono 11 punktów na ścianach piwnic, gdzie wykonano profile wilgotnościowe mierząc wilgotność muru metodą bezpośrednią przy użyciu wagosuszarki (Rys. 11). W oparciu o wyniki przygotowano profile wilgotnościowe, zamieszczone na następnych stronach.

Punkt PW1



% U_m Skala zawilgocenia

- 0 – 3 mur o dopuszczalnej wilgotności
- 3,1 – 5 mur o podwyższonej wilgotności
- 5,1 – 8 mur średnio zawilgocony
- 8,1 – 12 mur mocno zawilgocony
- > 12 mur mokry

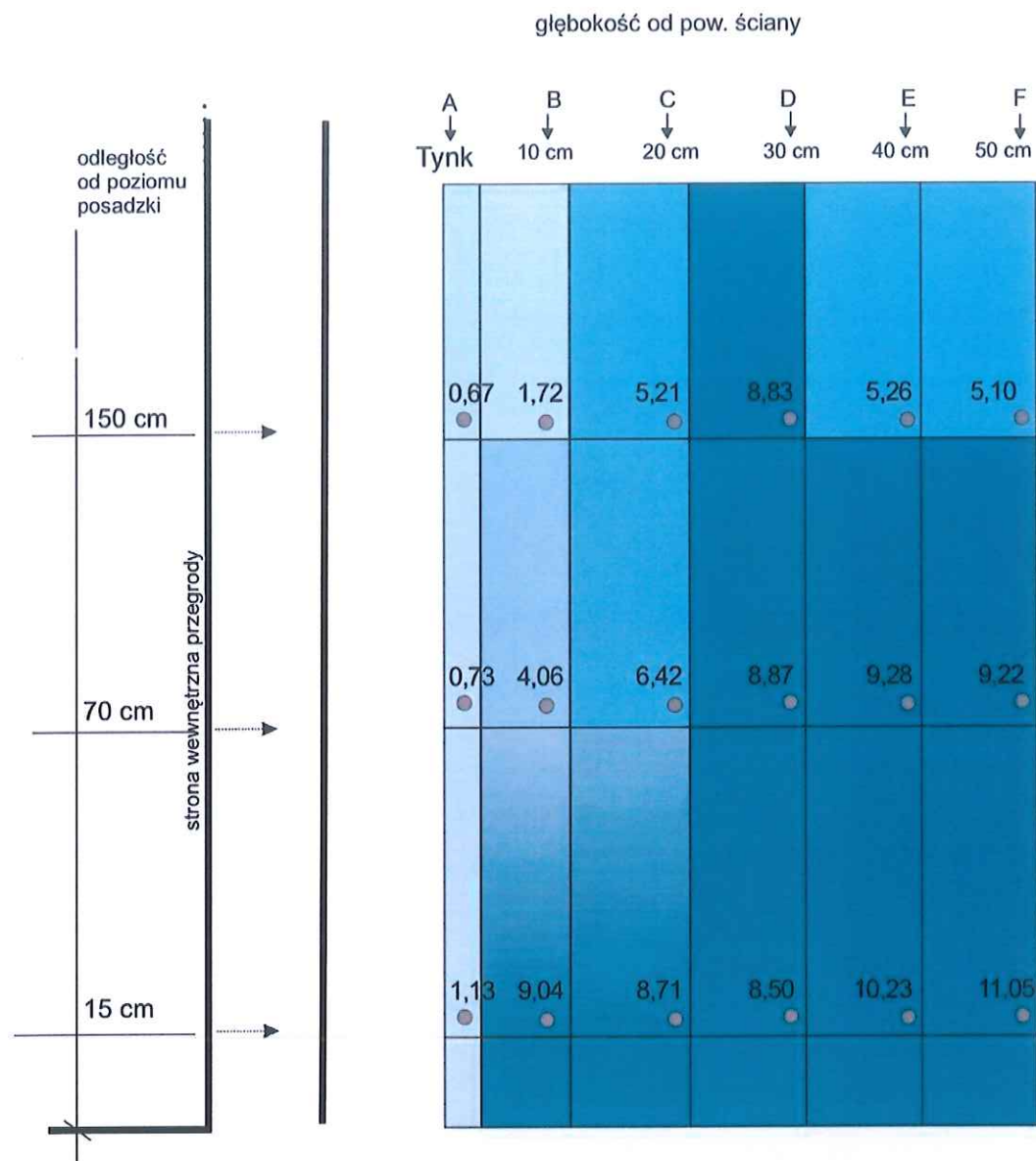


wilgotność względna powietrza 50%
temperatura powietrza 20°C

Diagram rozkładu wilgotności w p. PW1

Mur mokry w środkowej części przekroju i od strony zewnętrznej. Zawilgocenie spada wraz z wysokością, jak również w stronę powierzchni ścian. Widoczny jest wyraźny wpływ zawilgocenia od strony zewnętrznej w górnej wysokości muru, co może świadczyć o wpływie wód opadowych na zawilgocenie ścian piwnic. Wysoka wilgotność w głębi wskazuje na podciąganie kapilarne. Wyższe zawilgocenie ściany od strony wewnętrznej spowodowane jest intensyfikacją wysychania ścian od strony pomieszczeń piwnic, co potwierdza niskie zawilgocenie ściany przy powierzchni.

Punkt PW2



% U_m Skala zawilgocenia

- 0 – 3 mur o dopuszczalnej wilgotności
- 3,1 – 5 mur o podwyższonej wilgotności
- 5,1 – 8 mur średnio zawilgocony
- 8,1 – 12 mur mocno zawilgocony
- > 12 mur mokry



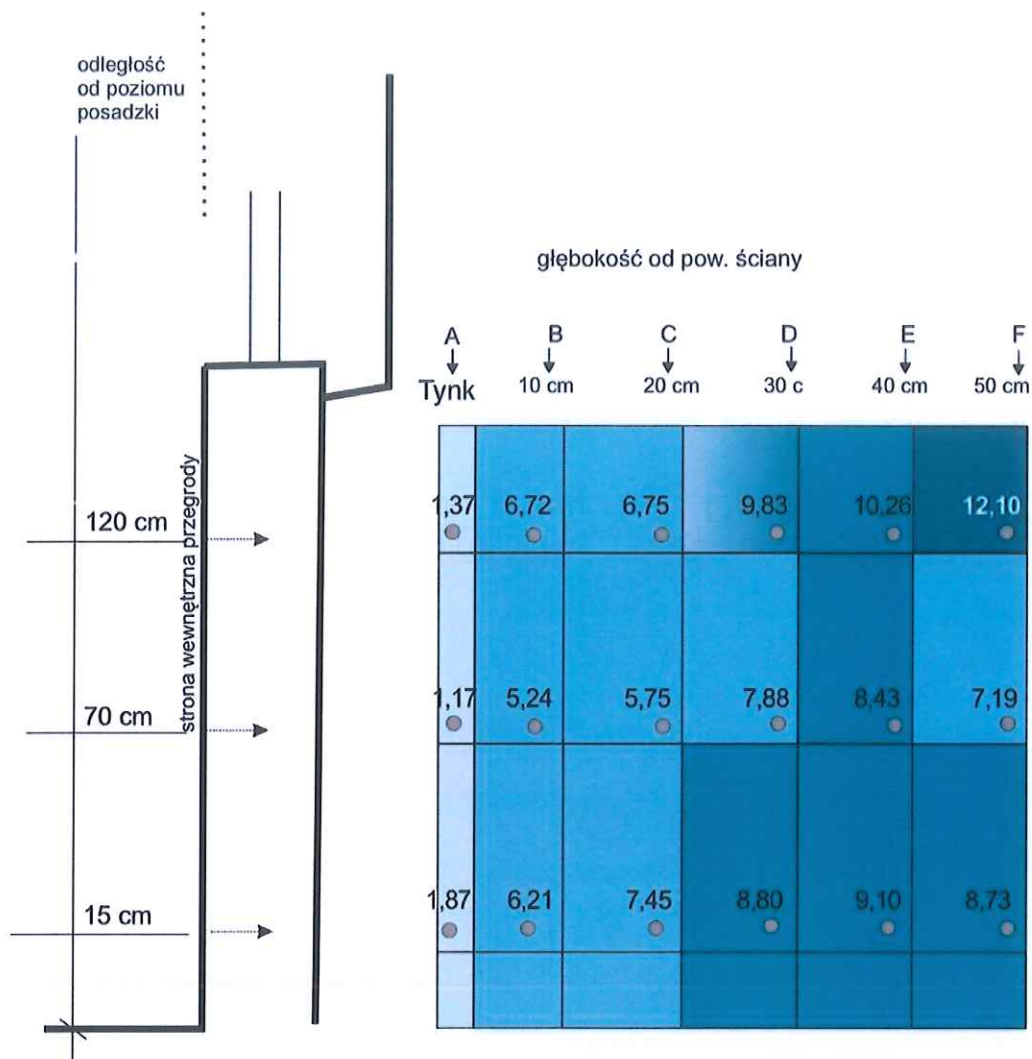
0 3 5 8 12

wilgotność względna powietrza 42%
temperatura powietrza 20°C

Diagram rozkładu wilgotności w p. PW2.

Mur mokry, głównie od strony zewnętrznej i w dolnej części. Zawilgocenie w części środkowej utrzymuje się dość wyraźnie przy gwałtownym spadku od strony wewnętrznej. Odwiert w pomieszczeniu Archiwum pozostaje pod silnym wpływem aktywnego osuszania powietrza osuszaczami kondensacyjnymi. Względna wilgotność powietrza utrzymywana jest na poziomie 35-45%, co wyraźnie wpływa na osuszanie muru. Negatywnym aspektem utrzymywania tak niskiej wilgotności powietrza są silne wysolenia i destrukcja tynku. Wydaje się, że głównym źródłem zawilgocenia muru jest jego wtórne zawilgocenie wodami opadowymi.

Punkt PW3



%U_m	Skala zawilgocenia
0 – 3	mur o dopuszczalnej wilgotności
3,1 – 5	mur o podwyższonej wilgotności
5,1 – 8	mur średnio zawilgocony
8,1 – 12	mur mocno zawilgocony
> 12	mur mokry

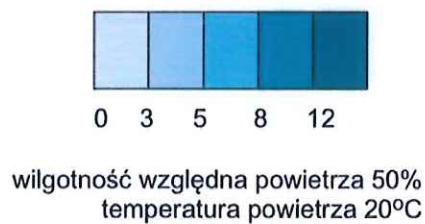
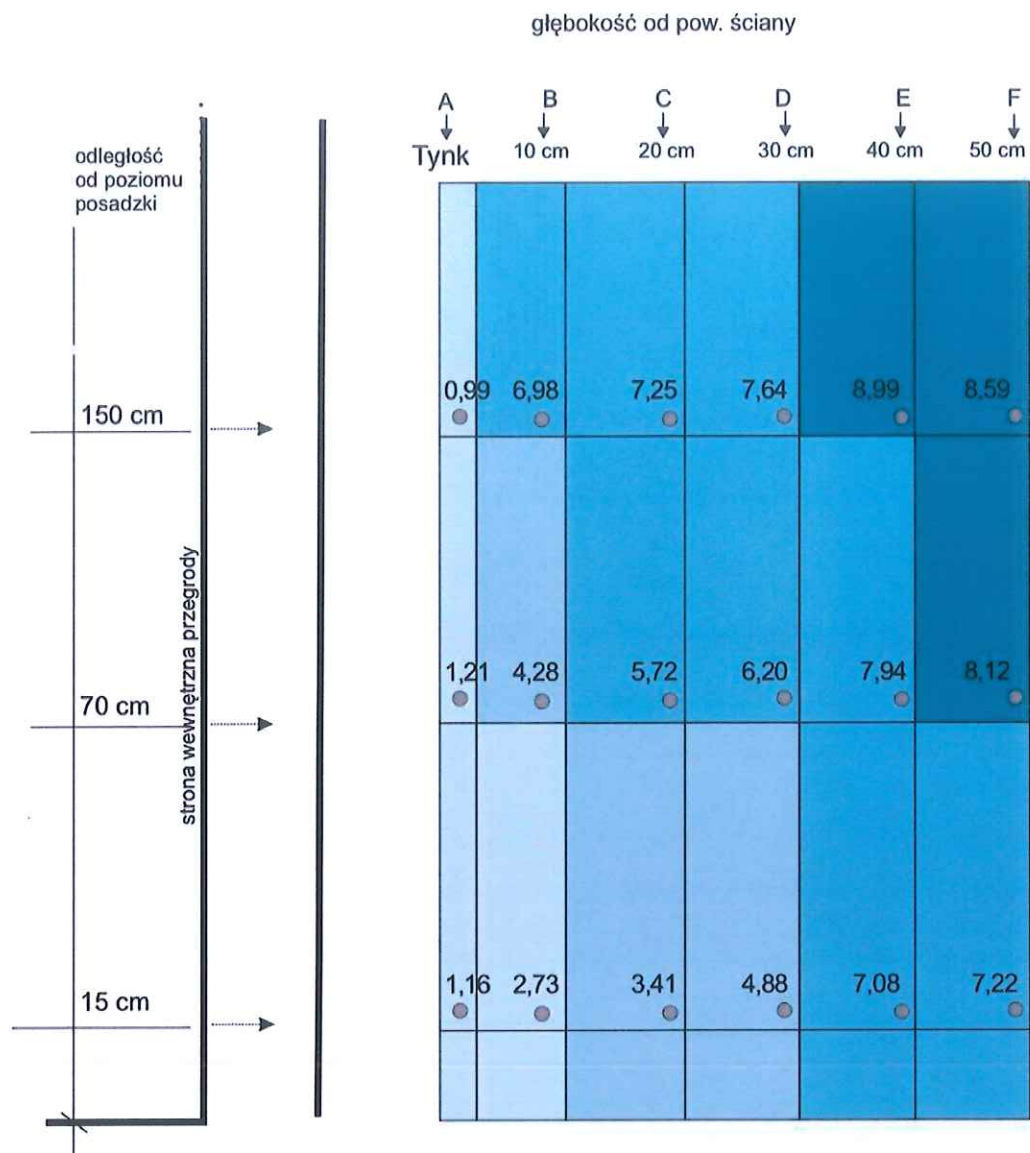


Diagram rozkładu wilgotności w p. PW3.

Mur mokry, głównie od strony zewnętrznej – w dolnej i w górnej części. Zawilgocenie wyraźnie pod wpływem wód opadowych zalegających w studziencie okiennej i infiltrujących w przestrzeń mur. Wydaje się, że głównym źródłem zawilgocenia muru w dolnej części jest jego wtórne zawilgocenie wodami opadowymi zalegającymi w gruncie.

Punkt PW4



% U_m Skala zawilgocenia

- 0 – 3 mur o dopuszczalnej wilgotności
- 3,1 – 5 mur o podwyższonej wilgotności
- 5,1 – 8 mur średnio zawilgocony
- 8,1 – 12 mur mocno zawilgocony
- > 12 mur mokry



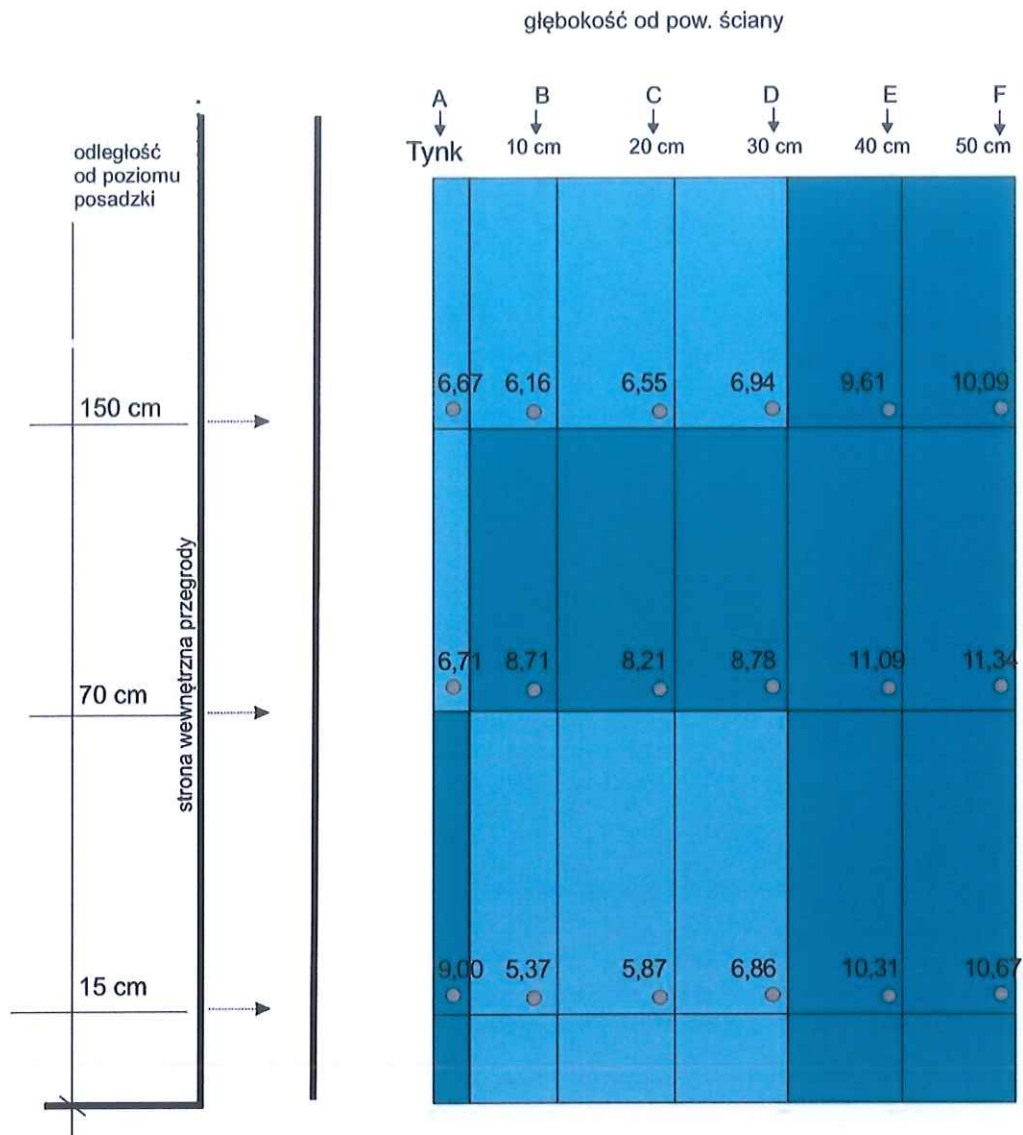
0 3 5 8 12

wilgotność względna powietrza 50%
temperatura powietrza 20°C

Diagram rozkładu wilgotności w p. PW4.

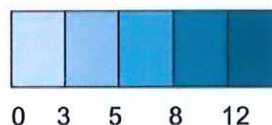
Mur o podwyższonej wilgotności W górnej części. Wysoka wilgotność wskazuje na wtórne zawilgocenie muru wodami opadowymi zalegającymi okresowo przyścianach zewnętrznych i infiltrującymi w przestrzeń muru.

Punkt PW5



% U_m Skala zawilgocenia

- 0 – 3 mur o dopuszczalnej wilgotności
- 3,1 – 5 mur o podwyższonej wilgotności
- 5,1 – 8 mur średnio zawilgocony
- 8,1 – 12 mur mocno zawilgocony
- > 12 mur mokry



wilgotność względna powietrza 68%
temperatura powietrza 20°C

Diagram rozkładu wilgotności w p. PW5.

Mur mocno zawilgocony od strony zewnętrznej. Zawilgocenie wtórne wskutek nieszczelności izolacji pionowej i infiltracji wód opadowych w przestrzeń muru. Warstwa wewnętrzna muru, jak również tynk wewnętrzny mocno zawilgocony. Stosunkowo wysoka względna wilgotność powietrza nie sprzyja intensywnemu wysychaniu muru.

Punkt PW6

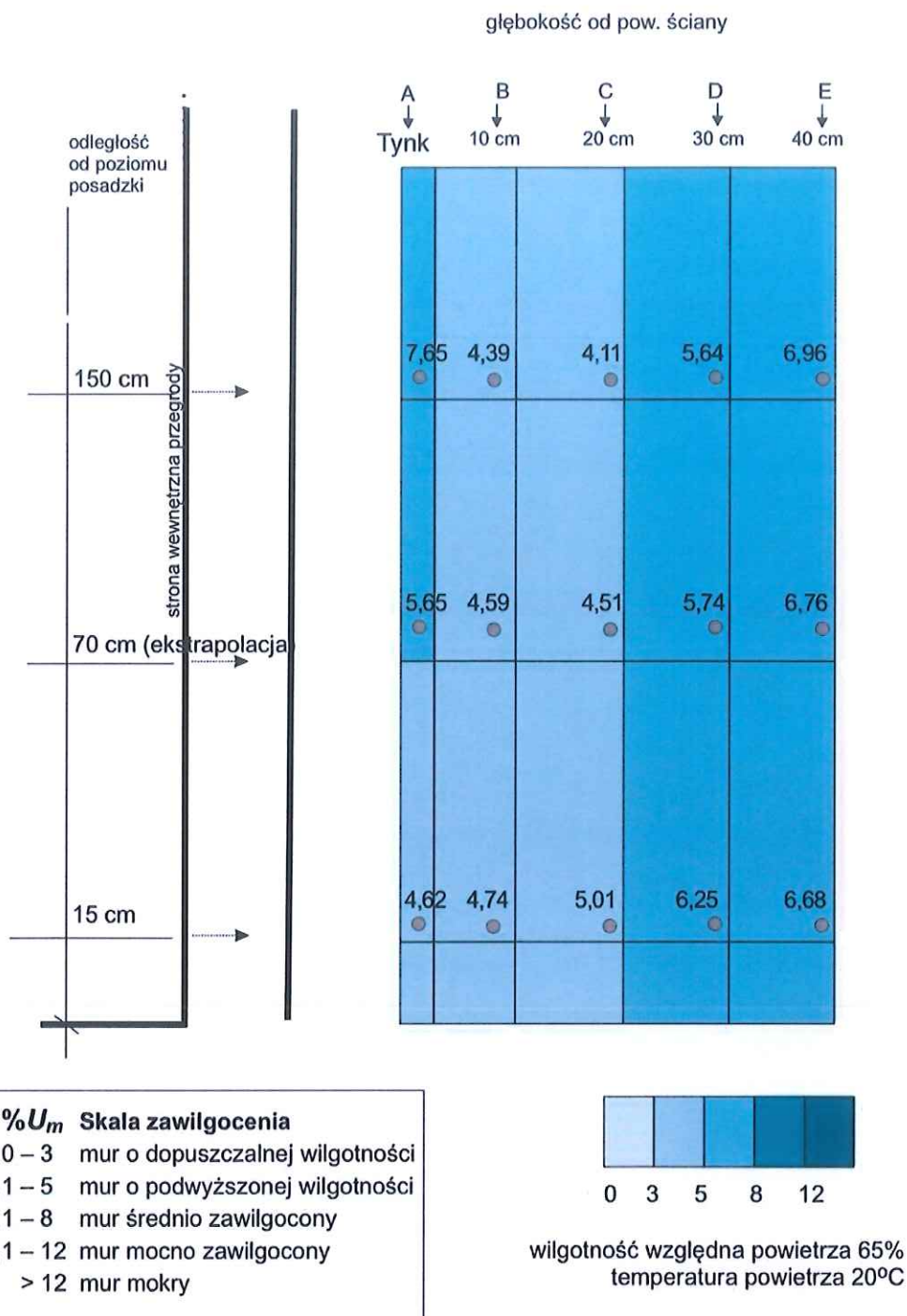
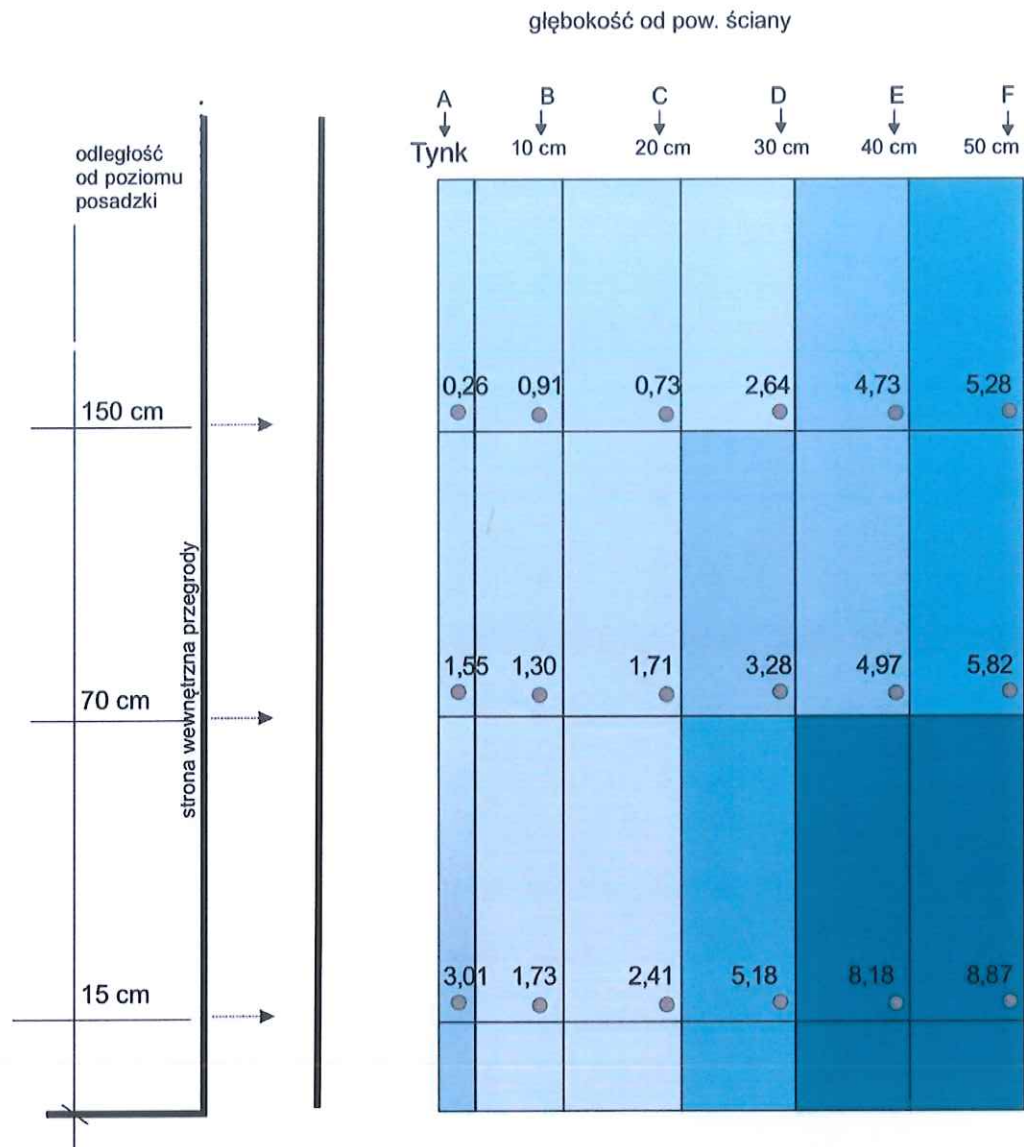


Diagram rozkładu wilgotności w p. PW6.

Mur o podwyższonej wilgotności. Zawilgocenie muru charakterystyczne dla starych murów – bez szczelnej izolacji poziomej i pionowej (lub ich braku). Brak wyraźnych różnic na różnych wysokościach wskazuje, iż nie ma wpływu zawilgocenia ze strony wód gruntowych. Warstwa wewnętrzna muru, jak również tynk wewnętrzny mocno zawilgocony. Stosunkowo wysoka względna wilgotność powietrza nie sprzyja intensywnemu wysychaniu muru.

Punkt PW7



% U_m Skala zawilgocenia

- 0 – 3 mur o dopuszczalnej wilgotności
- 3,1 – 5 mur o podwyższonej wilgotności
- 5,1 – 8 mur średnio zawilgocony
- 8,1 – 12 mur mocno zawilgocony
- > 12 mur mokry



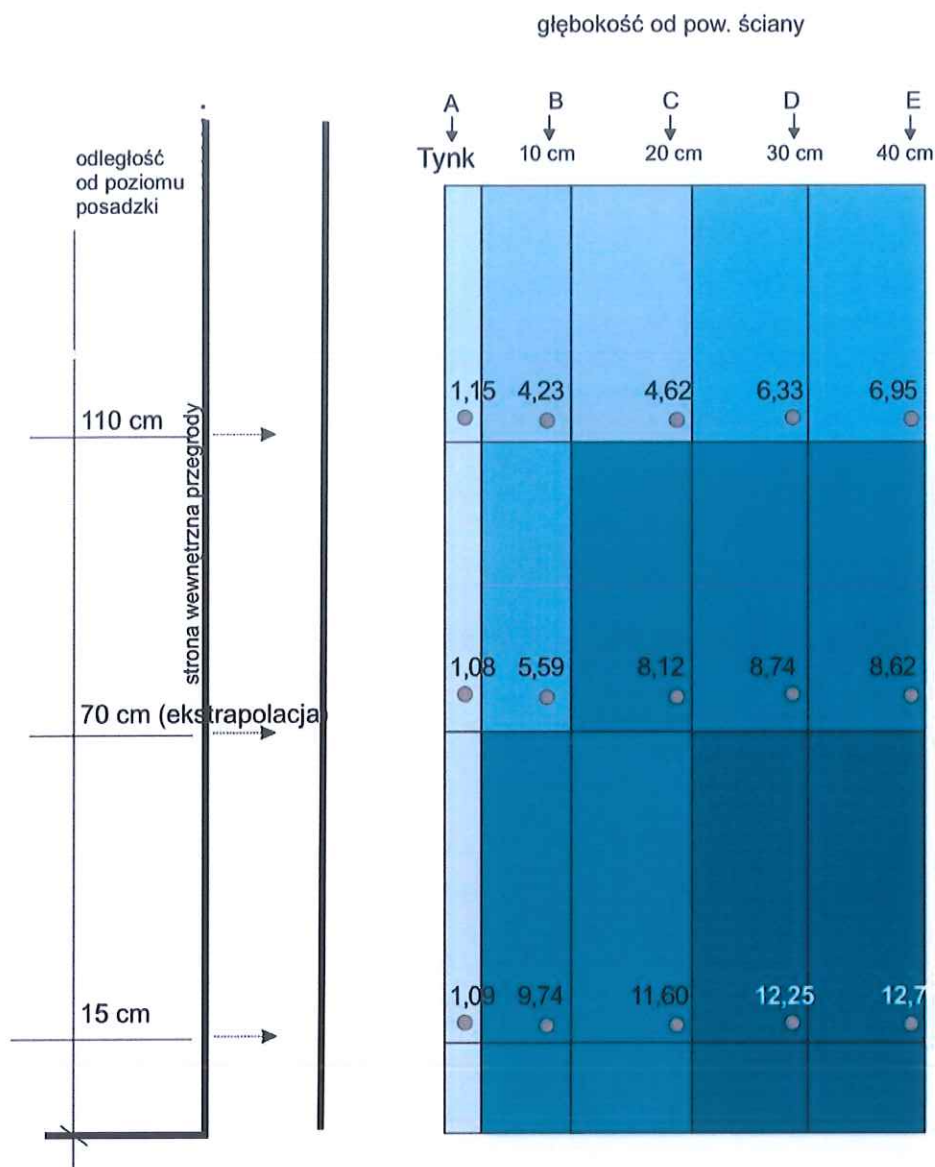
0 3 5 8 12

wilgotność względna powietrza 58%
temperatura powietrza 20°C

Diagram rozkładu wilgotności w p. PW7.

Mur ściany graniczącej z garażem. Mur suchy w górnej partii. Zawilgocenie muru wyraźnie od strony zewnętrznej przy posadowieniu wskazuje na zawilgocenie wtórne wodami opadowymi zalegającymi przy murach piwnic od strony dziedzińca. W pomieszczeniu w przeszłości prawdopodobnie wykonano iniekcję i uszczelnienie co wskazują ślady na tynku. Przypowierzchniowe warstwy muru pozostają suche.

Punkt PW8



$\%U_m$	Skala zawilgocenia
0 – 3	mur o dopuszczalnej wilgotności
3,1 – 5	mur o podwyższonej wilgotności
5,1 – 8	mur średnio zawilgocony
8,1 – 12	mur mocno zawilgocony
> 12	mur mokry

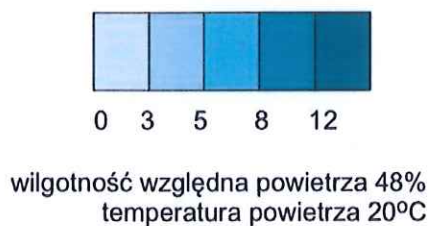
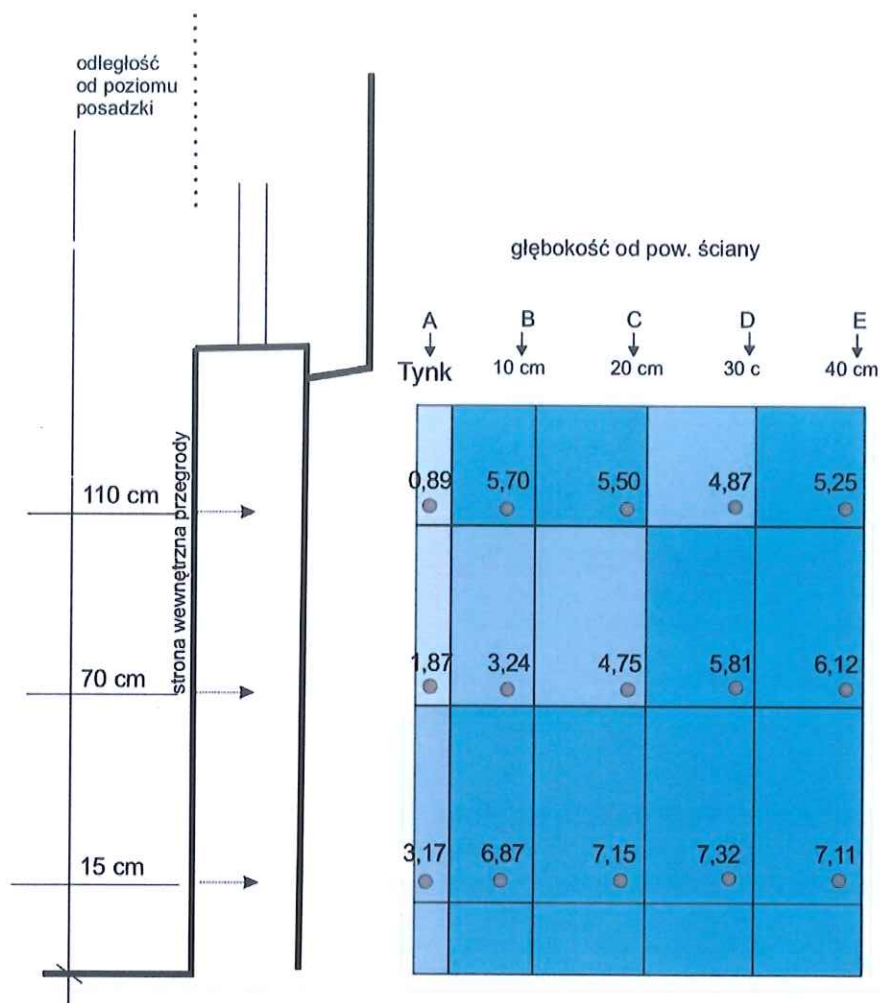


Diagram rozkładu wilgotności w p. PW8.

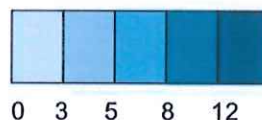
Mur wilgotny w górnej partii, natomiast mocno zawilgocony i mokry w dolnej partii i od strony zewnętrznej. Może to wskazywać na infiltujące opady deszczu w przestrzeni przy murze i zawilgacaniu muru od strony zewnętrznej.

Punkt PW9



%U_m Skala zawilgocenia

- 0 – 3 mur o dopuszczalnej wilgotności
- 3,1 – 5 mur o podwyższonej wilgotności
- 5,1 – 8 mur średnio zawilgocony
- 8,1 – 12 mur mocno zawilgocony
- > 12 mur mokry

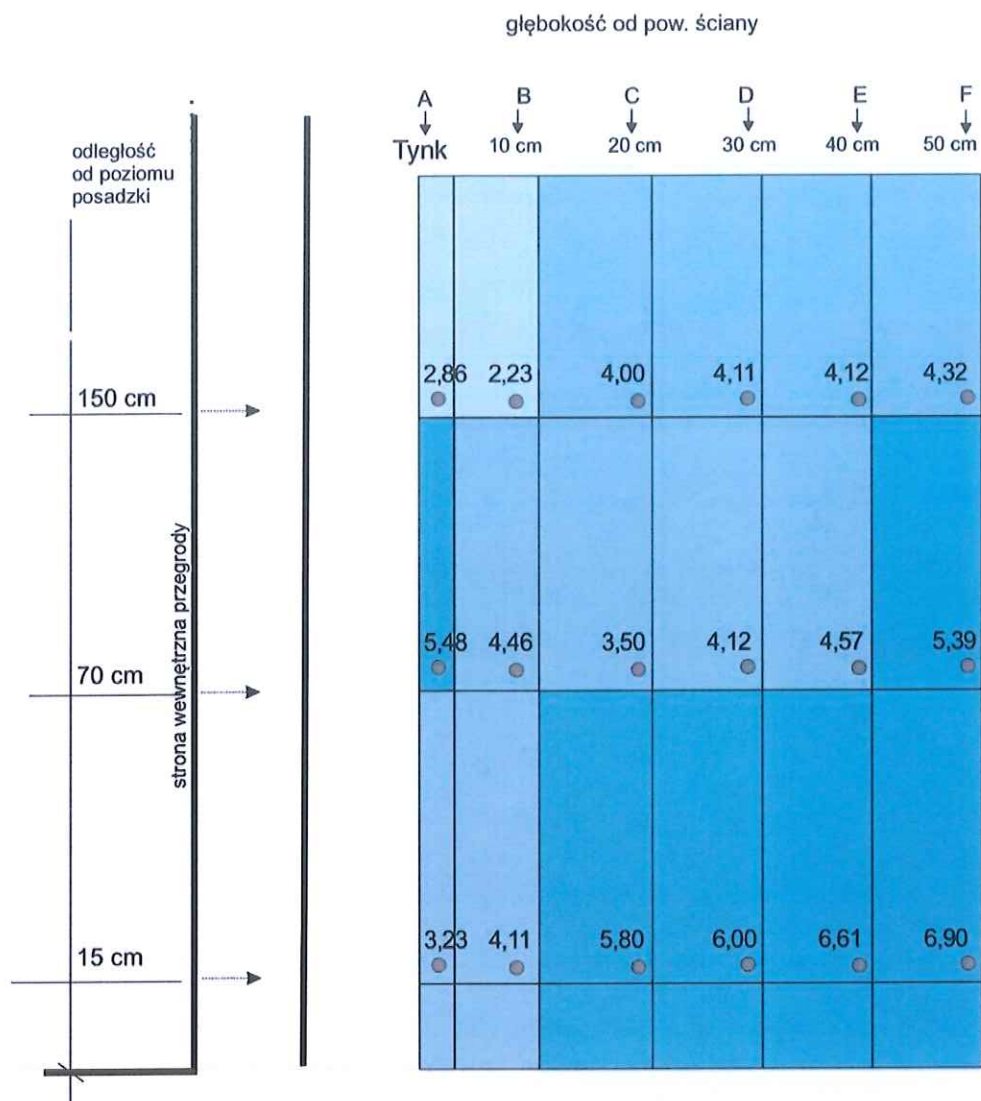


wilgotność względna powietrza 50%
temperatura powietrza 20°C

Diagram rozkładu wilgotności w p. PW9.

Mur o podwyższonej wilgotności od strony gruntu. Prawdopodobnie wtórne zawilgocenie muru spowodowane wodami opadowymi infiltrującymi w przetrzeń muru od strony ulicy. Odwierty przesunięte względem studzienki, dlatego też nie jest tak wyraźnie widoczny wpływ wody infiltrującej ze studzienki.

Punkt PW10



% U_m Skala zawilgocenia

- 0 – 3 mur o dopuszczalnej wilgotności
- 3,1 – 5 mur o podwyższonej wilgotności
- 5,1 – 8 mur średnio zawilgocony
- 8,1 – 12 mur mocno zawilgocony
- > 12 mur mokry



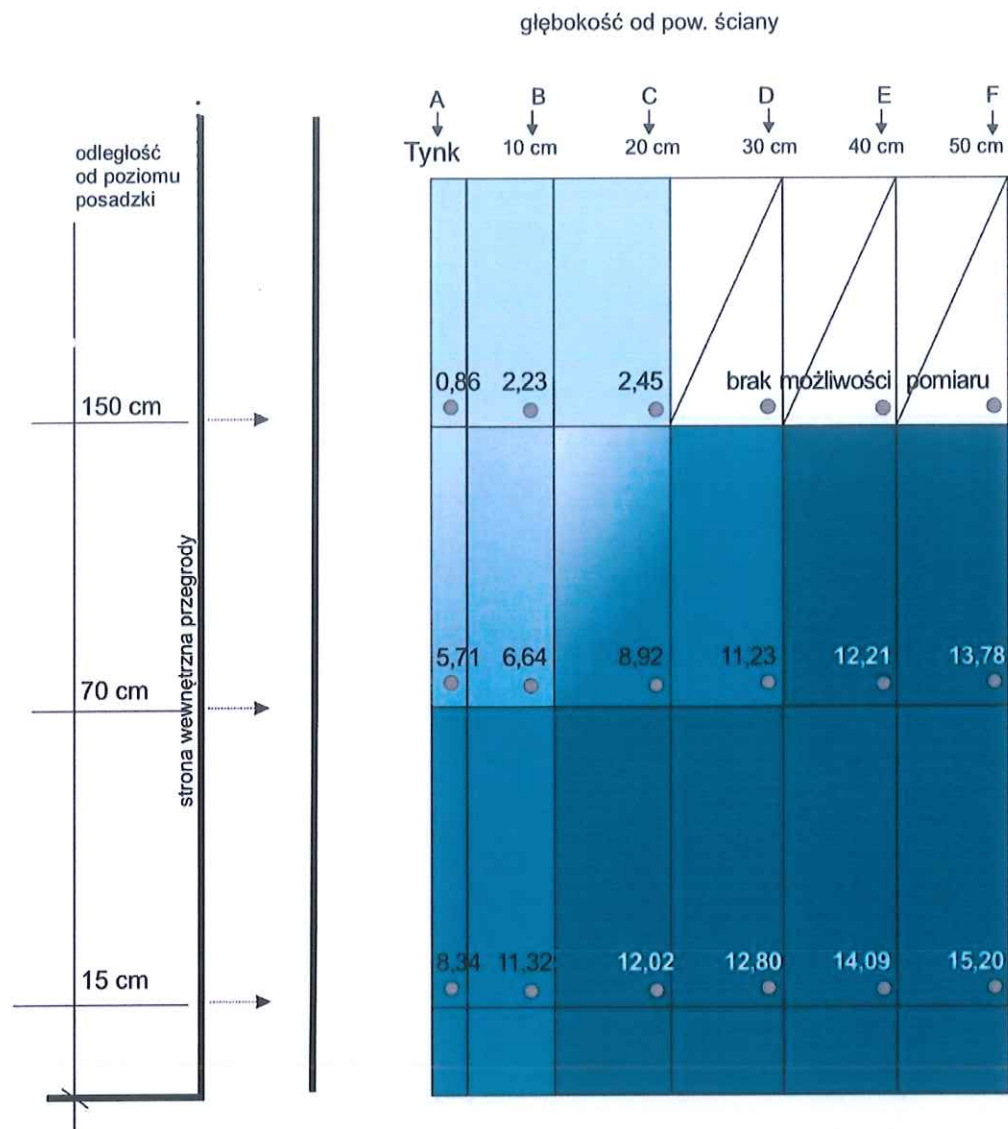
0 3 5 8 12

wilgotność względna powietrza 58%
temperatura powietrza 20°C

Diagram rozkładu wilgotności w p. PW10.

Mur o podwyższonej wilgotności od strony zewnętrznej w dolnych partiach. Widoczny wyraźny wpływ zawilgocenia wskutek infiltracji wód opadowych. Otwór na wysokości 150 cm w okolicach przy powierzchni gruntu, opaska betonowa zabezpiecza przed bezpośrednią infiltracją wody w przestrzeń muru. Tynk o podwyższonej wilgotności - brak intensywnego osuszania powietrza.

Punkt PW11



% U_m Skala zawilgocenia

- 0 – 3 mur o dopuszczalnej wilgotności
- 3,1 – 5 mur o podwyższonej wilgotności
- 5,1 – 8 mur średnio zawilgocony
- 8,1 – 12 mur mocno zawilgocony
- > 12 mur mokry



0 3 5 8 12

wilgotność względna powietrza 55%
temperatura powietrza 20°C

Diagram rozkładu wilgotności w p. PW11.

Mur mokry z wyraznym wzrostem zawilgocenia od strony zewnętrznej. Główną przyczyną zawilgocenia mogą być opady deszczu zalegające przy murze i infiltrujące w jego przestrzeń. Brak możliwości wykonania pełnego pomiaru na wysokości 150 cm ze względu na osypujący się mur. Tynk o podwyższonej wilgotności - brak intensywnego osuszania powietrza.

4.3 Zawilgocenie ścian parteru

Zawilgocenie ścian zewnętrznych na poziomie parteru wykonano metodą dielektryczną oraz mikrofalową. Określono orientacyjnie zasięg zawilgocenia, jak również jego intensywność. Wyniki zamieszczono na Rys. 12. Większość ścian parteru jest sucha. Stwierdzono pojedyncze miejscowe zawilgocenia głównie w strefie wejść do budynku, przecieków przy nieszczelnych cokołach, rurach spustowych czy parapetach. Miejscowo na zawilgocenie może mieć również wpływ wysokie zawilgocenie fundamentów, zwłaszcza na odcinkach ścian bez podpiwniczenia, gdzie izolacja pozioma może być nieszczelna lub może nie występować. Należy jednak zauważyć, że zawilgocenie ścian parteru nie jest wysokie i ograniczone w większości do strefy 50-70 cm. Największe zawilgocenie tynków wewnętrznych i związana z tym destrukcja widoczna jest (poza strefami wejściowymi) na odcinku korytarza w oficynie od strony północnej. Związane jest to z niskim cokołem w tym miejscu i silnym zawilgacaniem muru wodami opadowymi.

4.4 Badanie zasolenia murów

Podczas wykonywania profili zawilgocenia wgłębnego pobrano materiał do oznaczenia zawartości soli w murach. Dodatkowo materiał został pobrany z tynków zewnętrznych oraz z miejsc poza profilami. Wyniki pomiarów zasolenia próbek z profili przedstawiono w Tabeli 3, w rozgraniczeniu na miejsce pobrania próbki od powierzchni wewnętrznej ściany, przy czym próba pobrana na głębokości 2 cm dotyczy tynku.

Tynki zewnętrzne wykazują podwyższone zasolenia w strefie cokołowej – w pobranych próbach stwierdzono duże ilości chlorków. Ściany zewnętrzne pozostają pod wpływem środowiska zewnętrznego. W tym przypadku wysokie stężenie chlorków związane jest z posypywaniem chodników w okresie zimowym oraz wodą rozbryzgową. Należy zauważyć, że niskie stężenia chlorków stwierdzono w tynkach powyżej strefy cokołów, jak również na cokołach ścian skrzydeł od strony trawiastego placu wewnętrznego (SZ2, SZ4, SZ9). Miejscowe podwyższone stężenia azotanów w strefie cokołów na ścianach zewnętrznych może mieć związek m.in. z ekskrementami zwierząt.

Stwierdzono występujące lokalnie zasolenie tynków zewnętrznych w wyższych partiach ścian. Analizę zasolenia murów w tych partiach należy przeprowadzić po skuciu tynków w fazie remontu.

Badania zasolenia murów i tynków w piwnicach wykazały miejscowe duże nagromadzenie soli krystalizującej się w tynku lub w warstwie wewnętrznej murów. Zidentyfikowano zasolenie głównie chlorkami i miejscowo azotanami. Wysokie stężenia azotanów stwierdzono również w próbkach pobranych z ścian wewnętrznych z widocznymi przeciekami z kanalizacji.

Wysoką destrukcję tynków stwierdzono w zakresie pomieszczeń wykorzystywanych jako archiwa. W tych pomieszczeniach prowadzone jest aktywne osuszanie przy użyciu osuszaczy powietrza. Względna wilgotność powietrza utrzymywana jest na poziomie 40–45%, co intensyfikuje wysychanie wierzchnich warstw tynku i muru a tym samym prowadzi do

zwiększania transportu kapilarnego wody w murze zarówno poziomego, jak i pionowego. Przy stosunkowo wysokiej względnej wilgotności powietrza wysolenia tworzą się głównie na powierzchni muru podczas gdy w murach w środowisku niskiej względnej wilgotności powietrza dochodzi do krystalizacji w strefie przypowierzchniowej, co w efekcie prowadzi do destrukcji materiału. Efekt ten jest widoczny w pomieszczeniach piwnic zaadaptowanych na Archiwa, w postaci osypujących się tynków. W wielu miejscach widoczny jest efekt krystalizacji soli pod warstwą tynku, prowadzący do jego odspajania.

Tabela 3. Wyniki pomiarów zasolenia pobranych próbek z odwiertów (Rys. 12). Oznaczenia wykonano metodą kolorometryczną.

Punkt pomiarowy	Wysokość nad posadzką	Odległość od wewnętrznej powierzchni ściany	pH	Stężenie soli %		
				Azotany	Siarczany	Chlorki
SW2	10	2	7,0	<0,05	<0,2	<0,2
		10	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW2	70	2	6,5	<0,05	<0,2	0,2
		10	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW2	110	2	7,0	0,15	<0,2	0,2
		10	6,5	<0,05	<0,2	0,15
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW3	15	2	6,5	0,20	<0,2	0,4
		10	6,5	0,10	<0,2	0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		40	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW3	70	2	6,0	0,20	<0,2	0,4
		10	6,5	0,20	<0,2	0,4
		20	6,5	<0,05	<0,2	0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		40	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW3	150	2	6,5	<0,05	<0,2	0,15
		10	6,5	<0,05	<0,2	0,15
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		40	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW4	15	2	6,5	0,50	<0,2	<0,2
		10	6,5	0,40	<0,2	<0,2
		20	6,5	0,10	<0,2	<0,2

Punkt pomiarowy	Wysokość nad posadzką	Odległość od wewnętrznej powierzchni ściany	pH	Stężenie soli %		
				Azotany	Siarczany	Chlorki
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		40	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		50	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW4	70	2	6,5	0,15	<0,2	<0,2
		10	6,5	0,1	<0,2	<0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		40	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		50	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW4	130	2	6,5	0,15	<0,2	<0,2
		10	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		40	6,5	<0,05	<0,2	0,3
		50	6,5	<0,05	<0,2	0,4
SW5	15	2	7,0	<0,05	<0,2	0,3
		10	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		40	6,5	<0,05	<0,2	0,25
SW5	70	2	6,5	<0,05	<0,2	0,3
		10	6,5	<0,05	<0,2	0,3
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		40	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW5	120	2	7	<0,05	<0,2	<0,2
		10	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		40	6,5	<0,05	<0,2	0,3
SW6	15	2	7,0	0,20	<0,2	0,3
		10	6,5	0,20	<0,2	0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		40	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW6	70	2	6,5	0,15	<0,2	0,25
		10	6,5	<0,05	<0,2	0,3
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		40	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW6	150	2	6,5	0,2	<0,2	0,4
		10	6,5	0,10	<0,2	0,3

Punkt pomiarowy	Wysokość nad posadzką	Odległość od wewnętrznej powierzchni ściany	pH	Stężenie soli %		
				Azotany	Siarczany	Chlorki
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		40	6,5	<0,05	<0,2	0,3
SW7	15	2	7,0	0,20	<0,2	0,6
		10	6,5	0,20	<0,2	0,5
		20	6,5	0,10	<0,2	0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW7	70	2	6,5	0,15	<0,2	0,3
		10	6,5	<0,05	<0,2	0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW7	110	2	6,5	<0,05	<0,2	0,4
		10	6,5	<0,05	<0,2	0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	0,2
SW9	15	2	6,5	0,5	0,5	0,5
		10	6,5	0,3	<0,2	0,4
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW9	70	2	6,5	0,30	<0,2	0,3
		10	6,5	0,10	<0,2	<0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW9	150	2	6,5	0,50	<0,2	0,8
		10	6,5	0,15	<0,2	0,3
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW10	15	2	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		10	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW10	70	2	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		10	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW10	150	2	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		10	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW13	15	2	6,5	<0,05	0,6	0,3
		10	6,5	<0,05	0,25	<0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2

Punkt pomiarowy	Wysokość nad posadzką	Odległość od wewnętrznej powierzchni ściany	pH	Stężenie soli %		
				Azotany	Siarczany	Chlorki
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW13	70	2	6,5	<0,05	0,5	0,3
		10	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW13	150	2	6,5	<0,05	<0,2	0,3
		10	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW14	15	2	6,5	<0,05	<0,2	0,3
		10	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW14	70	2	6,5	<0,05	<0,2	0,3
		10	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
		30	6,5	<0,05	<0,2	<0,2
SW14	150	2	6,5	<0,05	<0,2	0,4
		10	6,5	<0,05	<0,2	0,3
		20	6,5	<0,05	<0,2	<0,2

Tabela 4. Stężenie soli w pobranych próbkach z elewacji zewnętrznych oraz z zewnętrznych ścian piwnic. Badania wykonano metodą kolorometryczną, miejsca pobrania materiału zaznaczono na Rysunku 12. W nawiasach podano wysokość/głębokość pobrania próby. Kolory uwzględnione w Tabeli oznaczają: zielony – poziom zasolenia niski, żółty – poziom zasolenia podwyższony, czerwony – poziom zasolenia wysoki.

Punkt pomiaru	Miejsce pomiaru	Materiał	pH	Stężenie soli [%]		
				azotany	siarczany	chlorki
Elewacja zewnętrzna						
SZ1	Cokół (30 cm / 2 cm)	Tynk	7,0	< 0,1	< 0,5	0,6
SZ2	Cokół (50 cm / 2 cm)	Tynk	7,0	< 0,1	< 0,5	< 0,2
SZ3	Ściana powyżej cokołu	Tynk	7,0	0,2	< 0,5	0,7
SZ4	Ściana powyżej cokołu	Tynk	7,0	0,2	< 0,5	< 0,2

Punkt pomiaru	Miejsce pomiaru	Materiał	pH	Stężenie soli [%]		
				azotany	siarczany	chlorki
SZ5	Cokół (30 cm / 2 cm)	Tynk	7,0	0,3	< 0,5	0,6
SZ6	Cokół (50 cm / 2 cm)	Tynk	7,0	0,2	< 0,5	0,6
SZ7	Cokół (50 cm / 2 cm)	Tynk	7,0	0,2	< 0,5	0,4
SZ8	Cokół (50 cm / 2 cm)	Tynk	7,0	< 0,1	< 0,5	0,7
SZ9	Cokół (30 cm / 2 cm)	Tynk	7,0	< 0,1	< 0,5	< 0,2
SZ10	Ściana powyżej cokołu (30 cm / 2 cm)	Tynk	7,0	< 0,1	< 0,5	< 0,2
SZ11	Cokół (30 cm / 2 cm)	Tynk	7,0	0,2	< 0,5	0,3
SZ12	Cokół (50 cm / 2 cm)	Tynk	7,0	< 0,1	< 0,5	< 0,2
SZ13	Ściana powyżej cokołu (2 cm)	Tynk	7,0	< 0,1	< 0,5	0,3
SZ14	Cokół (50 cm / 2 cm)	Tynk	7,0	0,2	< 0,5	< 0,2
SZ15	Cokół (50 cm / 2 cm)	Tynk	7,0	< 0,1	< 0,5	0,8
Ściany na poziomie piwnic						
SW1	Ściana wewnętrzna (70 cm / 2 cm)	Tynk	6,5	0,5	< 0,5	0,4
SW2	Ściana zewnętrzna (70 cm / 10 cm)	Cegła	6,5	< 0,1	< 0,5	< 0,2
SW2	Ściana zewnętrzna (70 cm / 30 cm)	Cegła	6,5	< 0,1	< 0,5	< 0,2
SW3	Ściana zewnętrzna (70 cm / 10 cm)	Cegła	7,0	0,2	< 0,5	0,4
SW3	Ściana zewnętrzna (70 cm / 40 cm)	Cegła	7,0	< 0,1	< 0,5	< 0,2

24
12/19

Punkt pomiaru	Miejsce pomiaru	Materiał	pH	Stężenie soli [%]		
				azotany	siarczany	chlorki
SW3	Ściana zewnętrzna (150 cm / 40 cm)	Cegła	6,5	< 0,1	< 0,5	< 0,2
SW4	Ściana zewnętrzna (15 cm / 10 cm)	Cegła	7,0	0,4	< 0,5	< 0,2
SW4	Ściana zewnętrzna (70 cm / 50 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	< 0,2
SW4	Ściana zewnętrzna (130 cm / 50 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	0,4
SW5	Ściana zewnętrzna (70 cm / 10 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	< 0,2
SW5	Ściana zewnętrzna (120 cm / 40 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	0,3
SW6	Ściana zewnętrzna (70 cm / 10 cm)	Cegła		0,2	< 0,5	0,3
SW6	Ściana zewnętrzna (70 cm / 2 cm)	Tynk		< 0,1	< 0,5	< 0,2
SW6	Ściana zewnętrzna (150 cm / 40 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	0,3
SW7	Ściana zewnętrzna (15 cm / 2 cm)	Tynk		0,2	< 0,5	0,6
SW7	Ściana zewnętrzna (15 cm / 10 cm)	Cegła		0,2	< 0,5	0,5
SW7	Ściana zewnętrzna (110 cm / 30 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	0,2
SW8	Ściana zewnętrzna (15 cm / 2 cm)	Tynk		0,2	< 0,5	< 0,2
SW8	Ściana wewnętrzna (15 cm / 30 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	< 0,2
SW8	Ściana wewnętrzna (150 cm / 20 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	< 0,2
SW9	Ściana zewnętrzna (15 cm / 2 cm)	Tynk		0,5	0,5	0,5
SW9	Ściana zewnętrzna (150 cm / 2 cm)	Tynk		0,5	< 0,5	0,8

Punkt pomiaru	Miejsce pomiaru	Materiał	pH	Stężenie soli [%]		
				azotany	siarczany	chlorki
SW9	Ściana zewnętrzna (70 cm / 30 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	0,4
SW10	Ściana zewnętrzna (20 cm / 2 cm)	Tynk		0,5	< 0,5	0,6
SW10	Ściana zewnętrzna (150 cm / 2 cm)	Tynk		< 0,1	< 0,5	< 0,2
SW10	Ściana zewnętrzna (70 cm / 40 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	< 0,2
SW10	Ściana zewnętrzna (150 cm / 20 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	< 0,2
SW11	Ściana zewnętrzna (100 cm / 2 cm)	Tynk		< 0,1	< 0,5	0,5
SW11	Ściana zewnętrzna (30 cm / 10 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	0,3
SW11	Ściana zewnętrzna (100 cm / 10 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	0,3
SW12	Ściana wewnętrzna (20 cm / 2 cm)	Tynk		0,5	< 0,5	0,5
SW12	Ściana wewnętrzna (100 cm / 2 cm)	Tynk		0,5	< 0,5	0,3
SW12	Ściana wewnętrzna (20 cm / 10 cm)	Cegła		0,3	< 0,5	0,3
SW13	Ściana zewnętrzna (15 cm / 2 cm)	Tynk		< 0,1	0,6	0,3
SW13	Ściana zewnętrzna (150 cm / 2 cm)	Tynk		< 0,1	< 0,5	0,4
SW13	Ściana zewnętrzna (15 cm / 40 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	< 0,2
SW13	Ściana zewnętrzna (150 cm / 40 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	0,2
SW14	Ściana zewnętrzna (15 cm / 10 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	< 0,2
SW14	Ściana zewnętrzna (70 cm / 10 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	< 0,2

Punkt pomiaru	Miejsce pomiaru	Materiał	pH	Stężenie soli [%]		
				azotany	siarczany	chlorki
SW14	Ściana zewnętrzna (70 cm / 40 cm)	Cegła		< 0,1	< 0,5	< 0,2
SW15	Ściana zewnętrzna (70 cm / 2 cm)	Tynk		0,3	0,5	< 0,2

5 WNIOSKI Z ROZPOZNANIA

1. Przeprowadzone badania zawilgocenia i zasolenia wskazują, iż głównym źródłem zawilgocenia fundamentów, ścian piwnic i ścian cokołów są zalegające i infiltrujące w przestrzeń przy murach, wody opadowe. Należy zauważyć, że wody opadowe z większości rur spustowych nie są odprowadzane bezpośrednio do kanalizacji deszczowej a rury spustowe zakończone są przy murze. W wielu miejscach widoczne jest nachylenie opaski z płyt lub płyt chodnikowych w stronę muru. Od strony skweru (elewacja południowo-zachodnia) wody opadowe odprowadzane są z rur spustowych bezpośrednio przy murze i po opasce betonowej spływają do kanału z kostki brukowej ułożonej na podkładzie betonowym. Wydaje się, że rozwiązanie to sprzyja infiltracji wody w przestrzeń przy murze. Widoczne są liczne nieszczelności na styku płyt i cokołu, pęknięcia opaski, zastoiska wody. W części centralnej kanał przebiega przepustem pod schodami wejściowymi, w tym miejscu w okresie dużych opadów tworzy się zastoisko wody. Dodatkowo kanał jest porośnięty bluszczem co spowalnia odpływ. Należy zauważyć, że zarówno kanał jak i opaska betonowa są w części posadowione poniżej alejki na skwerze.
2. W wielu miejscach widoczne są silne zawilgocenia strefy cokołu w miejscach podłączenia rur spustowych do kanalizacji deszczowej. Wydaje się, że cały system jest nieszczelny lub niedrożny. Przecieki widoczne są również w miejscach połączeń rur spustowych w kanale pod dziedzińcem wewnętrznym od strony północno-zachodniej. Stwierdzono również miejscowe zawilgocenia tynków w wyższych strefach w miejscach koszy oraz przy przejściu przez górny gzyms. Przed wykonaniem remontu elewacji konieczna jest pełna inwentaryzacja systemu odprowadzania wód opadowych wraz z inwentaryzacją podłączenia do kanalizacji deszczowej. Wydaje się, że nieszczelności mogą również występować w instalacjach i studzienkach na dziedzińcach wewnętrznych. Należy zwrócić uwagę również na odwodnienia liniowe, zwłaszcza w okolicach wejść i wjazdów do garaży.
3. Badania geotechniczne przeprowadzone w ramach ekspertyzy technicznej dotyczącej pęknięć ścian i sklepień w północno-zachodnim skrzydle budynku wykazały, iż wody gruntowe zalegają bardzo głęboko (5,5 m ppt.) i nie mają wpływu na zawilgocenie

fundamentów. W badanych odwiertach stwierdzono natomiast na głębokości poniżej 2 mppt. Piaski gliniaste i gliny piaszczyste. Są to grunty słabo przepuszczalne, co może przyczyniać się do zalegania wód opadowych na tym poziomie, zwłaszcza po intensywnych deszczach, jak również podczas roztopów w okresie wiosennym. Problem zalegającej okresowo wody może szczególnie oddziaływać w przestrzeni dziedzińca od strony placu Narutowicza. Sugeruje się wykonanie badań gruntów w celu zaprojektowania drenażowego odwodnienia tego terenu ograniczonego z trzech stron murami budynku a z czwartej strony infrastrukturą placu.

4. Okna większości piwnic są montowane w studzienkach doświetlających. Pomiar zawilgocenia murów w okolicach studzienek wykazał, iż konstrukcja ich jest nieszczelna, co prowadzi do zawilgacania ścian wodami opadowymi. Należy zinwentaryzować odprowadzenie wody z tych studzienek. W celu ograniczenia infiltracji wody należy udrożnić lub wykonać odprowadzenie wody z dna studzienki. W części studzienek zamontowano kanały wentylacyjne w parapecie. Stwierdzono, iż może to również prowadzić do dodatkowych przecieków. Zaleca się likwidację kanałów i wprowadzenie innego systemu wentylacji piwnic.
5. Wzdłuż skrzydła północnego od strony dziedzińca pod płytą biegnie tunel łączący piwnice. Ściany tunelu (jedną ze ścian jest fundament) są nieotynkowane. Stwierdzono silne zawilgocenie zarówno ściany od strony gruntu, jak również fundamentu oraz liczne wysolenia. Kanał przekryty jest mokrym i mocno skorodowanym stropem żelbetowym. W okresie deszczu widoczne są liczne przecieki.
6. Cokół nie posiada trwałego zabezpieczenia górnej płaszczyzny odsadзки. W wielu miejscach widoczne są liczne spękania i odspojenia, w które infiltruje woda opadowa ściekająca po elewacji. Przyczynia się to do miejscowego zawilgacania ścian w strefie parteru.
7. Parapety zewnętrzne w wielu miejscach są zdeformowane co prowadzi do zalegania na nich wody opadowej. Stwierdzono liczne odspojenia i uszkodzenia tynku przy parapetach zewnętrznych wpływające na intensyfikację zawilgacania murów.
8. Należy zauważyć, że budynek posiada stosunkowo wysoką strefę cokołową umożliwiającą naturalne wysychanie podciąganej kapilarnie wilgoci (w tym wilgoci pochodzącej z opadów deszczu). Ze względu na wiek obiektu należy założyć, że izolacja pozioma na wysokości posadzki na poziomie parteru nie istnieje lub jest w dużym stopniu zużyta. Konieczne jest więc zastosowanie na cokołach tynków o dużej dyfuzyjności wraz z warstwą neutralizującą sole. W przypadku zastosowania na cokołach materiałów o niskiej dyfuzyjności (np. kamień), zaleca się wykonanie wtórnej izolacji poziomej murów:
 - w części podpiwniczonej: na wysokości posadzki piwnic;
 - w części niepodpiwniczonej: w poziomie posadzki ścian parteru.

Izolacja pozioma murów powinna być połączona z wtórną izolacją pionową murów i fundamentów. Wtórne izolacje poziome i pionowe powinny zostać wykonane w oparciu o przygotowaną dokumentację projektową hydroizalacji murów i fundamentów obiektu.

9. Stwierdzono silną destrukcję tynków spowodowaną wysoleniami w pomieszczeniach archiwów. Piwnice w starych budynkach projektowane były jako pomieszczenia o podwyższonej wilgotności. Stąd też nie wykonywano izolacji poziomych pomiędzy ścianami piwnic i fundamentami, ograniczano również izolacje pionowe – w przedmiotowym budynku nie występują izolacje poziome i pionowe ścian piwnic. Takie pomieszczenia mają swoją charakterystykę wilgonościowo-cieplną z założeniem podwyższonej względnej wilgotności powietrza w granicach $>60\%$, podczas gdy dla archiwów wymagane względne wilgotności powietrza nie powinny przekraczać 45% . W przedmiotowym budynku w pomieszczeniach piwnicznych przeznaczonych na archiwa prowadzone jest sztuczne wymuszone obniżanie względnej wilgotności powietrza przy użyciu osuszaczy kondensacyjnych. Obniżanie względnej wilgotności powietrza prowadzi do osuszania przypowierzchniowych warstw muru i tynku co intensyfikuje podciąganie kapilarne w murach i kieruje migrację wody z rozpuszczonymi solami w kierunku wnętrza pomieszczeń. Prowadzi to do krystalizacji soli w strefie granicznej muru i tynku, co skutkuje silną destrukcją i odspojeniem tynku. Należy więc zauważyć, że w chwili obecnej piwnice w przedmiotowym budynku nie nadają się na przeznaczenie ich na magazynowanie archiwów.
10. W budynku funkcjonuje stara sieć kanalizacji sanitarnej. Widoczne są miejscowe przecieki, zwłaszcza w okolicach sanitariatów. W większości sanitariatów ściany wyłożone są płytkami ceramicznymi, co ogranicza migrację wody z ewentualnych przecieków w stronę tynków wewnętrznych. Przyczynia się to do migracji wilgoci w kierunku sąsiednich pomieszczeń, w stronę tynków zewnętrznych oraz w stronę niższych kondygnacji. Widoczne są liczne przecieki z pomieszczeń sanitarnych na sklepieniach i murach w piwnicach. Na poziomie piwnic widoczne są również przecieki w systemie odprowadzania kanalizacji sanitarnej.
11. W budynku na poziomie piwnic zamontowano ogrzewanie (prawdopodobnie podczas remontu w XX w.). Grzejniki w okresie grzewczym przyczyniają się do wysychania ścian w strefie przypowierzchniowej, jednak należy pamiętać, że negatywną stroną tego procesu jest intensyfikacja transportu kapilarnego wody w murze – poziomego i pionowego. Intensyfikuje się również krystalizacja soli – w tym przypadku na granicy mur-tynk. Proces krystalizacji soli w warunkach niskiej względnej wilgotności powietrza zawsze będzie zachodził w wierzchnich warstwach muru, podczas gdy w pomieszczeniach o wysokiej względnej wilgotności powietrza krystalizacja soli często zachodzi na powierzchni muru lub tynku.

12. Badania zasolenia elewacji zewnętrznej prowadzone były w stopniu ograniczającym zniszczenia. Stwierdzono silne zasolenie chlorkami i miejscowo azotanami. Przed przystąpieniem do wykonania nowych tynków, należy po skuciu starych przeprowadzić miejscowe rozpoznanie zasolenia przypowierzchniowych warstw murów. Podczas wizji stwierdzono w wielu miejscach liczne odspojenia tynków i miejsca głuche. Należy szczególną uwagę zwrócić na rozpoznanie zasolenia murów w wyższych partiach budynku, zwłaszcza przy rurach spustowych w miejscach dawnych przecieków oraz na ścianach zewnętrznych w okolicach sanitariatów. W projekcie tynków należy uwzględnić odsalanie murów.

6 ZALECENIA

Przed przystąpieniem do remontu elewacji należy:

1. Podłączyć odpływy z rur spustowych do kanalizacji deszczowej. Zinwentaryzować szczelność systemu kanalizacji deszczowej.
2. Wykonać dokładny ogląd dachu z uwzględnieniem stanu elementów więźby pod kątem zawilgocenia i korozji biologicznej.
3. Wykonać odwodnienie dziedzińca od strony placu Narutowicza.
4. Zaprojektować i wykonać izolację pionową murów piwnic i fundamentów.
5. Uszczelnić studzienki przy oknach piwnicznych i zinwentaryzować połączenie z kanalizacją deszczową.
6. Uszczelnić opaskę dookoła murów budynku.
7. Zinwentaryzować szczelność kanału odprowadzającego wody opadowe przy elewacji południowo-zachodniej z szczególnym uwzględnieniem przepustu pod schodami wejściowymi.
8. Wykonać izolację poziomą odcinków ścian w parterowym budynku oficyny od strony północno-zachodniej.
9. Zinwentaryzować i zmodernizować system kanalizacji sanitarnej wraz z podłączeniem do sieci zewnętrznej.

7 WYBRANA LITERATURA

Alsabry A. Dynamika podciągania kapilarnego w murach budowlanych. 2010. Przegląd budowlany 9/2010.

Domasłowski W., Kęsy-Lewandowska M., Łukaszewicz J.W. Badania nad konserwacją murów ceglanych. Wydanie II. Toruń 2004.

Frössel F. Osuszanie murów i renowacja piwnic. Polcen Sp. z o.o. Warszawa 2007.

Królak E., Pieniążek Z.: Osuszanie ścian z wilgoci podciąganej kapilarnie. 1999, Kraków, Politechnika Krakowska.

- Ksit B.**, Szymczak-Graczyk A., Nazarewicz B. Diagnostic and renovation of moisture affected historic buildings. 2022. Civil and Environmental Engineering Reports.
- Nawrot W.** Osuszanie budowli: teoria i praktyka. Agencja Informacyjno-Promocyjna „Raport”, Kraków 2019.
- Wikłacz Z.** Wilgoć w budynkach zabytkowych. 2018. Wiadomości Konserwatorskie 55/2018: 57-66.
- Wołoch F.**, Gaczek M., Fiszer Sł. Oddziaływanie soli na elementy budynku. 2017. Builder, grudzień 2017: 70-74.
- Voutilainen J.** Methods and instrumentation for measuring moisture in building structures. 2005. Helsinki University of Technology.

8 KLAUZULE

1. Opracowanie niniejsze nie może być opublikowane w całości lub w części bez zgody autora i bez uzgodnienia z nim formy i treści takiej publikacji.
2. Nie można opracowania wykorzystać do celów innych niż określone w opracowaniu.
3. Autor ekspertyzy nie może odpowiadać za wady ukryte, których nie można było stwierdzić w czasie wizji lokalnych.
4. Autor ekspertyzy nie posiada uprawnień konstruktorskich i projektowych. Wszystkie proponowane rozwiązania powinny być poparte stosownymi ekspertyzami konstrukcyjnymi, projektami oraz programami konserwatorskimi.

POLSKIE STOWARZYSZENIE MYKOLOGÓW BUDOWNICTWA

ul. Hercena 3/5, 50-453 WROCLAW

ZAŚWIADCZENIE

Na podstawie uchwały Nr109/2011 z dnia 13.04.2011 r. Zarządu Głównego Polskiego Stowarzyszenia Mykologów Budownictwa oraz zgodnie z regulaminem Głównej Komisji Kwalifikacyjnej Rzeczoznawców PSMB zaświadcza się, że:

Pan dr Witold FRĄCKOWIAK

został ustanowiony rzeczoznawcą PSMB w specjalności mykologicznej i wpisany na listę rzeczoznawców pod nr 63/2011

Pan dr Witold FRĄCKOWIAK jest upoważniony do pełnienia funkcji rzeczoznawcy na terenie całego kraju w ramach Polskiego Stowarzyszenia Mykologów Budownictwa



Przewodniczący
Głównej Komisji Kwalifikacyjnej
Rzeczoznawców PSMB

[Signature]
dr inż. Jerzy Karyś

Przewodniczący
Polskiego Stowarzyszenia
Mykologów Budownictwa

[Signature]
dr inż. Jerzy Karyś

za zgodność
z oryginałem

Fot. 2.

Elewacja
południowo-
zachodnia.
Zarośnięty
odprowadzający
opady deszczowe
kanał. Widoczne
ujścia rur
spustowych
bezpośrednio przy
ścianach.



Fot. 3 i 4.

Elewacja
południowo-
zachodnia.
Odległość położenia
korytka
odwadniającego od
ścian budynku w
strefie bez piwnic
(po lewej) i z
piwnicami.



Fot. 5.

Elewacja
południowo-
zachodnia.
Zastoisko wody w
kanale pod
schodami.



Fot. 6.

Elewacja
południowo-
zachodnia.
Widoczne pęknięcia
opaski betonowej
oraz odspojenia
tynku cokołu.



Fot. 7.

Elewacja
południowo-
zachodnia.
Widoczne silne
zawilgocenia strefy
cokołu.



Fot. 8.

Zniszczony cokół na elewacji północno-zachodniej.



Fot. 9.

Widoczna deformacja płyt chodnikowych przed budynkiem od strony północnej.



Fot. 10.

Elewacja od strony północnej. Widoczne studzienki doświetlające piwnice.



Fot. 11.
Studzienka
doświetlająca
piwnice.



Fot. 12.
Wylot rury spustowej
bezpośrednio przy
murze.



Fot. 13.
Strefa budynku z
cokołem o niskim
zawilgoceniu.



Fot. 14.

Klawiszujące płyty
chodnikowe opaski
od strony dziedzińca
wewnętrznego.
Widoczne silne
zawilgocenie ściany
w strefie cokołu.



Fot. 15.

Fragment murów od
strony dziedzińca
wewnętrznego od
placu Narutowicza.
Widoczne silne
zawilgocenie i
rozwój glonów.



Fot. 16.

Dziedziniec od
strony pl.
Narutowicza.
Widoczne zastoiska
wody.



Fot. 17.

Elewacja od strony
dziedzińca
wewnętrznego od
placu Narutowicza.

Widoczna
uszkodzona rura
spustowa i
zawilgocenie cokołu.



Fot. 18.

Nieefektywne
odprowadzenie
liniowe wody sprzed
garażu przyczynia
się do zawilgacania
ściany piwnic.



Fot. 19.

Brak cokołu w
parterowej oficynie
od strony północno-
zachodniej. Ściana
parteru mokra do
wysokości 100-120
cm od poziomu
posadzki.



Fot. 20.

Tunel pod płytą
dziedzińca od strony
płn.-zach.

Ściany i strop mokre,
widoczne zaleganie
wody na posadzce.



Fot. 21.

Skorodowany strop
w tunelu pod płytą
dziedzińca od strony
płn.-zach. Widoczne
wykropliny wody.



Fot. 22.

Zastoiska wody na
posadzce w tunelu
pod płytą dziedzińca
od strony płn.-zach.

Widoczna suilna
destrukcja murów,
liczne wysolenia.



Fot. 23.

Tunel pod płytą
dziedzińca od strony
płn.-zach.

Podłączenie rury
spustowej do
kanalizacji
deszczowej –
widoczne przecieki.



Fot. 24.

Profil wilgotnościowy
na ścianie piwnic od
strony południowo-
zachodniej.

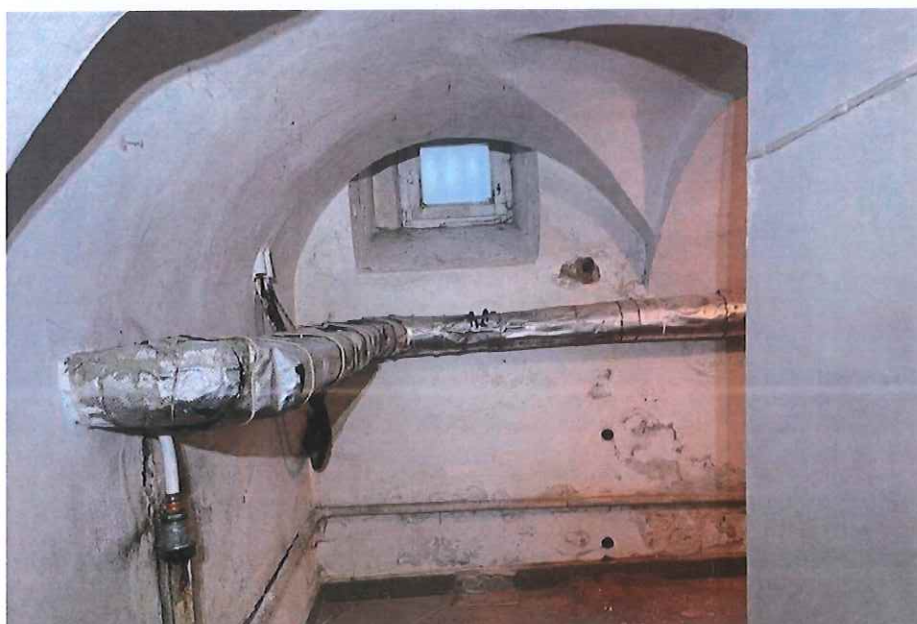
Pomieszczenie przy
tymczasowym
areszcie – wysoka
względna wilgotność
powietrza w
granicach 65%.



Fot. 25.

Profil wilgotnościowy
na ścianie piwnic od
strony dziedzińca w
części południowej.

Pomieszczenie z
wysoką względną
wilgotnością
powietrza w
granicach 65%.



Fot. 26.

Pomieszczenie w korytarzu od strony północno-zachodniej.

Ogrzewanie c.o. powoduje okresowo przyspieszone wysychanie ścian i przyczynia się do intensyfikacji transportu wody w murze a tym samym do niszczenia tynku i wierzchniej warstwy muru wskutek krystalizacji soli.

Widoczny kanał wentylacyjny od studzienki przy oknie piwnicznym.



Fot. 27.

Pomieszczenie Archiwów na poziomie piwnic. Widoczny osuszacz kondensacyjny.



Fot. 28.

Intensywne
zawilgocenia i
wysolenia na
ścianach w jednym z
pomieszczeń
wykorzystywanych
jako Archiwa.

