



**F.H.U. STYL, 25-303 Kielce, Rynek 6B**

Ekspertyza techniczna w zakresie zawilgocenia ścian piwnic w budynku Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Łodzi przy ulicy Piotrkowskiej 135

---

## **EKSPERTYZA TECHNICZNA**

w zakresie zawilgocenia ścian piwnic w budynku Wojewódzkiego Sądu  
Administracyjnego w Łodzi przy ulicy Piotrkowskiej 135

Zamawiający: Wojewódzki Sąd Administracyjny w Łodzi  
90-434 Łódź  
ul. Piotrkowska 135

Autor opracowania:

dr inż. Mariusz Garecki

Kielce, kwiecień 2022r.



## 1. Uprawnienia



### GLÓWNY INSPEKTOR NADZORU BUDOWLANEGO

Warszawa, 2001.01.12

OA/Inn/4611/24/01

### DECYZJA NR 10/01

Na podstawie art. 88 a pkt 3 lit. „b” ustawy z 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414 z późn.zm.) i art. 104 § 1 i § 2 ustawy z 14 czerwca 1960 roku Kodeks postępowania administracyjnego (tj. Dz.U. z 1980 r., Nr 9 poz. 26 z późn.zm.)

**dr inż. bud. ląd. Mariusz Garecki**  
urodzony 06 października 1963 roku w Kielcach,  
ustanowiony przez Wojewodę Świętokrzyskiego decyzją Nr 1/2000 z 28.11.2000 roku  
Rzeczoznawcą Budowlanym

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
w zakresie kierowania, nadzorowania i kontrolowania technicznego budowy i robót,  
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych  
oraz kontrolowania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych  
budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz nawierzchni  
lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodno-melioracyjnych

zostaje wpisany do Centralnego Rejestru Rzeczoznawców Budowlanych  
pod pozycją 10/01/R

Zgodnie z art. 15 ust. 3 ustawy Prawo budowlane wpis niniejszy stanowi podstawę do podjęcia czynności rzeczoznawcy budowlanego w określonym zakresie wyżej wymienionej specjalności na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.

### UZASADNIENIE

Wobec uprawomocnienia się decyzji Wojewody Świętokrzyskiego, Nr 1/2000 z 28.11.2000 r., znak: AB.V-7133/4/00, w przedmiocie nadania dr inż. Mariuszowi Gareckiemu tytułu rzeczoznawcy budowlanego w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, w zakresie kierowania, nadzorowania i kontrolowania technicznego budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz kontrolowania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz nawierzchni lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodno-melioracyjnych; zgodnej z posiadanymi uprawnieniami budowlanymi bez ograniczeń i spełniającej pozostałe wymogi określone przepisami prawa materialnego oraz procesowego, należało orzec jak w sentencji.

Decyzja niniejsza jest ostateczna. Zgodnie z art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego, z dnia 09 grudnia 1996 r., sygn. akt OPS 4/96, strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Otrzymują:

1. Dr inż. Mariusz Garecki  
ul. Kowalczewskiego 13/19, 25-635 Kielce
2. Wojewoda Świętokrzyski
3. aa (IWO)



Z upoważnienia  
GLÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO  
ZASTĘPCA DYREKTORA DEPARTAMENTU  
ORZECZNICTWA ADMINISTRACYJNEGO

Wojciech Mistak



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**SWK-WCM-N19-HF9 \***

Pan Mariusz Garecki o numerze ewidencyjnym SWK/BO/0146/01  
adres zamieszkania ul. Szkolna 40/79, 25-604 Kielce  
jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-01-01 do 2022-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-15 roku przez:

Stefan Szałkowski, Przewodniczący Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)



## 2. Podstawa opracowania

Opracowanie przygotowane na podstawie umowy nr 6/2022 z dnia 1.03.2022r.

## 3. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest pomieszczenie piwnicy w budynku Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Łodzi przy ulicy Piotrkowskiej 135.

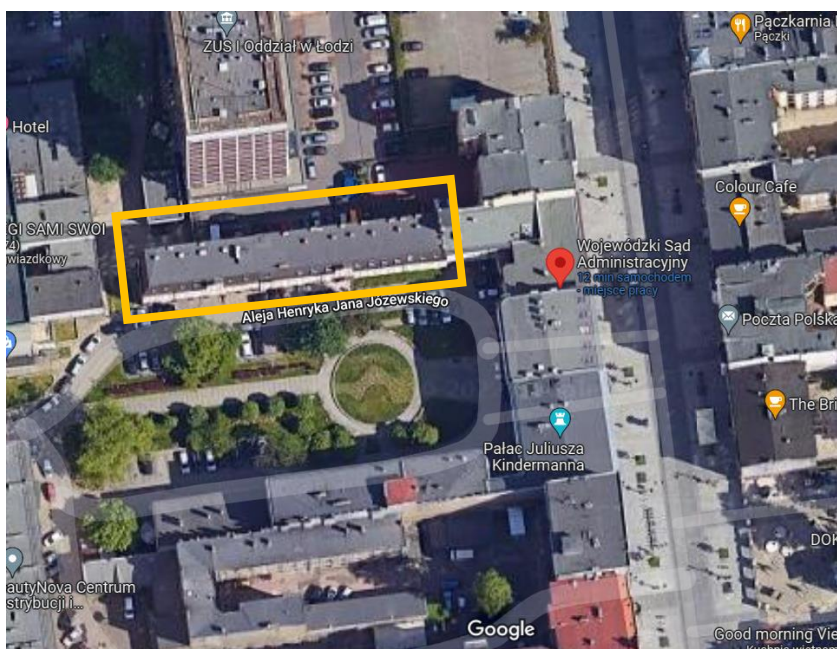
Celem opinii jest ocena poziomu zawilgocenia ścian w piwnicy przedmiotowego obiektu oraz wskazanie technologii prac izolacyjno-renowacyjnych, koniecznych do podjęcia w celu ochrony substancji budowlanej przed dalszą degradacją.

Opracowanie swoim zakresem nie obejmuje oceny stanu technicznego konstrukcji budynku, instalacji oraz podłóg.

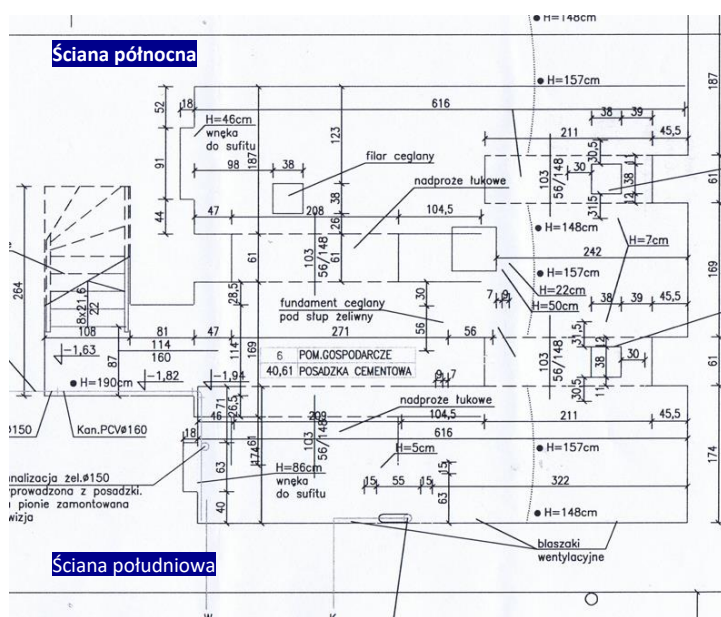
## 4. Piwnica – poziom zawilgocenia

Budynek realizowany w technologii tradycyjnej, częściowo podpiwniczony, przedmiotowa piwnica znajduje się w skrzydle północnym. Wejście do piwnicy prowadzi po schodach zabiegowych i dalej przez podest do pomieszczenia piwnicznego (rys. 2).

Piwnica o kształcie prostokątnym, sklepienia odcinkowe oparte na ścianach podłużnych oraz na nadprożach i słupach.



Rys. 1 Lokalizacja budynku Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Łodzi. Od strony północnej bezpośrednio do obiektu przylega niedawno zrealizowany parking ZUS (źródło: Google Maps).



Rys. 2 Rzut piwnicy.

Prace diagnostyczne przeprowadzono w dniu 7.03.2022r.

Szczegółowe ich wyniki przedstawiono na zamieszczonych poniżej fotografiach:

- ściana północna (fot. 1-48 wraz z termogramami),
- ściana południowa (fot. 49-69 wraz z termogramami),
- ściana północna, parter (fot. 73-77).

Lokalizacja punktów pomiarowych oraz miejsc poboru próbek do badań zasolenia zawiera rys. 3.





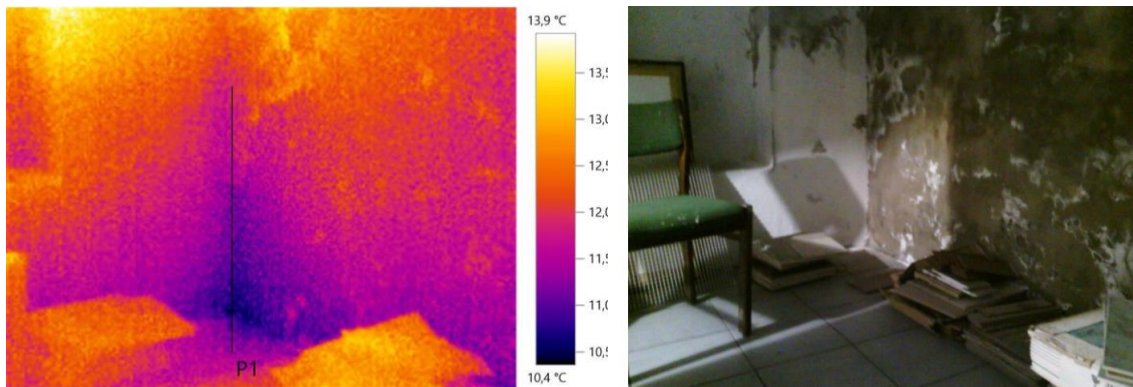
Fot. 1 Ściana południowa i narożnik półn-wsch.: przebarwiona w wyniku zawilgoceń ściana półn, widoczne intensywne wysolenia, korozja wypraw tynkarskich w narożniku.



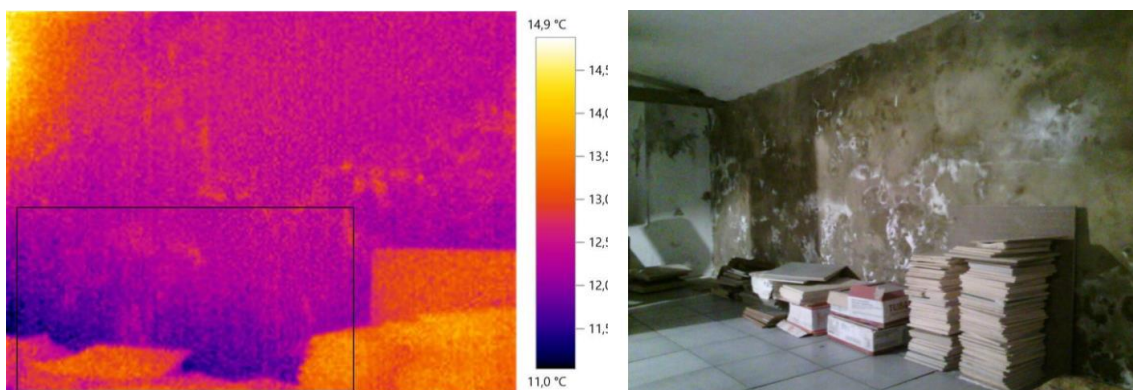
Fot. 2 Ściana południowa i narożnik półd-zach.: przebarwiona w wyniku zawilgoceń ściana półn, widoczne intensywne wysolenia, korozja wypraw tynkarskich w narożniku.



Fot. 3, 4 Narożnik pół-wsch.: obszar zawilgocenia i korozji wypraw tynkarskich na ścianie wschodniej. Po prawej: analogicznie – ściana zachodnia.



Rys. 4 Termogram narożnika pół-wsch: najniższa temperatura wewnętrznej powierzchni przegrody  $>11^{\circ}\text{C}$  wyższa od temperatury punktu rosy.



Rys. 5 Termogram ściany północnej: najniższa temperatura wewnętrznej powierzchni przegrody  $>12^{\circ}\text{C}$  wyższa od temperatury punktu rosy.





Fot. 5, 6 Ściana północna: nabudowane kryształki soli budowlanych na powierzchni wyprawy tynkarskiej.



Fot. 7, 8 Ściana północna: odkrywka (rys. 3, pkt. 4). Ściana z cegły ceramicznej pełnej pokryta silnie skorodowanym tynkiem cem-wap. Na jego powierzchni wykonano cienkowarstwową wyprawę z zaprawy cementowej, tynk cementowy i kolejną warstwę tynku cementowego. Spoiny w murze ceglany silnie skorodowane na głębokość >3cm. Po prawej: zbliżenie na tynk cem-wap – widoczne kruszywo kwarcowe, spoiwo wypłukane.





Fot. 9, 10 Pomiar grubości zewnętrznej wyprawy z zaprawy cementowej o wysokiej wytrzymałości – wynik: 2,37mm. Po prawej: zarysowana powierzchnia zewnętrznej wyprawy – widoczna bardzo wysoka twardość.



Fot. 11, 12 Pomiar grubości trzech warstw nakładanych kolejno cienkowarstwowych wypraw z zapraw cementowych wykonanych na powierzchni tynku cem-wap. – wynik: 9,18mm. Po prawej: spodnia powierzchnia odkutej wyprawy z zaprawy cementowej – widoczna silna koncentracja wykrystalizowanych soli budowlanych.



Fot. 13, 14 Odkrywka na ścianie północnej: pierwsza warstwa wyprawy z zaprawy cementowej ułożona na tynku cem-wap. Po prawej: pomiar wilgotności



strukturalnej ściany ceglanej w spoinie na głębokości ok. 5cm (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat), wynik: >20%, ściana bardzo silnie zawilgocona.



Fot. 15, 16 Odkrywka na ścianie północnej (rys. 3, pkt. 4): pomiar wilgotności powierzchniowej pierwszej warstwy tynku cem-wap. (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat), wynik: >20%, ściana bardzo silnie zawilgocona.



Fot. 17, 18 Narożnik płn-zach, ściana zachodnia (rys. 3, pkt. 6): pomiar wilgotności strukturalnej ściany ceglanej przy użyciu sondy radiowej (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat), wynik: po lewej na wysokości ok. +0,70m ppp: 15% - ściana bardzo silnie zawilgocona, po prawej na wysokości +1,10m ppp: 11% - ściana silnie zawilgocona.



Fot. 19, 20 Ściana zachodnia, złuszczenie powłoki malarskiej w wyniku długotrwałego zawilgocenia na wysokości ok. +0,50m ppp. Po lewej wygląd pierwotny. Po prawej: powierzchnia wyprawy tynkarskiej po usunięciu powłoki – widoczne silne wysolenia na powierzchni tynku cementowego.



Fot. 21, 22 Ściana zachodnia (rys. 3: pomiędzy punktami 6 i 7): pomiar wilgotności strukturalnej ściany ceglanej przy użyciu sondy radiowej (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat), wynik: po lewej na wysokości ok. +0,30m ppp: 20% - ściana bardzo silnie zawilgocona, po prawej na wysokości +0,70m ppp: 11% - ściana silnie zawilgocona.





Fot. 23, 24 Ściana zachodnia (rys. 3: okolice pkt. 7): pomiar wilgotności strukturalnej ściany ceglanej przy użyciu sondy radiowej (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat), wynik: po lewej na wysokości ok. +0,3m ppp: 16% - ściana bardzo silnie zawilgocona, po prawej na wysokości +1,00m ppp: 11% - ściana silnie zawilgocona.



Fot. 25, 26 Narożnik płn-zach.: silna krystalizacji soli budowlanych w szczelinie pomiędzy ścianą a płytką ceramiczną - wynik długotrwałego okresowego zawilgocenia ściany. Po prawej: analogiczna sytuacja – rys. 3, pkt. 3.



Fot. 27, 28 Narożnik płn-zach. (rys. 3: pkt. 6): pomiar wilgotności strukturalnej ściany ceglanej na wysokości >1,0m ppp przy użyciu sondy radiowej (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat), wynik: po lewej: 15% - ściana bardzo silnie zawilgocona, po prawej: 10% - ściana silnie zawilgocona.



Fot. 29, 30 Ściana północna, pacha sklepienia: pomiar wilgotności strukturalnej ściany ceglanej przy użyciu sondy radiowej (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat), wynik: po lewej: 12% - sklepienie silnie zawilgocone, po prawej: 5% - sklepienie zawilgocone.





Fot. 31, 32 Ściana północna: pomiar wilgotności strukturalnej ściany ceglanej przy użyciu sondy radiowej (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat), wynik: po lewej: 12% - ściana silnie zawilgocona, po prawej: 12% - ściana bardzo silnie zawilgocona.



Fot. 33, 34 Ściana północna – głucha, wybrzuszona wyprawa tynkarska. W odkrywcę widoczna silna destrukcja pierwotnej wyprawy tynkarskiej i silna krystalizacja soli budowlanych na spodniej stronie zerwanej warstwy z zapraw cementowych





Fot. 35, 36 Ściana północna – pacha sklepienna, pomiar wilgotności strukturalnej ściany ceglanej przy użyciu sondy radiowej (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat), wynik: 8% - sklepienie zawilgożone. Po prawej: pomiar na ścianie północnej, wynik: 13% - ściana silnie zawilgożona.



Fot. 37, 38 Ściana północna: pomiar wilgotności strukturalnej ściany ceglanej przy użyciu sond wgłębnych w wykonanych odwiertach (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat), wyniki: >20% - ściana bardzo silnie zawilgożona.

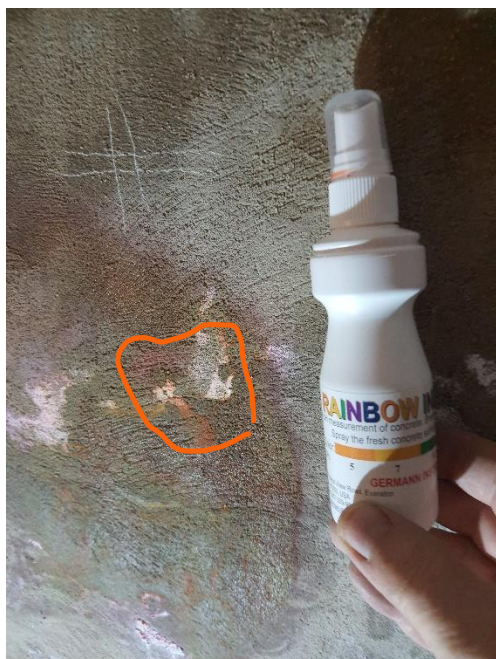


Fot. 39, 40 Ściana północna – faseta na połączeniu z posadzką, pomiar wilgotności strukturalnej przy użyciu sond wgłębnych (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat), wynik: >21% - narożnik bardzo silnie zawilgocony. Po prawej: analogiczny pomiar wilgotności strukturalnej sklepienia ceglanego, wynik: 13% - sklepienie silnie zawilgocone.

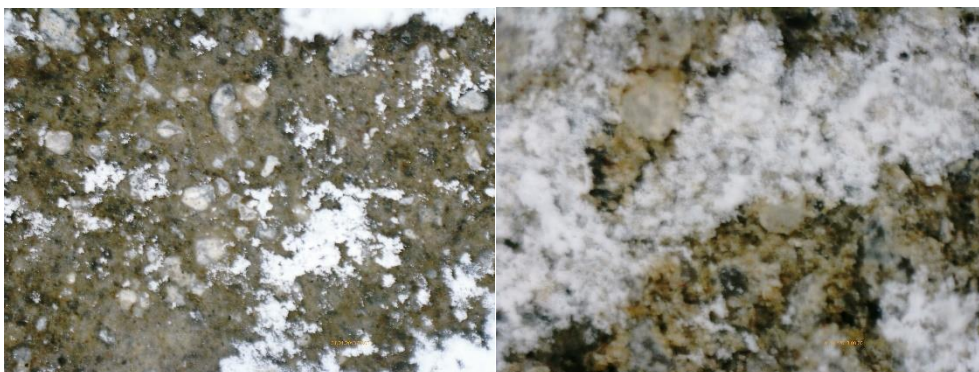


Fot. 41, 42 Narożnik półn-wsch., pomiar wilgotności strukturalnej przy użyciu sondy radiowej na wysokości ok. +0,05m ppp (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat), wynik: 11% - ściana silnie zawilgocona. Po prawej: analogiczny pomiar wilgotności strukturalnej przyległego podkładu, wynik: 13% - podkład silnie zawilgocony.

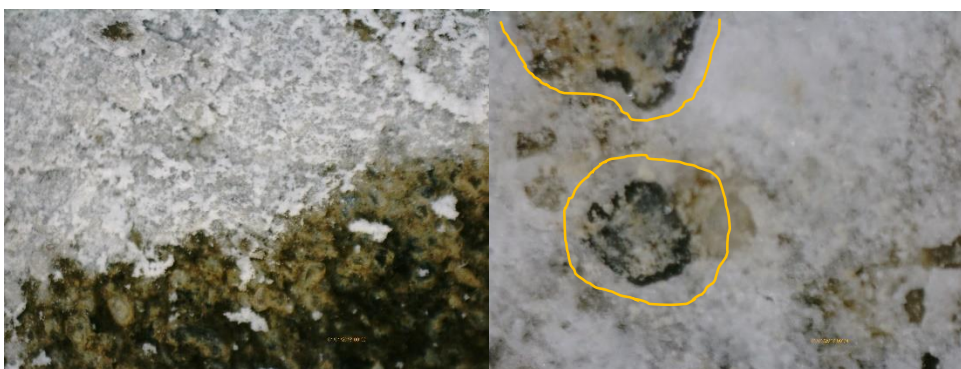




Fot. 43 Pomiar pH soli budowlanych zalegających na powierzchni ściany północnej wskaźnikiem Rainbow Indicator, wynik: pH = 5-7.

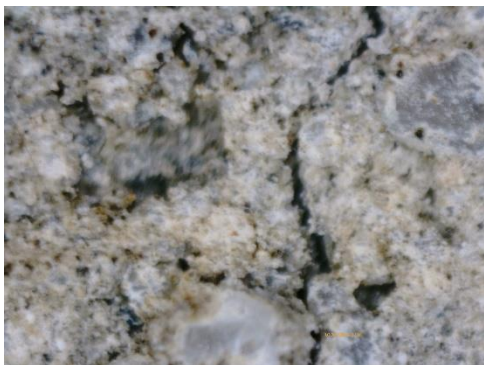


Fot. 44, 45 Ściana północna – różne etapy narastania soli budowlanych na powierzchni tynku cementowego: pierwsza krystalizacja (powiększenie ok. 50x). Po prawej: narosła soli o grubości ok. 100mm (powiększenie ok. 150x).



Fot. 46, 47 Ściana północna – granica pomiędzy powierzchnią tynku cementowego podlegającą systematycznemu zawilgacaniu i nie (powiększenie ok. 80x). Po prawej: powierzchniowe pory strukturalne którymi następuje transport wilgoci, widoczne powolne zarastanie przekroju (powiększenie ok. 220x).





Fot. 48 Ściana północna: rysa na powierzchni cienkowarstwowej wyprawy z bardzo mocnej zaprawy cementowej powstała w wyniku krystalizacji soli budowlanych pod wskazaną warstwą (powiększenie ok. 80x).



Fot. 49 Ściana południowa: w górnej części pomieszczenia występują instalacje, na wysokości pomieszczenia obudowy elementów wentylacji.

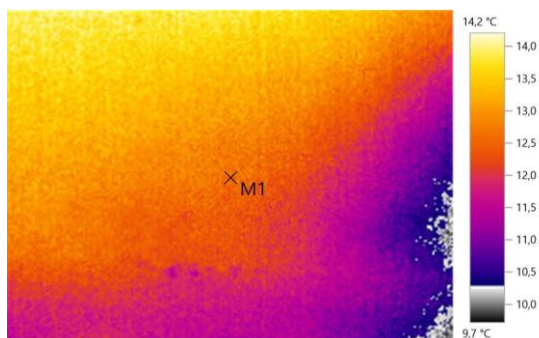


Fot. 50 Ściana południowa i narożnik płd-zach.: największy obszar występowania zawilgocenia wypraw tynkarskich występuje na wskazanym fragmencie ściany wschodniej w pobliżu ruraru technologicznego.

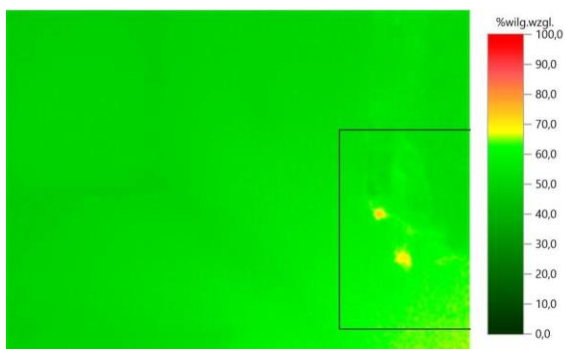


Fot. 51, 52 Ściana wschodnia i narożnik płd-wsch.: przebarwienie pod wpływem zawilgocenia dolnych fragmentów ściany i narożnika, destrukcja powłok malarskich w narożniku, wykwit soli budowlanych. Po prawej: powiększenie na dolny fragment ściany zachodniej: wykwit solne na ścianie i w narożniku na połączeniu z okładziną ceramiczną.

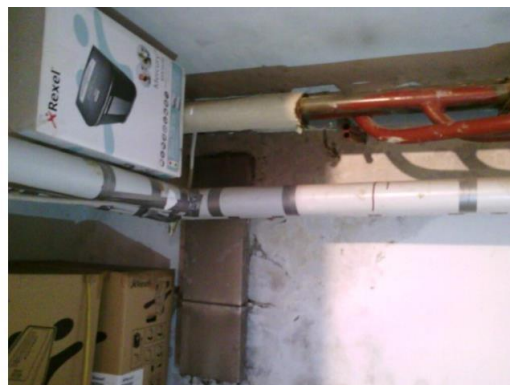
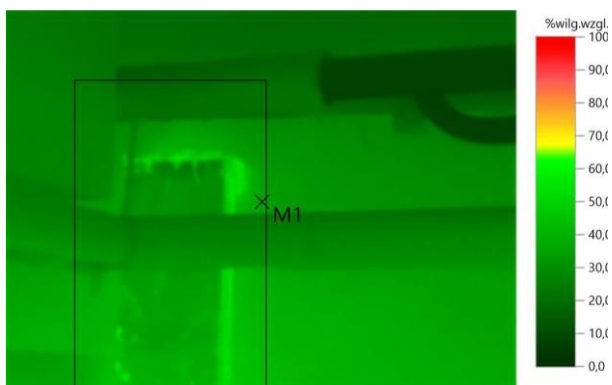




Rys. 6 Termogram ściany wschodniej i narożnika płd-wsch: najniższa temperatura wewnętrznej powierzchni przegrody  $>10^{\circ}\text{C}$  wyższa od temperatury punktu rosy.



Rys. 7 Termogram ściany południowej (narożnik płd-wsch): najwyższa wilgotność występująca na wewnętrznej powierzchni przegrody ok. 70% wyklucza kondensację wilgoci w aktualnie panujących warunkach.



Rys. 8 Termogram ściany południowej: najwyższa wilgotność występująca na wewnętrznej powierzchni przegrody  $<65\%$  wyklucza kondensację wilgoci w aktualnie panujących warunkach.



Fot. 53, 54 Narożnik płd-zach.: pomiar wilgotności strukturalnej przy użyciu sondy radiowej (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat): po lewej: 11%, ściana silnie zawilgocona, po prawej: 13% - posadzka w narożniku bardzo silnie zawilgocona.

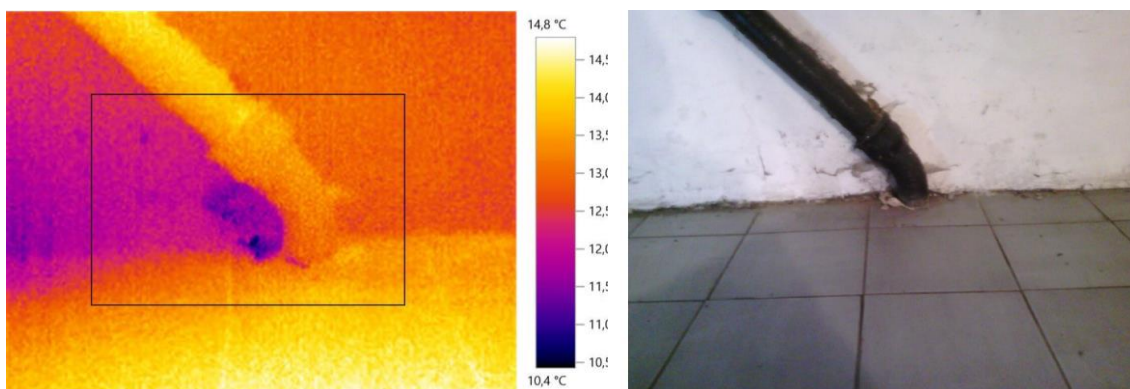


Fot. 55, 56 Ściana południowa: pomiar wilgotności strukturalnej przy użyciu sondy radiowej (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat): po lewej, na wysokości ok. +0,40m ppp: wynik 11%, ściana silnie zawilgocona, po prawej na wysokości ok. +1,2m ppp: wynik 16% - ściana w bezpośrednim sąsiedztwie pachy sklepiennej bardzo silnie zawilgocona.





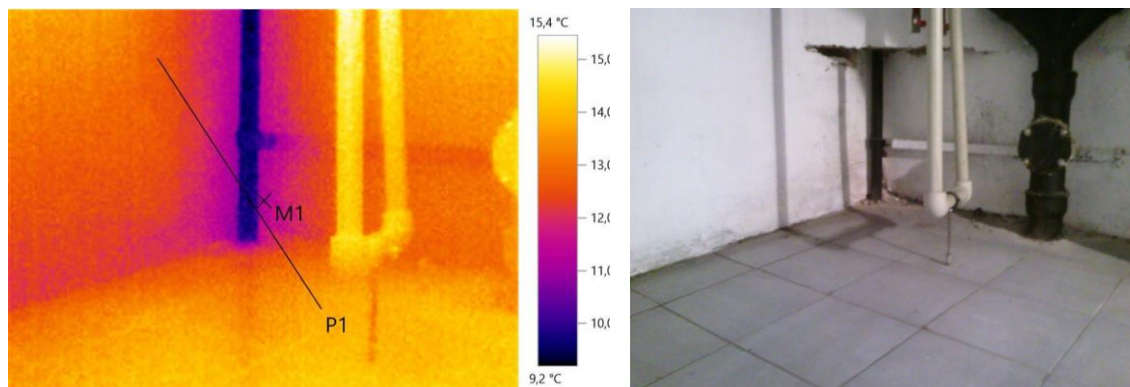
Fot. 57, 58 Ściana południowa: pomiar wilgotności strukturalnej przy użyciu sondy radiowej (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat): na wysokości ok. +1,2m ppp, w bezpośrednim sąsiedztwie pacy sklepiennej, wynik 8% - ściana zawilgocona. Po prawej: ściana południowa w części cokołowej, wynik: 9% - ściana zawilgocona.



Rys. 9 Termogram ściany południowej: najniższa temperatura wewnętrznej powierzchni przegrody  $>11^{\circ}\text{C}$  wyższa od temperatury punktu rosy.



Fot. 59, 60 Ściana południowa: pomiar wilgotności strukturalnej przy użyciu sondy radiowej (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat): na wysokości ok. +0,2m ppp, wynik 8% - ściana zawilgożona. Po prawej: ściana zachodnia w części cokołowej, wynik: 20% - ściana bardzo silnie zawilgożona.

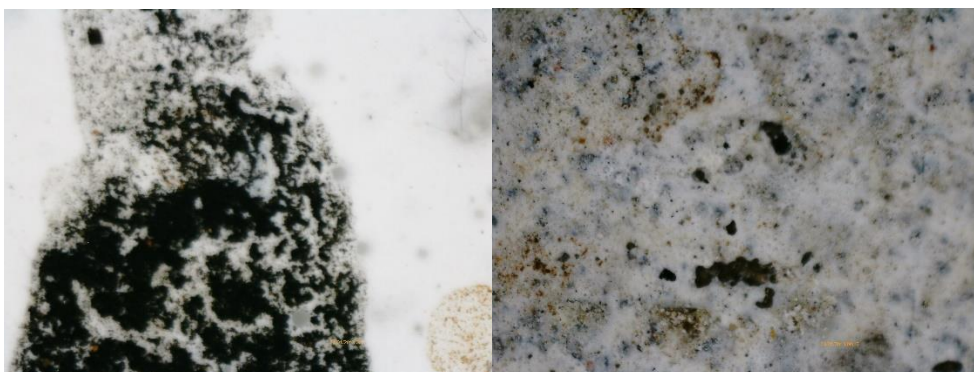


Rys. 10 Termogram narożnika pół-wsch.: najniższa temperatura wewnętrznej powierzchni przegrody >10°C wyższa od temperatury punktu rosy.





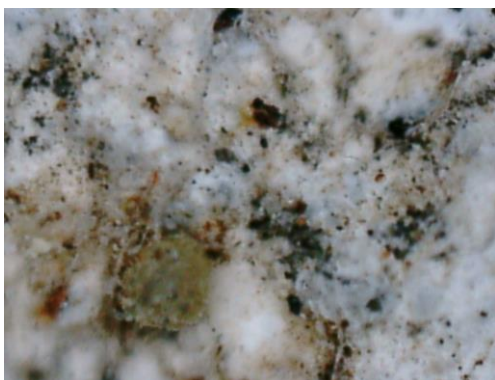
Fot. 61, 62 Ściana zachodnia: pomiar wilgotności strukturalnej przy użyciu sondy radiowej (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat): wynik 9% - ściana zawilgocona. Po prawej: ściana zachodnia, wynik: 9% - ściana zawilgocona.



Fot. 63, 64 Narożnik płd-zach., ściana zachodnia: czarne wtrącenia na powierzchni ściany częściowo porośnięte kryształami soli. Brak porażenia biologicznego powierzchni.



Fot. 65, 66 Ściana południowa: krystalizacja soli na powierzchni powłoki malarskiej, brak śladów porażenia biologicznego.



Fot. 67 Ściana południowa – kurz, zanieczyszczenia na powierzchni powłoki malarskiej, brak porażenia biologicznego.



Fot. 68, 69 Ściana zachodnia – wejście na najniższy poziom piwnicy, prawy filar - pomiar wilgotności strukturalnej przy użyciu sondy radiowej (Protimeter SurveyMaster SM, krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat): wynik 12% - ściana silnie zawilgocona. Po prawej: ściana zachodnia, lewy filar przy wejściu, wynik: 3% - ściana sucha.



Fot. 70, 71, 72 Pomiar parametrów ciepło-wilgotnościowych wewnątrz pomieszczenia piwnicznego (Mikroprocesorowy miernik wilgotności powietrza Tanel WCM-1), od lewej: temperatura powietrza 11,6°C, wilgotność względna powietrza: 39,5%, temperatura punktu rosy: - 1,6°C.





Fot. 73, 74 Parter budynku, korytarz – po lewej ściana północna ponad ściana piwniczną. Ściana zabudowana płytami g-k, ponad cokolikiem widoczne otwory wentylacyjne.



Fot. 75 Otwór wentylacyjny.



Fot. 76, 77 Ściana północna parteru pod zabudową pokryta powłoką z farby olejnej (lamperia). Powłoka ułożona na szpachli gipsowej o niskiej twardości – widoczne rysy wykonane rylcem. Po prawej: pomiar wilgotności powierzchniowej szpachli po usunięciu warstwy lamperii olejnej – wilgotność 14%.

## 5. Poziom zawilgocenia ścian i sklepień w piwnicy obiektu

Pomiar poziomu zawilgocenia ścian przeprowadzono przy użyciu dwóch typów mierników Protimeter SurveyMaster SM. Wilgotność strukturalną przegród wyznaczono przy użyciu sondy radiowej umożliwiającej pomiar do głębokości 3cm włąb przegrody oraz sond wgłębnych w nawierconych wcześniej otworach. Pomiar wilgotności powierzchniowej był realizowany przy użyciu tzw. „któw” lub końcówek sond wgłębnych. Odczyt wilgotności na podstawie tabel - krzywa kalibracji wg miernika karbidowego CM-Gerat. Łącznie pomiary wilgotności ścian wykonano w 23 punktach pomiarowych (3 pomiary/punkt), razem: 69 pomiarów. Szczegółowe wyniki pomiarów wilgotności ścian zawiera tablica 1. Lokalizacja punktów pomiarowych wg rys. 3. Pomiary były realizowane na trzech wysokościach w każdym z punktów pomiarowych.

Pomiary wilgotności sklepień:

- ściana północna: lokalnie wysoki i bardzo wysoki poziom zawilgocenia elementu w pasie nieznacznie powyżej pachy sklepienia,
- ściana południowa: zawilgocenie wyłącznie lewej strony, lokalne,

Pomiary wilgotności posadzki wykazały: zawilgocenie w stopniu średnim wyłącznie na obwodzie pomieszczenia, w części środkowej podkład suchy.

WSA w Łodzi, ul. Piotrkowska 135

Tablica nr 1. Pomiar wilgotności strukturalnej i powierzchniowej przegród budowlanych - piwnica (pomiary od wewnątrz budynku)








Nr punktu pomiarowego	Wysokość ppp [m]	Wilgotność strukturalna wg CM-Gerat (pomiar radiowy) [%]	Poziom zawilgocenia strukturalnego przegrody (legenda)	
ściana północna	1	>1,0	15	
		ok. 0,7	15	
		0,2	17	
	2	>1,0	14	
		ok. 0,7	20	
		0,2	18	
	3	>1,0	12	
		ok. 0,7	12	
		0,2	19	
	4	>1,0	5	
		ok. 0,7	12	
		0,2	17	
	5	>1,0	19	
		ok. 0,7	13	
		0,2	18	
	6	>1,0	11	
		ok. 0,7	15	
		0,2	20	
śc. wsch.	7	>1,0	6	
		ok. 0,7	11	
		0,2	20	
ściana zachodnia	8	>1,0	10	
		ok. 0,7	13	
		0,2	16	
	9	>1,0	7	
		ok. 0,7	10	
		0,2	15	
	10	>1,0	3	
		ok. 0,7	4	
		0,2	3	
	11	>1,0	4	
		ok. 0,7	5	
		0,2	13	
	12	>1,0	5	
		ok. 0,7	12	
		0,2	14	
	13	>1,0	9	
		ok. 0,7	9	



	14	0,2	6	
		>1,0	7	
		ok. 0,7	20	
ściana południowa	15	0,2	11	
		>1,0	4	
		ok. 0,7	8	
	16	0,2	7	
		>1,0	8	
		ok. 0,7	5	
	17	0,2	9	
		>1,0	16	
		ok. 0,7	10	
	18	0,2	7	
		>1,0	9	
		ok. 0,7	11	
ściana wschodnia	19	0,2	13	
		>1,0	6	
		ok. 0,7	11	
	20	0,2	14	
		>1,0	5	
		ok. 0,7	7	
	21	0,2	13	
		>1,0	3	
		ok. 0,7	5	
22	0,2	8		
	>1,0	3		
	ok. 0,7	4		
23	0,2	3		
	>1,0	3,5		
	ok. 0,7	3,5		

**Legenda:**

-  - niski poziom zawilgocenia ścian (do 5%)
-  - średni poziom zawilgocenia ścian (6-12%)
-  - wysoki poziom zawilgocenia ścian (13% i powyżej)





### **Podsumowanie:**

Ściany zewnętrzne:

- ściana północna (punkty pomiarowe nr 1-6, tablica nr 1): ściany zawilgocone w stopniu wysokim do wysokości ok. +0,5m ppp w stopniu wysokim. W trzech przypadkach (pkt. 1, 2, 5) zawilgocone na całej wysokości w stopniu wysokim. Zawilgocenie miejscowo przenosi się na sklepienie wzdłuż pach,
- ściana wschodnia (punkty pomiarowe nr 7, 19, 20, 21): ściana w pobliżu narożnika półn-wsch. Zawilgocona w stopniu wysokim (dolne partie) oraz średnim. Ściana w sąsiedztwie narożnika półd-wsch. Zawilgocona w dolnych partiach w stopniu wysokim, powyżej w stopniu średnim i niskim (pkt. 20),
- ściana zachodnia (punkty pomiarowe nr 8-14, tablica nr 1): poza pkt. 10 ściany zawilgocone w dolnych partiach w stopniu wysokim lub średnim, powyżej: w stopniu średnim lub niskim,
- ściana południowa (punkty pomiarowe nr 15-18, tablica nr 1): w dolnych partiach zawilgocona w stopniu wysokim lub średnim. Powyżej w stopniu średnim lub niskim. W pkt. 17 zawilgocenie ściany w stopniu wysokim, w wyższych partiach (> +1,0m ppp),
- słupy wewnątrz pomieszczenia piwnicznego (punkty pomiarowe nr 22-23, tablica nr 1): elementy zawilgocone w stopniu niskim na całej wysokości.

### **Reasumując:**

Ściana północna: zlokalizowana od strony sąsiedniej działki (parking ZUS), jest zawilgocona w stopniu bardzo wysokim. Zawilgocenie to ma charakter zadawniony o czym świadczą trzy kolejne warstwy szpachlówki cementowej ułożone na tradycyjnej wyprawie cem-wap (silna korozja pod wpływem krystalizujących soli). Lokalnie rejestruje się wysoki poziom zawilgocenia sklepienia powyżej pachy sklepienia. Wilgoć migrująca w ściany prostopadłe zanika stopniowo. Najwyższy poziom zawilgocenia utrzymuje się w dolnych partiach muru. Ściany poprzeczne sąsiadują z gruntem, w związku z tym nie ma sensu projektować odcięć iniekcjami strukturalnymi przegrody poprzecznej w miejscu jej łączenia z podłużną. Projektuje się wykonanie iniekcji strukturalnych w linii ok. 20cm powyżej pachy sklepienia.

Ściana południowa: lokalnie silnie zawilgocona. Wilgotność strukturalna zróżnicowana tak pod względem wilgotności przegrody jak i lokalizacji miejsc zawilgoconych. Ściany poprzeczne również zawilgocone, podobnie jak w przypadku ściany północnej. Istotną różnicą jest charakter zawilgocenia fragmentu ściany zachodniej na której znajduje się instalacja kanalizacyjna żeliwna. Rurarz ten (podobnie jak i na ścianie południowej) jest częściowo zagłębiony w ścianę. W tych miejscach przegroda wykazuje średni lub wysoki poziom zawilgocenia – istnieje konieczność wykonania iniekcji strukturalnych uszczelniających na bazie żywic poliuretanowych 2-funkcyjnych. Przeszkodą przed wykonaniem iniekcji analogicznych jak projektowane na ścianie



północnej są instalacje biegnące poniżej pacy sklepienia. Dlatego jedynym racjonalnym rozwiązaniem w tej sytuacji jest poprowadzenie izolacji pionowych na ścianie południowej do poziomu do którego realizacja prac jest fizycznie możliwa. Ściany poprzeczne zostaną zaizolowane na wskazanych na rysunkach odcinkach, na pełnej wysokości ściany.

Niezależnie projektuje się wykonanie iniekcji obwodowej na połączeniu ściany z posadzką.

## 6. Poziom zasolenia ścian

W trakcie wykonywania prac diagnostycznych na przedmiotowym obiekcie pobrano 6 próbek wypraw tynkarskich, cegły i zaprawy ze spoiny celem wykonania analiz laboratoryjnych. Przeprowadzone analizy miały na celu wykazanie poziomu zasolenia murów w strefie zawilgoczeń w celu określenia stopnia skażenia materiałów budowlanych przez szkodliwe sole budowlane oraz optymalnego doboru warstw izolacji i tynków renowacyjnych do analizowanego poziomu skażenia podkładu. Podczas analiz dokonano oceny zawartości chlorków, siarczanów i azotanów przy użyciu zestawu *SalzanalyskofferAnwendungsanleitung* produkcji firmy *Dittman*. Przy użyciu przedmiotowego zestawu sporządza się trzy typy testów z pobranych próbek:

- test siarczanowy wykorzystuje reakcję jonów siarczanowych z czerwonym związkim kompleksowym torianitu i baru, uwalniając żółty torianit,
- test chlorkowy bazuje na reakcji jonów chlorku z jonami srebra, odbarwiając czerwono-brunatny chromian srebra,
- w teście azotanów jony są redukowane za pomocą reduktora do jonów azotynów, które w obecności kwaśnego bufora tworzą wraz z aromatyczną aminą sól diazoniową. Reaguje ona z n-(1-naftylo)-etyleno-diaminą do czerwono-fioletowego barwnika azowego.

Każdorazowo w każdym z w/w testów stężenie jonów  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$  oraz  $NO_3^-$  jest ilościowo oznaczane poprzez wizualne porównanie pól pasków testowych z polami kolorów na skali barw.

Punkty poboru próbek przedstawia rys. 3, zaś zestawienie wyników badań Tablica 3.

Tablica 2 Podział stopnia skażenia muru w zależności od masowej zawartości soli budowlanych

Stopień skażenia muru:	Zawartość masowa jonów[%]		
	$Cl^-$	$SO_4^{2-}$	$NO_3^-$
Niski	< 0,2	< 0,5	< 0,1
Średni	0,2 – 0,5	0,5 – 1,5	0,1 – 0,3
Wysoki	> 0,5	> 1,5	> 0,3








Tablica 3 Klasyfikacja obciążenia solami badanych próbek pobranych w piwnicy Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Łodzi

Data pobrania próbek: 7.03.2022r.

Data badania: 11.03.2022r.

Próbka nr	Lokalizacja	Materiał	Poziom obciążenia solami wg WTA nr 2-9-04 „Sanierputzsysteme”					
			Cl <sup>-</sup> [mg/l]	Cl <sup>-</sup> [%]	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> [mg/l]	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> [%]	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> [mg/l]	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> [%]
S1	ściana północna	cegła	1000	0,5	1600	0,8	0	0,05
	ściana północna	spoina	3000	1,5	>3200*	> 1,6	50	0,05
S2	ściana północna	tynk	1500	0,75	>3200*	> 1,6	250	0,125
S3	ściana wschodnia	tynk	1000	0,5	1200	0,6	25	0,0125
S4	ściana zachodnia	tynk	1000	0,5	800	0,4	0	0
S5	ściana zachodnia	tynk	2000	1	>3200*	> 1,6	100	0,125

	- niski poziom skażenia
	- średni poziom skażenia
	- wysoki stopień skażenia

**Reasumując:**

- 50% procent badanych próbek było skażonych szkodliwymi solami budowlanymi w stopniu wysokim, pozostałe w stopniu średnim
- **próbka S1:** cegła skażona w stopniu średnim, próbka wykazuje średni poziom skażenia jonami Cl<sup>-</sup> oraz So<sub>4</sub><sup>-2</sup>. Stężenie jonów NO<sub>3</sub><sup>-</sup> jest niskie, śladowe. Spoina w murze skażona jest w stopniu wysokim: wykazuje wysokie skażenie jonami Cl<sup>-</sup> oraz So<sub>4</sub><sup>-2</sup> oraz analogiczne jonami NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.
- **próbka S2:** tynk skażony solami w stopniu wysokim. Próbka wykazuje wysoki poziom skażenia jonami Cl<sup>-</sup> oraz średni jonami So<sub>4</sub><sup>-2</sup> oraz średni jonami NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.
- **próbka S3:** tynk skażony w stopniu średnim przez jony Cl<sup>-</sup> oraz So<sub>4</sub><sup>-2</sup> w stopniu średnim. Skażenie jonami NO<sub>3</sub><sup>-</sup> w stopniu śladowym,
- **próbka S4:** tynk skażony solami w stopniu średnim jonami Cl<sup>-</sup>. Skażenie jonami So<sub>4</sub><sup>-2</sup> w stopniu niskim, jonów NO<sub>3</sub><sup>-</sup> nie stwierdzono w badanej próbce.
- **próbka S5:** tynk skażony w stopniu wysokim. Stężenie jonów Cl<sup>-</sup> oraz jonami So<sub>4</sub><sup>-2</sup> oraz średni jonami NO<sub>3</sub><sup>-</sup> w stopniu wysokim, jonów NO<sub>3</sub><sup>-</sup> w stopniu średnim.

Występowanie określonych rodzajów soli wskazuje:

- **Cl<sup>-</sup>** - skażenie próbek jonami Cl<sup>-</sup> świadczy o oddziaływaniu na mur wilgoci pochodzącej z gruntu (wody opadowe omywające ściany fundamentowe, wody zawieszane, wody gruntowe, itp.). Ich wysoka koncentracja może wynikać w niektórych przypadkach również np. z



napływu wód opadowych zawierających sole użyte np. w procesie odladzania nawierzchni dróg lub chodników,

- $\text{SO}_4^{2-}$  - skażenie jonami  $\text{SO}_4^{2-}$  wskazuje na zawilgocenie muru lub tynku wodami pochodzącymi z wód opadowych (kwaśne deszcze), w postaci głównie wody zawieszanej w gruncie oddziałującej na ściany fundamentowe i transportowanej następnie kapilarnie w ich strukturze,
- $\text{NO}_3^-$  - skażenie próbek jonami  $\text{NO}_3^-$  świadczy o oddziaływaniu na mur wód gruntowych, przy większej koncentracji wskazuje na problemy z korozją biologiczną, nieszczelnościami instalacji sanitarnej, ługowaniem substancji organicznych z gruntu przyległego do obiektu, obecnością w wodach napływowych nawozów sztucznych.

## 7. Wnioski:

- 7.1 Ściana północna piwnicy jest zawilgocona strukturalnie w stopniu bardzo wysokim. Zawilgocenie to ma charakter długotrwały i spowodowało silną degradację wyprawy tynkarskiej oraz spoin w murze ceglanym.
- 7.2 Wykonane na powierzchni wyprawy cem-wap dodatkowe trzy warstwy szpachlówki z zaprawy cementowej o wysokiej wytrzymałości przyczyniły się do podniesienia poziomu zawilgocenia ściany i sklepienia oraz dolnych partii ściany parteru powyżej. Na powierzchni szpachlówki cementowej występują silne wysolenia.
- 7.3 Sklepienie oparte na ścianie północnej zawilgocone lokalnie w pasie o szerokości ok. 20cm powyżej pachy. Na pozostałym obszarze nie wykazuje zawilgocenia.
- 7.4 Ściany poprzeczne, przyległe do ściany północnej, zawilgocone na krótkich odcinkach.
- 7.5 Ściana południowa zawilgocona w stopniu wysokim lub bardzo wysokim lokalnie, na zróżnicowanej wysokości. Przyczyną są lokalne nieszczelności izolacji pionowej ścian zewnętrznych.
- 7.6 Korozja wypraw tynkarskich w wyniku zawilgocenia ograniczona, obejmuje ścianę południową i przyległe do niej odcinki ścian poprzecznych.
- 7.7 Wysoki poziom wilgotności strukturalnej ścian występuje również w bezpośrednim sąsiedztwie żeliwnych rur kanalizacyjnych, częściowo wpuszczonych w mur oraz elementów stalowych w nim osadzonych.
- 7.8 Na całym obwodzie pomieszczenia występuje wysoki poziom zawilgocenia narożnika na połączeniu ścian i posadzki. Przyczyną prawdopodobnie jest brak szczelności połączenia izolacji rolowej ze ścianą budynku na jej wywinięciu. Narożniki wymagają wykonania uszczelnienia strukturalnego na całym obwodzie pomieszczenia.
- 7.9 Ściana północna na kondygnacji parteru, przekryta zabudową z płyt g-k pomimo zawilgocenia szpachli gipsowej na której ułożoną lamperię olejną wg stanu na dzień dzisiejszy nie wymaga prac remontowych. Wykonanie prac na kondygnacji piwnicznej powinno skutkować obniżeniem poziomu wilgotności warstwy szpachlowej.





- 7.10 Prace iniekcyjne prowadzić pod ścisłym nadzorem, kontrolować zużycie preparatu iniekcyjnego w dzienniku iniekcji, otwory oznakować w trakcie prac.
- 7.11 Szczegółowy zakres prac zawiera pkt. 7 niniejszej dokumentacji. Zakres prac i lokalizację wtórnych izolacji strukturalnych (iniekcji) przedstawia rys. 4.
- 7.12 Prace izolacyjno-renowacyjne należy wykonywać ściśle według wskazań niniejszej ekspertyzy oraz kart technicznych producenta, przestrzegając wymagań technologicznych, w tym wymaganych przerw.
- 7.13 Niniejsza opinia zachowuje ważność przez okres jednego roku.

## 8. Technologia wykonania prac izolacyjno-renowacyjnych

Prace remontowe należy realizować w następującej kolejności i w zakresie (rys. 4):

### 1. Ściana północna i ściany przyległe:

- a) Skucie na całej wysokości pomieszczeń istniejących warstw szpachli cementowej (grubość łącznie 1cm) i wyprawy tynkarskiej cem-wap (grubość 2cm) z powierzchni ściany wraz przyległymi fragmentami ścian: zachodnią i wschodnią. Zakres wg rys. 4, ściany zaznaczone linią niebieską,
- b) Odcięcie i skucie wyprawy tynkarskiej jak w pkt. a ze sklepienia w pasie o szerokości min. 40cm ponad pachę sklepienia wzdłuż ściany północnej na całej jej długości,
- c) Oczyszczenie powierzchni ściany, odsłonięcie wątku ceglanego, usunięcie skorodowanych spoin na głębokość średnio 3 cm (metoda kłamrowania),
- d) Uzupelnienie brakujących spoin w murach ceglanych oraz sklepieniu, uzupelnienie ubytków, wyrównanie uskoków i nierówności: tynk renowacyjny podkładowy ATLAS TRP, średnia grubość 2cm na całej powierzchni odsłoniętych ścian i fragmencie sklepienia,
- e) Wytrasowanie otworów iniekcyjnych w linii pachy sklepienia ściany północnej oraz przyległych fragmentów ścian poprzecznych (zachodniej i wschodniej) – linia odwiertów ok. 5 cm poniżej łuku sklepienia. Zakres: wg rys. 4, linia w kolorze fioletowym,
- f) Wykonanie wtórnych iniekcji strukturalnych wzdłuż pachy sklepienia oraz na przyległych ścianach (wg rys. 5). Otwory o średnicy 13mm, kat nachylenia 45° (do góry), długość min. 80cm, rozstaw osiowy co 10cm. Prace iniekcyjne wykonywać przy użyciu preparatu dwufunkcyjnego krzemianująco-hydrofobizującego ATLAS KS, metoda ciśnieniowa. Zużycie preparatu: 15kg/m<sup>2</sup> przekroju muru.
- g) Przed iniekcją dokładne oczyszczenie otworów przy użyciu sprężonego powietrza i szczotki,



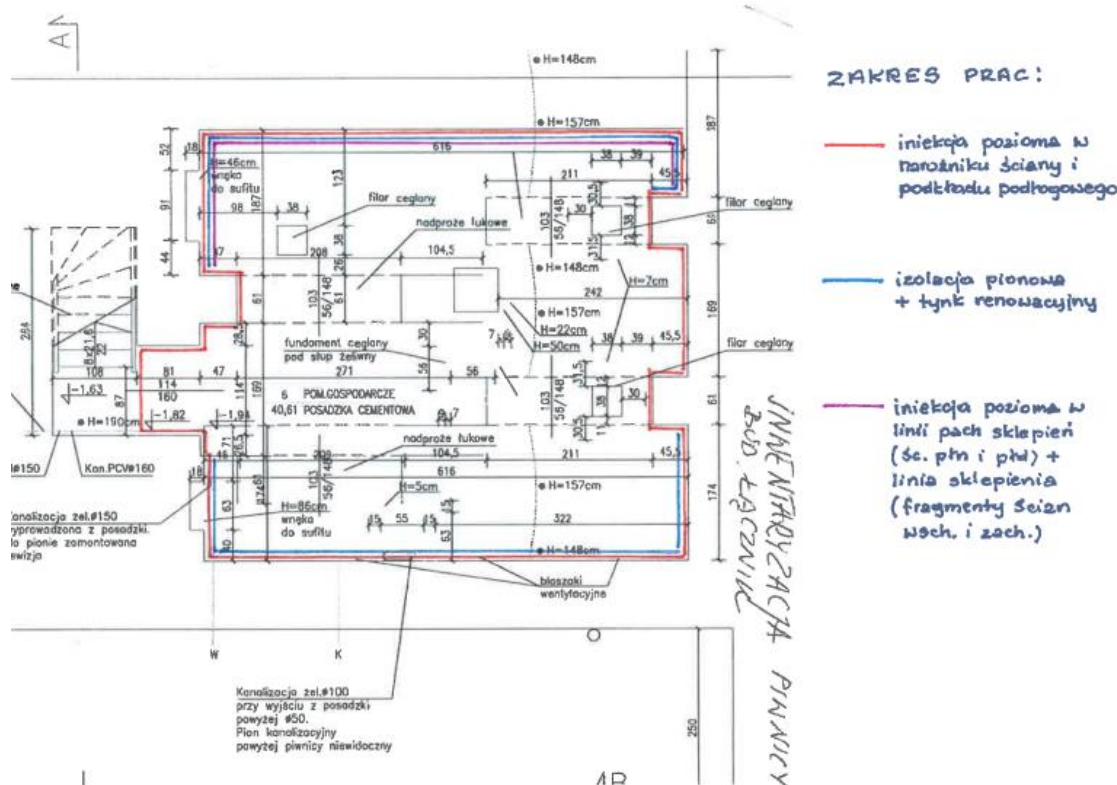
- h) Po zakończeniu prac iniekcyjnych otwory wypełnić zaprawą ATLAS TRP przy użyciu pistoletu do zapraw. Konsystencję zaprawy dostosować wg potrzeb.
- i) Na obwodzie całego pomieszczenia wykonać wtórną przeponeę iniekcyjną na połączeniu ścian i posadzki zgodnie z rys. 5. Odwiert o średnicy 13mm, długość ok. 15cm, kąt nachylenia 60°, rozstaw osiowy 10cm, metoda ciśnieniowa. Preparat ATLAS KS, zużycie 15kg/m<sup>2</sup>. W nawiązaniu: pkt. 1g i 1h.
- j) Na powierzchni oczyszczonych i wyrównanych ścian ceglanych wykonać izolację pionową na pełnej wysokości (zakres: rys. 5, linia w kolorze fioletowym) z elastycznej powłoki uszczelniającej Woder Duo. Aplikacja 3x pędzel, zużycie min. 4,5kg/m<sup>2</sup>. Powłoka wg rys. 5 powinna być prowadzona również na fragmencie sklepienia w pasie o szerokości ok. 20cm (rys. 5).
- k) Na związanej powłoce izolacyjnej wykonać wyprawę tynkarską z tynku renowacyjnego ATLAS TR o grubości 2cm.
- l) Po min. 2 tygodniach wykonać dwukrotne malowanie farbą silikonową SALTA N.

## 2. Ściana południowa i ściany przyległe:

- a) Skucie na średniej wysokości ok. 1,2m istniejących warstw wyprawy tynkarskiej cem-wap (grubość średnio 3cm) z powierzchni ściany wraz przyległymi fragmentami ścian: wschodnią i zachodnią – linie kucia: poniżej powierzchni rur instalacyjnych. Zakres wg rys. 4, ściany zaznaczone linią niebieską oraz rys. 7,
- b) Oczyszczenie powierzchni ściany, odsłonięcie wątku ceglanoego, usunięcie skorodowanych spoin na głębokość średnio 3 cm (metoda kłamrowania),
- c) Wzdłuż rur instalacji kanalizacyjnej w strefie gdzie są one wpuszczone w mur wykonanie iniekcji uszczelniających ciśnieniowych preparatem IN201 KOESTER 2IN1. Odwierty: otwory średnicy 13mm, długość ok. 20cm, rozstaw średnio co 8cm, kąty zróżnicowane. Należy założyć wykonanie 100 szt. otworów, zużycie preparatu iniekcyjnego: ok. 30kg.
- d) Uzupelnienie brakujących spoin w murach ceglanych oraz sklepieniu, uzupelnienie ubytków, wyrównanie uskoków i nierówności: tynk renowacyjny podkładowy ATLAS TRP, średnia grubość 2cm na całej powierzchni odsłoniętych ścian,
- e) Na powierzchni oczyszczonych i wyrównanych ścian ceglanych wykonać izolację pionową na pełnej wysokości (zakres: rys. 5, linia w kolorze fioletowym) z elastycznej powłoki uszczelniającej Woder Duo. Aplikacja 3x pędzel, zużycie min. 4,5kg/m<sup>2</sup>. Powłoka wg rys. 5 powinna być prowadzona również na fragmencie sklepienia w pasie o szerokości ok. 20cm (rys. 5).

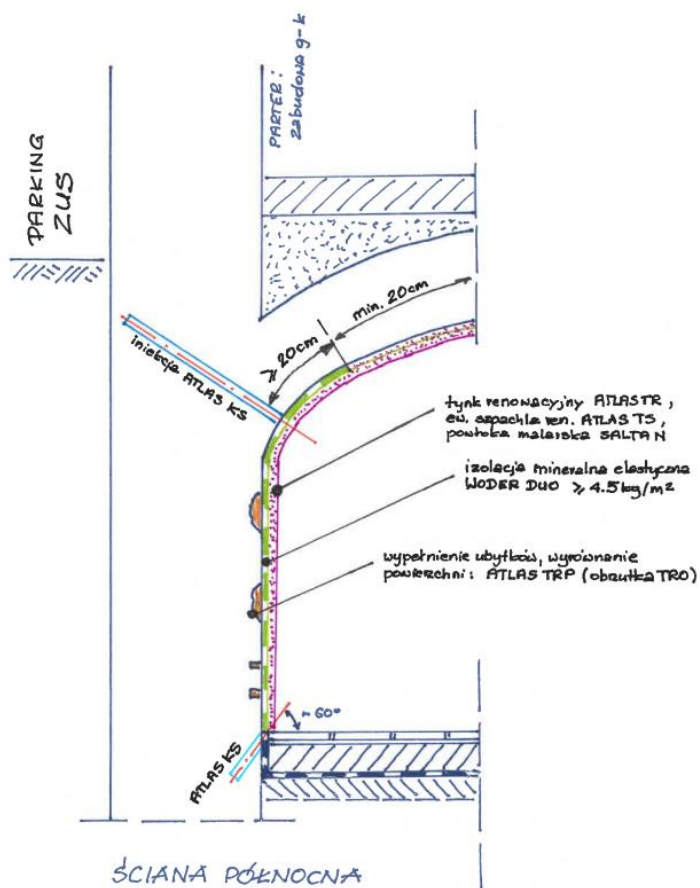


- f) Na związanej powłoce izolacyjnej wykonać wyprawę tynkarską z tynku renowacyjnego ATLAS TR o grubości 2cm.
- g) Po min. 2 tygodniach wykonać dwukrotne malowanie farbą silikonową SALTA N.

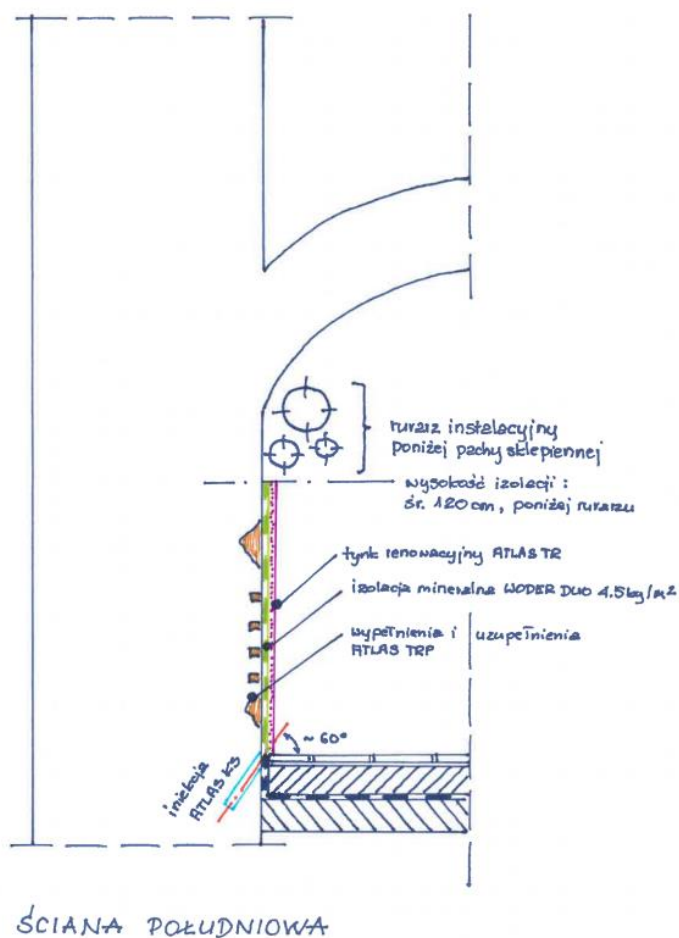


Rys. 4 Rzut piwnicy. Zakres prac: lokalizacja iniekcji poziomych w narożnikach ścian i posadzki na całym obwodzie pomieszczenia, iniekcji poziomych w pasie ponad pachami sklepień na ścianach północnej oraz południowej z odcięciami sklepień na ścianach poprzecznych oraz ściany na których projektowane jest ułożenie izolacji pionowych wraz z wyprawą tynkarską.

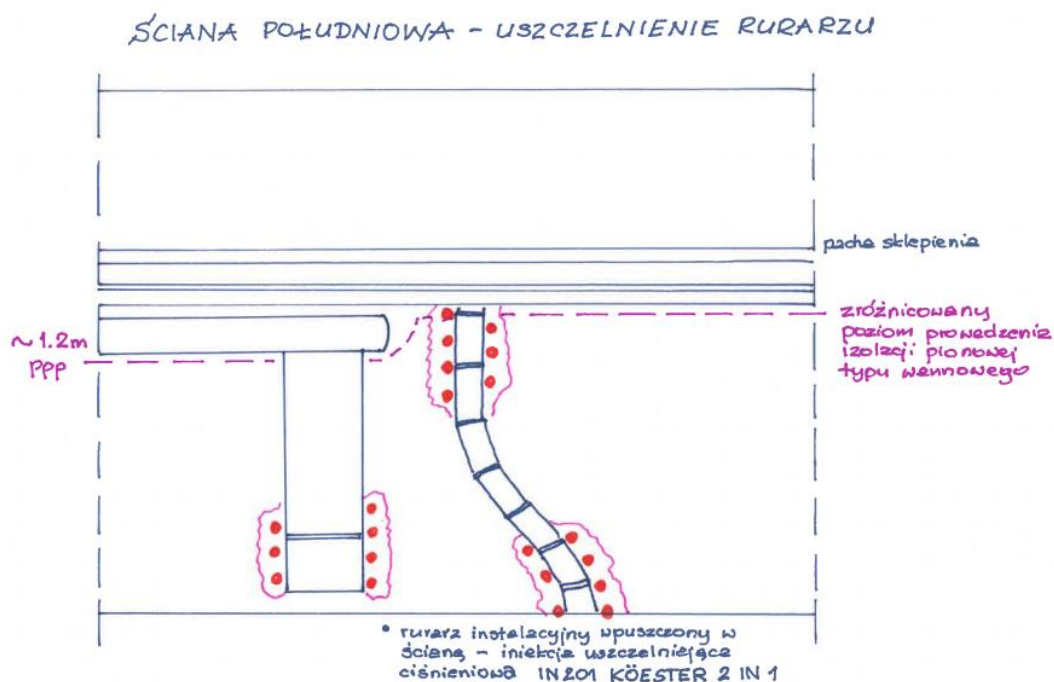




Rys. 5 Ściana północna: zakres prac oraz lokalizacja przepon poziomych.



Rys. 6 Ściana południowa: zakres prac oraz lokalizacja przepony poziomej w narożniku ściana-posadzka.



Rys. 7 Ściana południowa: lokalizacja miejsc wykonania iniekcji uszczelniających wzdłuż żeliwnych rur osadzonych w ścianie, stalowych elementów zabudowanych w przegrodzie. Analogiczny zakres należy przyjąć do ściany zachodniej przyległej do narożnika pół-zach. Przerwana fioletową linią oznaczono możliwy poziom wykonania izolacji powłokowych na ścianie południowej, zależny od poziomu na jakim jest prowadzony rurarz technologiczny.

## 9. Obmiar robót

Zakres prac, zgodnie z technologią zdefiniowaną w pkt. 7 przedstawia poniższa tablica:





<b>OBMIAR ROBÓT:</b>			
Powierzchnia ścian podlegająca skuciu - zaprawa cementowa o wysokiej			Ilość:
6,16x1,57	9,6712		
(0,44+0,91+0,52)x1,57+(0,18x2x1,57)+(0,91x0,18)	3,6649		
(0,90x1,57)+(0,455x1,57)	2,12735		
6,16x1,2+1,74x1,57+1,3x1,57+0,18x2x1,57+0,63x0,18	12,8434	28,30685	28,31m2
Powierzchnia ścian podlegających skuciu - zaprawa cem-wap, grubość 2cm			
6,16x1,57	9,6712		
(0,44+0,91+0,52)x1,57+(0,18x2x1,57)+(0,91x0,18)	3,6649		
(0,90x1,57)+(0,455x1,57)	2,12735		
6,16x1,2+1,74x1,57+1,3x1,57+0,18x2x1,57+0,63x0,18	12,8434	28,30685	28,31m2
grubość 3cm, szerokość pasa 40cm			
(6,16+1,87+0,90)x0,40	3,572		
Klamrowanie spoin: ściany i sklepienia na głębokość 3cm			
6,16x1,57	9,6712		
(0,44+0,91+0,52)x1,57+(0,18x2x1,57)+(0,91x0,18)	3,6649		
(0,90x1,57)+(0,455x1,57)	2,12735		
6,16x1,2+1,74x1,57+1,3x1,57+0,18x2x1,57+0,63x0,18	12,8434		
(6,16+1,87+0,90)x0,40	3,572	31,87885	31,88m2
Uzupełnienie spoin i ubytków, wyrównanie powierzchni ściany i sklepienia,			
6,16x1,57	9,6712		
(0,44+0,91+0,52)x1,57+(0,18x2x1,57)+(0,91x0,18)	3,6649		
(0,90x1,57)+(0,455x1,57)	2,12735		
6,16x1,2+1,74x1,57+1,3x1,57+0,18x2x1,57+0,63x0,18	12,8434		
(6,16+1,87+0,90)x0,40	3,572	31,87885	0,66m3
Obrzutka z tynku ATLAS TRO w miejscach uzupełniania ubytków, założono 20% powierzchni, pokrycie 50% powierzchni, średnia grubość 5mm			
20%x*31,88	0,03188		0,03m3
obwódzie piwnicy, otwory średnicy 13mm, długość 15cm, długość ścian - rozstaw otworów co 10cm. Wiercenie otworów.			
6,16x2+0,4+0,63+0,71+0,90+1,05+0,9+0,285+0,56+0,61+0,47+0,44+0,91+0,52+0,9+0,455+0,11+0,38+0,12+0,455+1,69+0,455+0,61+0,455+1,74	28,075		281 szt
Oczyszczenie otworów			281szt
15kg/m2			
28,075*0,15*15	63,16875		63,13kg
Wypełnienie otworów zaprawą ATLAS TRP			
281*3,14*0,07*0,07*1,5	6,485199		6,49dm3
Wykonanie iniekcji ciśnieniowych wzdłuż pach sklepienia ściany północnej oraz w narożnikach sklepień na odcinkach ścian wschodnich i zachodnich - otwory średnicy 13mm, długość 80cm, rozstaw co 10cm. Wiercenie otworów.			
6,16+1,87+0,90	8,93		90szt
Oczyszczenie otworów			
15kg/m2			
8,93*0,8*15	107,16		107,1kg
Wypełnienie otworów zaprawą ATLAS TRP			
90*3,14*0,07*0,07*8	11,07792		11,08dm3
Wykonanie izolacji pionowych z elastycznej powłoki mineralnej ATLAS Woder Duo: malowanie 3x pędzel, zużycie: 4,5kg/m2			
(6,16+1,87+0,90)x0,20	1,786		
6,16x1,57	9,6712		
(0,44+0,91+0,52)x1,57+(0,18x2x1,57)+(0,91x0,18)	3,6649		
(0,90x1,57)+(0,455x1,57)	2,12735		
6,16x1,2+1,74x1,57+1,3x1,57+0,18x2x1,57+0,63x0,18	12,8434	30,09285	30,09m2
Wykonanie wypraw tynkarskich na powierzchni ściany północnej i fragmentów ścian przyległych z ATLAS TR o grubości 2cm z zatarciem na ostro			
(6,16+1,87+0,90)x0,40	1,786		
6,16x1,57	9,6712		
(0,44+0,91+0,52)x1,57+(0,18x2x1,57)+(0,91x0,18)	3,6649		
(0,90x1,57)+(0,455x1,57)	2,12735		
6,16x1,2+1,74x1,57+1,3x1,57+0,18x2x1,57+0,63x0,18	12,8434	30,09285	30,09m2
wzdłuż rur instalacji kanalizacyjnej i stalowych elementów osadzonych w murze - ściana południowa i fragment ściany zachodniej. Produkt: KOESTER 2IN1. Otwory średnicy 13mm, rozstaw co 8cm, długość 20cm			
założone wykonanie 100szt. otworów wraz z instalacją packerów i iniekcja			100kg
Malowanie końcowe powierzchni ścian i sklepień w piwnicy, farba silikonowa SALTA N, zużycie 0,3kg/m2, malowanie 2x			
9+0,455+0,11+0,38+0,12+0,455+1,69+0,455+0,61+0,455+1,74)*1,57+40,61+(0,38*0,38)*1,57+(0,61*0,61)*1,57+(2,90*2+0,61*2)*1,57	96,520055		96,52m2



**F.H.U. STYL, 25-303 Kielce, Rynek 6B**

Ekspertyza techniczna w zakresie zawilgocenia ścian piwnic w budynku Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Łodzi przy ulicy Piotrkowskiej 135

---

**Autor opracowania:**

**dr inż. Mariusz Garecki**

uprawnienia budowlane nr KL-229/94

Rzecznawca Budowlany w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr CRRzB nr 10/01/R

specjalizacja w zakresie ochrony antykorozyjnej obiektów budowlanych nr 7/97 Komitet Trwałości Budowli oraz 28/87 PZITB

specjalizacja mykologiczno-budowlana nr 5/98, Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budowlanych