

TYTUŁ OPRACOWANIA

OPINIA MYKOLOGICZNO-BUDOWLANA

ADRES INWESTYCJI

Piaski, ul. Lubelska 102


ZLECENIODAWCA

Oddział Regionalny Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego
Droga Męczenników Majdanka 12, 20-325 Lublin
NIP 526-001-30-54

OPRACOWANIE BRANŻOWE

Opinia mykologiczno-budowlana dotycząca określenia przyczyn zawilgocenia ścian w podpiwniczeniu budynku Placówki Terenowej KRUS w Piaskach

OPRACOWAŁ

L.P.	IMIE, NAZWISKO	PIECZEĆ	PODPIS RZECZYZNAWCA MYKOLOGICZNO-BUDOWLANA PIS/M.B. nr 37/2000
1	Mgr inż. Józef Oźga	BIURO WYMIERNI I EKSPERTYZ SKOM ul. Jana Sawy 5/II, 20-632 Lublin tel. 51 532 14 44 NIP 712-162-76-70	 mgr inż. Józef Oźga
2	Mgr inż. Tomasz Bujnowski		

DATA

1 grudnia 2017r

EGZEMPLARZ

1,2

SPIS TREŚCI

1. Przedmiot opracowania	2
2. Cel i zakres opracowania.....	2
3. Zleceniodawca.....	2
4. Wykonawca	2
5. Daty wizji lokalnych	3
6. Podstawy opracowania	3
7. Opis techniczny budynku	4
7.1. Opis ogólny	4
7.2. Instalacje i przyłącza do sieci miejskich	4
7.3. Opis stanu technicznego wewnątrz pomieszczeń podpiwniczenia	5
7.4. Opis stanu technicznego uwidocznionego odkrywką fundamentów.....	7
8. Określenie przyczyn powodujących korozję ścian oraz ocena wykonanych prac remontowych.....	9
8.1. Przyczyny powstawanie wysoleń i korozja tynków na ścianach zewnętrznych w podpiwniczeniu.....	9
8.4. Parcie hydrostatyczne – w warstwie piasku zabezpieczającej izolację pionową.....	12
8.5. Izolacja pozioma.....	12
8.2. Tynki wewnętrzne	14
9. Określenie sposobu likwidacji skutków i przyczyn występującej korozji.....	14
9.1. Skucie tynków	14
9.2. Wykonanie wtórnej izolacji poziomej.....	15
9.3. Zmiana soli na trudnorozpuszczalne	16
9.4. Wykonanie tynków renowacyjnych	16
9.5. Izolacja przejść instalacji.....	18
9.6. Izolacja pionowa ścian od wewnątrz.....	18
9.7. Malowanie tynków	18
10. Określeniu kosztów naprawy ścian uszkodzonych przez korozję.....	19
11. Wnioski	19
11. Uwagi Końcowe	19
12. Załączniki	20

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie opinii mykologiczno - budowlanej dotyczącej określenia przyczyn zawilgocenia ścian w podpiwniczeniu budynku Placówki Terenowej KRUS w Piaskach przy ulicy Lubelskiej 102

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opinii jest:

- określeniu stanu zawilgocenia ścian oraz ustalenia przyczyn powodujących korozję tynków na ścianach,
- określeniu sposobu likwidacji skutków i przyczyn występującej korozji,
- określeniu kosztów naprawy ścian uszkodzonych przez korozję biologiczną i abiotyczną,
- sprawdzenie stanu technicznego izolacji pionowej ścian poprzez wykonanie odkrywki przy ścianie zewnętrznej do poziomu fundamentów,
- ocena i wydanie, opinii z poprzednio wykonanej pracy remontowej polegającej na osuszaniu fundamentów oraz wykonaniu izolacji pionowej i poziomej fundamentów podpiwniczenia budynku PT KRUS w Piaskach

Zakres opinii odnosi się do piwnic, fundamentów i ścian fundamentowych obiektu.

3. ZLECENIODAWCA

Zleceniodawcą jest:

Oddział Regionalny Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego Droga Męczenników
Majdanka 12, 20-325 Lublin, NIP 526-001-30-54

4. WYKONAWCA

Wykonawcą opinii jest:

Biuro Wycen i Ekspertyz "EKOM" w Lublinie, ul. Jana Sawy 5/II, 20-632 Lublin, NIP 712-179-02-69

5. DATY WIZJI LOKALNYCH

Wizje lokalne przeprowadzono w dniach:

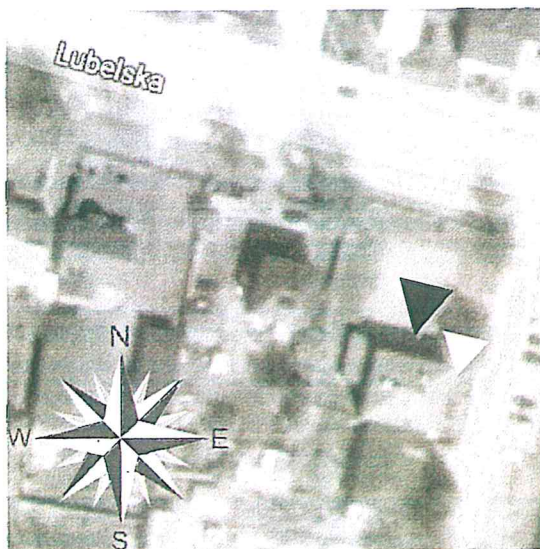
- 1) 18-11-2017r – dokonanie oględzin wnętrza piwnic
- 2) 24-11-2017r. – dokonanie odkrywki zewnętrznej ścian fundamentowych

6. PODSTAWY OPRACOWANIA

Podstawami opracowania są:

- Zlecenie wykonania opinii mykologiczno-budowlanej dotyczącej określenia przyczyn zawilgocenia ścian w podpiwniczeniu budynku Placówki Terenowej KRUS w Piaskach przy ulicy Lubelskiej 102 z dnia 10.11.2017r.
- „Dokumentacja budowlano-mykologiczna części podpiwniczonej budynku Placówki Terenowej KRUS w Piaskach przy ul. Lubelskiej 102” autorstwa mgr inż. Tomasza Nicera i mgr inż. Macieja Trochonowicza z dnia 5.02.2011r.
- Kosztorys inwestorski wykonania prac remontowych opracowany przez mgr inż. Andrzeja Aleksa z dnia 15.04.2013r.
- Kosztorys wykonania prac remontowych opracowany przez Pawła Danaja - właściciela Firmy Paw Bud Paweł Danaj z dnia 6.05.2013r.
- Wizje lokalne przeprowadzone w dniach 18.11 i 24.11.2017r
- Rozmowy z pracownikami PT KRUS obecnymi przy pracach remontowych
- Dokumentacja fotograficzna wykonana przez autorów opracowania,
- Opracowania, literatura i obowiązujące normy prawne,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót,

7. OPIS TECHNICZNY BUDYNKU



Zdj. 7-1 Lokalizacja budynku względem stron świata oraz ulicy Lubelskiej. Strzałką w kolorze czarnym oznaczono wejście główne do budynku, białą wejście boczne.



Zdj. 7-2 Elewacja frontowa (północna) budynku z wejściem głównym. Strzałką o kolorze białym oznaczono miejsce wykonania odkrywki fundamentów zaś czarną lokalizację studzienki kanalizacji ogólnospławnej.

7.1. Opis ogólny

Obiekt PT KRUS w Piaskach przy ul. Lubelskiej 102 to budynek wolnostojący na rzucie prostokąta o dwóch kondygnacjach nadziemnych, częściowo podpiwniczony od strony północnej. Od strony zachodniej do budynku dobudowano garaż zaś od wschodu wejście boczne w przybudówce. Obie rozbudowy wykonano w latach późniejszych niż powstanie budynku. Od strony południowej budynek PT KRUS przylega do parterowego budynku z poddaszem użytkowym.

Do obiektu prowadzą dwa wejścia – boczne od północy w przybudówce zlokalizowanej na ścianie wschodniej oraz główne na ścianie północnej (zdj. 7-2)

Budynek zwieńczony jest dachem czterospadowym. Pokrycie dachu stanowi blacha z odprowadzeniem wody opadowej za pomocą rynien oraz rur spustowych do kanalizacji ogólnospławnej. Dach jest bez okapowy co powoduje zacinaanie ścian wodą opadową oraz dostawanie się znacznej ilości wody opadowej na opaskę budynku.

Budynek ocieplony jest styropianem pokrytym wyprawami tynkarskimi zewnętrznymi wraz ze strefą cokołową na całej powierzchni nadziemnej. Nie wykonano ocieplenia ścian poniżej poziomu gruntu.

7.2. Instalacje i przyłącza do sieci miejskich

Do budynku prowadzą następujące instalacje z sieci miejskich:

- gazowa – przyłączem podziemnym do skrzynki gazowej a następnie do podpiwniczenia od strony północnej (pomieszczenie 0/3 Archiwum Małe)

- wodna – przyłączem podziemnym do podpiwniczenia od strony północnej (pomieszczenie 0/3 Archiwum Małe).

- elektroenergetyczna,

Od budynku wychodzą:

- instalacja kanalizacyjna przez ścianę północną podpiwniczenia (pomieszczenie 0/1 Archiwum Duże)

- instalacja odprowadzająca wody opadowe z dachu.

Obie instalacje prowadzą do kanalizacji ogólnospławnej. Najbliższa studzienka kanalizacyjna znajduje się na terenie obiektu od strony północnej w odległości około 3 m od ściany budynku (zdj. 7-2).

Obiekt PT KRUS otoczony jest opaską o szerokości 50cm wykonaną z betonowej kostki brukowej.

Lokalizację przejść instalacyjnych przez ściany przedstawia Załącznik nr 1.

7.3. Opis stanu technicznego wewnątrz pomieszczeń podpiwniczenia

Do podpiwniczenia zlokalizowanego od strony północnej budynku prowadzą schody żelbetowe jednobiegowe o stopniach stromych. Wejście do tej części klatki schodowej jest oddzielone od pozostałej jej części drzwiami. Wejście do podpiwniczenia znajdują się naprzeciwko głównych drzwi wejściowych.

W podpiwniczeniu budynku znajduje się 5 wydzielonych pomieszczeń. Ich opis i stan techniczny zamieszczony jest w poniższej tabeli.

Tabela 1 Opis pomieszczeń podpiwniczenia budynku

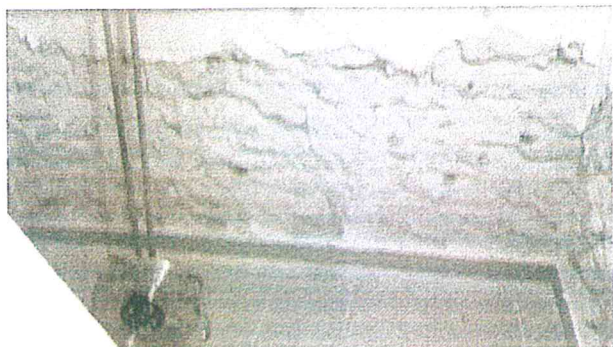
Nr	Funkcja pomieszczenia	Powierzchnia pomieszczenia	Okładzina podłóg	Okładzina ścian	Wysokość pomieszczenia
0/1	Archiwum Duże	21,1 m ²	PCV	Tynk + cokolik z gresu	2,2m
<p>W pomieszczeniu 0/1 Archiwum Duże na ścianie północnej tuż pod stropem znajduje się wyjście instalacji kanalizacyjnej zaś na ścianie wschodniej przy przyposadzce wywiew wentylacji grawitacyjnej. Przejścia rur przez ścianę zewnętrzną są niedoszczelnione (zdj. 7-8) co widać po smugach pozostawionych po wypływie wody.</p> <p>W pomieszczeniu zamontowane są trzy wiatraki wymuszające obieg powietrza ora mechaniczny wywiewnik do instalacji grawitacyjnej.</p>					

	Wszystkie ściany są obkute z tynku (średnio na wysokość 70cm). Ściany posiadają znacznie podwyższoną wilgotność wg wyników pomiaru wilgotności. Na ścianie północnej zamontowany kaloryfer na wysokości ok +1,5m.				
0/2	Pom.pod. kl. sch.	11,0 m ²	Gres	Tynk + cokolik z gresu	2,2m
	Z pomieszczenia 0/2 pod klatką schodową prowadzi kratka wentylacyjna do wyjścia wentylacji z pomieszczenia 0/3 Małe Archiwum z mechanicznym wywietrznikiem. Na posadzce pomieszczenia zamontowany jest wiatrak wymuszający obieg powietrza. Ściana północna, zachodnia oraz wschodnia są obkute z tynku na wysokość około 40cm. Ściany o podwyższonej wilgotności (zdj. 7-3)				
0/3	Archiwum Małe	8,1 m ²	Terakota	Tynk + cokolik z gresu	2,2m
	W pomieszczeniu 0/3 Archiwum małe zlokalizowane jest wejście do budynku instalacji gazowej (przy suficie w narożniku północno-zachodnim) i wodnej (z wodomierzem przy posadzce na ścianie północnej od wschodu) a także wywiew wentylacji grawitacyjnej (nad wodomierzem przy suficie) Wszystkie przejścia zlokalizowane są na ścianie północnej. Przejścia są nieszczelne. (zdj. 7-4, zdj. 7-5 oraz zdj. 7-6). Miejsca przejść instalacji przez ścianę należy uszczelnić w sposób podany w zaleceniach. Na ścianie północnej widoczne są znaczne obszary złuszczeń tynku tuż przy styku z posadzką.				
0/4	Kotłownia	8,5 m ²	Terakota	Glazura	2,2m
	Ściany pomieszczenia 0/4 Kotłownia wyłożone są płytkami ceramicznymi – jest to jedyne pomieszczenie w którym nie widać śladów korozji ścian. Ostukanie płytek nie wykazuje problemu z ich odspojeniem. Ma to związek z lokalizacją dobudowanego garażu na całej długości ściany zewnętrznej tego pomieszczenia (ściana zachodnia), co wydłuża drogę wędrówki wód opadowych do tej ściany. W posadzce pomieszczenia znajduje się właz studzienki kanalizacyjnej oraz wpust podłogowy kanalizacyjny.				
0/5	Korytarz	3,5 m ²	Gres	Tynk + cokolik z gresu	2,2m
	Na ścianie południowej pomieszczenia 0/5 Korytarza pojawiają się niewielkie złuszczenia powierzchniowe tynku i farby. Zjawisko to spowodowane jest przepływem wilgoci przez ścianę.				

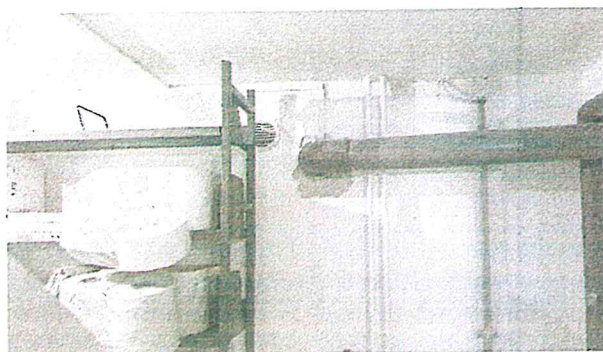
Średnia temperatura pomieszczeń wynosi 23,5st.C. zaś wilgotność powietrza ok 58,5%.

Przez pomieszczenia przebiegają niez izolowane termicznie rury instalacji ciepłej.

We wszystkich pomieszczeniach na odkrytym z tynku murze widoczne znaczne skupiska igiełek solnych.



Zdj. 7-3 Skucie tynków w pomieszczeniu 0/2 pod klatką schodową. Skucie tynków na wysokości ok 50cm. Na podłodze wiatrak wymuszający obieg powietrza



Zdj. 7-4 Pomieszczenie 0/3 Archiwum Małe. Widoczne wyjście wentylacji z pomieszczenia 0/3 oraz 0/2. Poniżej wejście instalacji wodnej oraz wodomierz.



Zdj. 7-5 Wejście instalacji wodnej z wodomierzem na ścianie północnej pomieszczenia 0/3 Archiwum Małego. Złuszczenia tynku na wysokości około 30 cm. Miejsce przejścia rury wodociągowej mokre.



Zdj. 7-6 Pomieszczenie 0/3 Archiwum małe – wejście gazu do budynku

7.4. Opis stanu technicznego uwidocznionego odkrywką fundamentów

Z uwagi na występującą korozję tynków w podpiwniczeniu zachodziła konieczność sprawdzenia poprawności wykonania izolacji pionowej na ścianie zewnętrznej.

W trakcie drugiej wizji lokalnej w dniu 24.11.2017r. wykonano odkrywkę fundamentów na ścianie północnej na zachód od wejścia głównego (zewnętrzna ściana pomieszczenia 0/3 Archiwum Małe między wejściem instalacji wodnej i gazowej). (zdj. 7-2 oraz zdj. 7-6).

Fundamenty budynku stanowi ściana fundamentowa rozszerzająca się ku posadowieniu o grubości ok. 50-62cm. Ściany wykonane zostały z lokalnego wapienia murowanego na zaprawie wapienno – cementowej.

Posadowienie ścian fundamentowych znajduje się na poziomie ok 2,9m poniżej spodu cokołu.

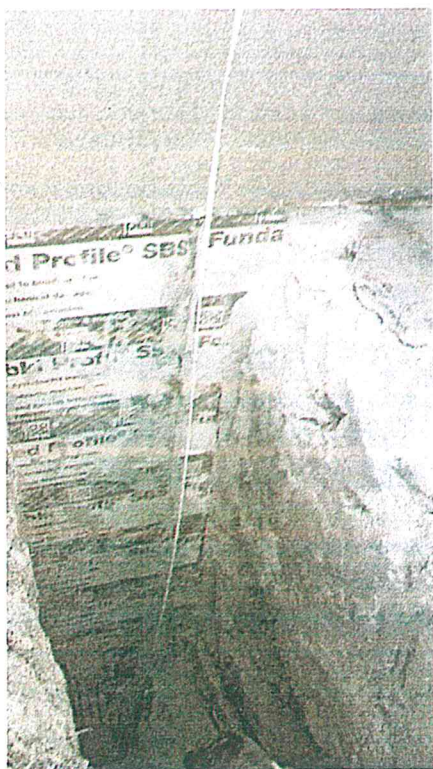
Hydroizolację ściany od cokołu do spodu jej posadowienia wykonano z papy zgrzewalnej Icopal Fundament Szybki Profil SBS. Izolację zabezpieczono warstwą piachu o szerokości około

20cm na całą wysokość ściany stopniowo obsypując ją gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem obu rodzajów warstw.

Wykonana izolacja ścian fundamentowych nie nosi śladów uszkodzeń mechanicznych, pęknięć ani odspojień na łączeniach mogących powodować przecieknięcia przez nią wody. Stan techniczny wykonanej izolacji dobry./zdj. 7-7/

Dookoła budynku, poniżej cokołu, ułożono kostkę brukową o grubości 6cm, na chudym betonie o grubości ok 5cm oraz warstwie piasku o grubości ok 30cm.

Szczegół układu warstw ściany oraz opaski określonych wykonaną odkrywką zawiera Załącznik nr 2 do niniejszego opracowania.



Zdj. 7-7 Odkrywka fundamentu. Widoczne rozszerzanie fundamentu ku poziomowi posadowienia, poprawnie wykonana izolacja pionowa oraz warstwy zasypki.



Zdj. 7-8 Pomieszczenie 0/1 Archiwum Duże. Widoczne wyjście kanalizacji przy suficie ściany północnej oraz wywietrznika przy posadzce na ścianie wschodniej. Widoczny jeden z dwóch wiatraków wymuszających obieg powietrza. Skucie tynku na wysokość około 70cm.

8. OKREŚLENIE PRZYCZYŃ POWODUJĄCYCH KOROZJĘ ŚCIAN ORAZ OCENA WYKONANYCH PRAC REMONTOWYCH

8.1. Przyczyny powstawanie wysoleń i korozja tynków na ścianach zewnętrznych w podpiwniczeniu.

Bezpośrednią przyczyną korozji tynków na ścianach w podpiwniczeniu budynku jest niepoprawnie wykonana izolacja pozioma ścian która w niewielkim stopniu chroni mur przed zawilgoceniem. Sama izolacja pionowa nie jest w stanie w pełni zabezpieczyć ściany przed podciąganiem kapilarnym, do pełnego zabezpieczenia przed wilgocią jest również niezbędna i dobrze wykonana izolacji pozioma muru.

Wilgoć jest jedną z przyczyn uszkodzeń budynków i budowli. Woda z opadów atmosferycznych zagraża głównie budynkom niewłaściwie zabezpieczonym przed ich działaniem, gdyż przenikając przez nieszczelności poszerza je i powoduje powstawanie procesów erozyjnych, korozyjnych, oraz rozprzestrzenianie się grzybów – pleśni. Poza bezpośrednim oddziaływaniem opadów na budynek, występuje również zjawisko pośredniego oddziaływania wody występującej w gruncie na ściany fundamentowe. Wody gruntowe wywierając ciśnienie hydrostatyczne na posadowione ściany budowli, przenikają do ich struktury na skutek zjawiska higroskopijności przez nieosłonięte izolacją mury powodując ich zawilgacanie. Wilgoć gruntowa występuje pod różnymi postaciami – jako woda włoskowata/higroskopijna/ podciągająca się w górę, jako woda przenikająca w dół w kierunku wody gruntowej jako para wodna oraz jako lód. Woda włoskowata rozprzestrzenia się promieniście wbrew sile ciężenia i może podnosić się do wysokości 2,0m we wszystkich porowatych materiałach budowlanych np. cegła beton, tynki itp.

Przemieszczająca się woda w murze łączy po drodze związki chemiczne zawarte w zaprawie i kamieniu. Na korozję łągującą najbardziej podatne są związki wapnia, a przede wszystkim wodorotlenek wapniowy znajdujący się w uwodnionym spoiwie. Najłatwiej rozpuszcza się on w wodzie przy temperaturze $+30^{\circ}\text{C}$. Jako silna zasada reaguje on bardzo łatwo ze wszystkimi, nawet słabymi kwasami, przechodząc w łatwo rozpuszczalny wodorowęglan wapnia $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, który odkłada się na powierzchni kamienia i tynku w postaci białych nalotów węglanu wapniowego CaCO_3 i węglanu sodu NaCO_3 oraz siarczanu wapnia CaSO_4 . Wapń jako pierwiastek o cechach wybitnie zasadowych wchodzi łatwo w reakcję podwójnej wymiany z solami mocnych kwasów i słabych zasad, z których wypiera te ostatnie. Dlatego wszystkie sole nieorganiczne, które mogą tworzyć z glinami lub krzemionkami wapniowymi sole złożone uważane są za agresywne w stosunku do muru.

Związki wapnia wchodzące w skład zaprawy i muru w stanie suchym są podstawą ich wytrzymałości, natomiast problem pojawia się w chwili, gdy następuje długotrwałe zawilgocenie muru, zwłaszcza, gdy kamień i zaprawa zawierają różne domieszki. Jak widać dominującymi solami, które przyczyniają się do korozji tynków i kamienia jest węglan wapnia $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, który podczas odparowywania wody wytrąca się na powierzchni kamienia lub tynku w postaci białych proszkowatych nalotów, w myśl reakcji:



Węglan wapnia jest związkiem trudnorozpuszczalnym w wodzie. Na murze odkłada się w postaci soli również węglan sodu NaCO_3 . Ruch wilgoci i okresowe wysychanie ścian od wewnątrz powoduje wynoszenie rozpuszczonych soli na powierzchnię tynków, tworząc białe puchowe naloty, wykwity i pęcherze. Sole te krystalizują się na wewnętrznych powierzchniach w porach murów i wypraw tynkarsko – malarskich, czyli tam gdzie woda może łatwo odparować. Zjawisku temu towarzyszy znaczne zwiększenie objętości krystalizującej się soli, co działa rozsadzająco i tym samym prowadzi do odpadania i łuszczenia tynków. Zawarty węglan wapnia, jak i węglan sodu, a przede wszystkim siarczan wapnia charakteryzują się właśnie tym, że podczas krystalizacji zwiększają kilkakrotnie swą objętość, powodując przez to niszczenie tynku i wierzchniej warstwy cegły. Proces korozyjny w chwili obecnej jest bardzo aktywny i niczym nieograniczony.

Stopień zawilgocenia ma ścisły związek z trwałością materiału i budynku. Materiał o dużej zawartości wilgoci ulega zjawisku tzw. absorpcyjnego spadku wytrzymałości, wywołanego przez korozję ługującą (wymywanie wodorotlenku wapniowego przy obniżonym poziomie pH). Przyczyną niższej wytrzymałości ścian zawierających wilgoć jest także wpływ wody na połączenia między kryształkami siatki strukturalnej. Osłabione połączenia rozpuszczają się, a następnie w wolnej przestrzeni kryształów (w porach) wytrącają się ponownie rozpuszczone wcześniej już związki. Proces ten nie wywołuje zmiany masy, jednakże obniża wytrzymałość muru. Stopień korozji tynków i murów jest duży i dotyczy wszystkich pomieszczeń w podpiwniczeniu poza kotłownią.

Wilgotność muru pomierzona miernikiem w piwnicy przy posadzce wynosiła powyżej 12 %, co znacznie przekracza dopuszczalną wilgotność muru.

Występująca korozja tynków, szczególnie w pomieszczeniach piwnicznych ma ścisły związek z zawilgoceniem pochodzącym z zewnątrz, z ziemi, ponieważ budynek posiada źle funkcjonującą izolację poziomą.

Miejsce występowania: ściany w zewnętrzne i wewnętrzne.

Rozwój korozji : aktywny.

Rodzaj występowania: ogólny w ścianach podpiwniczenia strefie przy podłogowej

8.2 Pomiar wilgotności ścian

Do wykonania oceny poprawności wykonania robót w zakresie wykonania izolacji przeciwwilgociowej ścian niezbędne jest wykonanie pomiarów ich zawilgocenia. Występująca korozja tynków wiąże się ściśle z jego zawilgoceniem i aby określić w jakim stopniu mury są zawilgocono przeprowadzono badanie wilgotności murów metodą pośrednią poprzez mierzenie rezystencji miernikiem elektronicznym Laserliner MultiWet-Master. W procesie pomiaru rezystencji mierzy się zależną od wilgoci przewodność elektryczną badanego materiału i porównuje ją z zależnymi od materiału krzywymi charakterystycznymi oraz oblicza procentową wilgotność względną materiału.

Poziom zawilgocenia muru określa się według poniższej tabeli:

Tabela 2 Poziomy zawilgocenia murów

Stopnie zawilgocenia murów	
do 3 %	Mur o dopuszczalnej wilgotności
3-5 %	Mur o podwyższonej wilgotności
5-8 %	Mur średnio wilgotny
8-12 %	Mur mocno wilgotny
Powyżej 12 %	Mur mokry

Pomiaru wilgotności dokonano w kamieniu na trzech wysokościach od poziomu posadzki w pomieszczeniu: +0,1 m, +0,5 m, +1,0 m, +2,0 m

Wyniki badań przedstawia poniższa tabela

Tabela 3 Wyniki pomiarów wilgotności murów podpiwniczenia od strony wewnętrznej

Pomieszczenie	Miejsce pom.	Wysokość pomiaru nad poziomem posadzki			
		+0,1	+0,5	+1,0	+2,0
0/1 Archiwum duże	WD1	14,6	8,1	5,4	2,0
	WD2	12,3	9,5	6,2	1,7
	WD3	11,3	4,6	1,8	1,5
	WD4	15,5	9,7	4,2	0,9
	WD5	14,1	6,7	4,9	1,5
0/2 Pom. Pod. kl. sch.	WD6	9,8	4,6	1,4	0,9

	WD7	6,8	4,4	1,0	0,8
0/3 Archiwum małe	WD8	6,3	3,7	1,2	0,8

Umieszczenie punktów pomiarowych wilgotności muru przedstawia Załącznik nr 1.

Jak wynika z powyższego zestawienia mury są zawilgocone średnio co świadczy że korozja ługująca może mieć miejsce ze szczególnym nasileniem w okresach wiosenno - jesiennych i przy dużych opadach deszczu.

8.4 Parcie hydrostatyczne – w warstwie piasku zabezpieczającej izolację pionową

Zabezpieczenie warstwą piasku o szerokości ok. 20cm na wysokość całej ściany fundamentowej wpływa na znaczne zwiększenie szybkości spływu wód opadowych ku posadowieniu budynku, które dostać się mogą przez nieszczelności i przesiąkanie opaski ale przede wszystkim z sąsiadującej z warstwą zabezpieczającą zasypki z gruntu rodzimego.

Zastosowanie pionowej warstwy piasku na styku z izolacją pionową ściany fundamentowej prowadzi do drenowania sąsiadującego z nią gruntu rodzimego o mniejszej wodoprzepuszczalności. Woda opadowa i roztopowa z gruntu rodzimego zamiast rozsącać się stopniowo w dół ku niższym warstwom przesiąka w dużej mierze bezpośrednio do warstwy ochronnej z piasku, który ma wysoką przepuszczalność.

W wyniku tego po obfitych opadach lub roztopach u posadowienia fundamentu tworzy się niecka z wodą, która wywiera ciśnienia hydrostatyczne na ściany budynku i spód fundamentu (znacznie większe niż w przypadku wykonania obsypki z odpowiednio zagęszczonego gruntu rodzimego).

W tej sytuacji rodzaj stosowanej hydroizolacji poziomej powinien być dostosowany dla warunków stawianych hydroizolacjom przeciwwodnym a nie przeciwwilgociowym gdyż występuje działanie ciśnienia hydrostatycznego wody stojącej i gwałtownie przyrastającej w trakcie obfitych opadów.

8.5 Izolacja pozioma

Sprawdzona okrywką poprawność wykonania hydroizolacji pionowej wskazuje na błędne wykonanie izolacji poziomych polegającej na niewłaściwym użyciu preparatu i rozmieszczeniu otworów do iniekcji.

Według kosztorysu inwestorskiego prac naprawczych zastosowane miały zostać izolacje przeciwwilgociowe metodą iniekcji ciśnieniowej. Nie podano proponowanego materiału iniekcyjnego oraz konkretnych wytycznych jego wprowadzania w mur.

Według opisu z kosztorysu ofertowego firmy Paw Bud „*Izolacje poziome zostaną wykonane metodą iniekcji krystalicznej w postaci membrany przeciwwilgociowej nad poziomem posadzki w pomieszczeniach piwnicznych. Metoda ta poprzez krystalizację uszczelniającą pory i kapilary materiału budowlanego ściany fundamentowej powoduje jej całkowitą blokadę przeciwwilgociową*”.

Metoda iniekcji krystalicznej jest to wytwarzanie blokady przeciwwilgociowej w murach zawilgoconych na skutek podciągania wody z gruntu – jest jednym ze sposobów osuszania murów, polegającym na wykorzystaniu tzw. "mokrej ścieżki". Zastosowanie takiego rozwiązania nie przewiduje wstępnego osuszania ani odsalania murów.

Metoda zakłada wykorzystanie cieczy kapilarnych jako drogi do penetracji, a następnie krystalizacji uszczelniającej pory i kapilary materiału budowlanego. Każdy z wykonanych otworów iniekcyjnych dodatkowo nawadnia się przed wtłoczeniem preparatu. Wprowadzanie iniekcji następuje metodą grawitacyjną (swobodnego rozsączenia) a nie pod zwiększonym ciśnieniem.

Możliwe jest, że ściana przed wprowadzeniem iniekcji posiadała niewłaściwy poziom wilgotności np. została osuszona celem ułożenia wypraw i hydroizolacji pionowych po zewnętrznej stronie fundamentów.

Blokadę przeciwwilgociową krystaliczną uzyskuje się praktycznie w czasie siedmiu dni. Uszczelniające działanie środka polega na tym, że jeden ze składników mieszaniny – aktywator krzemianowy – penetruje w promieniu około 7–8 cm od środka otworu iniekcyjnego w murze metodą dyfuzji. Następnie jony wapniowe, pochodzące ze specyficznej dysocjacji portlantydu (minerału, który jest składnikiem cementu portlandzkiego), powodują wytrącenie w kapilarach nierozpuszczalnego w wodzie związku (najprawdopodobniej typu polikrzemianu wapniowego).

Charakterystyczną cechą wytrąconych związków jest to, że ich wytrącenie na początku kapilary nie blokuje penetracji w jej głębszych częściach – tak jak ma to miejsce podczas stosowania np. mieszaniny szkła wodnego z różnymi dodatkami (np. chlorek wapnia), gdzie promień penetracji, a zatem i blokady przeciwwilgociowej jest bardzo mały i technicznie bez znaczenia.

Należy zwrócić uwagę, że skład mieszanki stosowanej w metodzie objęty jest patentem oraz ścisłą ochroną. Wszystkie firmy ją wykonujące muszą posiadać licencję właściciela patentu oraz kupować bezpośrednio u niego aktywator krzemianowy, składający się z polimorficznych form krzemianu i polikrzemianu. Jego skład jest ściśle dobrany do stopnia wilgotności, stopnia zasolenia i jego rodzaju.

Do otrzymanej dokumentacji nie dołączono protokołów wykonanych pomiarów wilgotności, stopnia zasolenia, określenia rodzaju zasolenia murów ani licencji na wykonywanie iniekcji w tej technologii.

Według rozmowy z pracownikami PT KRUS podczas wykonywania izolacji poziomej metodą iniekcijną wiercenie otworów do wprowadzania iniekcji wykonywano w jednym poziomie. Jest to zgodne z założeniami metody. Kwestią wątpliwą pozostaje więc głębokość wykonania otworów (grubość muru pomniejszona o 5cm) oraz kąt wykonania otworów iniekcyjnych i ich rozmieszczenie.

8.2. Tynki wewnętrzne

Według kosztorysu inwestorskiego prac naprawczych zastosowane miały być tynki cementowe kat. III oraz ich pogrubienie o 10mm z tynku cementowo-wapiennego. Zastosowanie tych tynków potwierdza także kosztorys wykonawczy firmy Paw Bud.

Tradycyjne tynki cementowo-wapienne a w szczególności cementowe i nie nadają się do stosowania na zawilgoconych i zasolonych murach. Zbyt duża szczelność cementowej zaprawy tynkarskiej uniemożliwia wysychanie muru. Jest to szczególnie widoczne na warstwach przypodłogowych muru. Otynkowanie tynkiem cementowym fundamentu niepoprawnie zabezpieczonego przed kapilarnym podciąganiem wilgoci, doprowadziło do podwyższenia poziomu podciągania kapilarnego i odspojen zbyt szczelnego tynku, wraz z fragmentami zniszczonego kamienia.

9. OKREŚLENIE SPOSOBU LIKWIDACJI SKUTKÓW I PRZYCZYN WYSTĘPUJĄCEJ KOROZJI

Występująca korozja tynków, szczególnie w pomieszczeniach piwnicznych ma ścisły związek z zawilgoceniem pochodzącym z zewnątrz, z ziemi, ponieważ budynek posiada źle funkcjonującą izolację poziomą.

Rozprzestrzenianie się wilgoci higroskopijnej jest procesem powolnym ale nie ograniczonym w przypadku niezastosowania specjalnych środków zabezpieczających.

9.1. Skucie tynków

Roboty remontowe należy rozpocząć od skucia tynków wewnętrznych w pomieszczeniach piwnicznych. Z powodu bardzo dużej korozji chemicznej i niewłaściwie dobranego materiału do zastosowania w warunkach ścian zasolonych i mokrych z kamienia wapiennego należy skuć wszystkie tynki poza granice widocznej korozji na odległość min 50 cm. Skuwanie tynków należy

przeprowadzić z zachowaniem struktury muru. Odkute mury oczyścić dokładnie szczotkami stalowymi oraz odpylić. Po odkuciu tynków i ich oczyszczeniu należy przystąpić do wykonania wtórnej izolacji poziomej.

9.2. Wykonanie wtórnej izolacji poziomej

Do wykonania izolacji należy wykonać iniekcję bezciśnieniową poprzez zastosowanie preparatu firmy Schomburg o nazwie Aquafin-i380. Jest to krem iniekcyjny na bazie silanów nie wymagający stosowania ciśnienia podczas aplikacji. Materiał poprawia właściwości hydrofobowe podłoża, co pozwala uniknąć przygruntowego zawilgocenia ściany (podciągania). Preparat jest w pełni skuteczny nawet przy stopniu nasycenia wilgocią do 95% zgodnie z instrukcją WTA 4/4/04 (Zabezpieczenie konstrukcji murowanych przed podciąganiem kapilarnym przez iniekcję) ze względu na skład (rozmiar cząstek składnika aktywnego jest znacznie mniejszy, niż w standardowych produktach). Dzięki swojej kremowej konsystencji, produkt może być wykorzystywany w poziomych otworach i na niejednorodnych ścianach. Nie występuje ryzyko niekontrolowanego przepływu, tak jak w przypadku wodnych barier poziomych.

Środek nie reaguje z wodą, natomiast reaguje wyłącznie z podłożem. Charakter hydrofilowy składnika aktywnego oznacza szybsze rozpraszanie w wodzie kapilarnej i zapewnia automatyczną iniekcję oraz nasycenie porów. Po reakcji z podłożem, ścianki kapilary stają się hydrofobowe, a podciąganie wody lub wilgoci spowodowane ciśnieniem osmotycznym (absorpcja wody w kapilarach) jest ograniczone, zapewniając suszenie podłoża.

Zaletą środka Schomburg Aquafin-i380 jest jego kremowa konsystencja, która zapobiega wypływowi produktu z otworów oraz możliwość aplikowania w niepełne struktury jak np. cegła kratówka, mur z pustkami, czy z niepełną spoiną bez dodatkowych nakładów robocizny oraz materiałów wypełniających.

Specyfika wykonywania murów z kamienia wapiennego na Lubelszczyźnie pokazuje, że spoiny poziome murów często nie przebiegają w płaszczyźnie ani po długości ani po szerokości muru. Ich załamanie od poziomu warunkowane było stosowaniem kamieni o różnej wielkości i nieregularnych kształtach ciosanych przez kamieniarzy aby pasowały do układu kamieni w warstwie niższej i kamieni sąsiadujących z układanym. Powstałe przerwy między kamieniami uzupełniano zaprawą murarską. Ściana jest więc niejednorodna przekrojowo.

Z tej przyczyny należy wykonać otwory wchodzące w spoiny i dążyć do sytuacji, w której otwory wykonane pod kątem będą przebiegały przez przynajmniej dwie spoiny poziome.

Należy wywiercić otwory o standardowej średnicy \varnothing 12 w odstępach 10 cm w jednej warstwie na grubość muru pomniejszoną o 3-5cm (pod kątem od 20 do 30 stopni dla wprowadzania kremu metodą grawitacyjną oraz niemal poziomo pod lekkim skosem dla wprowadzania kremu pod niskim ciśnieniem).

Poziom nowych otworów należy wykonywać na poziomie wyższym niż wykonany podczas ostatniego remontu (następnie od zagłębienia wykonanego w posadzce na głębokość około 10cm na styku z murem do poziomu 10 cm powyżej poziomu otworów iniekcyjnych wyprowadzić wewnętrzną izolację pionową wg opisu z punktu 9.6 niniejszego opracowania) Wykonana uprzednio przepona mimo posiadania nieszczelności, przez które migruje wilgoć może w znacznym stopniu utrudnić rozprzestrzenianie się stosowanych podczas naprawy preparatów dlatego poziom nowych otworów iniekcyjnych należy podnieść o około 6-10cm.

Po wykonaniu otworów należy z nich usunąć pył i inne zanieczyszczenia. Do tego celu użyć wycioru lub sprężonego powietrza. Zabieg ten ma na celu poprawę absorpcji kremu iniekcyjnego w konstrukcji.

Krem iniekcyjny można aplikować w otwory przy użyciu wyciskacza lub pompy iniekcyjnej.

Zaleca się stosowanie wprowadzania kremu iniekcyjnego pod niskim ciśnieniem.

Materiał należy podawać w taki sposób, aby całkowicie wypełnić otwór. Krótco po aplikacji kremu można przystąpić do wykonywania napraw tynkarskich bez konieczności wypełniania otworów zaprawą mineralną ale zaleca się odczekać około 1 miesiąca od momentu wykonania przepony poziomej do momentu przeschnięcia muru zaizolowanego.

9.3. Zmiana soli na trudnorozpuszczalne

Ze względu na znaczne zasolenie muru dla uzyskania najtrwalszego efektu naprawy nie wystarczy powierzchniowe ręczne oczyszczanie muru szczotkami metalowymi z wysoleń. Należy zamienić pozostałe w warstwach przypowierzchniowych materiału sole na trudnorozpuszczalne.

W tym celu należy nanieść pędzlem dwie warstwy materiału Schomburg Esco-Fluat na odkryty mur, do osiągnięcia nasycenia. Szkodliwe sole zostają przekształcone w sole trudno rozpuszczalne, które nie będą przenikać do nowego, świeżo nałożonego tynku renowacyjnego.

9.4. Wykonanie tynków renowacyjnych

Po wykonaniu izolacji poziomej murów, ściany należy zostawić do przeschnięcia na okres minimum 1 miesiąca. Po upływie tego okresu należy zmierzyć pomiar wilgotności murów. Mur powinien po tym czasie osiągnąć poziom muru suchego lub lekko wilgotnego.

Po uzyskaniu odpowiedniego odczytu wilgotności i braku podejrzeń nieszczelności izolacji poziomej oraz pionowej można przystąpić do wykonywania tynków specjalnego przeznaczenia, tj. tynków renowacyjnych. Tynk renowacyjny charakteryzuje się znaczną porowatością, która umożliwia bezpieczne magazynowanie soli pochodzących z muru, bez niszczenia jego struktury. W żadnym przypadku nie mogą to być tynki cementowo – wapienne. Tynki nakładać w minimum trzech warstwach, przestrzegając czasu schnięcia poszczególnych warstw. Tynki renowacyjne są mieszankami, które po dodaniu wody są gotowe do użycia. Mieszanie powinno odbywać się przy pomocy specjalnych mieszadeł, a nie betoniarek wolnospadowych. Tynki nakładać zgodnie z zaleceniami instrukcji WTA 2-2-91 i 2-6-99. Przy stosowaniu tynków renowacyjnych należy przestrzegać wskazówek zalecanych przez producentów. Bardzo ważny jest między innymi czas, który musi minąć przed przystąpieniem do przecierania danej warstwy aby nie zniszczyć porów tynku oraz nie doprowadzić do wytrącenia spoiwa na powierzchni.

Po oczyszczeniu ścian, zastosowaniu opisanych wcześniej izolacji oraz zastosowaniu preparatu zmieniającego sole muru w trudnorozpuszczalne należy lekko zwilżyć podłoże i przystąpić do wykonania obrzutki zamykającej spoiny i nierówności zaprawą tynkarską podkładową. Narzucić materiał Schomburg Thermopal-SP w postaci obrzutki o grubości do 5 mm, pokrywając ok. 50% powierzchni w celu poprawy przyczepności warstw tynku renowacyjnego.

Następnie należy przystąpić do nakładania tynku podkładowego. Należy nanieść warstwę materiału Schomburg Thermopal-GP11 o grubości 20 mm (najlepiej większą liczbę cienkich warstw). Nadmiar materiału zgarniać z każdej z wcześniejszych warstw łata tynkarską. Przeszlifować (nie zacierać) tynk natychmiast po jego utwardzeniu i pozostawić do wyschnięcia.

Kolejny etap to naniesienie tynku renowacyjnego. Należy nanieść jedną warstwę materiału Schomburg Thermopal- SR44 o grubości 20 mm. Po upływie odpowiedniego czasu (1 do 3 dni) powierzchnię przeszlifować. Zbyt wczesne przecieranie prowadzi do koncentracji spoiwa na powierzchni, co może powodować spękania skurczowe oraz utrudniać przenikanie pary wodnej przez warstwę tynku.

Opcjonalnie, jeśli wymagana będzie gładka powierzchnia można na tynk renowacyjny nanieść pacą warstwę drobnoziarnistej mieszanki mineralnej Schomburg Thermopal-FS 33 o wymaganej grubości nie przekraczającej 3 mm. Po wyschnięciu powierzchni szpachlę przeszlifować pacą filcową, gumową lub gąbkową a następnie pomalować najlepiej farbami dyfuzyjnymi.

9.5. Izolacja przejść instalacji

Przejścia instalacji przez ściany zewnętrzne są nieszczelne. Należy wykonać ich doszczelnienie szlamem o nazwie handlowej Aquafin 2k. W tym celu należy odkuć zaprawę wokół rury na szerokość 2cm i głębokości min 20 cm , przestrzeń odpylić i wypełnić szlamem.

. Krótco po aplikacji kremu można przystąpić do wykonywania napraw tynkarskich bez konieczności wypełniania otworów zaprawą mineralną ale zaleca się odczekać około 1 miesiąca od momentu wykonania przepony poziomej do momentu przeschnięcia muru zaizolowanego.

9.6. Izolacja pionowa ścian od wewnątrz

Z powodu zaobserwowania zawilgocenia ściany wewnętrznej południowej podpiwniczenia oraz braku możliwości jej zaizolowania pionowego od zewnątrz należy wykonać izolację wewnętrzną na tzw. ciśnienie ujemne.

W ścianie wewnętrznej, oddzielającej pomieszczenie korytarza od części niepodpiwniczonej należy wykonać przeponę poziomą w ścianie oddzielającej oraz przeponę pionową na tej ścianie na pełną wysokość między posadzką a stropem podpiwniczenia według zasad punktu 9.2. Izolację wewnętrzną należy wyprowadzić 10 cm poza linię otworów na ścianę zewnętrzną. Powierzchnia ściany od strony korytarza powinna być skuta z warstw tynku, oczyszczona i zabezpieczona przed zawilgoceniem izolacja na tzw ciśnienie ujemne.

Po skuciu tynku, wyszczotkowaniu ściany i naniesieniu Esco-fluat należy nałożyć pacą lub pędzlem (w zależności od równości podłoża) elastyczny dwuskładnikowy szlam uszczelniający Schomburg Aquafin-2K w kolejnych warstwach do uzyskania jednolitej, nieprzerwanej powłoki o grubości ok 3mm.

Po wyschnięciu izolacji należy przystąpić do nakładania na niej tynków renowacyjnych w sposób analogiczny jak dla ścian zewnętrznych gdzie izolacja pionowa została wykonana od zewnątrz.

9.7. Malowanie tynków

Malowanie tynków renowacyjnych należy wykonywać specjalnymi gruntami i farbami, które pozwolą tynkom na odparowywanie wilgoci – są wysoko paroprzepuszczalne.

10. OKREŚLENIU KOSZTÓW NAPRAWY ŚCIAN USZKODZONYCH PRZEZ KOROZJĘ

Szacowany koszt napraw ścian uszkodzonych przez korozję z ponownym wykonaniem izolacji poziomej ścian zewnętrznych oraz izolacji pionowej wewnętrznej ściany południowej podpiwniczenia zawiera kosztorys będący Załącznikiem nr. 4 do niniejszego opracowania.

11. WNIOSKI

Występująca korozja ścian w budynku spowodowana jest przede wszystkim ich zawilgoceniem pochodzącym zarówno z podciągania kapilarnego jak i od wód opadowych wnikających pod ciśnieniem. Na powyższy stan techniczny omawianych pomieszczeń złożyły się błędy popełnione w czasie remontu.

Do podstawowych błędów zaliczyć należy: złe wykonanie izolacji poziomej, wytworzenie niecki wody działającej ciśnieniem na spód fundamentu oraz błędne dobranie tynków do wilgotności i stopnia zasolenia muru.

Obecny stan techniczny budynku kwalifikuje go do remontu polegającego na usunięciu zarówno przyczyn jak i skutków wywołujących szczególnie zagrożenie dla całości budynku, jakim są miejsca gdzie występuje intensywne wysolenie.

Ogólny stan techniczny ścian piwnic można określić jako dostateczny. W nawiązaniu do stanu technicznego budynku oraz stopnia porażenia poszczególnych elementów przez korozję abiotyczną, należy stwierdzić, że ściany podpiwniczenia kwalifikują się do remontu.

Korozja abiotyczna występująca na elementach ścian jest w fazie aktywnej, a jej rozwój niczym nieograniczony.

Likwidacja przyczyn i skutków korozji abiotycznej jest możliwa do wykonania, a jej przybliżony zakres i sposób podano w dziale 9 niniejszego opracowania.

11. UWAGI KOŃCOWE

1. Do robót używać tylko środków, które posiadają aktualne certyfikaty lub aprobaty techniczne
- ✓ 2. Prace wykonywać pod nadzorem personelu przeszkolonego dla tego typu robót, nadzór techniczny prowadzić poprzez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i doświadczenie - ukończone szkolenia prowadzone przez firmę, której technologii będą stosowane lub firmy posiadające certyfikat właściciela patentu na daną technologię.
3. Przestrzegać ściśle instrukcji producentów stosowania materiałów i preparatów.

4. Przestrzegać zasad zawartych w instrukcji WTA dotyczących tynków renowacyjnych.
5. W przypadku wątpliwości przy wykonywaniu robót objętych niniejszym opracowaniem należy zwrócić się do autora niniejszej opinii po dodatkowe informacje lub wyjaśnienia.

12. ZAŁĄCZNIKI

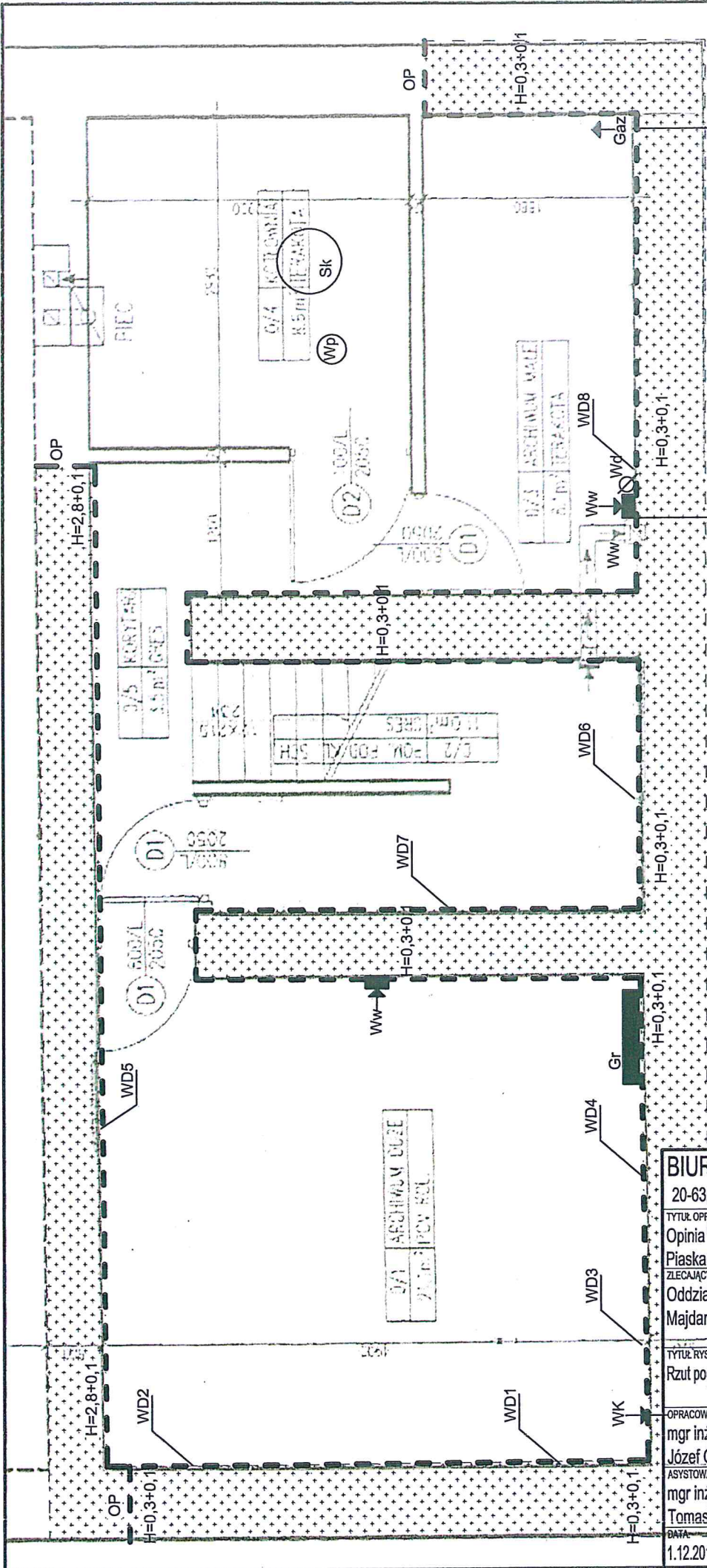
Załącznik nr 1 – Rzut podpiwniczenia budynku z oznaczeniami

Załącznik nr 2 – Przekrój przez istniejącą ścianę fundamentową zewnętrzną wykonany na podstawie odkrywki

Załącznik nr 3 – Przekrój przez ścianę fundamentową zewnętrzną - proponowane naprawy

Załącznik nr 4 – Kosztorys inwestorski wykonania napraw

BIURO WYCEN I EKSPERTYZ "EKOM"
20-632 Lublin, ul. Jana Sawy 5/II, tel./fax.: 81-532-14-44

- LEGENDA**
- Gr - Grzejnik
 - WK - Wyjście kanalizacyjne
 - Ww - Wyjście wentylacji
 - Wd - Wodomierz
 - Gaz - Wejście gazu
 - Wp - Wpust podłogowy
 - Sk - studzienka kanalizacyjna
 - WD1, WD2 ... - punkty pomiaru wilgotności muru
 - H=2,8+0,1 - wysokość hydroizolacji pionowej wewnętrznej
 - OP - Pionowa przepona iniekcyjna
- Lokalizacja izolacji wewnętrznej pionowej
 Ściany z wykonaniem wiotrych izolacji poziomych

BIURO WYCEN I EKSPERTYZ "EKOM"

20-632 Lublin, ul. Jana Sawy 5/II, tel./fax: 81-532-14-44

TYTUŁ OPRACOWANIA:

Opinia mykologiczno-budowlana budynku PT KRUS w Piaskach ul. Lubelska 102

ZLECAJĄCY:

Oddział Regionalny KRUS, Droga Męczenników Majdanka 12, 20-325 Lublin, NIP 526-001-30-54

TYTUŁ RYSUNKU:

Rzut podpiwniczenia budynku z oznaczeniami

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Józef Oźga

UPRAWNIENIA BUDOWLANE: PODPIS:

1151/Lb/72

ASYSTOWAŁ:

mgr inż. Tomasz Bujnowski

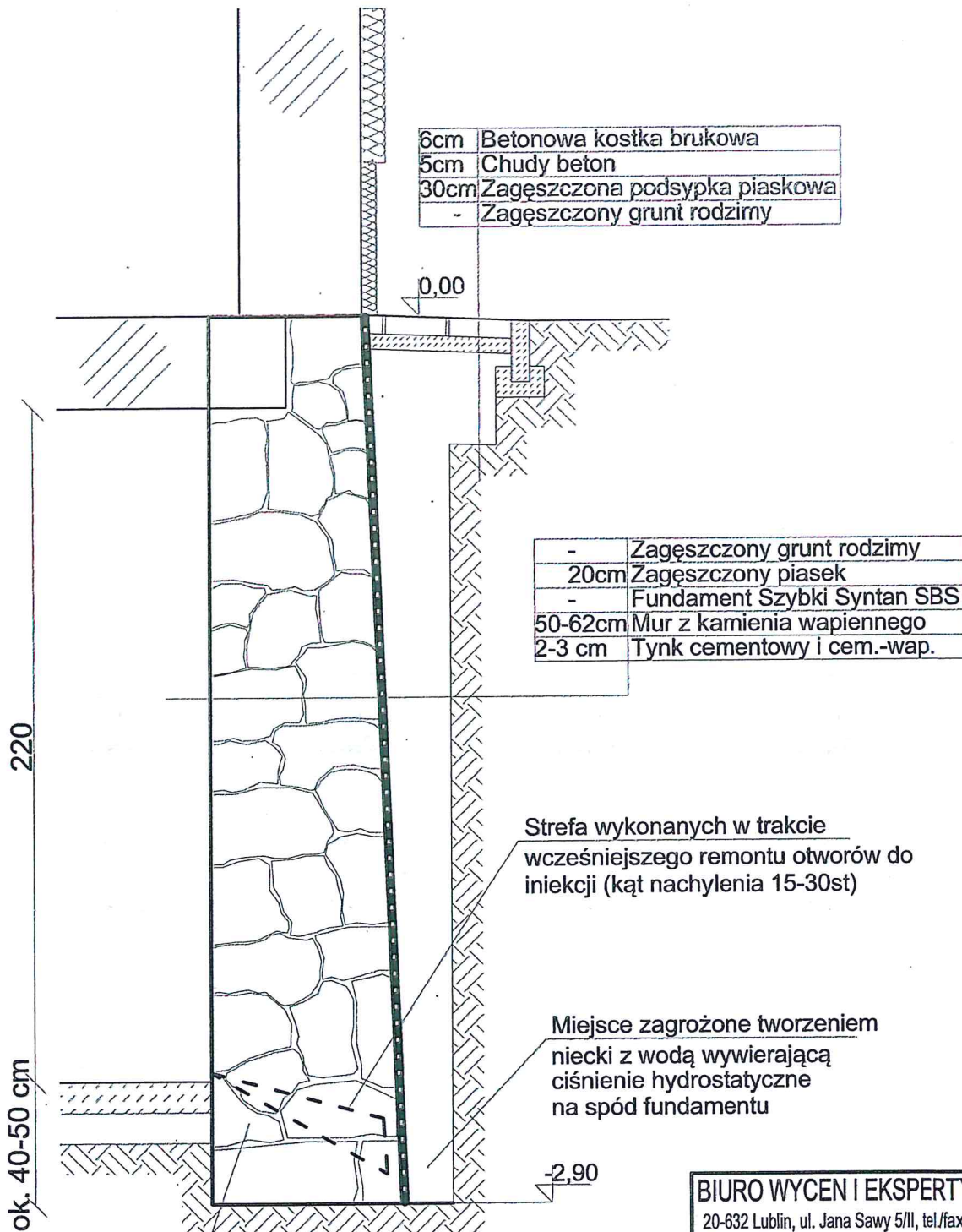
UPRAWNIENIA BUDOWLANE: PODPIS:

-

DATA:
1.12.2017r.

SKALA:--

NR RYSUNKU:



BIURO WYCEN I EKSPERTYZ "EKOM"

20-632 Lublin, ul. Jana Sawy 5/II, tel./fax.: 81-532-14-44

TYTUŁ OPRAWOWANIA:

Opinia mykologiczno-budowlana budynku PT KRUS w Piaskach ul. Lubelska 102

ZLECAJĄCY:

Oddział Regionalny KRUS, Droga Męczenników Majdanka 12, 20-325 Lublin, NIP 526-001-30-54

TYTUŁ RYSUNKU:

Przekrój przez istniejącą ścianę fundamentową zewnętrzną wykonany na podstawie odkrywek

OPRAWOWAŁ:

mgr inż.

Józef Ożga

UPRAWNIENIA BUDOWLANE:

1151/Lb/72

PODPIS:

ASYSTOWAŁ:

mgr inż.

Tomasz Bujnowski

UPRAWNIENIA BUDOWLANE:

-

PODPIS:

DATA:

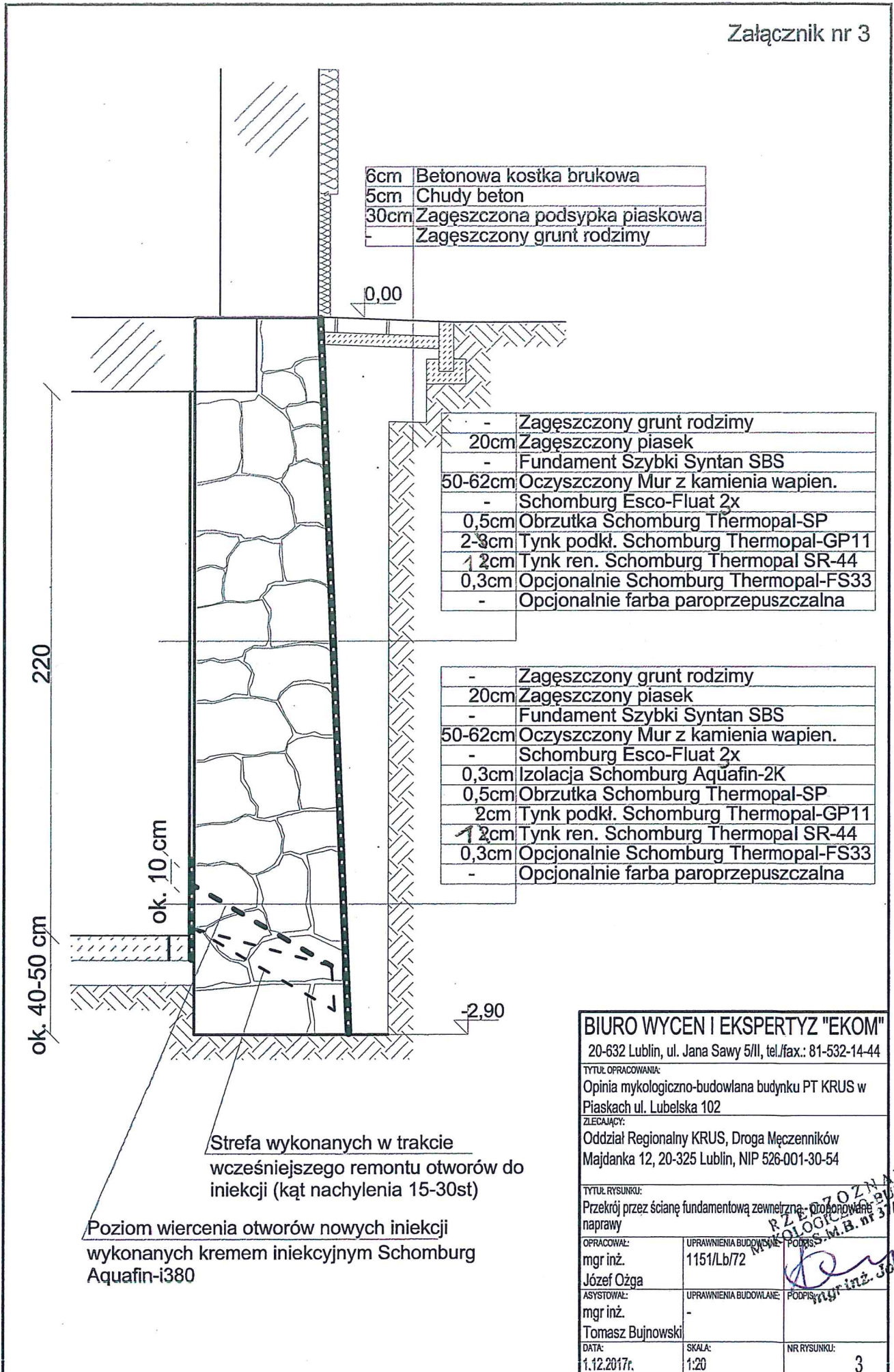
1.12.2017r.

SKALA:

1:20

NR RYSUNKU:

2



BIURO WYCEN I EKSPERTYZ "EKOM"

20-632 Lublin, ul. Jana Sawy 5/II, tel./fax.: 81-532-14-44

TYTUŁ OPRACOWANIA:

Opinia mykologiczno-budowlana budynku PT KRUS w Piaskach ul. Lubelska 102

ZLECAJĄCY:

Oddział Regionalny KRUS, Droga Męczenników Majdanka 12, 20-325 Lublin, NIP 526-001-30-54

TYTUŁ RYSUNKU:

Przekrój przez ścianę fundamentową zewnętrzną - zaproponowane naprawy

OPRACOWAŁ:

mgr inż.

Józef Oźga

ASYSTOWAŁ:

mgr inż.

Tomasz Bujnowski

DATA:

1.12.2017r.

UPRAWNIENIA BUDOWLANE:

1151/Lb/72

UPRAWNIENIA BUDOWLANE:

-

SKALA:

1:20

PODPIS:

mgr inż. Józef Oźga

PODPIS:

NR RYSUNKU:

3