

BADANIA KONSERWATORSKIE
BUDOWY I WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANÝCH ORAZ PRZYCZYN
DEGRADACJI PODZIEMIA I PRZYZIEMIA PAWILONÓW I I PAWILONU IV
W MAZOWIECKIM SPECJALISTYCZNYM CENTRUM ZDROWIA
IM. PROF. JANA MAZURKIEWICZA



OPRACOWANIE:
PROF. DR HAB. JADWIGA W. ŁUKASZEWICZ

TORUŃ 2015



Jadwiga W. Łukaszewicz
*Badania konserwatorskie materiałów budowlanych z Pawilonu I
i Pawilonu IV w Mazowieckim Specjalistycznym Centrum Zdrowia
im. prof. Jana Mazurkiewicza*

SPIS TREŚCI

- I. INFORMACJE WSTĘPNE**
- II. WPROWADZENIE**
- III. METODYKA BADAŃ**
- IV. KARTY PRÓBEK I WYNIKI BADAŃ**
- V. PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADAŃ**



Jadwiga W. Łukaszewicz
*Badania konserwatorskie materiałów budowlanych z Pawilonu I
i Pawilonu IV w Mazowieckim Specjalistycznym Centrum Zdrowia
im. prof. Jana Mazurkiewicza*

I. INFORMACJE WSTĘPNE

1. **RODZAJ OBIEKTU:** ceglane budynki z przełomu XIX i XX w. (Pawilon I i Pawilon IV) w Mazowieckim Specjalistycznym Centrum Zdrowia im. prof. Jana Mazurkiewicza
2. **LOKALIZACJA:** 05-802 Pruszków, ul. Partyzantów 2/4
3. **NUMER REJESTRU ZABYTEKÓW:** nr A- 1281 z dnia 2.01.1987 r.
4. **INFORMACJE DOTYCZĄCE OPRACOWANIA:**
 - 4.1. **ZAMAWIAJĄCY** Mazowieckie Specjalistyczne Centrum Zdrowia im. prof. Jana Mazurkiewicza
 - 4.2. **PODSTAWA OPRACOWANIA**
 - umowa nr 60/2015 z dnia 14.10.2015 r.,
 - wizje lokalne, październik 2015 r.,
 - dokumentacja fotograficzna
 - 4.3. **PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania są materiały budowlane z Pawilonu I i Pawilonu IV.
 - 4.4. **ZAKRES OPRACOWANIA**

Opracowanie dotyczy przeprowadzenia badań budowy materiałów oryginalnych i wtórnych występujących w obrębie przyziemia i piwnic obu pawilonów.
5. **AUTOR OPRACOWANIA:** Jadwiga W. Łukaszewicz
6. **WYKONAWCY ANALIZ:** Jadwiga W. Łukaszewicz, Wojciech Bartz, Joanna Jakutajć
7. **AUTORZY FOTOGRAFII:** Jadwiga W. Łukaszewicz, Joanna Jakutajć.



Jadwiga W. Łukaszewicz
*Badania konserwatorskie materiałów budowlanych z Pawilonu I
i Pawilonu IV w Mazowieckim Specjalistycznym Centrum Zdrowia
im. prof. Jana Mazurkiewicza*

II. WPROWADZENIE

Pierwsze wzmianki o konieczności budowy szpitala psychiatrycznego na ziemiach polskich będących pod zaborem rosyjskim datowane są na 1838 r. Ze względu na brak odpowiednich środków, pomimo zebrania datków na ogólną sumę 200 tys. rubli, plany te musiały oczekiwać kolejne lata. Wybuch powstania styczniowego (1863 r.) również przesunął realizację tych zamierzeń. Dopiero po kolejnych ok. 20 latach, kiedy to powstał Komitet Budowy Szpitala Psychiatrycznego, który otrzymał dotację w wysokości 500 tys. rubli zaczęto prace. Rozpoczęto przygotowywanie projektów architektonicznych i budowlanych, prawdopodobnie w latach 1881-1888, których twórcami byli architekci: Franciszek Tournelle i M. Romanowicz we współpracy z wybitnym polskim lekarzem psychiatrą Adolfem Mikołajem Rothem. Teren, 58 hektarów folwarku Tworki, pod budowę kupiono od właściciela prywatnego w roku 1883 r.

Zbudowana i oddana do użytkowania, 21 listopada 1891 r., Warszawska Lecznica dla Obłąkanych, była ośrodkiem na ówczesne czasy bardzo nowoczesnym. Była pierwszym ośrodkiem pawilonowym, którego budynki rozmieszczono na planie łuku, zbudowano je z jasnoczerwonych, o wyraźnie ciemniejszym spieku na powierzchni, cegieł. W swej formie były bardzo typowymi dziewiętnastowiecznymi konstrukcjami, jednakże na uwagę zasługuje duża dbałość o prosty, ale szlachetny detal: np. gzymsy, fryzy, cokoły zdobione brązową klinkierową cegłą, balkony kamienne itp.¹.

Stan zachowania budynków jest zróżnicowany. Konstrukcja budynków w zasadzie jest zachowana w dobrym stanie. Nie stwierdza się wyraźnych spękań murów, występują pojedyncze spękania. Główny problem związany jest z nieszczelnością dachów, złym stanem orygowania, nieszczelnością rur spustowych, wokół których widoczny jest wyraźnie wzrost wilgotności muru i postępująca korozja biologiczna. Kolejny problem związanym z korozją strefy cokołowej budynków jest nieodpowiednie odprowadzanie wód

¹ Opracowano na podstawie monografii *Szpital w Tworkach 1891-2015*, Mazowieckie Specjalistyczne Centrum Zdrowia im. prof. Jana Mazurkiewicza



Jadwiga W. Łukaszewicz
*Badania konserwatorskie materiałów budowlanych z Pawilonu I
i Pawilonu IV w Mazowieckim Specjalistycznym Centrum Zdrowia
im. prof. Jana Mazurkiewicza*

opadowych w okolic budynków, popękane wylewki cementowe wokół murów oraz utrzymujące dużo wilgoci studzienki przy oknach piwnic.

Powierzchnię elewacji pokrywają cienkie szare zabrudzenia. Cegła, ze względu na dobre właściwości warstw powierzchniowych oraz zastosowanie zaprawy murarskiej o odpowiednich właściwościach, zachowała się w stosunkowo dobrym stanie. Występują tylko pojedyncze cegły, gdzie proces korozji spowodował większe spękania i ubytki. Ma to miejsce głównie w partiach cokołowych i przyziemia, na styku muru i wylewki cementowej.

Przedmiotem badań są przyziemia i piwnice Pawilonu I i IV.

Do badań wybrano następujące próbki:

- 5/10/15 – cegła łącznie z zaprawą murarską z pawilonu I
- 6/10/15 – zaprawa z piwnicy pawilonu I
- 7/10/15 – zaprawa z piwnicy pawilonu I
- 18/10/15 – cegła z pawilonu I
- 19/10/15 – cegła z pawilonu IV



III. METODYKA

Badania konserwatorskie stanu zachowania przyziemia i piwnic Pawilonu I i Pawilonu IV przeprowadzono „in situ” (na obiektach) i w laboratorium. Po opracowaniu opisowej i fotograficznej dokumentacji stanu zachowania obiektu, pobrano próbki cegieł oraz zapraw do badań laboratoryjnych, gdzie ustalono ich skład i właściwości oraz zawartość soli rozpuszczalnych w wodzie. Miejsca ich pobrania zaznaczono na fotografiach i opisano w kartach próbek.

1. ZASADY POBIERANIA PRÓBEK DO BADAŃ

Pobierając próbki do badań kierowano się następującymi zasadami:

- próbki należy pobierać jak najmniejsze, przy zachowaniu zasady nieingerencji w formy rzeźbiarskie oraz detal architektoniczny,
- należy pobierać jak najmniejszą liczbę próbek, jednak pobrane próbki muszą pozwolić na określenie cech charakterystycznych obiektu,
- pobrane próbki powinny w miarę możliwości reprezentować wszystkie formy i stopnie zaawansowania destrukcji oraz wszystkie rodzaje występujących w obiektach materiałów,
- miejsca pobrania próbek należy dokładnie opisać i zarejestrować na rysunkach.

2. BADANIE SKŁADU, BUDOWY I WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH (CEGIEŁ, ZAPRAW)

2.1. BADANIA SKŁADU ZAPRAW METODĄ TERMICZNEJ ANALIZY RÓŻNICOWEJ

Badania składu chemicznego zapraw wykonywano metodą termicznej analizy różnicowej w zakresie temperatur od 20°C do 1000°C, po odgazowaniu próbki. Na podstawie tej analizy obliczano ilość wody związanej, węglanu wapnia i pozostałości nieulegającej rozkładowi w warunkach analizy.

Zawartość poszczególnych związków w zaprawach obliczano z ubytku masy próbek w trakcie ich ogrzewania. Ilość wody związanej w zakresie temperatur 120°C do



Jadwiga W. Łukaszewicz
*Badania konserwatorskie materiałów budowlanych z Pawilonu I
i Pawilonu IV w Mazowieckim Specjalistycznym Centrum Zdrowia
im. prof. Jana Mazurkiewicza*

600°C (w tym gipsu), ilość wodorotlenku wapnia z ubytku masy związanego z jego dehydratacją w temperaturze około 480°C i kalcytu (CaCO_3) z ubytku masy związanego z jego dekarbonizacją w zakresie temperatur 600-1000°C. Pozostałość nieulegającą rozkładowi w warunkach analizy oznaczana była z różnicy mas poszczególnych składników zapraw. W skład pozostałości nieulegającej rozkładowi w warunkach analizy wchodzi kruszywo kwarcowe, ewentualnie inne dodatki mineralne (np. minerały ilaste) a w przypadku zapraw cementowych także spoiwo hydrauliczne.

Analizie termicznej poddano próbki tynków o numerach 3, 4 oraz zaprawy murarskiej z wieży nr 20.

Ponadto wykonano badania składu zapraw na podstawie analizy chemicznej, poprzez roztworzenie próbki w 2M HCl w proporcji 50 cm³ kwasu na 1 g próbki. Na tej podstawie określono zawartość kruszywa oraz części pylistej zawartej w kruszywie, które może stanowić spoiwo cementowe lub minerały ilaste.

2.1. BADANIA PETROGRAFICZNE ZAPRAW I CERAMIKI

Badania petrograficzne obejmowały opis makroskopowy i mikroskopowy próbek oraz właściwą analizę petrograficzną i planimetryczną szlifów cienkich².

Celem analizy mikroskopowej było zdefiniowanie cech strukturalno-teksturalnych, określenie rodzaju kamieni, cegieł i zapraw, zidentyfikowanie ich składników, rodzaju spoiwa oraz wykonanie analizy planimetrycznej, celem ustalenia składu ilościowego cegieł lub zapraw.

Badania petrograficzne przeprowadzono dla trzech próbek: cegły (5/10/15) w dwóch miejscach przy powierzchni wraz ze spiekami i wnętrza oraz zaprawy murarskiej z tej samej cegły.

3. ILOŚCIOWA I JAKOŚCIOWA ANALIZA SOLI ROZPUSZCZALNYCH W WODZIE

W celu określenia zawartości soli rozpuszczalnych przeprowadzono ekstrakcję wodą zmieloną próbką materiału (kamień, cegła, zaprawa) a następnie oddzielono roztwór od osadu.

² Analizę szlifów cienkich wykonał dr Wojciech Bartz



Jadwiga W. Łukaszewicz
*Badania konserwatorskie materiałów budowlanych z Pawilonu I
i Pawilonu IV w Mazowieckim Specjalistycznym Centrum Zdrowia
im. prof. Jana Mazurkiewicza*

Zawartość soli określono metodą konduktometryczną. Pomiar polegał na pomiarze przewodnictwa elektrolitycznego ekstraktu wodnego. Zawartość soli w ekstrakcie obliczono ze wzoru:

$$Z = p \cdot l_E \cdot k$$

gdzie:

Z - masa soli wyekstrahowana z próbki, g,

p - stała naczynka elektrolitycznego,

l_E - przewodnictwo elektrolityczne ekstraktu wodnego, mS,

k - doświadczalnie wyznaczony współczynnik przeliczeniowy z jednostek przewodnictwa (mS) na jednostki masy (g).

Następnie korzystając z masy próbki obliczono procentową zawartość soli w badanym materiale.





Badaniu poddano próbki cegły 5/10/15 w dwóch miejscach oraz zaprawę murarską z wzmiankowanej cegły i tynki z farbami z piwnicy Pawilonu IV oraz Pawilonu I.

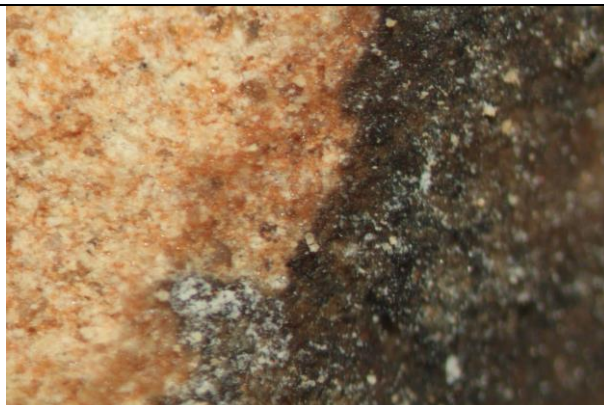


Jadwiga W. Łukaszewicz
*Badania konserwatorskie materiałów budowlanych z Pawilonu I
i Pawilonu IV w Mazowieckim Specjalistycznym Centrum Zdrowia
im. prof. Jana Mazurkiewicza*

IV. KARTY PRÓBEK I WYNIKI BADAŃ

PRÓBKA 5/10/15 (A i B)

Nr próbki	5/10/15	Data	12.11.2015	Miejscowość	Pruszków-Tworki
Obiekt	Mazowieckie Specjalistyczne Centrum Zdrowia Pawilon I			Miejsce pobrania próbki:	elewacja wschodnia skrzydło C1
Materiał	Cegła o barwie żółto-pomarańczowej				
					
Fot. 1. Przed pobraniem próbki				Fot. 2. pobrana próbka	
					
Fot. 3. Tekstura cegły – układ warstwowy i defekty wywołane procesem technologicznym				Fot. 4. Obraz mikroskopowy próbki cegły 5/10/15	



Fot. 5. Cegła łącznie ze spiekem

Badania	Petrografia (5/10/15A – wnętrze; 5/10/15B – powierzchnia wraz ze spiekem), właściwości fizyczne, sole (5/10/15A – wnętrze; 5/10/15B – powierzchnia wraz ze spiekem)	
Wyniki badań		
Opis makroskopowy: Materiał: ceramiczna cegła, o dużej niejednorodności, wyraźnie uwarstwiona, powierzchnia z charakterystycznym ciemniejszym spiekem Barwa: żółto-pomarańczowa Wytrzymałość: wysoka		opis mikroskopowy: barwa: żółto pomarańczowa, z powierzchniową warstwą ciemnobrązową tekstura: bezładna struktura: dominująca psamitowa spoiwo: bazalne działanie 2MHCl: brak reakcji działanie 6MNaOH: - rodzaj i uziarnienie kruszywa: kwarc, minerały nieprzezroczyste

ANALIZA PETROGRAFICZNA

1. Numer próbki: C1101 C1102 (5/10/15A) - wnętrze (5/10/15B) – spiek	2. Rodzaj skały: ceramika (cegła)	
3. Barwa próbek: 5/10/15A – pomarańczowo-żółta 5/10/15B – żółto-pomarańczowa	4. Zwięzłość próbek: Zwięzła	5. Reakcja z HCl: Brak
6. Szkielet ziarnowy		
6a. Typ szkieletu ziarnowego: rozproszony 6b. Skład mineralny: kwarc, skalenie, muskowit, oksyhornblenda, minerały nieprzezroczyste. Kwarc – stanowi jedyny podstawowy składnik szkieletu ziarnowego. Największe osobniki mają rozmiary dochodzące do około 0,1-0,2 mm. Są one stosunkowo rzadkie. W obrębie tej wielkości ziaren ekstremalnie rzadko spotyka się drobnokrystaliczne zrosty, zbudowane z kilku niewielkich kryształów kwarcu. Przeważająca większość populacji kwarcu stanowią ziarna mniejsze, wyłącznie monokrystaliczne. Nie przekraczają one rozmiarów około 0,05 mm. Ziarna kwarcu są izometryczne lub lekko wydłużone, ziarna typowo wydłużone są ekstremalnie rzadkie. Stopień wyoblenia ziaren zazwyczaj niewielki, przeważająca większość to osobniki nie wykazujące wyoblenia, ostrokrawędziste, rzadko półostrokrawędziste. Jedynie ziarna większych rozmiarów wykazują pewien stopień wyoblenia, są one co najwyżej półobtoczone. Kwarc jest bezbarwny i niepleochroiczny, nie wykazuje łupliwości, ma stosunkowo niski relief. Przy skrzyżowanych nikolach obserwuje się niskie lub średnie, szare i żółto-szare barwy interferencyjne I rzędu. Wrostków innych minerałów w ziarnach kwarcowych nie obserwuje się, obecne jedynie submikroskopowe inkluzje. Skalenie – rzadko w składzie szkieletu spotyka się ziarna skalenia. Pod względem morfologicznym tak samo wykształcone		



jak ziarna kwarcu, rozmiar największych osobników nie przekracza około 0,2 mm, przy czym podstawowa frakcja to osobniki o wielkości poniżej 0,05 mm. Ziarna najczęściej są ostrokrawędziste i półostrokrawędziste, jedynie osobniki większe - rzadko - są nieco lepiej wyoblone. Forma ziaren zazwyczaj zbliżona do lekko wydłużonej, izometrycznej. W obrębie grupy skaleń obserwuje się różne ich odmiany mineralogiczne. Obecne są zarówno skalenie alkaliczne jak i skalenie sodowo-wapniowe (plagioklasy). Występujące w składzie szkieletu ziarna plagioklazów zbliżone są polisyntetycznie, posiadają jeden system równoległe ułożonych lametek bliźniaczych, które mają równą grubość i kontynuują się przez całe ziarno skalenia. W odróżnieniu od nich skalenie alkaliczne, reprezentowane są przez ziarna perytów, składają się z żyłkowych przerostów odmieszanego skalenia sodowego, tkwiących w skaleniu potasowym. Przy jednym nikolu ziarna skalenia są bezbarwne i niepleochroiczne, wykazują niski relief, zasadniczo nie obserwuje się łupliwości. Przy skrzyżowanych nikolach skalenie wykazują szare i słomkowo-szare barwy interferencyjne I rzędu. Praktycznie wszystkie skalenie są dość dobrze zachowane, nie obserwuje się osobników silnie zwiertzałych, jedynie niektóre ziarna są lekko przyprószone submikroskopowej wielkości minerałami wtórnymi.

Muskowit – jest drobnokrystaliczny, zbliżony charakterem do serycytu. Jest to składnik akcesoryczny, występuje podrzędnie, jako drobne blaszki, o wielkości dochodzącej do maksymalnie około 0,1-0,2 mm. Są one bezbarwne i niepleochroiczne, posiadają dodatni relief, przy skrzyżowanych nikolach blaszki wykazują II rzędu barwy interferencyjne.

Oksyhornblenda – ma charakter akcesoryczny, wielkość ziaren nie przekracza 0,1-0,2 mm. Są to izometryczne lub lekko wydłużone kryształy, ostrokrawędziste. Posiadają one dodatni relief, są barwne i silnie pleochroiczne, od barwy zielonobrunatnej po brązową czy czerwono-brunatną. Widoczny jest łupliwość. Przy skrzyżowanych nikolach wykazuje wysokie barwy interferencyjne III rzędu.

Minerały nieprzezroczyste – jest to podrzędny składnik szkieletu. Wykształcony w postaci niewielkich ziaren, o rozmiarach poniżej około 0,1 mm. Są one ksenomorficzne, zwykle izometryczne a rzadko lekko wydłużone, zabarwione na czarno, całkowicie nieprzezroczyste, nie wykazują oznak wietrzenia.

6c. Wielkość ziaren szkieletu ziarnowego:

Wielkość ziaren szkieletu nie przekracza około 0,1-0,2 mm, dominują osobniki o wielkości poniżej około 0,05 mm.

6d. Morfologia ziaren:

Ziarna szkieletu są izometryczne, lekko wydłużone, a bardzo rzadko wydłużone. Wyoblenie ziaren średnie do słabego. Dominują ziarna półostrokrawędziste, ostrokrawędziste. Nieliczne ziarna większych rozmiarów są niekiedy półobtoczone.

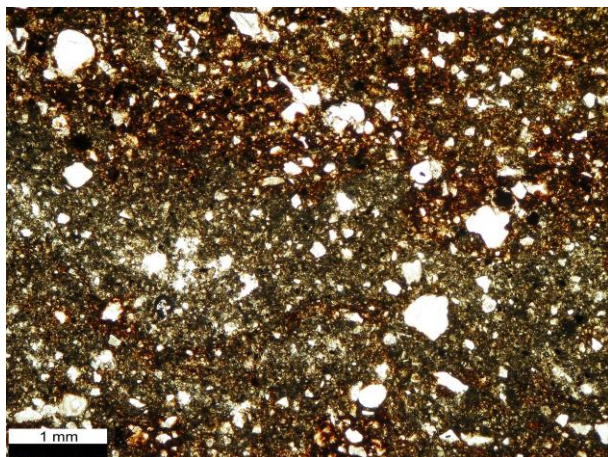
7. Spoiwo (tło) – afanitowe, składa się z nierozróżnialnych mikroskopowo składników tworzących substancję metaitastą. Spoiwo przy jednym polaryzatorze posiada zmienne zabarwienie. Zazwyczaj jest żółtawe do żółto-brunatnego, co szczególnie widoczne jest w wypadku próbki 5/10/15B, gdzie strefa brzeżna próbki jest jaśniej zabarwiona w porównaniu do ciemniejszego wnętrza. Takie tło jest przy skrzyżowanych nikolach całkowicie optycznie izotropowe, wygaszone, nie reaguje na światło spolaryzowane. Dodatkowo w próbce 5/10/15A widoczne są nieregularnego kształtu strefy, o rozmiarach do kilku milimetrów, które przy jednym polaryzatorze mają pomarańczowo-brunatne zabarwienie, a przy skrzyżowanych polaryzatorach widoczna jest słaba reakcja na światło spolaryzowane. W takich strefach spoiwo ma brązowo-czerwony odcień. Składniki szkieletu ziarnowego rozmieszczone w masie spoiwa równomiernie.

8. Stosunki procentowe (objętościowe) w próbce:

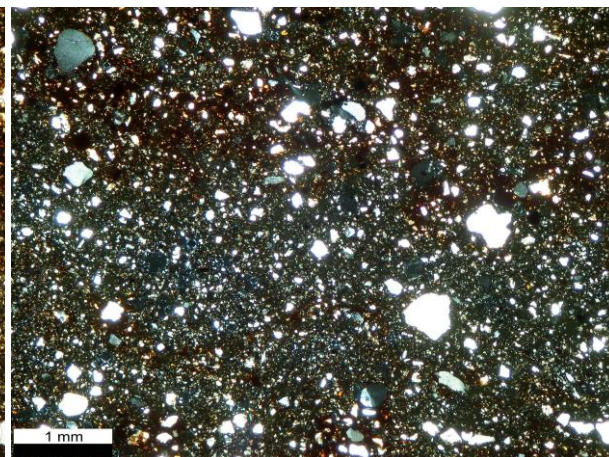
1.1	Spoiwo	Kwarc	Skalenie	Fr. skał	Inne
	~58,0%	~35,0%	~3,0%	~0,0%	~4,0%
1.2	Spoiwo	Kwarc	Skalenie	Fr. skał	Inne
	~56,5%	~36,5%	~4,0%	~0,0%	~3,0%



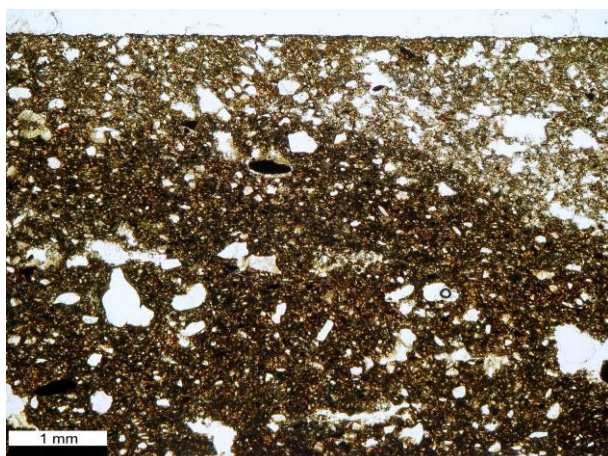
Jadwiga W. Łukaszewicz
*Badania konserwatorskie materiałów budowlanych z Pawilonu I
i Pawilonu IV w Mazowieckim Specjalistycznym Centrum Zdrowia
im. prof. Jana Mazurkiewicza*



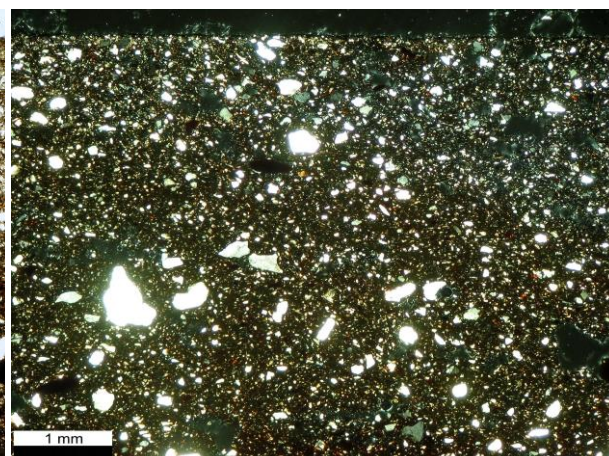
Fot. 6. Próbką 5/10/15A, środek – 1 nikol



Fot. 7. Próbką 5/10/15A, środek – 2 nikole



Fot. 8. Próbką 5/10/15B, powierzchnia – 1 nikol



Fot. 9. Próbką 5/10/15B, powierzchnia – 2 nikole

ANALIZA ILOŚCIOWA I JAKOŚCIOWA SOLI

Nr	pH	Z całkowita [%]	K ⁺ [%]	Na ⁺ [%]	Ca ⁺² [%]	Mg ⁺² [%]	Cl ⁻ [%]	SO ₄ ⁻² [%]	NO ₃ ⁻ [%]
5/10/15B POWIERZCHNIA		3,14	0,09	0,17	0,99	0,02	0,11	1,30	0,21
5/10/15A WNĘTRZE		1,08	0,10	0,25	0,18	0,02	0,26	0,02	0,27

BADANIE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

Nr	Czas wznoszenia kapilarnego [min.]					N _{wag} [%]	N _{po 24h} [%]	R _c [*] [MPa]	R _c ^{**} [MPa]
	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm				
5/10/15	1,5	5	11	17	35	15,32	16,97	9,5	10,3



*równoległe do uwarstwienia cegły

**prostopadle do uwarstwienia cegły



Jadwiga W. Łukaszewicz
*Badania konserwatorskie materiałów budowlanych z Pawilonu I
i Pawilonu IV w Mazowieckim Specjalistycznym Centrum Zdrowia
im. prof. Jana Mazurkiewicza*

PRÓBKA 5/10/15 (C)

Nr próbki	5/10/15C	Data	12.11.2015	Miejscowość	Pruszków-Tworki
Obiekt	Mazowieckie Specjalistyczne Centrum Zdrowia Pawilon I			Miejsce pobrania próbki: elewacja wschodnia skrzydło C	
materiał	Zaprawa murarska leżąca na cegle 5/10/15				
					
Fot. 1. Próbką zaprawy na cegle 5/10/15				Fot. 2. Pobrana próbka 5/10/15C	
badania	Petrografia, TAR			Sole	
Wyniki badań					
Opis makroskopowy: Materiał: zaprawa Barwa: biało-kremowa Wytrzymałość: niska			opis mikroskopowy: barwa: biało-kremowa tekstura: bezładna struktura: dominująca psamitowa spoiwo: kontaktowo-porowe działanie 2MHCl: burzliwa działanie 6MNaOH: - rodzaj i uziarnienie kruszywa: kwarc, minerały nieprzezroczyste		
Termiczna analiza różnicowa					
Woda higroskopijna [%]	Gips [%]	Woda konstytucyjna lub subst. organiczne [%]	Węglan wapnia [%]	Pozostałość nie ulegająca rozkładowi [%]	
2,46	0,76	-	19,34	77,44	


ANALIZA ILOŚCIOWA I JAKOŚCIOWA SOLI

Nr	pH	Z całkowita [%]	K ⁺ [%]	Na ⁺ [%]	Ca ⁺² [%]	Mg ⁺² [%]	Cl ⁻ [%]	SO ₄ ⁻² [%]	NO ₃ ⁻ [%]
5/10/15C		2,97	0,12	0,23	0,94	0,02	0,17	1,11	0,26



Jadwiga W. Łukaszewicz
*Badania konserwatorskie materiałów budowlanych z Pawilonu I
i Pawilonu IV w Mazowieckim Specjalistycznym Centrum Zdrowia
im. prof. Jana Mazurkiewicza*

PRÓBKA 6/10/15

Nr próbki	6/10/15	Data	12.11.2015	Miejscowość	Pruszków-Tworki
Obiekt	Mazowieckie Specjalistyczne Centrum Zdrowia Pawilon IV			Miejsce pobrania próbki: piwnica, szatnia wnęka	
Materiał	Zaprawa				
					
Fot. 1. Miejsce pobrania próbki 6/10/15				Fot.1. Pobrana próbka 6/10/15	
Badania	TAR			Sole	
Wyniki badań:					
Opis makroskopowy: Materiał: Zaprawa mineralna Barwa: biało-szara Spoistość: zwięzła, częściowo sypka Wytrzymałość: niska				opis mikroskopowy: barwa: biało-szara tekstura: bezładna struktura: dominująca psamitowa spoiwo: kontaktowo-porowe działanie 2MHCl: z wydzielaniem CO ₂ działanie 6MNaOH: - rodzaj i uziarnienie kruszywa:	



ANALIZA ILOŚCIOWA I JAKOŚCIOWA SOLI

Nr	pH	Z całkowita [%]	K ⁺ [%]	Na ⁺ [%]	Ca ⁺² [%]	Mg ⁺² [%]	Cl ⁻ [%]	SO ₄ ⁻² [%]	NO ₃ ⁻ [%]
6/10/15		0,39	0,06	0,03	0,07	0,01	0,01	0,20	0,01



Jadwiga W. Łukaszewicz
*Badania konserwatorskie materiałów budowlanych z Pawilonu I
i Pawilonu IV w Mazowieckim Specjalistycznym Centrum Zdrowia
im. prof. Jana Mazurkiewicza*

PRÓBKA 7/10/15

Nr próbki	7/10/15	Data	12.11.2015	Miejscowość	Pruszków-Tworki
Obiekt	Mazowieckie Specjalistyczne Centrum Zdrowia Pawilon IV			Miejsce pobrania próbki: piwnica, korytarz przy WC	
Materiał	Zaprawa				
					
Fot. 1. Miejsce przed pobraniem próbki 7/10/15			Fot. 2. Próbka 7/10/15		
Badania			Sole		
Wyniki badań:					
Opis makroskopowy: Materiał: Zaprawa mineralna z warstwami farby Barwa: szara, warstwy powierzchniowe białe Spoistość: zwięzła Wytrzymałość: średnia			opis mikroskopowy: barwa: szara, warstwy powierzchniowe białe tekstura: bezładna struktura: dominująca psamitowa spoiwo: kontaktowo-porowe, w warstwach powierzchniowych bazalne, działanie 2MHCl: z wydzielaniem CO ₂ działanie 6MNaOH: rodzaj i uziarnienie kruszywa: szkielet ziarnowy urozmaicony, kwarc, minerały nieprzezroczyste		



ANALIZA ILOŚCIOWA I JAKOŚCIOWA SOLI

Nr	pH	Z całkowita [%]	K ⁺ [%]	Na ⁺ [%]	Ca ⁺² [%]	Mg ⁺² [%]	Cl ⁻ [%]	SO ₄ ⁻² [%]	NO ₃ ⁻ [%]
7/10/15		3,17	0,18	0,38	0,69	0,07	0,11	1,11	0,43



Jadwiga W. Łukaszewicz
*Badania konserwatorskie materiałów budowlanych z Pawilonu I
i Pawilonu IV w Mazowieckim Specjalistycznym Centrum Zdrowia
im. prof. Jana Mazurkiewicza*

PRÓBKA 18/10/15

Nr próbki	7/10/15	Data	12.11.2015	Miejscowość	Pruszków-Tworki
Obiekt	Mazowieckie Specjalistyczne Centrum Zdrowia Pawilon I			Miejsce pobrania próbki: Pawilon I, elewacja wschodnia skrzydło D.	
Materiał	Cegła				
					
Fot. 1. Miejsce przed pobraniem próbki				Fot. 2. Pobrana próbka	
Badania	Właściwości fizyczne				
Wyniki badań:					
Opis makroskopowy: Materiał: cegła o zróżnicowanej barwie (warstwy) Barwa: żółto-pomarańczowa Sпоistość: zwięzła Wytrzymałość: wysoka				opis mikroskopowy: barwa: żółto-pomarańczowa tekstura: bezładna struktura: dominująca psamitowa spoiwo: bazalne działanie 2MHCl: brak reakcji działanie 6MNaOH: - rodzaj i uziarnienie kruszywa: ziarna kwarcu	

BADANIE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

Nr	Czas wznoszenia kapilarnego [min.]					N _{wag} [%]	N _{po 24h} [%]	R _c [*] [MPa]	R _c ^{**} [MPa]
	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm				
18/10/15	5	12	40	60	90***	16,80	17,99	7,4	9,5

*równolegle do uwarstwienia cegły



**prostopadle do uwarstwienia cegły

***podano czas wznoszenia cieczy od strony wewnętrznej, po stronie spieku woda się praktycznie nie wznosiła



Jadwiga W. Łukaszewicz
*Badania konserwatorskie materiałów budowlanych z Pawilonu I
i Pawilonu IV w Mazowieckim Specjalistycznym Centrum Zdrowia
im. prof. Jana Mazurkiewicza*

PRÓBKA 19/10/15

Nr próbki	7/10/15	Data	12.11.2015	Miejscowość	Pruszków-Tworki
Obiekt	Mazowieckie Specjalistyczne Centrum Zdrowia Pawilon IV			Miejsce pobrania próbki: Elewacja wschodnia skrzydła północno/wschodniego	
Materiał	Cegła				
					
Fot. 1. Miejsce przed pobraniem próbki 19/10/15				Fot. 2. Pobrana próbka w trakcie badania wznoszenia kapilarnego	
Badania	Właściwości fizyczne				
Wyniki badań:					
Opis makroskopowy: Materiał: cegła Barwa: pomarańczowa Spoistość: zwięzła Wytrzymałość: wysoka				opis mikroskopowy: barwa: pomarańczowa tekstura: bezładna struktura: dominująca psamitowa spoiwo: bazalne działanie 2MHCl: brak reakcji działanie 6MNaOH: - rodzaj i uziarnienie kruszywa: ziarna kwarcu	

BADANIE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

Nr	Czas wznoszenia kapilarnego [min.]					N _{wag} [%]	N _{po 24h} [%]	R _c [*] [MPa]	R _c ^{**} [MPa]
	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm				
19/10/15	1,5	3,5	6	10	-	19,30	21,02	-	-

*równolegle do uwarstwienia cegły

**prostopadle do uwarstwienia cegły

Wytrzymałości nie określano gdyż próbki nie pozwalały na wycięcie próbek normowych



V. PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADAŃ

Podsumowując wyniki badań, należy stwierdzić, że materiały budowlane użyte w czasie wznoszenia obu pawilonów (I i IV) są bardzo zbliżone pod względem budowy i właściwości:

- Cegły posiadają barwę jasną: żółto pomarańczową, wykazują budowę warstwową i pomimo, że stwierdzono w niej występowanie różnobarwnych form metailastycznych, przy badaniu petrograficznym przy skrzyżowanych nikolach wykazują pełną izotropowość, czyli jednorodną mineralogicznie budowę. Wpływa to na stosunkowo dużą odporność, głównie mrozową a w konsekwencji obserwujemy, obserwujemy dobry stan zachowania cegieł.
- Oryginalne zaprawy są wapienne o stosunku spoiwa do kruszywa ok. 1 : 4. Zachowały się w dość dobrym stanie, nie wymagają wymiany. Ubytki obserwujemy w tych obszarach, gdzie woda nie jest skutecznie odprowadzana z budynków, spływa po murze, odbija się od cementowej wylewki, itp.
- W zasadzie wszystkie materiały zawierają znaczne ilości soli. Jedynie zaprawa pobrana w szatni, w piwnicy w Pawilonie IV, zawierała niewiele soli, głównie siarczanów (0,20%).
- Natomiast zaprawa, z piwnicy (okolice WC) również w Pawilonie IV zawierała już dużo większą ilość soli gdyż powyżej 3%. W skład tych soli wchodził głównie gips oraz azotan sodu. Przyczyn tego zjawiska jest wiele. W tym miejscu prawdopodobnie mogło dojść do uszkodzenia izolacji pionowej, co powodować może intensywniejsze przenikanie wody do wnętrza budynku. Ponadto stwierdzono, że tynki wewnętrzne w piwnicach są praktycznie cementowe, dodatkowo pokryte szlichtami gipsowymi i cementowymi. Stąd zawartość soli wysoka.
- Oryginalna zaprawa murarska oraz cegły w warstwach powierzchniowych są silnie zasolone, a największy w nich udział mają siarczany wapnia, w mniejszej ilości sodu. Tylko próbka pobrana z wnętrza cegły, wykazuje mniejszą ilość soli i praktycznie brak siarczanu wapnia, występuje natomiast chlorek sodu.