

# Sławomir Skibiński, Piotr Koziej

---

## O potrzebie rewaloryzacji wczesnośredniowiecznej rotundy i palatium na Ostrowie Lednickim

---

Ochrona Zabytków 46/1 (180), 20-36

---

1993

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

SŁAWOMIR SKIBIŃSKI  
PIOTR KOZIEJ

## O POTRZEBIE REWALORYZACJI WCZESNOŚREDNIOWIECZNEJ ROTUNDY I PALATIUM NA OSTROWIE LEDNICKIM

### WSTĘP

Centrum wczesnośredniowiecznego zespołu osadniczego na Ostrowie Lednickim skupione jest na wyspie Jeziora Lednickiego, przy szlaku komunikacyjnym Gniezno-Poznań. Relikty architektoniczne na Ostrowie Lednickim są zlokalizowane w obrębie II grodu, na fundamentach I gródka z II połowy IX w. Wzniesiono je przy południowo-zachodnim odcinku jego obwodu. Tworzy je orientowana, centralna kaplica, do której od strony zachodniej przylega prostokątne palatium. Kaplica centralna założona była na planie krzyża greckiego, o słabo wyodrębnionych ramionach, połączonych kolistymi partiami muru z apsydą wschodnią (zredukowany oktagon krzyżowy). Do południowo-zachodniego narożnika przylega klatka schodowa na rzucie koła.

W bezpośrednim sąsiedztwie kaplicy znajduje się dobudowany później aneks — rodzaj donżonu (z drugiej połowy XII w.). Palatium posiada bogate rozczłonkowanie przyziemia. W jego zachodniej części zlokalizowana jest wielka aula, której sklepienie lub strop były wsparte na dwóch filarach.

Mury i fundamenty zostały wykonane z głazów pochodzenia eratycznego: gnejsu, granitu, piaskowca kwarcytowego jotnickiego. Do budowy zastosowano też martwicę wapienną. Kamienie w fundamentach i w murze były łączone zaprawą gipsową wolnowiążącą. Obecnie mury zachowały się maksymalnie do wysokości około 3 m. Wewnątrz rotundy, w trakcie badań archeologiczno-architektonicznych, przy północnym i południowym ramieniu krzyża greckiego odstonięto dwa półkoliste baseny chrzcielne, wylane zaprawą gipsową, datowane wstępnie na drugą połowę X wieku. Badania trwają (Świechowski Z. 1963, Skoczyła J. 1989, Labuda G. 1984, Łopacka-Szymańska K. 1989 — tam bibliografia problemu; Skibiński S. 1989, 1990).

Wymiary obiektu przedstawiają się następująco:

kaplica centralna (rotunda wieloosiowa):

- długość wewnętrzna kaplicy — 9,75 m (łącznie z apsydą)
- szerokość wewnętrzna kaplicy — 7,75 m
- odstęp między filarami — 2,64-2,77 m
- średnica apsydy — 2,34 m

palatium:

- długość wewnętrzna — 47,5 m
- szerokość zewnętrzna — 21,3 m
- filary — 1,13 1,17 m
- aneks — 4,48 4,40 m

Chronologia:

W dotychczasowej literaturze zespół pałacowy na Ostrowie Lednickim był datowany od drugiej połowy X w. do pierwszej połowy XI w. (Świechowski Z. 1963). Ostatnie badania K. Żurawskiej wskazują, że należy go datować przed rokiem 1000, nie później jak na trzecią/czwartą ćw. X w. Datowanie kaplicy ściśle łączy się z datowaniem zespołu pałacowego. (Żurawska K. 1988).

### HISTORIA OBIEKTU

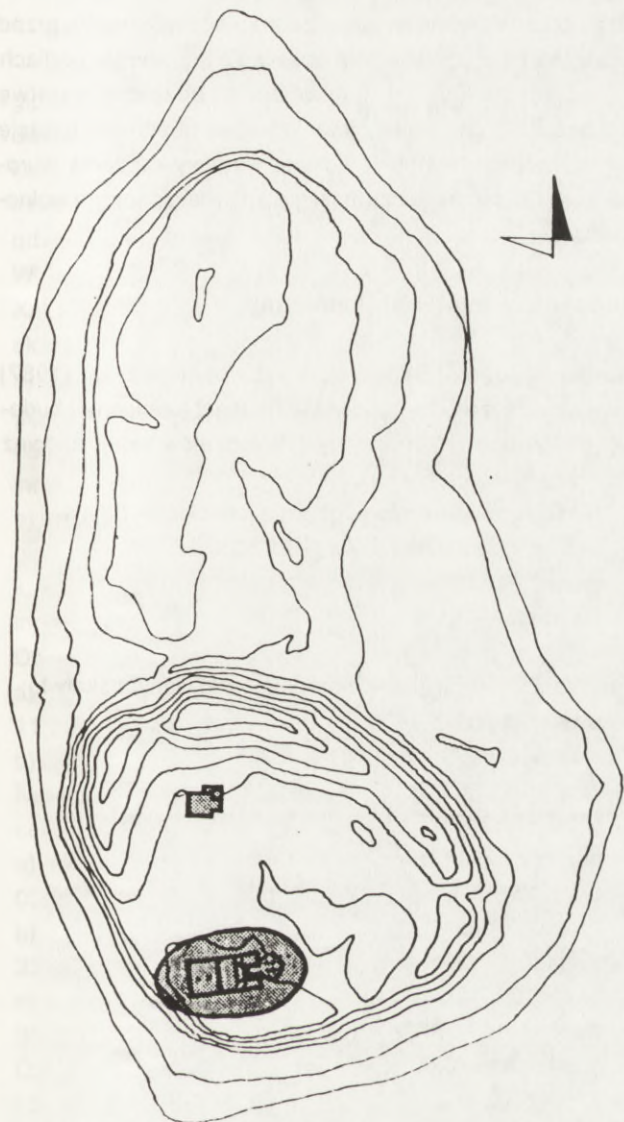
Na podstawie analizy dostępnej literatury można w ogólnym zarysie przedstawić, dla potrzeb konserwatorskich następujące fakty z historii obiektu:

- lata sześćdziesiąte X w. — powstanie budowli,
- XI w. (prawdopodobnie 1038 r.) — pożar,
- prawdopodobnie XI w. — częściowa odbudowa,
- koniec XII w. — zanik osadnictwa na wyspie,
- początek XV w. — prawdopodobnie założenie pełni rolę kaplicy cmentarnej,
- koniec XV w. — ruina (według Długosza),
- 1857 r. — pierwsze prace zabezpieczające Albina Węsierskiego,
- XIX w. — rekonstrukcja aneksu (krypty),
- XIX w. — zawalenie się sklepienia aneksu,
- prace ks. dr. F. Wawrzyniaka, proboszcza Dziekanowic:
- 1927-1929 — usunięcie krzewów i zarośli oraz uzupełnienie ubytków fug i szczelin, pierwotnie zaprawą cementową, później zaprawą wapienną,
- 1928 r. — próba ponownej rekonstrukcji sklepienia krypty,
- 1932 r. — prace ziemne wokół obiektu,
- do roku 1935 — prace przy murach kaplicy i aneksu (fugowanie),
- 1950 r. — powstaje pierwsze drewniane zadaszenie,
- 1951-1957 r. — kontynuacja prac polegająca na posze-



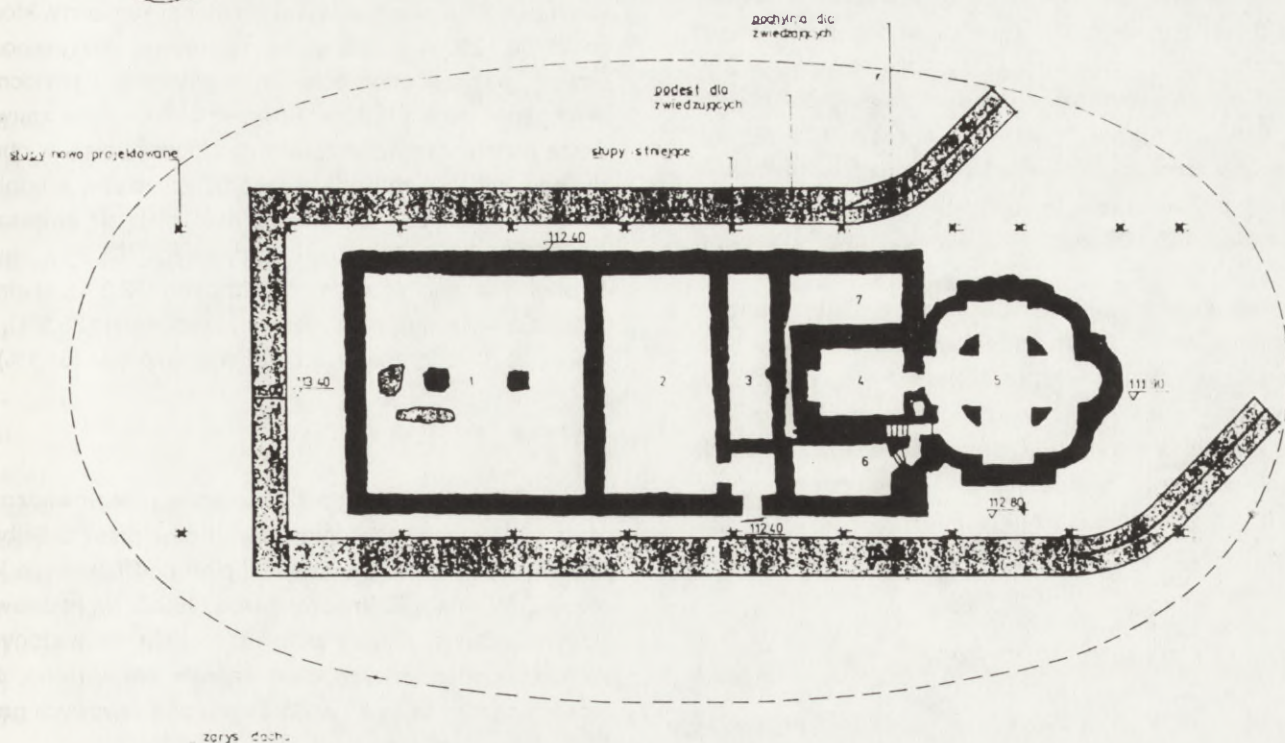
Ryc. 1. Ostrów Lednicki. Sytuacja w skali 1:2500. Koncepcja nowego zadaszenia

Fig. 1. Ostrów Lednicki. Situation in scale 1:2 500. Conception of new roof



Ryc. 2. Ostrów Lednicki. Rzut zespołu w skali 1:400 z obrysem nowego zadaszenia

Fig. 2. Ostrów Lednicki. Ground plan of complex in scale 1:400 with outline of new roof



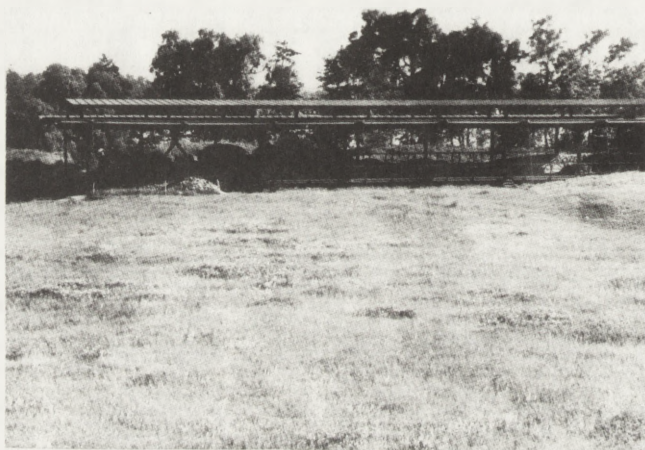


zeniu zadaszania, oczyszczaniu z roślinności, zastrzyki z zaprawy wapiennej, fugowaniu itp;

— początek lat sześćdziesiątych — dalsze prace zabezpieczające, polegające na scalaniu i nadmurowywaniu niektórych partii, przy pomocy zaprawy wapienno-cementowej lub cementowej. We wschodniej absydzie rotundy założono stalowe kotwy;

— 1978-1979 — powstaje dachowa konstrukcja stalowa, mało skuteczna i nieestetyczna, istniejąca do dzisiaj (fot. 1).

Analizując szczegółowo przebieg prac zabezpieczająco-konserwatorskich przeprowadzonych w XX w. można stwierdzić, że nie uniknięto błędnych decyzji co do zastosowanych środków i metod. Do nich należy próba rekonstrukcji sklepienia krypty, stosowanie zapraw cementowych i cementowo-wapiennych.



1. Ostrów Lednicki. Obecne zadaszanie ruin rotundy i palatium

1. Ostrów Lednicki. Present-day roofs of ruins of rotunda and palatium

Zastosowanie do iniekcji murów lub uzupełnień ubytków (fugi i szczeliny) przy pomocy zaprawy wapiennej, poprawne jest z punktu konserwatorskiego, ale zaciemniające dzisiaj obraz stanu zachowania w wypadku badań materiałoznawczych. Wobec braku prowadzenia pełnej dokumentacji inwentaryzacyjnej działań konserwatorskich, nie jest możliwe w obecnym stanie wiedzy odpowiedzieć na pytanie: czy w trakcie prac budowlanych w średniowieczu stosowano tu, obok zaprawy gipsowej, również zaprawy wapienne.

Również dlatego, że w ostatnich czasach stosowano do prac konserwatorskich zaprawy wapienne, w wielu poważnych pracach naukowych podawano, że pierwotnym spoiwem zapraw budowlanych tego założenia było wapno, a nie gips. Przyczyną tego faktu jest prawdopodobnie pobieranie próbek zapraw do badań materiałoznawczych z powierzchni budowli, a nie z ich wnętrza, a więc z takich miejsc, gdzie nie było wcześniejszych ingerencji konserwatorskich.

## MATERIAŁY, TECHNOLOGIA OBIEKTU

Na podstawie obecnego stanu zachowania obiektu można

stwierdzić, że budowle posadowiono na fundamentach wykonanych z kamienia polnego. Powierzchnia fundamentu jest obłożona gliną w celu zabezpieczenia muru przed działaniem wody. Następnie obserwuje się w wielu partiach obiektu położoną na fundamencie poziomą warstwę (grubości 1-2 cm) ubitej gliny. Warstwa ta stanowi izolację przeciwwodną. Następnie kolejne warstwy kamienia muranego są na zaprawie murarskiej o spoiwie gipsowym wolnowiążącym.

## Budowlany materiał kamienny

Według badań J. Skoczylasa i L. Jochemczyka (1987) stwierdzić można, że budowlany materiał kamienny I budowli jest bardzo zróżnicowany (18 rodzajów skał), chociaż dominują tu ich cztery rodzaje:

- piaskowce kwarcytowe, głównie jotnickie — 53,4%
- gnejsy, głównie biotytowe — 22,52%
- granity — 8,09%
- kwarcyty — 3,1%.

Pozostałe występujące w materiale budowlanym skały to:

- wapień (1,88%),
- martwica wapienna (1,88%),
- pegmatyt (1,88%),
- gabro (1,82%),
- porfir (1,29%),
- dioryt (0,88%),
- split (0,70%),
- sjenit (0,54%),
- bazalt (0,07%),
- zlepieniec (0,07%),
- granitognejs (0,07%);

Według J. Skoczylasa powyższy materiał kamienny, którego aż 98,12% stanowią gazy narzutowe, pozyskano w okolicy, najprawdopodobniej na południowej i północno-wschodniej części jeziora. Również J. Skoczylas zauważa, że rozmieszczenie określonych typów kamieni w obrębie budowli jest zbliżone do podanych wyżej średnich wartości. Jednakże mury rotundy wyróżniają się zwiększonym udziałem piaskowców kwarcytowych (63,9%), nawa dla wiernych zmniejszonym ich udziałem (32,3%), studnia natomiast — z udziałem martwicy wapiennej (25,5%), a schody koło studni znacznym udziałem wapienia (51,1%).

## Zaprawy murarskie

Przeanalizowano wyniki badań zapraw przeprowadzone przez M. Wirską-Parachoniak (1989) oraz przez S. Skibińskiego (1990) metodą analizy skupień podstawowych ich cech (S. Skibiński, K. Wiczorkowski, 1992). Na podstawie przeprowadzonej analizy skupień, metodą nie ważonych wielkości podstawowych cech zapraw stwierdzono, że zaprawy te można zaliczyć do trzech podstawowych grup



typologicznych, a mianowicie:

#### — GRUPA TYPOLOGICZNA A\_LED:

— średni skład zapraw:

gips dwuwodny: 95,32% — wag. (średnie odchylenie standardowe  $m = 1,84$ )

kalcyt: 2,05% — wag. ( $m = 1,49$ )

inne: 1,86% — wag. ( $m = 1,45$ )

gdzie  $m$  — średnie odchylenie standardowe.

W tej grupie typologicznej wyodrębniono dwie podgrupy XA\_Led. oraz YA\_Led. o następującym składzie:

a) podgrupa XA\_Led.:

gips dwuwodny: 93,44% ( $m = 0,81$ )

kalcyt: 1,82% ( $m = 0,95$ )

inne: 3,92 ( $m = 1,18$ )

b) podgrupa YA\_Led.:

gips dwuwodny: 96,27% ( $m = 1,21$ )

kalcyt: 1,96% ( $m = 1,51$ )

inne: 1,09% ( $m = 0,47$ )

Do podgrupy XA\_Led. zaliczono następujące zaprawy:

a) z kaplicy: 25/88k, 34/88k, 10/98kb, 11/89kb, 01/90p, 11/88k, 22/89p.

b) z palatium: 01/90p, 22/89p

Natomiast do podgrupy YA\_Led. na drodze porównania cech zapraw zaliczono następujące zaprawy:

a) z kaplicy: 06kapl, 16/88k, 08kapl, 19kapl, 17 kapl, 05/90w, 36/88w, 09/89w, 35/88w.

b) z palatium: 13 palat, 14 palat, 22 palat, 16 palat, 24 palat, 33/88p, 15palat, 21/89p

c) z fundamentów wieży i wnętrza muru: 05/90w, 35/88w, 36/88w.

Oznaczenie próbek za M. Wirską-Parachoniak (1988) i S. Skibińskim (1990).

#### — GRUPA TYPOLOGICZNA B\_LED.

Średni skład fazowy tej grupy wynosił:

gips dwuwodny: 82,17% ( $m = 1,06$ )

kalcyt: 4,87% ( $m = 2,10$ )

inne: 7,35% ( $m = 2,16$ )

Do tej grupy zaliczono następujące zaprawy:

a) z kaplicy: 20 kapl, 21 kapl

b) z palatium: 12 palat

#### — GRUPA TYPOLOGICZNA C\_LED.

Średni skład fazowy tej podgrupy kształtował się następująco:

gips dwuwodny: 58,89% ( $m = 8,29$ ),

kalcyt: 23,44% ( $m = 16,32$ ),

inne: 16,79% ( $m = 12,36$ ).

Do tej grupy zaliczono następujące zaprawy:

a) z krypty: 11 krypt, 25 krypt, 26 krypt, 06/90a

b) z wieży: 02/90w, 10/88w, 05/89w

c) z kaplicy: 09 kapl.

*Próba datowania zapraw pochodzących z Ostrowa Lednickiego na tle innych obiektów romańskich Kujaw i Wielkopolski*

Poddano analizie skupień składu fazowe zbadanych zapraw budowlanych pochodzące z siedmiu obiektów architektonicznych z terenu Wielkopolski i Kujaw, tj. z Łekna, Mogilna, Ostrowa Lednickiego i Strzelna. Taki wybór zdeterminowany został stopniem zaawansowania interdyscyplinarnych badań archeologiczno-architektonicznych i fizykochemicznych zapraw oraz uwarunkowań geologicznych terenu, na którym powstały te obiekty.

W Mogilnie i Strzelnie badania prowadzone były pod kierunkiem Jadwigi Chudziakowej z Instytutu Archeologii i Etnografii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu (J. Chudziakowa 1978, 1983), w Łeknie pod kierunkiem Andrzeja M. Wyrwy z Instytutu Historii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (A.M. Wyrwa 1989 a, b, c). Próbkę z Ostrowa Lednickiego pobrano za zgodą Dyrekcji Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy (M. Wirską-Parachoniak, 1988, K. Żurowska 1988, 1989, S. Skibiński 1990).

Na podstawie analizy skupień średnich składów fazowych próbek zapraw pochodzących z Ostrowa Lednickiego, Łekna, Mogilna i Strzelna utworzono grupy typologiczne na podstawie przeprowadzonej analizy skupień pakietem programowym PAS. W tabeli 1 podano średnie procentowe składy poszczególnych grup typologicznych zapraw wynikające z analizy skupień.

Tabela 1.

Grupy typologiczne zapraw z Ostrowa Lednickiego, Łekna, Mogilna i Strzelna

Grupa typologiczna	Średni skład fazowy			Obiekt	Datowanie
	Gips	Kalcyt	Kruszywo		
A	0,00 %	75,86 %	18,67 %	Mogilno M-1, M-2,	I poł. XI w.
B	0,00 %	44,35 %	51,15 %	Mogilno M-3, M-4, M-5	XII w.
C	1,59 %	13,12 %	83,47 %	Mogilno M-6	koniec XII w.
				Łekno L-4	I poł. XIII w.
				Strzelno S-1, S-2, S-3	
D	93,41 %	2,70 %	4,04 %	Ostrów Lednicki XA-Led, YA-Led, Led-B	od II poł. X w.
				Łekno L-1, L-2, L-3	
E	58,89 %	23,44 %	16,79 %	Ostrów Lednicki ?	

Wyszczególniony w ostatniej kolumnie czasookres powstania zapraw oparto na datowaniu niektórych próbek zapraw na drodze badań architektonicznych i historycznych, przyjmując to datowanie dla całej grupy typologicznej. Na marginesie należy zaznaczyć, iż na podstawie tylko badań materiałoznawczych nie ma możliwości bezwzględnego datowania zapraw. Można jedynie po przeprowadzeniu analiz składu fazowego (S. Skibiński, 1988) utworzyć grupy zapraw o tym samym składzie. Następnie mając do dyspo-



zycji wydatowane niektóre zaprawy w grupie można zaryzykować twierdzenie, że inne zaprawy zaliczone do tej grupy powstały w tym samym czasie. Tak więc metoda datowania zapraw w oparciu o badania materiałoznawcze ma charakter względny. Powodzenie tej metody zależne jest tu przede wszystkim od właściwego postępowania przy pobieraniu próbek zapraw (J. Chudziakowa, 1978).

Spostrzeżenia dokonane w wyniku zestawienia i porównania wyników analiz składu fazowego zapraw budowlanych z siedmiu obiektów architektonicznych pozwalają na wysunięcie następującej hipotezy. Do budowy najwcześniejszych obiektów murowanych na terenie Kujaw i Wielkopolski zastosowano zaprawy gipsowe wolnowiążące (prawdopodobnie koniec X w., początek XI w.) o następującym średnim składzie:

- a) zawartość gipsu dwuwodnego 93,41% ( $\pm 5,89\%$ ),
- b) kalcytu 2,02% ( $\pm 2,02\%$ ),
- c) zanieczyszczenia surowca lub dodatki 4,04% ( $\pm 2,29\%$ )  
— (grupa typologiczna D).

Później, gdzieś od połowy XI w. zaczęto wykorzystywać zaprawy, w których identyfikowano dużą zawartość kalcytu. Były to zaprawy przygotowywane prawdopodobnie z nie dopalonego wapienia, bez dodatku lub w niewielkiej ilości kruszywa. Wskazują na ten fakt badania petrograficzne (Brochwic Z. 1968, Wójcik Cz. 1980). Skład tych zapraw kształtuje się następująco:

- a) zawartość kalcytu 75,86% ( $\pm 11,21\%$ ),
- b) domieszki lub/i kruszywo 18,67% ( $\pm 8,67\%$ ).

Od końca XII w. zauważa się tendencje do optymalizacji składu zapraw, a mianowicie stosuje się lepiej wybrany surowiec skalny o większej zawartości węglanu wapnia, przez co zmniejsza się udział w nich wapna (tlenku wapnia), na rzecz kruszywa. Wapno, jak należy sądzić stosuje się coraz lepiej palone (kalcyt 44,35%  $\pm 10,53\%$ , kruszywo i domieszki surowca 51,15%  $\pm 12,03\%$  — grupa typologiczna B). Na podstawie obserwacji zawartych w tabeli 1 wyników badań można powiedzieć, że stosowane w wieku XIII zaprawy osiągnęły już bardzo wysoki poziom technologiczny. Stosuje się do przygotowania zapraw niewielką ilość dobrze wypalonego wapna oraz odpowiednie kruszywo. Skład zapraw kształtuje się następująco: zawartość kalcytu 13,12%  $\pm 7,10\%$ , kruszywa 83,47  $\pm 7,16\%$ .

Przedstawiona powyżej (tabela 1) typologia zapraw ma charakter wstępny i odnosi się do obiektów powstałych na terenie Kujaw i Wielkopolski. Weryfikowana będzie w oparciu o dalsze badania zapraw z pochodzących z monumentalnych budowli Polski wczesnopiastowskiej.

#### *Pochodzenie surowców skalnych na spoiwa mineralne zapraw budowlanych Ostrowa Lednickiego*

Do otrzymywania spoiw gipsowych, zarówno szybkowiążących jak i wolnowiążących wykorzystuje się złoża gipsu

naturalnego lub anhydrytu. Zbieżność między występowaniem surowców skalnych a charakterem materiałów użytych do budowy obiektów architektonicznych na terenie Wielkopolski w pewien sposób wydają się potwierdzać badania Z. Brochwicza (1975) przeprowadzone na próbce gipsu pochodzącego ze złoża zlokalizowanego w okolicy Wapna koła Kcyni.

Gips ten charakteryzuje się barwą białą, z lekkim odcieniem różowym, przechodzącym niekiedy w odcień szarofioletowy. Występują tu plamy i żyłki o różnych odcieniach i intensywności. Barwa ta spowodowana jest prawdopodobnie występowaniem związków żelaza oraz substancji organicznej. Twardość tego minerału wynosi w granicach 2,3 do 2,7 w skali Mohsa. Cechą charakterystyczną jest budowa mikro-krystaliczno-włóknista. Skład chemiczny tej próbki kształtował się następująco:

- wilgotność 0,16%
- woda krystalizacyjna 20,10%
- części nrp. w HCl 0,18%
- $R_2O_3$  1,22%
- CaO 32,20%
- $SO_3$  44,82%
- $CO_2$  0,74%

Skład fazowy obliczony na podstawie analizy chemicznej wynosił:

- gips 96,18%
- anhydryt 0,00%
- kalcyt 1,40%
- inne 1,40%

w tym: części nrp. w HCl — 01,8%

$R_2O_3$  1,22%

Wielu badaczy sugeruje, że właśnie to złożo w średniowieczu stanowiło źródło kamienia gipsowego na spoiwa gipsowe.

Dla potwierdzenia powyższej hipotezy przeprowadzono analizę podobieństwa (S. Skibiński, 1989) składu fazowego dotychczas zbadanych próbek zapraw pochodzących z obiektów w Ostrowie Lednickim (M. Wirska-Parachoniak 1988, S. Skibiński 1990) oraz składu fazowego próbki gipsu ze złoża z okolic Wapna koło Kcyni (Z. Brochwic 1975). Biorąc pod uwagę wyniki analizy skupień można z dużym prawdopodobieństwem stwierdzić, że istotnie wysad solny z okolic Wapna mógł służyć jako źródło pozyskiwania surowca do otrzymywania spoiwa gipsowego dla potrzeb produkcji spoiwa budowlanego do wykonania prac budowlanych w Lednicy określonych grupą typologiczną A, a przede wszystkim jej podgrupą YA-Led.

Reasumując, zaprawy pochodzące z budowli wczesnośredniowiecznej w Lednicy zaliczone do grupy typologicznej A i grupy typologicznej B (XA-Led, YA-Led i LedB) powstały prawdopodobnie na przełomie X i XI wieku. Zaprawy zaliczone do grupy LedC nie udało się datować. Ponadto wysoce prawdopodobnym jest, że źródłem pozyskiwania kamienia, jako surowca na spoiwo gipsowe były złoża gipsu



naturalnego w okolicach miejscowości Wapno. W związku z powyższym należy w trakcie prac konserwatorskich prowadzić badania materiałoznawcze zapraw w celu pełnego rozwarstwienia chronologicznego, koniecznego do uczytelnienia etapów budowy obiektu.

## PRZYCZYNY NISZCZENIA OBIEKTU

### Opis stanu zachowania

### Struktura murów

Na podstawie badań makroskopowych obiektu można stwierdzić, że:

- stan fundamentów założenia jest dobry, z widoczną w wielu partiach izolacją poziomą z gliny (możliwe są jej uszkodzenia — brak możliwości ich lokalizacji);
- mury wschodniej absydy rotundy odchylone od pionu na zewnątrz, powiązane stalowymi kotwami, obecnie skorodowanymi;
- licowa południowa ściana aneksu odspojona od podstawowego wymurowania, obecnie prowizorycznie zabezpieczona przed runięciem (fot. 2);
- rozsypisko z przewróconej ściany zachodniej poza obrysem zadaszenia;
- niektóre nieliczne partie murów pozbawione zaprawy (w części zachodniej);
- prowizorycznie zabezpieczone schody przy aneksie.



2. Ostrów Lednicki. Tymczasowe zabezpieczenie osuwającego się muru aneksu

2. Ostrów Lednicki. Temporary securing of sliding wall of annex

### Stan zachowania kamienia budowlanego:

Stan zachowania kamienia można określić jako dobry. Niektóre, nieliczne kamienie, przede wszystkim pochodzenia wylewnego wykazują objawy eksfoliacji polegającej na rozwarstwianiu się i łuszczeniu się partii powierzchniowych. Ponadto obserwuje się dezintegrację granularną tych kamieni uwidaczniając się jako pudrowanie w warstwie powierzchniowej. Ten efekt destrukcji może mieć przyczynę nie tylko fizyczną, ale również chemiczną. Prawdo-

podobnie ulegają tu przeobrażeniu skalenie, będące jednym z głównych składników skał wylewnych.

### Stan zachowania zapraw oryginalnych

Zaprawy budowlane wykazują, w odróżnieniu od kamieni, bardzo różne zróżnicowanie stanu zachowania. Szczególnie zły stan zapraw objawia się w części zachodniej obiektu. Zaprawa ta jest w większości zdeintegrowana. W kilku partiach pod powierzchniową warstwą, nieco twardszą i bardziej spoiłą obserwuje się rozsypującą się zaprawę, nie spełniającą swojej funkcji. Przyczyną tego faktu jest utracenie przez zaprawę anhydrytową swoich właściwości wskutek długotrwałego nawilżania (roszenie oraz nawiewanie przez wiatr) wodami opadowymi oraz powolnego osuszania (strona zachodnia) (fot. 3 i 4).

W związku z tym, iż zaprawy te nie są odporne na długotrwałe cykliczne nawilżanie i wysychanie tracą poważnie na wytrzymałości mechanicznej i ulegają opisanym procesom. Utwardzenie partii powierzchniowych wiązań należy z krystalizacją gipsu na powierzchni zapraw. Natomiast w głębi proces ten jest szybki, wiążący się ze zmianą objętości cząsteczek gipsu, co powoduje pudrowanie się partii głębszych.

W części wschodniej w partiach oryginalnych, o nie zabezpieczonej koronie murów (południowo-zachodnia część rotundy, mury aneksu) zaprawa jest krucha, rozsypująca się i partiami silnie zdeintegrowana. Prawdopodobnie częste zawilgocenie i wysychanie korony powoduje te zmiany destrukcyjne. Stosunkowo w dobrym stanie obserwuje się zaprawy na ścianach części wschodniej, gdzie zaprawa w większości jest twarda i stosunkowo spoiła.

Relikty posadzki i basenu chrzcielnego w rotundzie są stosunkowo dobrym stanie, ale popękane i miejscami odspojone od podłoża.



3. Ostrów Lednicki. Zabezpieczenie korony murów zaprawą cementową i widoczne poniżej zmiany w strukturze oryginalnych zapraw gipsowych

3. Ostrów Lednicki. Securing of wall crown with cement mortar and changes in the structure of original plaster mortar, visible below.



## Stan zapraw wtórnych

Zaprawy, zarówno cementowe, jak i wapienne wykazują dobry stan zachowania. W partiach, gdzie zastosowano zaprawy cementowe (fot. 3) do zabezpieczenia korony muru widoczne są strefy parowania wody podciąganej kapilarnie, obserwowane przede wszystkim na murze od strony zachodniej palatium oraz wschodnim rotundy. Zaprawy cementowe charakteryzują się małą porowatością w stosunku do zapraw oryginalnych, co przesuwają strefę parowania wody poniżej partii uzupełnionej. Tym samym powodowane jest ciągłe, długotrwałe zawilgacanie tej strefy muru, co prowadzi dzisiaj do widocznej makroskopowo dezintegracji oryginalnej zaprawy. Zaprawy wapienne zastosowane do rekonstrukcji, z uwagi na ich dużą porowatość, nie powodują zniszczeń, jak to ma miejsce w przypadku stosowania zapraw cementowych i praktycznie stanowią dobrą ochronę przed czynnikami niszczącymi mury.



4. Ostrów Lednicki. Zmiany w strukturze zapraw gipsowych w wyniku działania niszczących czynników atmosferycznych. (wszystkie fotografie S. Skibiński)

4. Ostrów Lednicki. Changes in structure of plaster mortar due to impact of atmospheric factors (all photographs by S. Skibiński).

## OCENA PODSTAWOWYCH WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH ZAPRAW ORYGINALNYCH

### Cel badań

Celem badań było określenie podstawowych właściwości fizycznych oryginalnych zapraw gipsowych. Wielkości te konieczne są do określenia podstawowych kryteriów, jakie należy spełnić typując środki, które mogą być zastosowane podczas prac konserwatorskich.

### Metodyka badań

#### Oznaczenie gęstości pozornej

Oznaczenie polegało na obliczeniu stosunku masy kamienia do jego objętości, wyznaczonej z różnicy objętości benzyny lakowej znajdującej się w naczyniu pomiarowym

przed- i po wrzuceniu próbki maksymalnie nasyconej benzyną lakową. Wyniki podano w tabeli 2.

#### Oznaczenie nasiąkliwości wagowej

Wysuszoną do stałej masy ( $m_1$ ) próbkę kamienia nasycono metodą podciągania kapilarnego benzyną lakową, a następnie umieszczono ją w naczyniu z benzyną lakową tak, aby jej powierzchnia znajdowała się na wysokości 1 cm nad próbką. Po 48 godzinach próbkę wyjmowano, osuszono powierzchnię z nadmiaru benzyny lakowej i natychmiast ważono uzyskując wynik ( $m_2$ ).

Nasiąkliwość wagową benzyną lakową obliczano ze wzoru:

$$Nw_b = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100\%$$

Nasiąkliwość wodą wyliczono ze wzoru:

$$Nw_w = \frac{Nw_b}{d}$$

gdzie:

$$d = 0,772 \text{ g/cm}^3$$

Wyniki zestawiono w tabeli 2.

#### Obliczenie porowatości otwartej

Porowatość otwartą obliczono ze wzoru:

$$Po = Nw_w \times dp$$

gdzie:  $Nw$  — nasiąkliwość wagowa (%)

$dp$  — gęstość pozorna ( $\text{g/cm}^3$ )

Wyniki obliczeń prezentuje tabela 2.

Tabela 2

Wyniki oznaczeń niektórych właściwości fizycznych zapraw

nr	gęstość pozorna próbki $\text{g/cm}^3$	nasiąkliwość wagowa / %-wag./			porowatość otwarta / %-obj./		RŚC $\text{kg/cm}^2$
		6h	24h	48h			
A	1,66	$Nw_b$	7,09	7,64	8,04		103,2
		$Nw_w$	9,18	9,89	10,41	17,28	
B	1,73	$Nw_b$	3,77	4,77	5,12		113,5
		$Nw_w$	4,88	6,17	6,63	11,47	

#### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie wyznaczono przy pomocy prasy hydraulicznej P-10 produkcji ZSRR, na próbkach o



wymiarach 4 x 4 x 8 cm, wyciętych przy pomocy pily z oryginalnego materiału, pobranego z partii z palatium (nie związanych z konkretnym murem).

### Oznaczenie szybkości podciągania kapilarnego

Na powierzchni próbek sezonowanych w warunkach laboratoryjnych naniesiono podziałkę co 1 cm. Następnie zanurzone próbki w benzynie lakowej na głębokość 1 cm. Mierzono czas podciągania kapilarnego benzyny lakowej w próbkach (Tabela 3).

Tabela 3  
Szybkość podciągania kapilarnego benzyny lakowej przez zaprawę

	wysokość 1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm
próbka A	5'	25'	40'	60'	110'	160'	210'
próbka B	5'	30'	65'	115'	115'	180'	265'

### PODSUMOWANIE

Zaprawy gipsowe z Lednicy charakteryzują się dość dużą porowatością (około 11,47 – 17,28% – obj.) oraz dużą wytrzymałością na ściskanie (powyżej 100 kG/cm<sup>2</sup>). Ponadto posiadają zróżnicowane średnice porów, o czym świadczy wzrastająca w czasie nasiąkliwość benzyną lakową po 6 godzinach 3,77 – 7,09%, po 24 godzinach 4,77 – 7,64%, po 48 godzinach 5,12 – 8,04%. Również długi czas podciągania kapilarnego wskazuje, że pomimo dość dużej porowatości otwartej zaprawy mają pory o małych średnicach.

### Analiza danych meteorologicznych

Zasadniczym czynnikiem niszczącym mury rotundy i palatium są czynniki klimatyczne. Stąd konieczne jest ich pełne rozeznanie. Podstawowymi elementami obrazującymi warunki klimatyczne są: temperatura i wilgotność powietrza, parowanie rzeczywiste, mgła, zachmurzenie i opad atmosferyczny. Wiążą się one bezpośrednio z podstawowymi niszczącymi mury klimatycznymi czynnikami, a mianowicie z insolacją, zmianami temperatury oraz wilgotności względnej powietrza, jak i działaniem mrozu.

Jeśli porównamy wartości obecnego usłonecznienia dla naszej szerokości geograficznej z danymi z lat 1926-1935, to okazuje się, że te wartości są o przeszło 12% mniejsze. Te wyniki badań świadczą o wzroście zanieczyszczenia atmosfery, a przez to wzroście zachmurzenia.

Zmniejszanie się usłonecznienia wywiera wpływ na średnie roczne temperatury i wilgotność powietrza. Na podstawie danych uzyskanych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki

Wodnej za lata 1986-1990 dla rejonu wyspy Ostrów Lednicki na jeziorze Lednickim dowiadujemy się, że średnia roczna temperatura powietrza, wilgotność względna i usłonecznienie wynosi:

Tabela 4  
Dane klimatyczne okolic Lednicy

	średnia temp. powietrza	średnia wilgotność wzgl.	usłonecznienie
1986	7,44 °C /64x/	80 %	1673,0 godz.
1987	7,92 °C /67x/	81 %	1392,9 godz.
1988	9,71 °C /51x/	73 %	1596,7 godz.
1989	9,54 °C /38x/	72 %	1801,4 godz.
1990	9,21 °C /23x/	79 %	1828,4 godz.

x – w nawiasach podano ilość dni poniżej zera

Cechą charakterystyczną obecnego klimatu okolic Lednicy jest wysoka wilgotność względna powietrza i to również w miesiącach letnich. Ponadto temperatury miesięcy zimowych oscylują około temperatury 0° C. Ten fakt jest szczególnie niebezpieczny dla porowatych materiałów budowlanych z uwagi na niszczące działanie mrozu. Dobowe amplitudy temperatury wahają się od 3 – 4° C w grudniu, a w czerwcu wahania dochodzą nawet do 10° C. Szczególnie w tym miesiącu zachodzi w nocy kondensacja pary wodnej na zimnych powierzchniach muru, wobec dużej wilgotności względnej powietrza, co powoduje stałe, całodobowe zawilgocenie. Również wysoka wilgotność powietrza powoduje, że mury będą wysychały w pełni najczęściej jedynie od strony nasłonecznionej oraz na kierunku wiania wiatru. Dlatego też możliwa będzie adsorpcja gazów agresywnych na powierzchniach wilgotnych murów i to praktycznie przez całą dobę.

### Inne czynniki niszczące

W tym miejscu należy, nie rozwijając szerzej tematu wymienić następujące inne podstawowe czynniki korozyjne jak:

- działanie w niektórych partiach wody podciąganej kapilarnie przez mury, przede wszystkim tam, gdzie oryginalna warstwa gliny, stanowiąca izolację została uszkodzona;
- działanie roślinności,
- działanie mikroorganizmów,
- działanie soli rozpuszczalnych w wodzie,
- działalność człowieka (przypadkowe uszkodzenia murów, celowe rozbiórki, nawożenie w niewłaściwy sposób gruntów),
- niedoskonała konstrukcja zadaszzenia.

### Ocena skuteczności wykonywanych dotychczas prac zabezpieczających

Prowadzone od wielu lat prace zabezpieczająco-konserwatorskie budowli niewątpliwie zahamowały szybkie procesy



destrukcji murów. Niewątpliwie korzystną dla obiektu jest obecność trwałego zadaszania, które znakomicie spowolnia procesy związane z destrukcyjnym działaniem klimatu. Ponadto permanentne oczyszczanie reliktyw z roślinności, naprawy zadaszania oraz drobne prace profilaktyczne na murach powodują przedłużenie życia tego obiektu.

Prowadzone badania archeologiczne są obecnie przemysłane, od strony bezpieczeństwa obiektu, a odkrywane relikty zabezpieczane na zimę. Do negatywnych objawów działań zabezpieczających należy zaliczyć niepełne i mało estetyczne zadaszanie budowli, brak prac poprawiających strukturę niektórych partii murów. Ponadto prowadzenie prac zabezpieczających przy pomocy zapraw o niedoabranych właściwościach fizycznych oraz trudnych do rozróżnienia (rozwarstwienie na partie oryginalne i uzupełniane). Szczególnie nieprzydatne do tego rodzaju prac jest stosowana tu w przeszłości zaprawa cementowa uszczelniająca koronę muru, co prowadzi do wyprowadzania wody podciąganej kapilarnie przez partie oryginalne, poniżej korony muru (fot. 3 i 4).

## **OGÓLNA KONCEPCJA REWALORYZACJI**

### **Wnioski konserwatorskie**

Na podstawie przedstawionych powyżej faktów należy:

- zachować obiekt w obecnej formie ekspozycyjnej, z możliwością kontynuacji prac archeologiczno-architektonicznych,
- zachować, ale w zmienionej, zoptymalizowanej formie zadaszanie budowli ze względu na fakt utraty w przeszłości pierwotnych funkcji murów budowli, w celu ograniczenia działania niszczącego czynników atmosferycznych,
- uatrakcyjnić dla zwiedzających ekspozycję tego obiektu, bez naruszenia obecnego stanu zachowania obiektu,
- poprawić właściwości techniczne struktury murów, poprzez wzmocnienie konstrukcji i przeprowadzenie odpowiednich prac konserwatorskich.

### **Wytyczne szczegółowe**

W celu realizacji wytycznych konserwatorskich należy podjąć następujące prace:

- opracować projekt ekspozycji,
- przygotować projekt koncepcyjny modyfikacji zadaszania,
- opracować warianty prac konstrukcyjnych przy relikwach murowanych,
- opracować koncepcję ochrony budowli przed wodą opadową oraz wodą podciąganą kapilarnie,
- opracować wariantowe postępowanie konserwatorskie zabezpieczenia murów, ze szczególnym uwzględnieniem konserwacji detalu architektonicznego.

## **BADANIA NAD KONSERWACJĄ MURÓW**

### **Wprowadzenie**

Podstawowym, nie rozwiązaniem do dziś problemem konserwatorskim są prace zmierzające do utrwalenia budowli, które przestały pełnić swoje pierwotne funkcje i przedstawiają dziś ruinę. Jednakże ze względu na fakt dużego ich znaczenia poznawczego należy je zabezpieczyć przed działaniem czynników niszczących. Obok problemów związanych z czytelnością i zgodną z zasadami konserwatorskimi formą udostępnienia obiektu jawią się trudności związane z praktyczną konserwacją tego rodzaju obiektów. Najczęściej stosuje się ogólne zasady prac budowlanych, bez indywidualizacji stawianej przez chroniony obiekt (realizacje Bogdanowskiego, Rymaszewskiego).

W wypadku budowli na Ostrowie Lednickim konieczne jest opracowanie spójnej koncepcji praktycznej konserwacji murów wykonanych z kamienia i zapraw gipsowych wolnowiązujących, poddawanych już w przeszłości zabiegom konserwatorskim.

Od wielu lat polecanym sposobem wzmacniania zapraw gipsowych jest nasywanie ich roztworem nasyconym siarczanu wapnia (gipsu). Sposób ten, z pozoru zasadny jest sposobem niedoskonałym. Podstawową wadą tego sposobu jest uszczelnienie powierzchni zaprawy (stąd wzrost wytrzymałości) i brak możliwości osadzenia gipsu wewnątrz (w strukturze) zaprawy. Spowodowane jest to faktem małej rozpuszczalności gipsu, który migruje ku powierzchni wraz z wodą w trakcie wysychania i krystalizuje na niej wskutek odparowania, a nie we wnętrzu porowatego materiału. Ponadto znana jest właściwość gipsu, który krystalizując ma małą adhezję do gipsu wcześniej związanego. Przyczyną tego faktu jest struktura smektyczna gipsu (S. Skibiński 1988).

Innym sposobem wzmacniania gipsu jest nasywanie słabymi roztworami kwasu siarkowego, powodując rozpuszczanie i po odparowaniu wody krystalizację. Również ten zabieg powoduje uszczelnienie powierzchni drobnokrystalicznym gipsem o strukturze różnej od gipsu oryginalnego. Zmniejsza się tym samym paroprzechodność przez zaprawę, co w końcowym efekcie powoduje łuszczenie się jej i rozwarstwianie. Do wzmacniania gipsu stosowane były również roztwory rozpuszczalnikowe żywicy termoplastycznych oraz krzemooorganicznych. Żywice te dają dobre rezultaty w wypadku stosowania ich do wzmacniania kamieni porowatych (W. Domastowski, 1977 i inne tegoż). Postanowiono właśnie te żywice sprawdzić pod kątem ich przydatności do prac przy relikwach archeologicznych w Lednicy. Ponadto przeprowadzono badania nad wyborem metod i środków ochrony budowli przed wodą opadową.



## BADANIA NAD KONSERWACJĄ ZAPRAW WYBÓR ŚRODKA DO WSTĘPNEGO WZMACNIANIA

### Cel badań

Badania zmierzały do wyboru środka lub środków, dzięki którym wzmocniono by wstępnie zdeintegrowane zaprawy oryginalne. Wstępne wzmocnienie konieczne jest dlatego, aby podczas prac konserwatorskich możliwie w dużym zakresie uchronić oryginalne zaprawy przed ich utratą.

Stosowane środki powinny spełniać wymogi konserwatorskie, a mianowicie przede wszystkim:

- polepszać właściwości fizyczne zapraw;
- nie zmieniać kolorystyki zapraw;
- nie wpływać negatywnie na późniejszy stan zachowania zapraw;
- w stopniu minimalnym ulegać procesom starzeniowym;
- nie powinny zmniejszać porowatości otwartej zapraw, aby umożliwiać paroprzechodność;
- powinny nadawać zaprawom charakter hydrofilowy;

### Stosowane materiały

Po przeprowadzeniu analizy odnośnej literatury oraz doświadczeń własnych do testowania użyto dwa środki:

- a) 2 i 4%-owy wodny roztwór wodorotlenku baru, dystrybutor POCh; oznaczenie: B-OH,
- b) Steinfestiger-OH o stężeniu fabrycznym, produkt firmy Wacker (Niemcy); oznaczenie: S-OH.

### Metodyka badań

Badania przeprowadzono na próbkach zapraw gipsowych otrzymanych z gipsu półwodnego, o wymiarach 4 x 4 x 8 cm, przygotowanych w oparciu o zaczyn gipsowy (W/G = 0,7).

Próbki zapraw gipsowych suszono do stałej masy w temperaturze 60° C, ważono i nasycono na drodze podciągania kapilarnego odpowiednim roztworem. Następnie suszono powoli do stałej masy. Próbki nasycone S-OH przed suszeniem sezonowano nad parą wodną 48 godzin, z próbek z B-OH nie sezonowano. Oceniano wpływ impregnacji na wytrzymałość zapraw.

### Wpływ impregnacji na wytrzymałość zapraw na ściskanie

Badania wytrzymałości na ściskanie przeprowadzono na próbkach o wymiarach 4 x 4 x 8 cm przy pomocy prasy hydraulicznej P-10. W tabeli 5 zestawiono wyniki badań.

Na podstawie przedstawionych niżej wyników badań stwierdzić można, że największe wzmocnienie uzyskuje się dla zapraw gipsowych impregnowanych przy pomocy roztworu Steinfestiger OH (ok. 206%).

Wytrzymałość po impregnacji S-OH jest podobna jak dla gipsu anhydrytowego.

Tabela 5

Badania nad wyborem środka do impregnacji wstępnej

lp.	Rodzaj impregnatu	Nasiąkliwość roztworem imp. / % /	Zawartość środka / % /	Rśc. kG/cm <sup>2</sup>	Wzrost Rśc. / % /
1.	pr.nie impr.	—	—	121,98	—
2.	2-% B-OH	30,39	1,13	122,60	0,51
3.	4-% B-OH	24,82	1,20	156,32	28,15
4.	S-OH	23,89	10,82	<u>373,64</u>	<u>206,31</u>

Tabela 6

Wyniki badań starzeniowych próbek gipsowych nasyconych roztworami wodorotlenku baru i żywicy krzemorganicznej

lp.	Rodzaj impregnatu	Rśc. przed / kG/cm <sup>2</sup> /	Rśc. po starzeniu / kG/cm <sup>2</sup> /
1.	pr. nie impregn.	121,98	109,32
2.	2-% B-OH	122,60	97,72
3.	4-% B-OH	156,32	113,46
4.	S-OH	373,64	126,88

### Wpływ działania czynników klimatycznych

W związku z tym, iż podstawowym czynnikiem niszczącym mury rotundy i palatium jest działanie klimatu, przeprowadzono badania starzeniowe próbek nasyconych ww. roztworami.

Przeprowadzono następujące cykle starzeniowe:

- 4 godz. nad parą wodną o temperaturze 100° C,
- 2 godz. 55% wilgotności względnej, temperatura powietrza 18° C,
- 16 godz. w temperaturze 60° C, wilgotność względna 40%

Wykonano 15 cykli starzeniowych

### WYBÓR ŚRODKA DO WZMACNIANIA I HYDROFOBIZACJI ZAPRAW I KAMIENI

### Cel badań

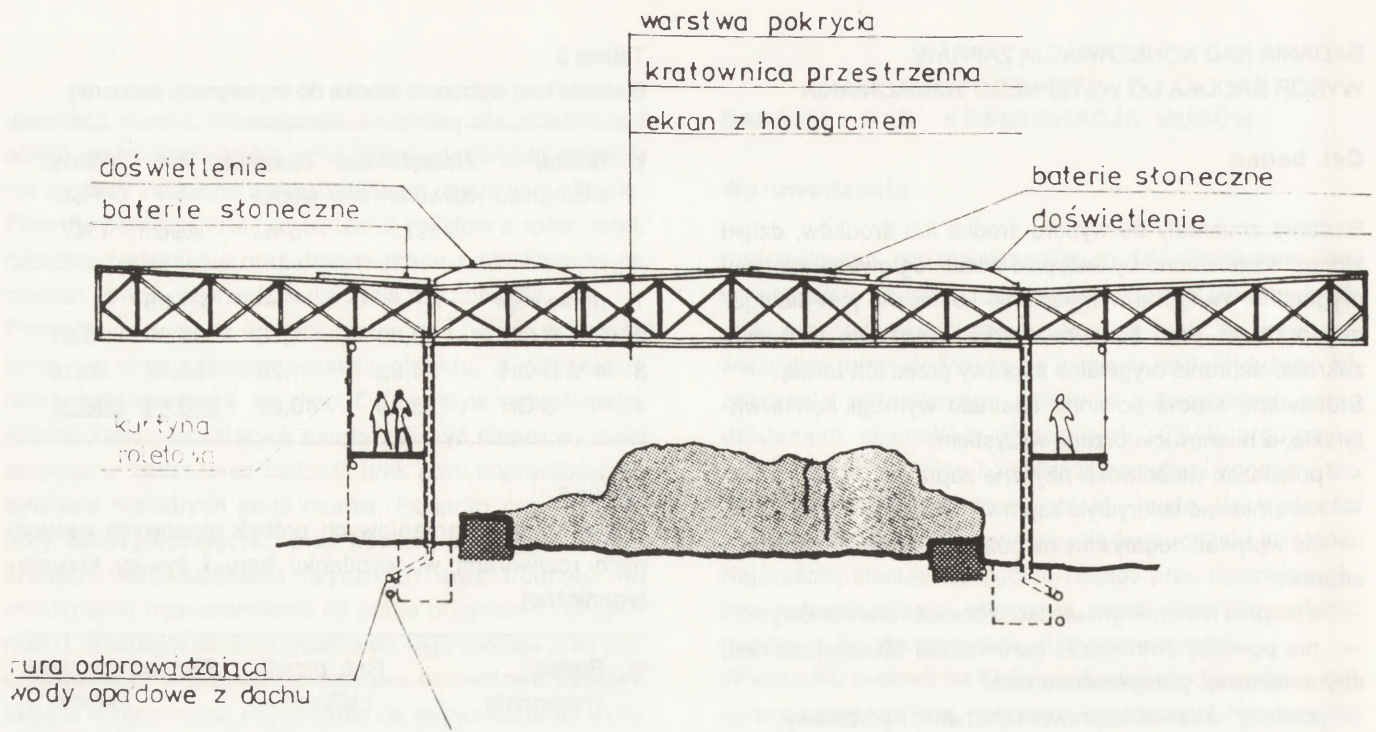
Celem badań był wybór odpowiedniego środka konserwatorskiego do wzmocnienia i ochrony przed czynnikami atmosferycznymi zapraw, a przede wszystkim przed wodą opadową wg wcześniej wyszczególnionych kryteriów.

### Stosowane materiały

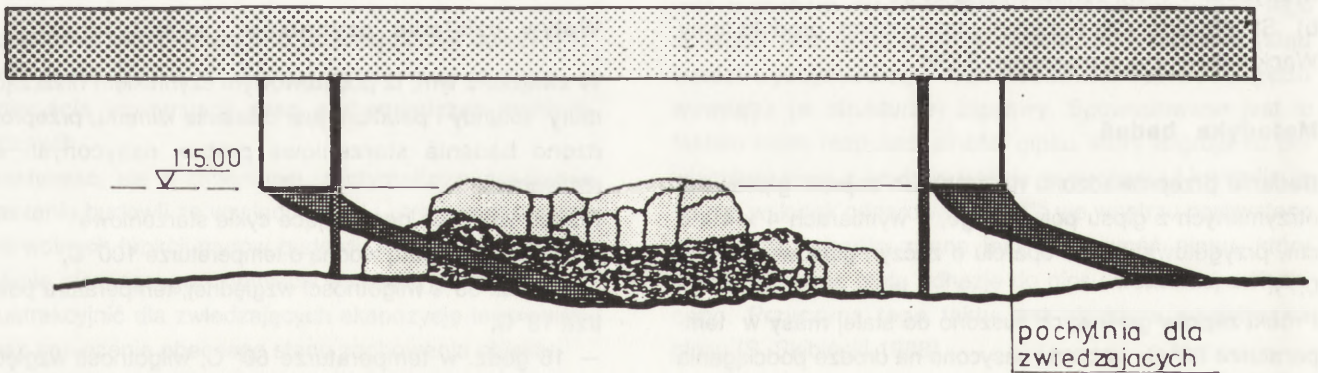
Do badań, po analizie literatury i badań własnych wytypowano następujące środki:

- toluenowy 5 i 10%-owy roztwór kopolimeru Paraloid B-72 prod. USA; (ozn. B-72)

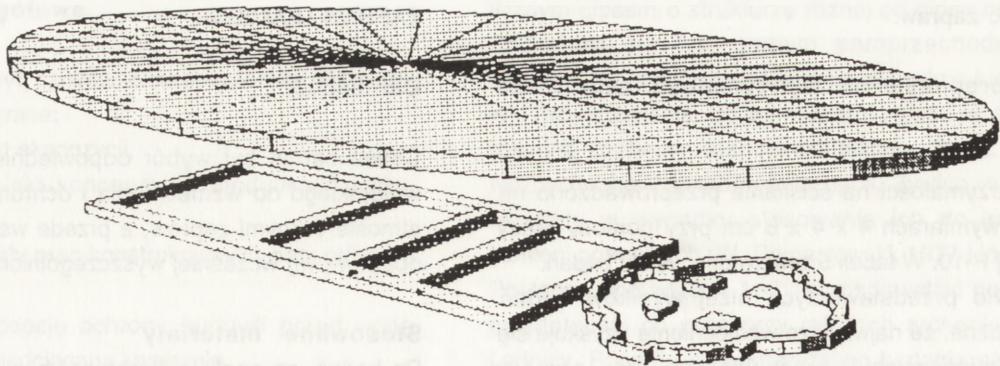




Ryc. 3. Ostrów Lednicki. Przekrój konstrukcyjny w skali 1:200  
 Fig. 3. Ostrów Lednicki. Construction cross section in scale 1:200



Ryc. 4. Ostrów Lednicki. Elewacja nowego zadaszzenia w skali 1:200  
 Fig. 4. Ostrów Lednicki. Elevation of new roof in scale 1:200



Ryc. 5. Ostrów Lednicki. Perspektywa zespołu.  
 Fig. 5. Ostrów Lednicki. Perspective of complex.



- roztwór rozpuszczalnikowy Steinfestiger H prod. Wacker, Niemcy; (ozn. SV-H) o stężeniu fabrycznym,
- roztwór rozpuszczalnikowy Ahydrosil - Z, o stężeniu fabrycznym, prod. polskiej; (Ah-Z)
- wodny roztwór 3%-owy preparatu Imlar CPC 1175 T prod. firmy Du Pont. (ozn. Im)

### Metodyka badań

Badania przeprowadzono na próbkach zapraw gipsowych otrzymanych z gipsu półwodnego, o wymiarach 4 x 4 x 8 cm, przygotowanych w oparciu o zaczyn gipsowy (W/G = 0,7).

Próbki zapraw gipsowych suszono do stałej masy w temperaturze 60° C, ważono i nasycono na drodze podciągania kapilarnego odpowiednim roztworem. Następnie suszono powoli do stałej masy. Oceniano wpływ impregnacji na wytrzymałość zapraw.

### Wpływ impregnacji na wytrzymałość mechaniczną zapraw

Badania przeprowadzono na próbkach impregnowanych i nie impregnowanych o wymiarach 4 x 4 x 8 cm, przy pomocy prasy hydraulicznej P-10.

W tabeli 7 zestawiono wyniki badań.

Tabela 7

Niektóre właściwości fizyczne zapraw gipsowych po impregnacji środkami hydrofobowymi

Ip.	Rodzaj impregn.	Nasiąkliwość roztworem imp./ % /	Zawartość środka / % /	Rśc. kG/cm <sup>2</sup>	Wzrost Rśc. o / % /
1.	próbka nie impr.	—	—	121,98	—
2.	5% B-72	17,18	2,40	139,63	14,47
3.	10% B-72	19,59	2,80	193,64	57,93
4.	SV-H	23,55	8,95	<u>410,98</u>	<u>236,92</u>
5.	Ah-Z	18,72	5,34	<u>293,74</u>	<u>139,99</u>
6.	Im.	2,53	0,17	265,52	117,67

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzić należy, że najwyższy wzrost wytrzymałości wykazuje impregnacja zapraw gipsowych za pomocą preparatu Steinfestiger H oraz kolejno Ahydrosil Z i Imlar CPC 1175. Jednocześnie należy stwierdzić, iż w wypadku emulsji wodnej Imlar CPC 1175 T obserwujemy minimalny przyrost masy próbki po impregnacji, przy jednoczesnym dużym wzmocnieniu, co jest tu niezmiernie korzystne, przy czym działanie Imlaru jest jedynie powierzchniowe, a nie strukturalne.

### Wpływ działania czynników klimatycznych na wytrzymałość na ściskanie

W związku z tym, że podstawowym czynnikiem niszczącym mury rotundy i palatium jest działanie klimatu, przepro-

wadzano badania starzeniowe próbek nasyconych ww. roztworami.

Przeprowadzono następujące cykle starzeniowe:

- 4 godz. nad parą wodną w temperaturze 100° C
- 2 godz. w 55% wilgotności względnej, temperatura powietrza 18° C
- 16 godz. w temperaturze 60° C, wilgotność względna 40%

Przeprowadzono 15 cykli starzeniowych.

Tabela 8

Wpływ starzenia próbek impregnowanych roztworami żywic na wytrzymałość zapraw

Ip.	Rodzaj impregnatu	Rśc. przed kG/cm <sup>2</sup>	Rśc. po starzeniu kG/cm <sup>2</sup>
1.	próbka nie impregn.	121,98	109,32
2.	5 % B-72	139,63	113,04
3.	10% B-72	193,64	146,20
4.	SV-H	410,98	101,04
5.	Ah-Z	293,74	<u>146,96</u>
6.	Im.	265,52	115,53

Na podstawie przedstawionych wyżej wyników badań stwierdzić można, że najmniejszy wpływ na czynniki klimatyczne wykazują próbki impregnowane preparatem Ahydrosil Z, również roztworem Paraloidu B-72.

### Wniosek:

Na podstawie przeprowadzonych badań udowodniono możliwości przeprowadzenia prac konserwatorskich zmierzających do poprawy właściwości technicznych zapraw gipsowych, co w wypadku obiektu w Lednicy jest problemem podstawowym. Proponuje się zastosowanie do wstępnego wzmocnienia strukturalnego preparatu Steinfestiger OH firmy Wacker, a do wzmocnienia i hydrofobizacji preparatu Ahydrosil Z.

Wytypowanymi preparatami można nasycać zaprawy oraz kamienie strukturalnie, bez obawy uszczelnienia muru (zob. prace W. Domasłowskiego i innych). W związku z tym możliwa jest paroprzechodność muru. Ponadto wymienione preparaty są stabilne na działanie ultrafioletu.

### OKREŚLENIE RODZAJU I SKŁADU ZAPRAW DO UZUPEŁNIANIA UBYTKÓW ORAZ „DO MUROWANIA”

#### Cel badań

Badania zmierzały do wyboru typu zaprawy, dzięki której uzupełniono by ubytki w zaprawach oraz zastosowano do „murowania”. Zaprawy te powinny spełniać wymogi konserwatorskie, a przede wszystkim:

- nie zmieniać barwy;
- nie wpływać negatywnie na późniejszy stan zachowania muru;



- w stopniu minimalnym ulegać procesom starzeniowym;
- powinny mieć większą porowatość otwartą od zapraw i kamienia oryginalnego, aby umożliwić paroprzechodność;
- powinny mieć dużą przyczepność do kamieni i zapraw oryginalnych;
- powinny mieć możliwość regulacji wytrzymałości w zależności od przeznaczenia,
- mały skurcz.

Zbadano przydatność zapraw anhydrytowych, wapiennych i epoksydowych. Nie badano przydatności zapraw cementowych, ponieważ stosowanie ich do prac konserwatorskich przy obiektach z gipsu należy wykluczyć z uwagi na fakt poważnej ich wady, a mianowicie możliwość tworzenia się soli Candlota, która krystalizuje z dużą i zmienną ilością wody, co w konsekwencji prowadzi do dużych zniszczeń zaprawy. Ponadto zaprawy te uszczelniają mur.

### Stosowane materiały

Do badań wytypowano następujące zaprawy:

- wapienną o składzie 1:3 + 10% cementu białego w stosunku do wapna + 2% mielonej cegły + 0,25% węgla drzewnego,
- anhydrytową o składzie: pył anhydrytowy, 4% cementu portlandzkiego, 2% cegły mielonej + 0,25%, (W/G = 0.27),
- epoksydowa o składzie 1:12: 1 cz. Epidianu 5 z 12% TECZY, 12 części piasku szklarskiego + 2% cegły mielonej i 0,25% węgla drzewnego.

Jako kruszywo stosowano piasek szklarski o granulacji poniżej 0,5 mm. Jako dodatki stosowano mieloną ceramikę oraz mielony węgiel o frakcji poniżej 0,5 mm. Zastosowane dodatki stwierdzono w zaprawach oryginalnych.

### Metodyka badań

Badania przeprowadzono na próbkach 8 x 8 x 4 cm przygotowane w formach metalowych. Po stwardnieniu (praktycznie po 28 dniach) wykonano określenie skurczu zaprawy (przy pomocy suwmiarki), podstawowych właściwości fizycznych (opis postępowania jak wyżej), przyczepności oraz odporności na starzenie (opis jak wyżej).

### Wyniki badań

Na podstawie niżej przedstawionych wyników badań można stwierdzić, iż tylko zaprawa epoksydowa spełnia wymagane konserwatorskie kryteria, ponieważ posiada odpowiednią nasiąkliwość i porowatość otwartą, wytrzymałość po nasyceniu cyklicznym wodą oraz bardzo dobrą przyczepność do kamienia. Wadą, jak wiadomo, jest mała światłotrawość objawiająca się żółknięciem zaprawy, co w wypadku murów w Lednicy ma znikome znaczenie. (W.Domastowski, 1965).

Wyniki badań zestawiono w tabeli:

Tabela 9

Niektóre właściwości zapraw na uzupełniania

lp.	Rodzaj Zaprawy	Skurcz (%)	Gęstość pozorna (g/cm <sup>2</sup> )	Nasiąkliwość 1-7 dni (%)	Porowat. otwarta (%)	Rśc. (kG/cm <sup>2</sup> )	
						nasycona	nie nasycona
1.	wapienna	0,21	1,6	14,43	15,67	22,61	wodą brak
2.	anhydrytowa	0,03	1,8	16,04	17,02	30,64	91,7
3.	epoksydowa	0,01	1,62	14,84	15,62	25,46	227,3

Tabela 10

Przyczepność zapraw do kamieni

lp.	rodzaj zaprawy	przyczepność kG/cm <sup>2</sup>
1.	wapienna	0,869
2.	anhydrytowa	0,714
3.	epoksydowa	powyżej 3,0

Tabela 11

Wpływ czynników korozyjnych na wytrzymałość zapraw

lp.	Rodzaj zaprawy	Rśc. przed (kG/cm <sup>2</sup> )	Rśc. po starzeniu (kG/cm <sup>2</sup> )
1.	wapienna	n. ozn.	n. ozn.
2.	anhydrytowa	151,9	24,4
3.	epoksydowa	238,9	216,4

### Wnioski końcowe

Na podstawie przedstawionych wyżej wyników badań najkorzystniej będzie zastosować do:

- wzmacniania wstępnego: preparat Steinfestiger OH
- wzmacniania: preparat Ahydrosil Z produkcji polskiej
- uzupełniania ubytków i do „murowania” w tym konstrukcyjnego: zaprawę epoksydową.

### PROJEKT ZABEZPIECZENIA KONSTRUKCJI MURÓW

#### Wariantowe zabezpieczenie ścian przed rozwarstwieniem pionowym murów

W związku z wytypowaniem zaprawy epoksydowej do prac konserwatorskich można wytypować dwa sposoby zabezpieczenia rozwarstwiających się ścian:

- pierwszy sposób polegający na rozebraniu fragmentu muru i po dokładnej inwentaryzacji, oczyszczeniu kamieni i przemurowaniu,
- drugi sposób polegający na utrwaleniu stanu obecnego, tzn. po uprzedniej inwentaryzacji stanu zachowania, i po dokładnym oczyszczeniu z gruzu i pyłów, bez rozbierania



należy wprowadzić w szczeliny i pęknięcia zaprawę epoksydową, a w celu zwiększenia przyczepności, w miarę konieczności stosować kotwy, korzystnie z tytanu lub stali nierdzewnej.

W miarę możliwości należy zastosować drugi sposób, utrwalający obecny stan zachowania. W ten sam sposób należy zabezpieczyć rumowisko ściany zachodniej.

### Zabezpieczenie korony murów

Po uprzednim wstępnym wzmocnieniu preparatem Steinfestiger OH muru należy usunąć nawarstwienia z powierzchni murów powietrzem pod ciśnieniem oraz minimalną ilością wody z dodatkiem środka do dezynfekcji doczyszczając mechanicznie.

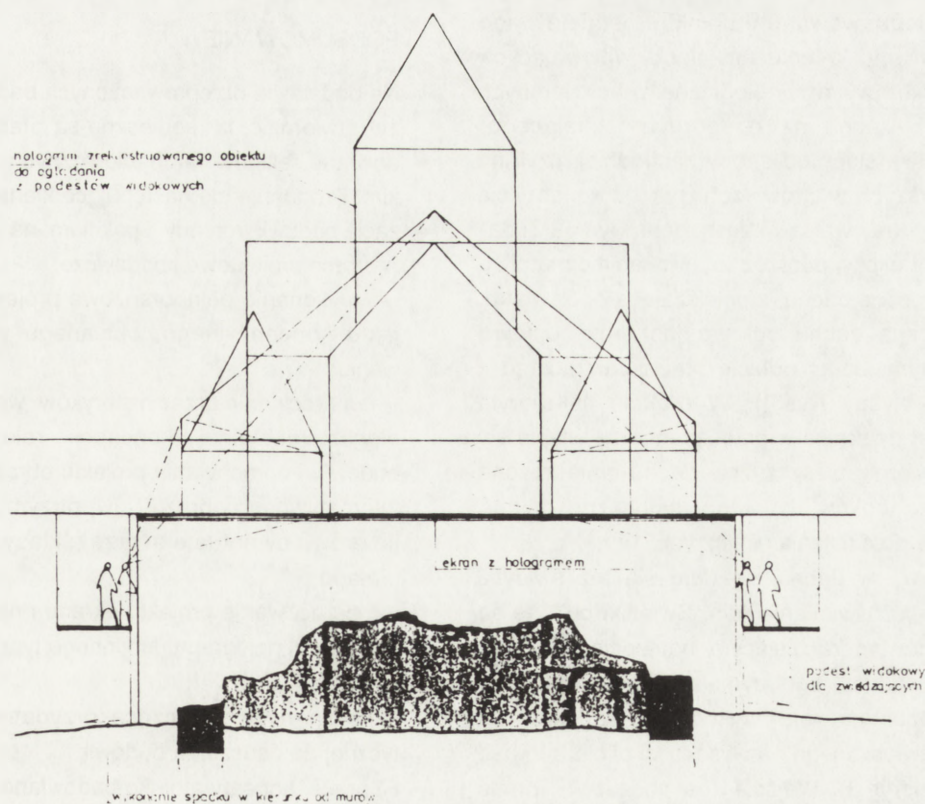
Następnie należy usunąć stare kity cementowe rozwarstwiające inne. Ponownie przeprowadzić impregnację strukturalną przy pomocy ww. preparatu. Następnie uzupełnić ubytki zaprawą epoksydową o dobranych właściwościach oraz barwie. Zaprawę należy ukształtować tak, aby umożliwiała odpływ wody. Następnie całość impregnować strukturalnie preparatem Ahydrosil Z produkcji polskiej.

### Zabezpieczenie obiektu przed wodą gruntową i opadową

Rozpatrując różne klasyczne systemy ochrony budowli przed wodą gruntową można stwierdzić:

- podcinanie muru i wprowadzenie nowej izolacji spowoduje zniszczenie relikwów architektonicznych;
- wprowadzenie drenażu naruszy warstwy kulturowe, a przede wszystkim może w wypadku wysokiego stanu jeziora spowodować poważne zawilgocenie murów (S. Skibiński, 1985, 1989).

W związku z powyższym przed wodą podciąganą kapilarnie należy zastosować magnetyzer firm AQUAPOL (Austria), którego skuteczność została w Polsce sprawdzona (budynek tzw. Starej Prochowni w Warszawie). Działanie polega na magnetokinezie, polegającej na zmianie ukierunkowania przepływu wody kapilarnej wskutek odpowiednio dobranego pola magnetycznego o wysokiej częstotliwości. Odpowiednie urządzenie powoduje odwrócenie potencjału elektrycznego muru, co powoduje wędrowanie wody w kierunku gruntu. Zaletą tego aparatu jest zasilanie polem elektromagnetycznym Ziemi oraz powolne, kontrolowane



Ryc. 6. Ostrów Lednicki. Obraz holograficzny w skali 1:200.

Fig. 6. Ostrów Lednicki. Holographic picture in scale 1:200



działanie. Zastosowanie ww. aparatu możliwe jest po przeprowadzeniu badań przez firmę AQUAPOL.

Dla potrzeb niniejszego opracowania przygotowano komputerowy program RZUTNIA, który umożliwi analizę ukształtowania dachu pod kątem ochrony obiektu przed wodą deszczową i śniegiem.

Po przeprowadzonej analizie zaproponowano dach w kształcie elipsy o wymiarach odpowiednio dostosowanych tak, aby chronił przed wodą opadową, zmniejszał efekt tzw. rosenia, a ponadto zmniejszał nasłonecznienie. Wodę opadową z dachu należy odprowadzać przy pomocy odpowiednio wykonanej instalacji pokazanej na rysunku.

## KONCEPCJA EKSPOZYCJI OBIEKTU

Zabezpieczenie ruin zespołu na Ostrowie Lednickim oraz jego stosowana do naszych czasów ekspozycja jest problemem pilnym i może być rozwiązana w różny sposób. Rozważono trzy warianty zadaszenia reliktyw archeologicznych, których autorem był mgr inż. arch. Piotr Koziej. Pierwsze dwa można zaliczyć do klasycznych. Trzeci wariant nosi znak czasu. Punktem wyjścia do opracowania zadaszenia było stwierdzenie faktu, iż istniejące zadaszenie ruin nie spełnia swej ochronnej roli przed niszczącym działaniem czynników klimatycznych. Obecnie istniejący dach, ze względu na jego wielkość i kształt nie zapobiega działaniu wody opadowej, a w okresie zimowym – kumulacji śniegu wewnątrz obiektu. Istnieje więc potrzeba jego zmiany. W celu uniknięcia wpływających niszcząco na warstwy archeologiczne prac ziemnych założono oparcie dachu na podporach istniejącego, dodając jedynie dwa słupy od strony zachodniej, czyli na kierunku najczęstszych wiatrów (zob. rys.2). Konstrukcja nowego dachu to kratownica przestrzenna (rys.5). Zadaszenie ma kształt elipsy, poprzez to uzyskać można płynną płaszczyznę boczną dachu, zmniejszającą opór wiatru. Płaszczyzna boczna dachu pokryta jest bezspoinowo szkłem refleksowym, dając odbicie nieba patrzącemu z każdego punktu wyspy (rys.4). W efekcie cała bryła nowego dachu jest neutralna w przestrzeni oraz wtapia się w otoczenie. Na górnej płaszczyźnie dachu umieszczone są, niewidoczne z boków, kolektory słoneczne dające energię niezbędną do działania ekspozycji.

Oprócz kolektorów w dachu znajdują się też świetliki dające równomierne oświetlenie ruin. Świetliki pokryte są szkłem fotochromowym regulującym natężenie wpadającego światła. Na słupach podtrzymujących dach dookoła całego obiektu zakłada się wykonanie podestu dla zwiedzających, zawieszono na wysokości około 2 m nad poziomem terenu (rys.3). Wejścia na podest w formie pochylni znajdują się w pobliżu kaplicy na kierunku głównego dojścia do obiektu od przystani promowej. W wewnętrznej płaszczyźnie podestu znajdują się roletowe zamknięcia zawieszono przy dachu i pod podestem. Będą one używane w przypadku wyjątkowo niekorzystnych

warunków atmosferycznych. Pod podestem oraz pod płaszczyznę dachu planuje się umieścić niezbędne sztuczne oświetlenie ruin.

Spód dachu ma zostać pokryty taflami szkła organicznego, na którym umieszczony jest hologram – obraz trójwymiarowy rekonstrukcji palatium i sanktuarium (rys.6). Obraz ten byłby czytelny z podestów wokół ruin i pokazywałby zwiedzającym rzeczywistą wielkość i kształt zespołu tworząc obraz na spodzie dachu. Trójwymiarowy realny obraz byłby widoczny ponad dachem poza jego fizyczną płaszczyznę. Hologram ten pełniłby rolę rekonstrukcji obiektu, będąc uzupełnieniem obecnie istniejących ruin. Określenie rekonstrukcji obiektu, czy przedstawienie jego konkretnej fazy powinno być oparte o najnowsze badania archeologiczno-architektoniczne. W przypadku istnienia kilku prawdopodobnych hipotez wizji obiektu możliwe byłoby stworzenie kilku obrazów. Możliwe jest zaprezentowanie na hologramach etapów budowy założenia i prezentacja ewolucji jego kształtów zwiedzającym. Zakłada się również utworzenie ponad dachem optycznego obrazu przy pomocy laserów rekonstruowanego obiektu przy zachowaniu tego samego programu, co przy ekspozycji hologramu wewnątrz zadaszenia. Byłby on widoczny z terenu wyspy oraz z lotu ptaka. Cała niezbędna aparatura umieszczona byłaby wewnątrz konstrukcji dachu. Na rysunku przyjęto hipotetyczną rekonstrukcję bryły za prof. J. Zachwatowiczem (*Sztuka Polska*, 1971).

## PODSUMOWANIE

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz studiów należy stwierdzić, iż konieczne są prace konserwatorsko-budowlane reliktyw archeologicznych na Ostrowie Lednickim. Proponuje się następujące kierunki prac nad rewaloryzacją budowli rotundy i palatium na Ostrowie Lednickim:

A) prace projektowe i badawcze:

- wykonanie pełnobrańzowego projektu dachu według projektu koncepcyjnego, opisanego w niniejszym opracowaniu;

- opracowanie przez historyków we współpracy z archeologami aktualnej koncepcji rekonstrukcji architektury budowli i opracowanie projektu obrazu holograficznego lub alternatywnego obrazu (-ów) otrzymywanego przy pomocy laserów, ewentualnie przez klasyczne rzutniki światła białego;

- opracowanie projektu ekranu i niezbędnej aparatury do ekspozycji hologramu lub innego typu obrazu na sklepieniu nowego dachu;

- ekspertyza dotycząca przydatności metody magnetycznej do osuszania budowli;

B) prace konserwatorsko-budowlane:

- prace konserwatorskie murów według wyżej zaproponowanego lub alternatywnego postępowania konserwatorskiego (prace te można prowadzić przed-, w trakcie lub po zakończeniu montażu nowego dachu, jednakże możliwie pilnie);



- prace budowlano-montażowe nowego dachu;
- montaż techniczny aparatów do osuszania AQUAPOL;
- montaż ekranu i aparatury do projekcji obrazu (-ów) według wybranego w projekcie technicznym systemu;
- instalacja systemu alarmowego, koniecznego wobec wprowadzenia drogiego sprzętu projekcyjnego (realizacja według decyzji właściciela obiektu)<sup>1</sup>.

dr Sławomir Skibiński  
mgr inż. arch. Piotr Koziej

## BIBLIOGRAFIA

Brochwicz Z., *Materiały wiążące w budownictwie starożytnym i wczesnośredniowiecznym*, Materiały Zachodniopomorskie, T 14, 1968

Brochwicz Z., *Badania wczesnośredniowiecznych zapraw budowlanych integralną częścią badań archeologicznych*, Materiały Zachodniopomorskie, T. 21, 1975, ss. 101-223 i n.

Chudziakowa J., *Wyniki badań archeologicznych w latach 1970-1976*, Materiały sprawozdawcze z badań zespołu pobenedyktynskiego w Mogilnie, BiMOZ, T. LII, seria B, z. 1, 1978, ss. 74-93.

Chudziakowa J., *Badania archeologiczno-architektoniczne w latach 1979-1980*, Materiały sprawozdawcze z badań zespołu pobenedyktynskiego w Mogilnie, BiMOZ, seria B, T. LXXII, z.3, 1983, ss. 5-9.

Chudziakowa J., *Zespół architektury romańskiej w Strzelnie w świetle najnowszych badań*, Acta Universitatis Nicolai Copernici Toruń, z. 184, 1990, ss. 5-27.

Domastowski W., *Badania nad technologią materiałów do kitowania i rekonstrukcji kamiennych rzeźb i detali architektonicznych*, AUNC, 1965, s.3.

Domastowski W., *Badania nad strukturalnym wzmocnieniem kamieni roztworami żywicy sztucznych*, BiMOZ, T. XV, 1966.

Domastowski W., R.Mirowski, E.Orłowska, D.Sobkowiak, *Badania nad wzmocnieniem kamieni związkami krzemorganicznymi*, (w:), Studia i Materiały PKZ, (i inne prace w AUNC, seria Zabytkoznawstwo i Konserwatorstwo) 1977.

Jaworski G., Skibiński S., *Wyniki badań zapraw pochodzących z kościoła*, Materiały sprawozdawcze z badań zespołu pobenedyktynskiego w Mogilnie, BiMOZ, 1978, ss. 110-129.

Labuda G., *Wyjaśniające się tajemnice Ostrowia Lednickiego*, UAM Seria Historia 117, Poznań 1984, ss. 103-110.

Łopacka-Szymańska K., *Z historii badań Ostrowia Lednickiego Gniezno*, Studia i Materiały Historyczne, T.I, Warszawa - Poznań 1984, ss. 7-25.

Skibiński S., *Wyniki badań nad zaprawami z pierwszej przebudowy kościoła i najwcześniejszych obwarowań klasztornych*, Materiały sprawozdawcze z badań zespołu pobenedyktynskiego w Mogilnie, BiMOZ, seria B, T. LX, z.2, 1980, ss. 76-83.

Skibiński S., *Badania nad zaprawami budowlanymi*, Materiały sprawozdawcze z badań zespołu pobenedyktynskiego w Mogilnie, BiMOZ, seria B, T. LXX II, z.3, 1983, ss. 30-36.

Skibiński S., *Wyniki badań próbek zapraw budowlanych*, Materiały sprawozdawcze z badań zespołu pobenedyktynskiego w Mogilnie, BiMOZ, seria B, T. LXX II, z.3, 1983, ss. 37-44.

Skibiński S., *Udział soli rozpuszczalnych w wodzie w procesach niszczenia kamiennych obiektów zabytkowych oraz konserwatorskie sposoby ograniczania ich działania*, „Ochrona Zabytków” 1985, nr 3-4, ss. 244-257.

Skibiński S., *Badania materiałoznawcze kamiennych tworzyw architektonicznych*, „Ochrona Zabytków” 1988, nr 2, ss. 94-109.

Skibiński S., *The significance of the examination of phase composition and structure of stone material in the conservation practice* (Perugia) 2-nd International Conference on Non - destructive Testing), 1988.

Skibiński S., Kęsy-Lewandowska M., *Wyniki badań zapraw budowlanych z fundamentów bazyliki Św. Trójcy oraz rotundy Św. Prokopa w Strzelnie*, Studia z archeologii i architektury, Toruń, UMK, 1989, ss. 5-24.

Skibiński S., Kęsy-Lewandowska M., Domagalski W., *Wyniki badań składu fazowego zapraw budowlanych pochodzących z relikwów architektonicznych rotundy oraz pierwszej fazy budowy kościoła cysterskiego w Łeknie*, Studia i materiały do dziejów Pałuk, T. 1, Poznań, 1989, ss. 195-213.

Skibiński S., *Odsalanie kamiennych obiektów zabytkowych*, BiMOZ, seria B, T. LXXXIV, 1989.

Skibiński S., Kęsy-Lewandowska M., *Zastosowanie termicznej analizy różnicowej do badań zapraw budowlanych dla potrzeb archeologii i architektury*, Acta Universitatis Nicolai Copernici, z. 184, Toruń, 1990, ss. 119-150.

Skoczył J., *Budowa geologiczna i surowce mineralne regionu Jeziora Lednickiego*, w: studia Lednickie, Lednica-Poznań 1989, ss. 209-222.

Stępień P., *Dokumentacja konserwatorska analityczno-programowa (ekspertyza i wstępny program konserwatorski I budowli i palatium)*, (maszynopis), Kraków, 1988.

Świechowki Z., *Budownictwo romańskie w Polsce. Katalog Zabytków*, Wrocław 1963, ss. 195-198.

Wójcik Cz., Skibiński S., *Próba rozpoznania surowców skalnych zastosowanych w sklepieniach krypt romańskich w Mogilnie*, BiMOZ, seria B, T. LX, z.2, 1980, ss. 52-71.

Wójcik Cz., *O martwicy wapiennej z kościoła w Mogilnie i innych budowlach romańskich Wielkopolski i Kujaw*, Materiały sprawozdawcze z badań zespołu pobenedyktynskiego w Mogilnie, BiMOZ, seria B, T. XXII, z.3, 1983, ss. 45-48.

Wyrwa A.M., *Łekno - położenie, nazwa i próba ich pierwotnej identyfikacji topograficznej*, Studia i materiały do dziejów Pałuk, T. 1, Poznań, ss. 85-104.

Wyrwa A.M., *Informacje źródłowe i historia badań stanowiska nr 3 w Łeknie od translokacji do początku stacjonarnych badań wykopaliskowych*, Studia i materiały do dziejów Pałuk, T. 1, Poznań, 1983, ss. 105-120.

Wyrwa A.M., *Stan badań nad architekturą ze stanowiska nr 3 w Łeknie*, Studia i materiały do dziejów Pałuk, T. 1, Poznań, 1983, ss. 137-188.

Żurowska K., *Architektura monumentalna u progu chrześcijaństwa w Polsce*, „Nasza Przeszłość”, T. 69, 1988, ss. 115-131.

<sup>1</sup> Praca powstała w 1991 r. w Przedsiębiorstwie Badań i Konserwacji Zabytków RENBUD Ska z o.o. w Toruniu na zlecenie Muzeum Pierwszych Piastów Polskich w Lednicy i finansowana była ze środków MKiS. Autor w tym miejscu pragnie gorąco podziękować za współpracę podczas badań dyrektorowi Muzeum dr M. Kaszubkiewiczowi oraz jego współpracownikom. Ponadto prof. K. Żurowskiej z UJ w Krakowie za ważne informacje dotyczące najnowszych odkryć archeologicznych oraz mgr L. Jagodzińskiemu z Microart-u w Toruniu za przygotowanie komputerowego programu do analiz kształtu pokrycia dachowego, również mgr arch. P. Dąbrowskiemu, kierownikowi ówczesnej Pracowni Projektów PBiKZ RENBUD i mgr arch. St. Miklaszewskiemu za doradztwo. Również i tym, których z wielu powodów nazwisk nie wymieniłem.



## ON THE NEED TO REVALORIZE THE EARLY MEDIEVAL ROTUNDA AND PALATIUM IN OSTRÓW LEDNICKI

The centre of the early medieval settlement complex in Ostrów Lednicki is concentrated on an island on Lednickie Lake, next to a communication route leading from Gniezno to Poznań.

Architectonic relics are located within the range of the second castle and on the foundations of the first one, from the second half of the ninth century. They were raised alongside the south-western fragment of its circumference and are composed of a central chapel which to the west adjoins a rectangular palatium. The chapel was built on a ground plan of a Greek cross with barely distinguished arms which were joined with the eastern apse (a reduced cross octagon) by the circular parts of the wall. A stair well on a circular ground plan adjoins the south-west corner. The chapel lies in the immediate vicinity of an annex later added on, a donjon of sorts (from about the second half of the twelfth century). The palatium includes a multipartition ground floor. Its western part houses a great hall whose vault or dome were supported by two pillars. The walls and foundation were made of stones of erratic origin: gneiss, granite and quartz sandstone, combined with plaster mortar. At present, the extant walls reach a height of at most 3 meters. Archeological and architectonic research conducted inside the rotunda discovered in the south and north arm of the Greek cross two semi-circular baptismal receptacles made of plaster, and initially placed in the second half of the tenth century.

Work on protecting the ruins has been going on since 1857. In 1950 the first wooden roof was erected but it did not fully safeguard the object. Archeological excavations are being continued. A steel roof construc-

tion, still used today, was installed in the years 1978-1979 but it too is insufficiently effective for safe guarding the ruins from atmospheric factors, not to mention its questionable aesthetic merits. Parallel protection work currently performed intends to combine certain parts with the assistance of cement-lime or cement mortar which tightens the crown of the walls and causes the evaporation of water below the walls as well as progressive corrosion.

The basic aim of the results of research and observation presented in the study is to obtain a conception of the revalorization of the ruin. The article, therefore, includes a detailed examination of the building material and an attempt at a relative dating of mortar by analyzing the phase composition. The physical properties of these materials were examined in detail. The causes for the devastation of the walls were established and laboratory studies on conservation methods were carried out.

An analysis of destructive factors and computer research made it feasible to determine the optimal shape and dimensions of a roof which would effectively secure the ruin against the deteriorating impact of atmospheric factors.

Work was conducted on a conception of complete revalorization. In order to make the site more attractive for visitors, it was proposed to create on the inner space of the roof a holographic image which would reconstruct the original architectonic solid. The summary presents the general premises for further conservation work.