

# Maciej Minch, Aleksander Trochanowski

---

## Wybrane zagadnienia wzmocnienia konstrukcji zabytkowego pałacu w Dobrzycy

---

Ochrona Zabytków 50/1, 24-29

---

1997

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.

## WYBRANE ZAGADNIENIA WZMOCNIENIA KONSTRUKCJI ZABYTKOWEGO PAŁACU W DOBRZYCY

Konstrukcja budynku pałacu jest tradycyjna. Ściany wykonano jako warstwowe — z zewnątrz mają części wykonane z cegły caramicznej, zaś wewnątrz wypełniono cegłą i kamieniami naturalnymi, otoczkami. Nad piwnicami są ceglane sklepienia kolebkowe, koszowe z lunetami oraz odcinkowe jednoprzęsłowe i dwuprzęsłowe. Część sklepień wzmocniona jest żebrami górnymi z cegieł. Zasyпка nadsklepieniowa wykonana była z piasku i gruzu. Konstrukcja stropów kondygnacji nadziemnych jest drewniana, belkowa, o budowie klasycznej zamkniętej, ze ślepym pułapem i zasypką (polepą) z piasku zmieszanego z gliną. Końce belek oparto na murze na murlatach. Części korytarzy i holów ma sklepienia ceglane. Nad salą balową i główną klatką schodową sklepienia są lustrzane. Dla mniejszych rozpiętości nad klatką schodową sklepienia wykonano w całości jako drewniane. W sali balowej do podparcia sklepień drewnianych zastosowano na początku XX w. konstrukcję ze stali kształtowej (I300 i I320). Dach pałacu jest konstrukcji drewnianej, jętkowy, wykonstruowany symetrycznie w stosunku do linii zabudowy, dwuspadowy, stromy, z lukarnami. Przewiduje się, że obecne pokrycie dachu papą na poszyciu z desek mocowanych do krokwi zostanie wymienione na blachę miedzianą.

Stan techniczny konstrukcji budynku pałacu jest zróżnicowany. Zdecydowanie obniżona jest sztywność przestrzenna bryły, co spowodowane zostało między innymi niewłaściwymi działaniami budowlanymi na różnych



2. Prace przy rozbiórce starego gzymsu poddasza

2. Work on dismantling the old attic cornice

etapach rozwoju zabudowy (brak zachowania elementarnych zasad sztuki budowlanej) oraz utratą pierwotnych cech wytrzymałościowych zastosowanych materiałów. Efektem są liczne rysy i spękania murów oraz nadproży pałacu, rozwarstwienia konstrukcji, odspojenia tynków, znaczne uszkodzenia biotyczne elementów drewnianych oraz ogólna degradacja konstrukcyjna budynku. Do najbardziej zdeformowanych stref należą mury przy podejściu głównej klatki schodowej, mury I piętra oraz korona murów w poziomie stropu poddasza.

W latach wcześniejszych wykonywano w pałacu doraźne prace naprawcze, nie podjęto jednak kompleksowego rozwiązania problemu wzmocnienia kon-



1. Gzyms poddasza, widoczna erozja tynku. Wszystkie fot. M. Karalus  
1. Attic cornice, with visible plaster erosion. All photos by M. Karalus



3. Zniszczenie belek stropowych i krokwi w poziomie gzymsu poddasza pałacu

3. Damaged ceiling beams and rafters on the level of the palace attic cornice



strukcyjnego i stabilizacji budynku. Opracowany przez nas kompleksowy program i harmonogram wzmocnienia, spójny pod względem konserwatorskim i konstrukcyjnym, gwarantujący całościowe rozwiązanie problemu stabilizacji budynku, uzyskał pozytywną opinię i został przyjęty do realizacji. Przyjęto, że ze względu na zabytkowy wystrój wnętrz pałacu wzmocnienie dotyczy może tylko obszarów międzystropowych i fragmentów części zewnętrznych budynku, z ustabilizowaniem konstrukcji nośnej obiektu w sposób zachowawczy. Zdecydowano się na demontaż zabytkowych, ale bardzo zniszczonych podłóg, co umożliwiło ingerencję konstrukcyjną i wykonanie wzmocnień w przestrzeniach międzystropowych. Starano się nie naruszać istniejących schematów statycznych, lecz jedynie przesytnić budynek przez zrównoważenie naprężeń wewnętrznych. Zmianę schematów statycznych ograniczono do niezbędnego minimum, starając się zachować maksymalnie substancję zabytkową budynku. Można wyróżnić trzy poziomy wzmocnień, które odpowiadały poziomom stropów nad piwnicą, parterem i pierwszym pięciem (wraz z obszarem więźby dachowej).

Względnie niezły stan techniczny murów piwnic, mimo rozporów sklepień sprawił, że nie trzeba było tu stosować radykalnych środków. Wzmocnienie stropu nad piwnicą podzielić można umownie na dwa etapy. Pierwszy obejmował wzmocnienie budynku z wykorzystaniem istniejących już belek dwuteowych I220, zamontowanych w czasie wcześniejszych remontów wykonywanych przez PKZ. Belki te miały stanowić podpory pod płyty betonowe podłogi, które zamierzano wykonać z pustką powietrzną nad sklepieniami, w celu ich odciążenia. Na podstawie analizy konstrukcji sklepień i ich stanu technicznego stwierdzono, że ich nośność jest wystarczająco duża, aby przenieść obciążenia od zasypki stropu parteru, ciężaru własnego i planowanych obciążeń użytkowych. Belki wykorzystano jako ściągi wzmacniające, dołożono jedynie do nich kotwy stalowe na końcach. Kotwy zamocowano w murach nośnych wewnętrznych i zewnętrznych. W drugim etapie wykonano kotwienie wzmacniające jako klasyczne kotwienia ściągowe w poziomie pod podłogami stropu nad piwnicą. W celu odciążenia stropów piwnic, na zasypkę stropu wykorzystano keramzyt stabilizowany wapnem. Szkicowy układ wzmocnień budynku pałacu w poziomie stropu nad piwnicą pokazano na il. 9.

Głównymi układami konstrukcyjnymi wzmacniającymi budynek w poziomie stropu nad parterem są wewnętrzne ściągi stalowe i wstępnie napięta żelbetowa opaska wokół budynku. Stężenia ściągowe w przestrzeni międzystropowej wykonano z prętów o średnicy 24 mm. Ich kotwienie zaplanowano dwojaki — albo klasycznie w murach przez elementy dociskowe,



4. Zniszczenie krokwi i dachu więźby pałacu. Stan po demontażu murlaty i przed położeniem wieńca żelbetowego scalającego bryłę budynku

4. Damaged rafters and roof of the palace rafter framing. State after the disassembly of the rafter plate and prior to placing the reinforced concrete ring integrating the solid of the building



5. Położenie wieńca żelbetowego w poziomie gzymsu poddasza, zastąpił on skorodowaną murlatę drewnianą

5. Placing the reinforced concrete ring on the level of the attic cornice where it replaced the corroded wooden rafter plate



6. Gzyms poddasza po przemurowaniu i zalaniu zbrojenia betonem

6. Attic cornice after new bricklaying and pouring concrete over the reinforcement





7. Skorodowane belki stropowe między parterem a piętrem pałacu  
7. Corroded ceiling beams between the palace ground floor and storey

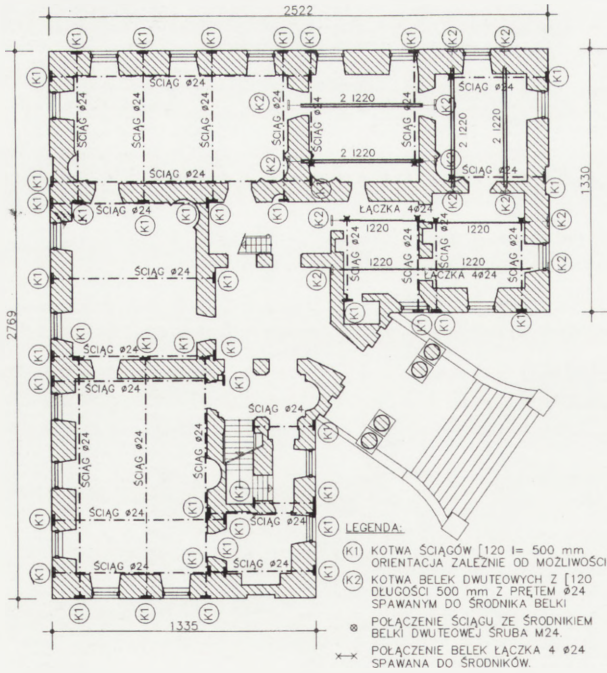


8. Zniszczenie stropu sali balowej pałacu  
8. Damaged ceiling in the palace ball room

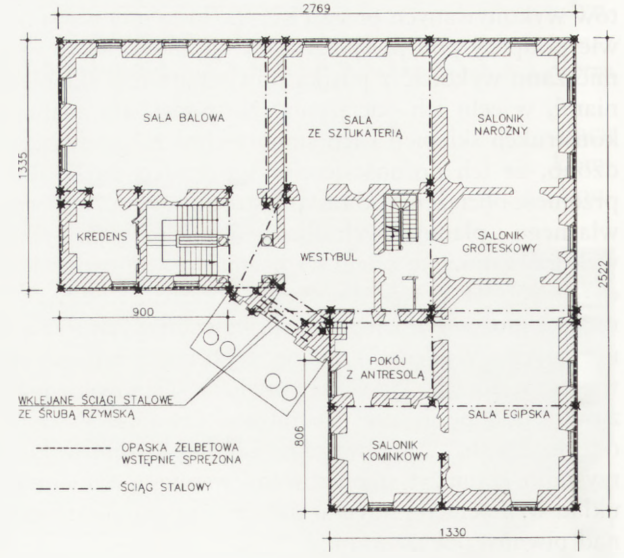
albo w zewnętrznej opasce żelbetowej. Stężenia ściągowe zaprojektowane zostały tak, aby dodatkowo przemieścić siły od zakotwień opasek żelbetowych przy ścianach portyku. Ze względu na grubość murów, przez które krótkie ściągi nie mogły przejść, w pomieszczeniach westybulu wklejono ich końce w mur, a do regulacji ich naciągu wykorzystano śruby rymskie. Po-

dobny system został z powodzeniem zastosowany przez autorów przy wzmacnianiu murów klasztoru w Lubiążu<sup>1</sup>. Wykonano tam badania nośności ściągów wklejanych, otrzymując interesujące i obiecujące wyniki, potwierdzające skuteczność tej metody we wzmacnianiu układów murowych konstrukcji zabytkowych.

Zlikwidowanie pęknięć i rys osłabionych murów i nadproży pałacu, wzmacnianie i stabilizacja rozdzielonych części budynku, wymagały zastosowania w obiekcie metody wstępnego sprężenia ścian, tak aby



9. Szkicowy układ wzmocnień budynku pałacu w poziomie stropów nad piwnicą. Wszystkie rys. A. Trochanowski  
9. Outline of the reinforcement system of the palace on the level of the ceiling over the cellar. All drawings by A. Trochanowski



10. Układ wzmocnienia konstrukcji w poziomie stropów nad parterem  
10. Construction reinforcement system on the level of the ceiling over the ground floor

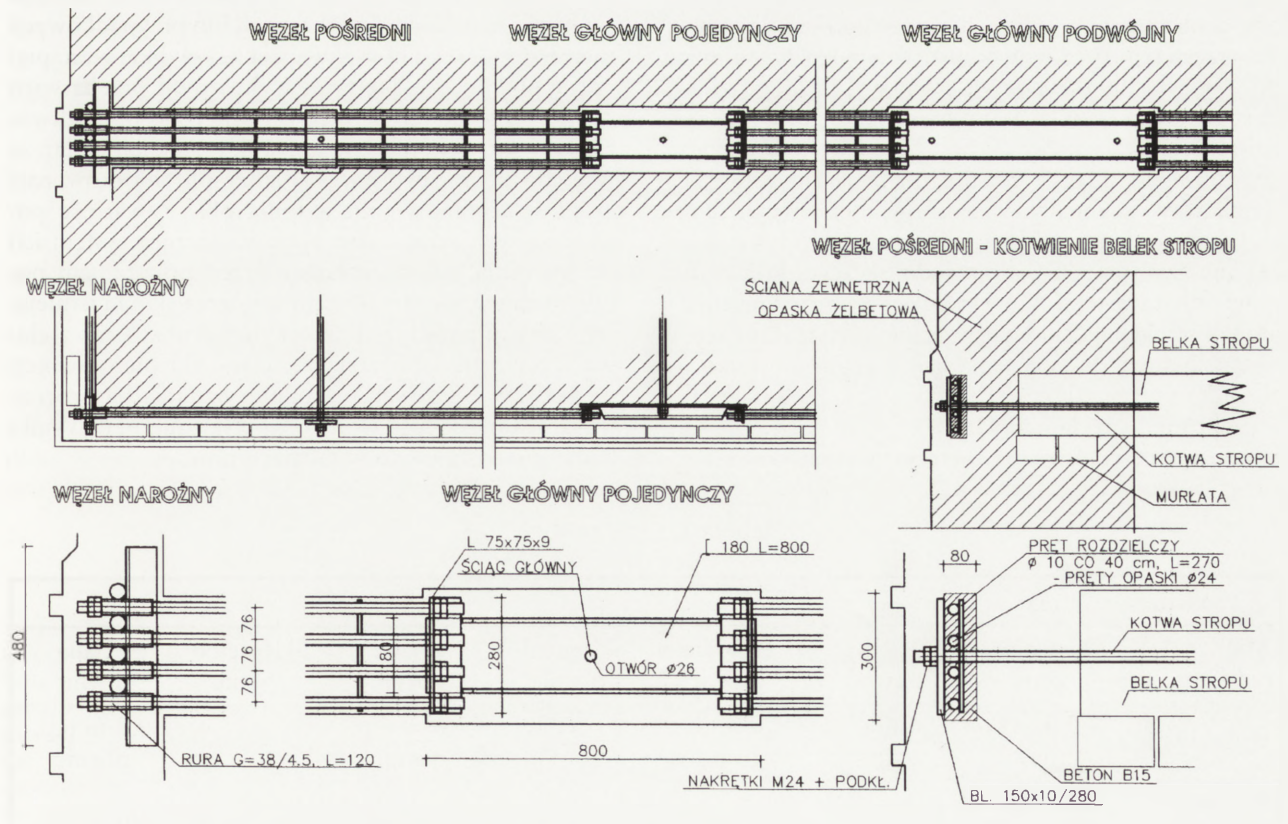
1. J. Jasińko, M. Minch, A. Trochanowski, Problemy usztywnienia układu murów nośnych w budynku klasztoru w Lubiążu poprzez stalowe ściągi wklejane, (w:) Konferencja Naukowo-Techniczna

„Awaryjne budowlane”. Politechnika Szczecińska Wydział Budownictwa i Architektury, t. 2, Referaty, Szczecin–Międzyzdroje 1995, s. 661–668.



wywołać w nich sztucznie stan ściskania, eliminujący możliwość powstania naprężeń rozciągających. Najkorzystniejszym ze względów konstrukcyjnych zabiegiem jest opaska żelbetowa wstępnie napięta. Najwłaściwszym miejscem przebiegu takiej opaski był poziomy strop nad parterem, gdzie obserwowano największe uszkodzenia murów, pęknięcia i rysy ścian i nadproży. Uzyskano zgodę konserwatorską na wykonanie takich opasek. Dobrym miejscem na umieszczenia opaski żelbetowej okazała się bonia pozioma z elementami sztukatorskimi (ozdobne girlandy), które zdemontowano (zostaną one odtworzone w ramach remontu elewacji). Opaski żelbetowe założono po zewnętrznym obrysie murów, w poziomie stropu nad parterem. Na opaskę składały się cztery pręty okrągłe o średnicy 24 mm ze stali St3SX, wstępnie napięte niewielkimi siłami. Do naciągu opaski zaprojektowano specjalne kotwy narożne. Opaski ze względu na długość łączone były stabilizującymi elementami pośrednimi z ceowników, które polepszały możliwości naciągowe całego układu oraz wiązały z opaską układ wewnętrznych stężeń ściągowych (linie przerywane — il. 10). Opaski współpracują ze ścianami nośnymi za pomocą sił przyczepności betonu, muru i prętów stalowych. Wstępne napięcie prętów stalowych uzyskane zostało przez na-

ciągnięcie prętów do siły odpowiadającej możliwości wytrzymałościowym muru na ściskanie (zwykle naprężenia te wahają się w granicach 0,1–1,0 Mpa i ustalane są każdorazowo w zależności od stanu technicznego muru i jego struktury). Wstępne napięcie opaski wywołało w murze taki stan naprężeń wewnętrznych, który skutecznie przeciwstawi się wpływowi działania sił zewnętrznych i zwiększy nośność oraz ogólną sztywność konstrukcji. Układ wzmocnienia konstrukcji w poziomie stropów nad parterem pokazano schematycznie na il. 10. Wybrane szczegóły konstrukcyjne opaski wstępnie sprężonej oraz węzłów opaski przedstawiono na il. 11. Pokazany na il. 11 główny węzeł służy do kotwienia w opasce żelbetowej głównych ściągów stalowych układu stężającego, zaś węzeł pośredni jest formą lokalnego wzmocnienia belek drewnianych stropów poprzez ich kotwienie w opasce. Lokalne wzmocnienia belek, w połączeniu z globalnym układem wzmocnień ściągowych i opaską żelbetową, zapewniają budynkowi w poziomie stropów nad parterem wystarczającą sztywność użytkową. Na il. 12 pokazano fragment wykonywanej opaski podczas betonowania. Zaznaczyć należy, że w ramach działań wzmacniających stropy nad parterem, wykonano szereg rutynowych prac wzmacniających i zabez-



11. Wybrane szczegóły konstrukcyjne opaski wstępnie sprężonej oraz węzłów opaski

11. Select construction details of the prestressed band and its joints



pieczających stropy drewniane: wymieniono piaskową zasypkę stropów na wełnę mineralną, odciążając je i zwiększając możliwości nośne, dokonano poprawy mocowań belek, wymiany uszkodzonych biotycznie końcówek belek, zaimpregnowano elementy drewniane i mury środkami owado- i grzybobójczymi.

W poziomie stropu nad I piętrzem, w koronie murów, najkorzystniejsze konstrukcyjnie i ekonomicznie okazało się wykonanie wzmocnienia układu nośnego budynku za pomocą wieńców żelbetowych. Przy doborze przekroju wieńców wzięto pod uwagę fakt, że mają one za zadanie nie tylko usztywnić budynek, lecz także przenieść przypadające nań siły rozciągające w murze, wywołane bądź to nierównomiernym osiadaniem, bądź też nierównomiernym obciążeniem oraz rozporami dachu. W wyniku zastosowania wieńców żelbetowych w koronie murów uzyskano bardziej równomierny rozkład naprężeń we wzmocnianym układzie murowanym. Wykonanie wieńców odbywało się sposobem tradycyjnym i polegało na wpuszczeniu w nośne ściany podłużne i poprzeczne odpowiednio zbrojonych elementów (w miejsce zniszczonych biotycznie i usuwanych murlat), wiążących po obwodzie układ ścian w zamknięty i sztywny przestrzenny kontur. Tak ukształtowany wieńiec współpracuje ze ścianami na zasadzie tarcia i przyczepności, co skutecznie przyczynia się do podniesienia stateczności i sztywności przestrzennej układu konstrukcyjnego w dolnym poziomie dachu. Dodatkową zaletą wykonanego wieńca żelbetowego było wykorzystanie go do odtworzenia zniszczonych gzymsów dachu. W tym celu w wieńcu kotwiono, w miejsce uszkodzonych i zniszczonych elementów drewnianych gzymsów, elementy ze stali kształtowej z kątowników, podtrzymujące odtwarzany ceglany gzyms dachu (odpowiedni szczegół konstrukcyjny pokazano na il. 13). Dodatkowo przy wzmocnianiu konstrukcji dachu wykorzystano wbudowany wieńiec żelbetowy do kotwienia belek stropu za pomocą blach kątowych i kotew rozporowych. Podobnie jak w przypadku stropu nad parterem, w ramach prac remontowych stropu nad I piętrzem, wykonano szereg



12. Betonowanie opaski żelbetowej wstępnie sprężonej

12. Pouring concrete on a prestressed reinforced concrete band

rutynowych prac odtworzeniowych, zabezpieczających i impregnujących.

Interesujący jest również problem remontu tynków w budynku pałacu. Często odtwarza się tynki budynków zabytkowych bez właściwego rozpoznania podłoża. Prowadzi to najczęściej do wykonywania nowych tynków z niewłaściwie dobranych lub przypadkowych materiałów, czego konsekwencją jest szybkie wystąpienie ponownych uszkodzeń, wykwitów i przebarwień powierzchniowych. W celu ustalenia sposobu odtworzenia tynków konieczne jest wykonanie ich badań ze względu na możliwość wystąpienia soli, chlorków, siarczanów, azotanów oraz stopnia pH. Zawartość poszczególnych składników tynków narzuca system ich odtworzenia, zabezpieczający przed powstaniem ponownych uszkodzeń. W celu ustalenia składu istniejącej elewacji pałacu pobrano z niej próbki (trzy z elewacji zewnętrznej i cztery ze ścian i sklepień piwnic), na podstawie których wykonano badania na procentową zawartość soli, wody oraz wskaźnik pH. Wyniki badań przedstawiono w tabelach poniżej.

Tabela 1. Opis próbek

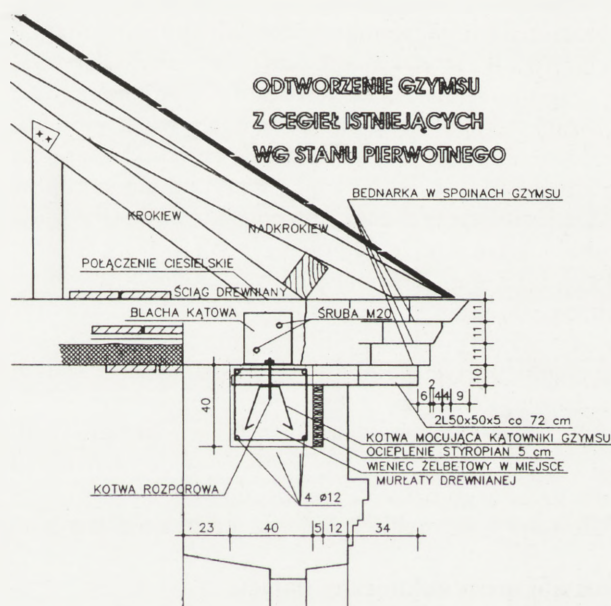
Próbka	1	2	3	4	5	6	7
Miejsce pobrania	Elewacja zewn.	Elewacja zewn.	Elewacja zewn.	Sklepienie piwnic	Ściana piwnic	Sklepienie piwnic	Ściana piwnic
Wysokość	4,0 m p.p. gruntu	2,0 m p.p. gruntu	2,0 m p.p. gruntu	—	0,8 m p.p. piwnic	—	0,8 m p.p. piwnic
Strona świata	płd.–zach.	płd.–zach.	płd.–wsch.	płd.–zach.	płd.–zach.	płn.–wsch.	płn.–wsch.

Tabela 2. Wyniki badań

Próbka	1	2	3	4	5	6	7
pH	8,2	8,2	8,1	8,2	8,5	8,4	8,3
Zawartość wody %	0,6	1,0	1,1	1,0	3,4	1,8	1,8
Zawartość chlorków (skala 0–3)	0	0	0	0	2	0	1
Zawartość siarczków (skala 0–3)	0	0	0	0	0	0	0
Zawartość azotanów (skala 0–3)	1	1	2	1	2	1	1

Ze względu na występujące w murze azotany oraz chlorki przyjęto do odtworzenia tynk renowacyjny jednej ze znanych firm zachodnich o łącznej grubości 3 cm, na podkładzie renowacyjnym. Elewację zewnętrzną zalecono tynkować tynkiem renowacyjnym do wysokości gzymsu. Przy odtwarzaniu boni konieczne było położenie tynku renowacyjnego o łącznej grubości powyżej 3 cm. W piwnicach zalecono tynkowanie wszystkich ścian i sklepień tynkiem renowacyjnym czystowapiennym.

W artykule przedstawiono jedynie wybrane zagadnienia wzmocnienia konstrukcji budynku pałacu. Elementy i sposoby wzmocnienia konstrukcji zostały zastosowane po osiągnięciu kompromisu ze służbami konserwatorskimi co do możliwości ingerencji w zabytkową substancję budowlą (demontaż podłóg oraz miejscowe uszkodzenia elewacji i tak w całości przeznaczonych do odtworzenia i remontu). Opisane powyżej prace zabezpieczające zostały już w większości wykonane. Obecnie trwają prace wzmacniające i naprawcze w obrębie stropu nad I piętrzem i więźby dachu. Przemurowuje się całkowicie zdestabilizowane kominy. Wymienia się fragmenty więźby dachowej i pokrywa naprawione połacie dachu blachą miedzianą. Zaznaczyć należy, że dopiero wykonanie przedstawionego powyżej kompleksowego zabezpieczenia konstrukcyjnego budynku pałacu pozwoli na stabilizację jego układów nośnych i umożliwi wykonywanie dalszych prac konserwatorskich. W wyniku dotychczas przeprowadzonych wzmocnień znacznie podniesiono szty-



13. Odtworzenie gzymsu z zachowanych cegieł, według stanu pierwotnego

13. Recreation of the cornice from extant bricks according to the original state

wność przestrzenną budynku, zabezpieczając go przed wystąpieniem ponownych uszkodzeń konstrukcyjnych. Uzyskano w ten sposób możliwość docelowego odtworzenia i konserwacji zabytkowego wystroju wewnątrz pałacu oraz jego elewacji.

### Select Problems Concerning the Construction Reinforcement of the Palace in Dobrzyca

The authors present select technical possibilities of performing the reinforcement, repair and reconstruction of the building. The characteristic feature of the prepared complex programme and timetable for reinforcing the palace is a preventive stabilisation of the solid by means of balancing the inner stress. For conservation reasons, reinforcement could be carried out only in the inner-ceiling areas of the building, with a considerably complicated carrying system, which created difficulties in placing suitably rigid construction systems. In those areas, use was made of bracing steel bowstrings. An additional rigidity of the solid on the level

of the ceiling over the ground floor was obtained with the help of a prestressed trim, combined with steel bowstrings and a reinforced concrete ring on the level of the crown of the walls. A number of reinforcements and local repairs of the construction was conducted inside the building. The reinforcement considerably increased the spatial rigidity of the building, protecting it against the recurrence of construction damage. In this way, it was feasible to achieve the possibility of further stable reconstruction as well as the conservation of the historical palace interiors and the elevation of the building.