

Ryszard Wójtowicz

Wzmocnienie wytrzymałości mechanicznej płótna "Panoramy Racławickiej" - dublaż

Ochrona Zabytków 37/4 (147), 269-276

1984

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, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

zawieszenia. Ponadto ze względu na kruchość włókna szklanego tkanina ta może być wykonywana w ograniczonej szerokości (1,1—1,5 m), co spowodowało zwiększenie liczby łączeń na szerokości brytu.

— Tkanina wzmacniająca górną część „Panoramy” bezpośrednio przytwierdzoną do elementów mocujących. Jest to przędzina poliamidowo-wiskozowa lub tkanina poliestrowa, wykonana z przędzy rdzeniowej. Ma bardzo dużą wytrzymałość szczególnie w kierunku poprzecznym, co w wypadku użycia do „Panoramy” stanowi kierunek wzdłużny, a więc najbardziej obciążony. Przędza rdzeniowa w przędzinie wykonana jest z rdzenia z włókien poliamidowych o dużej wytrzymałości i odporności na warunki fizykomechaniczne, w oplocie z włókien wiskozowych. Mimo dobrych parametrów mechanicznych tej przędziny, zrezygnowano z niej po wykonaniu wzmocnienia pierwszego brytu z uwagi na trudności w łączeniu (sklejaniu) z tkaniną podobrazia oraz tkaniną dublażową. Niejednolita powierzchnia wynikająca z zastosowania przędzy rdzeniowej w przędzinie wymagała użycia dość dużej siły nacisku przy sklejaniu, co przy dublażu wiszącym było trudne. Te względy zdecydowały o zastąpieniu przędziny tkaniną z jedwabiu torlenowego o splocie płóciennym, która przed laty zakupiona była z przeznaczeniem na tkaninę dublażową; płaska struktura tej tkaniny, równomierne wypełnienie wzdłuż osno-

wy i wątku stworzyły lepsze warunki przy łączeniu tkanin.

Na zakończenie należy podać, że ze względu na nie-spotykaną w normalnych pracach konserwatorskich dużą powierzchnię dublażu (ok. 1600 m²) skorzystano ze stosowanej w przemyśle włókienniczym i chemicznym ciągłej metody powlekania tkaniny szklanej (dublażowej) klejem. Operację powlekania tkaniny klejem wykonano w Zakładach Tworzyw Sztucznych „ERG” w Oławie, kilkakrotnie niszcząc na tkaninę bardzo cienką warstwę kleju, aby uzyskać równomierne jego rozłożenie. Tak przygotowaną tkaninę dublażową można wtedy przez zgrzewanie w pozycji pionowej łączyć z tkaniną podobrazia. Ocenę klejów oraz różnych sposobów łączenia poszczególnych warstw tkanin ze sobą przeprowadzono również za pomocą metod stosowanych we włókiennictwie; wykorzystano do tego celu, po odpowiednim przystosowaniu, metody badania wytrzymałości na rozwarstwienie laminatów włókienniczych określone w polskiej normie PN-75/P-04950. Analiza poszczególnych rodzajów klejów stosowanych do łączenia tkanin, jak i metody klejenia stanowią odrębne zagadnienie.

*mgr inż. Elżbieta Paradowska
Instytut Włókiennictwa w Łodzi
Oddział we Wrocławiu*

THE PREPARATION OF THE FABRIC FOR THE RESTORATION OF THE RACŁAWICE PANORAMA

The article discusses basic tests carried out on the sample taken from the Panorama in order to design a fabric for patching up mechanical or physical damages to the canvas.

The testing method as well as the principle parameters which resulted are presented: weave, mass, filling of the fabric, linear density, incorporation, the kind of warp and weft (thickness and strand) and the material used. Also the testing of the reproduced fabric is discussed in detail and the aforementioned parameters are supplemented with those of strength, change of dimension when wet, hygroscopicity, the angle of crease.

It should be mentioned that the research proved that the panorama fabric must meet specific requirements, different from those applied to ordinary fabrics or even to specially designed painting canvases but meant for smaller pictures. It is so because fabrics used for really large pictures must withstand specific tensions one at

variance with another, longitudinal tension produced by the upper suspension and the weighted bottom, and transverse — resulting from the segments being joined crosswise (this causes very strong transverse tensions in a fabric). Resistance to transverse tensions was obtained by using a weft of a particularly strong yarn made of four stranded threads and a warp of a single yarn which was then interwoven in two threads; thus an appropriate density and an even surface of the fabric were achieved.

Furthermore the article discusses the parameters and the principles of selection of reinforcing fabric, the fabric used to reinforce the upper parts of the segments (the places of suspension) as well as other textile materials used during conservation such as threads for the patch up, an unwoven fabric ("fizelina") for the reinforcement of the seams.

RYSZARD WÓJTOWICZ

WZMOCNIENIE WYTRZYMAŁOŚCI MECHANICZNEJ PŁÓTNA „PANORAMY RAĆLAWICKIEJ” — DUBLAŻ

Wielkie obrazy panoramiczne były w XIX w. swoim odpowiednikiem dzisiejszych filmów dokumentalnych. W trakcie przewożenia ich do różnych miast w celu ekspozycji były demontowane, rolowane, składowane i powtórnie montowane w bardzo niekorzystny sposób — przez co ulegały poważnym zniszczeniom. Wiele z nich spłonęło, wiele — gdy

minął już okres zainteresowania tego typu przedstawieniami — przechowywano po demontażu w krytycznych dla ich stanu zachowania warunkach. Z nieco innych powodów nie ominęło to również „Panoramy Raclawickiej”.

W trakcie ekspozycji panoramy narażone były na duże zmiany temperatury i wilgotności względnej

powietrza¹, lecz na przekór temu kilka zachowanych, wiszących stale wykazuje zdumiewająco dobry stan zachowania². Wyjaśnić to można jedynie ich specjalnym systemem naprężenia, pomiędzy górną belką nośną a dolną obręczą obciążającą, gdzie napięcie obrazu powstaje poprzez jego ciężar (plus stosunkowo niewielki ciężar dolnej szyny). Z tego powodu obraz napręża się w pionie i jako kontrakcja na boki. Przesuwanie (rozciąganie) w kierunku pionowym jest teoretycznie nieograniczone, co pozwalało wolno wiszącym płótnom niwelować deformacje wywołane poprzez ich ciężar. Boczna kontrakcja w kierunku poziomym jest częściowo ograniczona przez górną i dolną obręcz. Pionowe naprężenia i wywołana przez nie boczna kontrakcja zwiększają się linearnie w górę obrazu. Górna i dolna obręcz wpływają także na kontrakcję, ale muszą utrzymywać oryginalną krzywiznę. Te ograniczenia powodują powstanie hiperboli parabolicznej z przewężeniem („talią”) w mniej więcej połowie wysokości obrazu. Porównując obwód „Panoramy Raławickiej” na wysokości jej górnej krawędzi i na wysokości „talii” powstaje różnica ok. 2,80 m (kontrakcja boczna), czyli maksymalne naprężenie wynosi ok. 2,6% w kierunku bocznym. Pionowe deformacje dochodzą do 4% (ustalone na podstawie przesunięcia-pełzania nici u góry płótna). Łączne naprężenia pionowe, powstające także na skutek działania ciężaru dodatkowego obciążenia, powodują deformacje wynoszące 5—10%³. Naprężenia tej wielkości w standardowych obrazach powstające w krótkim czasie mogą doprowadzić do rozerwania płótna. Opisane wielkości naprężeń i wynikające z tego deformacje są rozłożone w czasie. Hiperboloidalny kształt obrazu w znacznym stopniu pochłania je⁴.

Powyższe obserwacje umożliwiają określenie stanu naprężeń w panoramach:

— naprężenia występujące w obrazie są wynikiem wyłącznie ciężaru i krzywizny powierzchni; zmiany warunków otoczenia mogą spowodować dodatkowe naprężenia, nie przekraczające jednak 4—5%;

— górna część płótna naprężana jest stałym podwójnym naprężeniem, dolna część podlega wyłącznie naprężeniom pionowym;

— wielkość naprężeń obrazu — stosunkowo niska, jest porównywalna do lekko naprężonych obrazów na konwencjonalnych krosnach;

— okężne naprężenia powstają jako wynik kontrakcji wobec naprężeń w kierunku wertykalnym i dlatego są prawie stałe.

Maksymalne okężne naprężenia — ok. 155 g/cm u góry płótna — spadają do zera w okolicach największego przewężenia. Poniżej „talii” są zerowe, czego

ewidentnym dowodem są powstające fałdy płótna zaczynające się poniżej przewężenia. Pionowe naprężenia, a dokładniej południkowe, powstają na skutek działania siły grawitacji, dochodzą do 195 g/cm u góry i spadają prawie linearnie do zera u dołu płótna. Zahamowania, np. usztywnienia lokalne, które zakłócają naturalny system zawieszenia panoramy, prowadzą do powstania wybrzuszeń i fałd. Wytrzymałość mechaniczna wzdłuż górnej krawędzi w wypadku „Panoramy Raławickiej” wynosi średnio 5,62—5,75 kG/cm, co dowodzi, że płótno ma jeszcze wielki zapas pochłaniania naprężeń (ok. 30 x), pomimo że spadek wytrzymałości mechanicznej płótna w jego górnej partii w porównaniu z dołem dochodzi do 35%.

Największe uszkodzenia obrazu wywołane zostały zatem nie w trakcie jego ekspozycji. Ogromnemu zniszczeniu uległy „Raławice” podczas bombardowania Lwowa w 1944 r.; 50 m oberwanego płótna leżało na całkowicie zniszczonym przedpolu, naliczono setki dziur od odłamków pocisków i szkła kopuły. Dalsza destrukcja następowała w kolejnych latach wadliwego przechowywania płótna, przewożenia, przewijania; obraz uległ zawilgoceniu, co przyczyniło się do rozwoju i niszczącego działania mikroorganizmów, powstały liczne dodatkowe urazy mechaniczne.

W wypadku wszystkich podejmowanych działań konserwatorskich przy panoramach jednym z zasadniczych celów było przywrócenie im odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej, umożliwiającej dalszą ekspozycję. Rozbijając to zagadnienie na bezpośrednie czynności konserwatorskie należy wymienić trzy etapy:

— reperacje lokalne podobrazia,
— wzmocnienie strukturalne obrazu — impregnacja połączona z konsolidacją warstw,
— dublaż.

Pewne znaczenie ma tu także kitowanie, przywracające ciągliwość warstwom malowidła, według zasady łańcucha, którego wytrzymałość określa najsłabsze ogniwo. W wypadku zdemontowanych panoram powstaje dodatkowy problem połączenia rozdzielonych ich sekcji — brytów. Obrazy panoramiczne poddawane były zabiegom renowacyjnym niemal od czasu ich powstania, lecz stosowane metody przynosiły efekt na ogół odwrotny od zamierzonego lub powodowały nowe duże zniszczenia. Panoramę Gettysburga, w latach trzydziestych, po zszyciu rozdarć i pęknięć wzmocniono kratownicą tekstylną z pasów drelichu naklejanych bezpośrednio do płótna oryginalnego za pomocą kleju wodnego. Po wyschnięciu taśmy naciągano do konstrukcji nośnej. Działania te wywołały ogromne zniszczenia⁵. W ce-

¹ Wiele budynków panoramicznych w momencie ich tworzenia było traktowanych jako budowlę tymczasową, wobec czego pozbawione były klimatyzacji.

² Potwierdzają to m.in. wiszące prawie od początku wieku Panorama Mesdag w Hadze i Panorama Waterloo pod Brukselą. Por.: G. A. Berger, *The Role of Tension in the Preservation of Canvas Painting: A Study of Panoramas*, (w:) *Preprints of Contributions to the Sixth Triennial Meeting, Ottawa 1981*. Opisuje bardzo dobry stan zachowania Cykloramy Atlanty oraz Cykloramy Jeruzalem w St. Anne de Beaupre pod Quebec, gdzie w zupełnie nie ogrzewanym, pozbawionym jakich-

kolwiek uszczelnień budynku panorama zachowała się w znakomitym stanie.

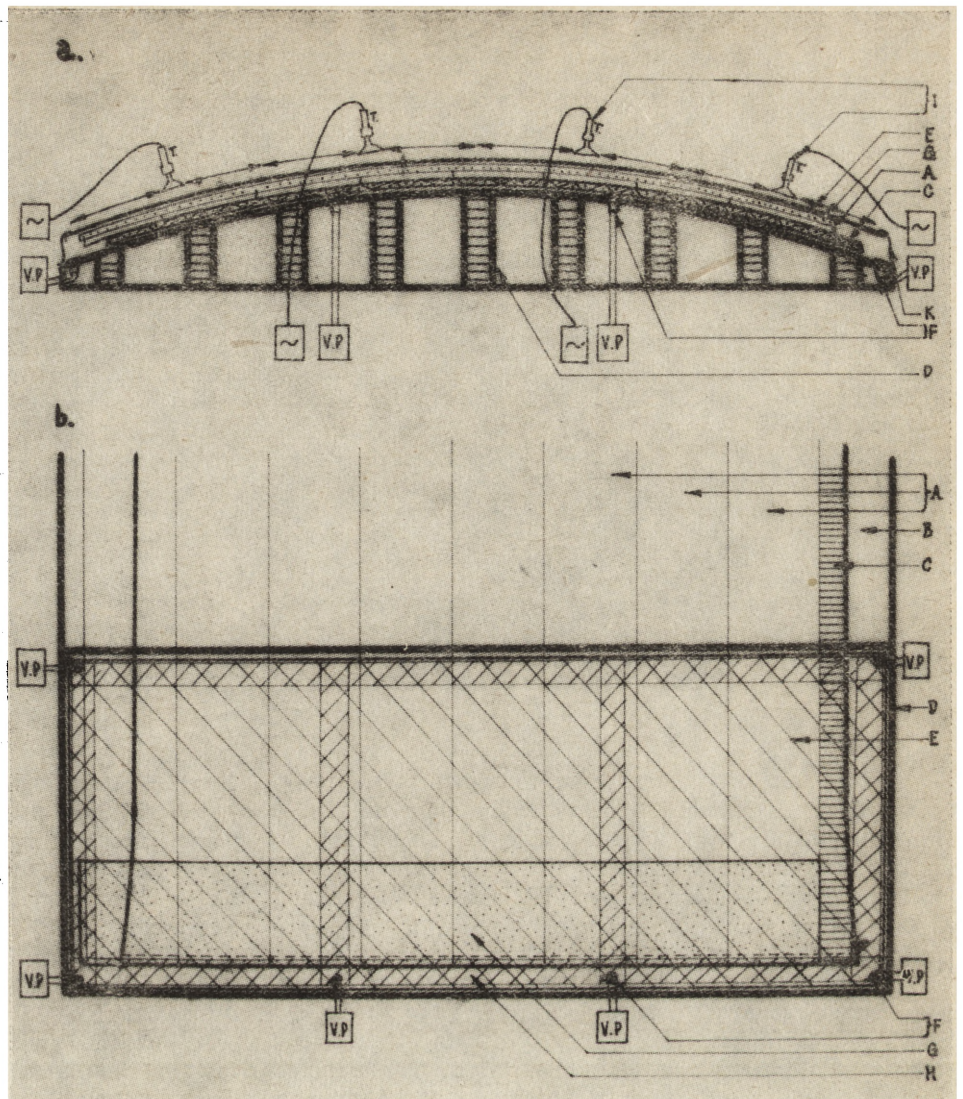
³ Podobne wyniki uzyskano przy badaniach Cykloramy Atlanty. Por.: G. A. Berger, W. H. Russell, *The Behaviour of Canvas as Structural Support for Painting: Preliminary Report*, (w:) *Science and Technology in the Service of Conservation*, edited by N. Brommelle and G. Thomson, London 1982, s. 139—145.

⁴ E. Tassinari, *Metodi di Caratterizzazione della Telle da Rifodero*, (w:) *Problemi di Conservazione*, Bologna 1973.

⁵ W. J. Nitkiewicz, *Treatment of the Gettysburg Cyklorama*, „*Studies in Conservation*”, 10, 1965, s. 91—93.

1. „Panorama Raclawicka”, koperta próżniowa ułożona na wypukłym stole próżniowym służąca do dublowania: a — widok z przodu, b — widok z góry, A — pasy tkaniny szklanej, B — foremnik wypukły, C — odwrocie brytu, D — stół dublażowy, E — folia poliestrowa, F — wentyle pomp próżniowych, G — „kryza”, H — pasy parciane przewodzące powietrze, I(T) — nagrzewnice „Leister”, z zaznaczonym zasięgiem działania, K — taśma samoprzylepna uszczelniająca łopertę próżniową, V.P. — pompa próżniowa, ~ — gniazdko prądu zmiennego (rys. R. Wójtowicz)

1. The Raclawice Panorama, vacuum pocket on a convex vacuum table, a — front view, b — top view, A — strips of glass fabric, B — convex former, C — the reverse of the segment, D — the reinforcement table, E — polyester film, F — valves of the vacuum pump, G — "flange", H — air-conducting open weave straps, I(T) — "Leister" heaters with range of operation indicated, K — self-adhesive tape sealing the vacuum pocket, V.P. — vacuum pump, ~ — alternate current sockets



lu wzmocnienia szwów łączących sekcje malowidła, w Cykloramie Atlanty przybito wzdłuż krawędzi brytów w dwóch miejscach drewniane listwy. Wstrzymywały one pracę płótna na całej jego wysokości, co doprowadziło do powstania głębokich fałd typu kurtynowego⁶. W mniejszych obrazach: Panoramie Salzburga⁷ i Panoramie Pałacu i Ogrodów Wersalu⁸ dublaż na klajster i masę woskowo-żywniczną po krótkim czasie przestał spełniać swoje zadanie (liczne spęcherzenia, rozdublowania).

Przeprowadzone w ostatnich latach konwersacje panoram dowodzą, jak złożonym problemem jest ich opracowanie, szczególnie w zakresie rekonstrukcji odpowiedniej wytrzymałości płótna.

W. J. Nitkiewicz⁹, prowadzący prace konserwatorskie Cykloramy Gettysburga, z powodu ograniczeń wynikających ze stanu malowidła oraz warunków, w jakich miało być opracowane i powtórnie montowane, podzielił szersze elementy na części o bardziej wygodnych i jednakowych wymiarach. Uważał

zresztą, że opracowanie wstępne, dublowanie i montowanie całych oryginalnych sekcji obrazu jest prawie niemożliwe. Do impregnacji służącej również zmniejszeniu chłonności utlenionego płótna użyto roztworu żelatyny ok. 12%, ogrzewając powierzchnię w trakcie aplikacji, po jej zakończeniu stosowano długotrwałe dociski. Ubytki płótna uzupełniono oryginalnym, nie wykorzystanym w trakcie konserwacji, wklejając łatki na styk, dodatkowo wzmacniając gazą. Do dublowania skonstruowano stół wyłożony płytami z pianki poliuretanowej, na którym rozciągnano płótno: oryginalne i dublażowe zbliżone do „panoramycznego”. Zabieg przeprowadzono przy użyciu masy dublażowej: wosk pszczeli — 4 cz., Multiwax W-835 — 1,75 cz., damara — 2 cz., elemi — 1 cz., stosując nagrzane żelazka i drewniane przyciski. Po podciągnięciu części przybijano je do ustawionych cylindrycznie drewnianych listwy, za pomocą miedzianych gwoździ. Szwy zostały wypełnione barwionym woskiem.

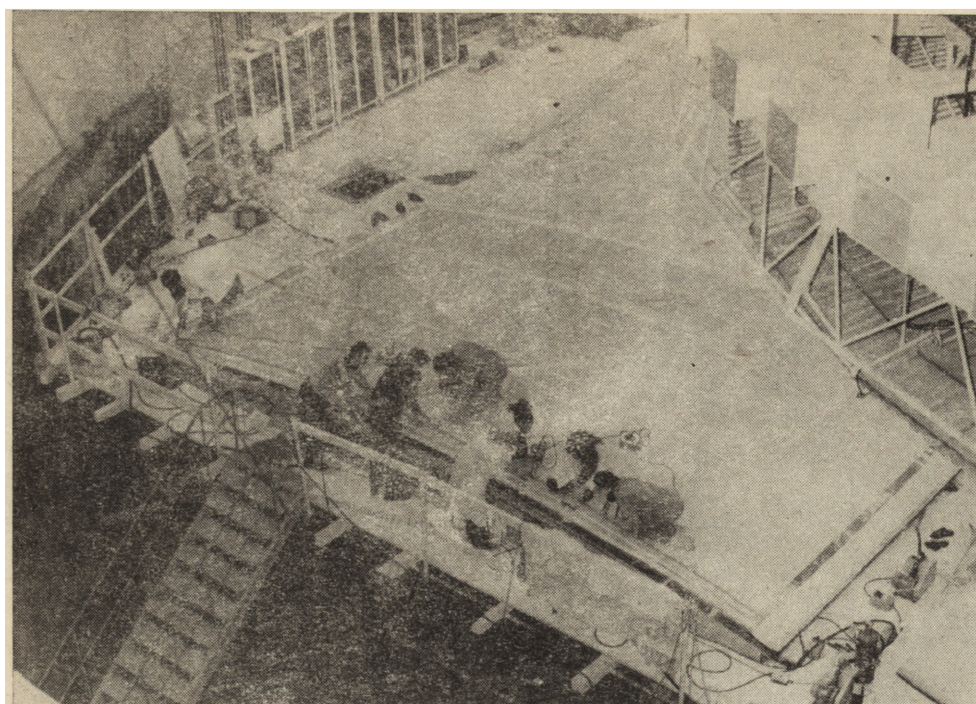
⁶ G. A. Berger, W. H. Russell, *Preliminary...*, s. 140; G. A. Berger, *Winning Canvas Paintings' Battle of the Bluge ... a Structural Alternative, Technology & Conservation*, 1983, s. 7—9.

⁷ *Konserwacja Panoramy Salzburga* — Sprawozdanie

końcowe Dietera Höfera, Wiedeń, Katalog Lascaux-Restauro, 1981.

⁸ G. A. Berger, *Conservation Report of the Panorama of the Palace and Gardens of Versailles*, 12, 1983, s. 1—2.

⁹ W. J. Nitkiewicz, *op. cit.*, s. 93—118.



2. „Panorama Raclawicka”, dublowanie górnej partii nieba na stole próżniowym

2. The Raclawice Panorama, reinforcement of the upper part of the sky on a vacuum table

Panorama Salzburga¹⁰, znacznie mniejsza od „Gettysburga” i „Raclawic”, konserwowana była na podium formatu 6×2 m, wyposażonym w płyty grzejne. Po ułożeniu obrazu licem w dół usuwano stary dublaż i nasycano Lascaux Acryl Glasur 40X — ok. 12,5%, stosując następnie próżnię i ogrzewanie. Pęknięcia i łaty klejono dwuskładnikowym Aralditem (+ utwardzacz Uhu). Do dublowania użyto wosku mikrokrystalicznego (Lascaux) 443-95, jako nośnika — płótno lniane. Także przy tym zabiegu stosowano próżnię uzyskaną w „kopercie” i ogrzewano ciepłym powietrzem. Obraz zdublowano w 1,5 miesiąca i zwinięto ponownie na walec. Przygotowany w ten sposób rozwieszono w budynku ekspozycyjnym.

W trakcie prac konserwatorskich przy panoramie w Szeged (Węgry)¹¹ zachowane w całości bryty rozcięto na mniejsze fragmenty 15×4 m, jako maksymalny, operatywny w danych warunkach format. Wstawiono protezy z płótna zbliżonego do oryginalnego, wzmacniając dodatkowo miejsca reperacji od odwrocia gazą naklejaną przy użyciu emulsji akrylowej „Planatol”. Całą powierzchnię od odwrocia zaimpregnowano i sprasowano warstwy malowidła, stosując masę woskowo-żywiczną (gorące żelazka).

Prace przerwano na tym etapie z uwagi na brak budynku ekspozycyjnego. Dalsze proponowane zabiegi to:

1. Zdublowanie malowidła na płasko — nośnik: płótno lniane, spoiwo: masa dublażowa — kłajster ry-

żowy + masa woskowo-żywiczna + tymol + Planatol 30% całości, z zastosowaniem papieru natronowego jako międzywarstwowego. Przewidywano nakładanie masy i dublowanie na zimno, fragmentami ok. 1—2 m², przy zakładaniu prasy śrubowej na 12—24 godziny.

2. Osadzenie zdublowanego malowidła na sztywnym podłożu z zastosowaniem pianki PCV jako warstwy interwencyjnej. Do przyklejenia pianki przewidziano użycie żywicy epoksydowej, a zdublowane malowidło do pianki na wyżej opisaną masę dublażową.

W latach 1979—1982 A. G. Berger prowadził konserwację Cykloramy Atlanty¹². Zastosował całkowicie nową metodę pracy, przy stałe wiszącym obrazie, przy użyciu specjalnie do tego celu przygotowanych urządzeń i środków. Po zabezpieczeniu od lica szwów grubą bibułą japońską (spoiwo EVA¹³ w emulsji wodnej z dodatkiem metylcelulozy dla zwiększenia lepkości) ścięto zakładki od odwroci i sklejono, podobnie jak pozostałe pęknięcia, klejem epoksydowym z dodatkiem plastyfikatora (Monsanto Santicizer)¹⁴, dodatkowo stosując ciepło i docisk. Lokalną konsolidację warstw malowidła od lica przeprowadzono stosując Rhoplex 388 (Rohm & Haas, emulsja akrylowa) lub Acryloid B-72 (Rohm & Haas) w ksylenie. Dublowanie obrazu w pozycji wertykalnej wykonano przy użyciu tkaniny szklanej jako nośnika i Beva Z-15 jako spoiwa (EVA z dodatkiem chemikaliów powodujących jego wodną odwracalność i środków opóźniających palenie. Na-

¹⁰ Konserwacja Panoramy Salzburga, op. cit., s. 1—2.

¹¹ Sprawozdanie z pobytu grupy pracowników Wydziału Konserwacji Dzieł Sztuki ASP w Krakowie w Szeged na Węgrzech, w związku z opracowywaniem metody konserwacji płótna Panoramy Raclawickiej, s. 1—5. Panorama zachowana w 70%.

¹² G. A. Berger, *The Cyclorama of the Battle of Atlanta — Conservation Report*, 1982, s. 1—32; tenże, *New*

Approaches for Special Problems: the Conservation of the Atlanta Cyclorama, (w:) *Preprints of Papers Presented at the Ninth Annual Meeting of AIC*, Philadelphia, Pennsylvania 1981, s. 28—36.

¹³ EVA — etylenowy octan winylu.

¹⁴ Por.: G. A. Berger, *Heat-seal lining of torn painting with Beva 371*, „*Studies in Conservation*”, 20, 3, 1975, s. 132—138, 146.

3. „Panorama Raclawicka”, laminowanie specjalnymi dmuchawami ciepłego powietrza w temp. 65°C w czasie dublowania górnej partii nieba

3. The Raclawice Panorama, lamination with special blowers of the air heated to the temperature of 65°C during the reinforcement of the upper part of the sky



klejono „na mokro” i „na zimno” dwie warstwy nośnika, pomiędzy które wzdłuż górnej krawędzi zdublowano tkaninę wzmacniającą (kuloodporną) szerokości 1 m — Kevlar (Du Pont). W zabiegu stosowano elektromagnetyczne płyty dociskowe, usztywniające opracowywany fragment¹⁵. Płytę czołową wyposażono w twardą a jednocześnie elastyczną folię — Lexan, do płyty na odwrociu wstawiano próżniowe, wertykalne stoły dublażowe. Różnych rozmiarów płyty elektromagnetyczne utrzymywane były na wysięgnikach pneumatycznych. W trakcie dublowania nie uniknięto spęcherzeń i sfałdowań, które wymagały dodatkowego opracowania. Po zakończeniu zabiegu założono kitówkę emulsyjną i zrekonstruowano ubytki warstwy malarskiej.

G. A. Bergerowi powierzono konserwację następnej panoramy (ok. 58×3,6 m) — Pałacu i Ogrodów Wersalu (Panorama Vanderlyne'a)¹⁶. Ze względu na zastany dublaż woskowy, a więc niemożność usunięcia masy dublażowej¹⁷, konieczne było przy powtórnym użyciu wosku zastosowanie nowej silnej konstrukcji nośnej. Zbudowano specjalny aparat, w którym prowadzono symultanicznie wszystkie czynności. Aparat ten składał się z powierzchni do oczyszczania odwrocia obrazu, platformy do preparowania nośnika i uporządkowania powierzchni obrazu, podgrzewanego stołu próżniowego oraz podnośnej przesuwanej rampy do opracowania górnego brzegu obrazu. Przygotowano do dublowania specjalny nośnik — Fibr-Plate (tkanina szklana zaimpregnowana żywicą poliestrową) — utrzymujący znakomicie płótno oryginalne przy dublażu woskowym. Zabieg pro-

wadzono na wmontowanym do aparatu próżniowym stole dublażowym (ok. 1,25×3,65 m) z aluminiową płytą, z sensorową kontrolą termostatyczną i regulacją podciśnienia. Stosowano kitówkę emulsyjną.

W wypadku „Panoramy Raclawickiej” należało zastosować, ze względu na odmienny od opisanych panoram stan zachowania, inne rozwiązania, mając na uwadze także pewne ograniczenia techniczne. W poprzednich programach konserwatorskich proponowano użycie bardzo różnych materiałów do wzmocnienia wytrzymałości. Pierwsze rozwiązania zdążyły do stosowania metod i materiałów konwencjonalnych: klajstru i masy woskowo-żywicznej. Użycie Beva 371 do dublażu na podłoże wiotkie, a następnie przeniesienie na podłoże sztywne było jedną z pierwszych propozycji dotyczących obecnej konserwacji. Sugestia dublażu na podłoże sztywne zamieniona została na taką, w której nośnikiem miała być podwójna warstwa tkaniny szklanej, klejonej na Beva Z-15, produkt G. A. Bergera. Z uwagi na skurcz kleju zaniechano tego projektu¹⁸.

Przed zdublowaniem całej powierzchni „Panoramy Raclawickiej” przeprowadzono zabiegi umożliwiające bezpieczne zawieszenie obrazu. Zszyto pęknięcia i wstawiono łąty, zaimpregnowano malowidło 2×10% roztworem Paraloidu B-72 w acetonie (przeprowadzone badania określające stopień wzmocnienia wykazały, iż omawiany zabieg zwiększa wytrzymałość mechaniczną obrazu średnio o 20%), w miejscach reperacji lokalnych naklejono łątki z fizeliny na Lascaux Acrykleber 498 HV („na mokro”).

¹⁵ Por.: G. A. Berger, *New Approaches...*, s. 34.

¹⁶ G. A. Berger, *Conservation Report of the Panorama of the Palace and the Gardens of Versailles*, 1983, s. 1—4; J. Powell, *Fantasy in the Round*, „Americana Magazine”, 1983, s. 60—64.

¹⁷ Por.: G. A. Berger, H. I. Zeliger, *Detrimental and Irreversible Effects of Wax Impregnation on Easel Paintings*, 4th Triennial Meeting of ICOM, Venice 1976; ci

sami, *Wax Impregnation of Cellulose: An Irreversible Process*, Conference on Comparative Lining Techniques, National Maritime Museum, Greenwich, London 1974, s. 1—3.

¹⁸ Dyskusję prowadzoną na temat metod i środków do konserwacji „Panoramy Raclawickiej” zawiera: R. Wójtowicz, *Konserwacja „Panoramy Raclawickiej” i jej problemy*, „Ochrona Zabytków”, nr 1—2, 1983, s. 44—52.

Dublaż jest jednym z najtrudniejszych problemów konserwacji panoram. Ze względu na hiperboloidalny kształt płótna i jego ogromne rozmiary nie mogą być stosowane skutecznie metody konwencjonalne. Dotychczasowe rozważania nad problemem dublażu panoram dopuszczały możliwość prowadzenia tego zabiegu w pozycji horyzontalnej obrazu. Chcąc jednak zachować pierwotny kształt malowidła, jest to praktycznie niemożliwe. Jedynie wąski pas poniżej górnej krawędzi można sklejać z drugim płótnem w pozycji horyzontalnej, co zresztą ułatwia prowadzenie dalszych czynności, które realizowane są przy rozwieszonym i połączonym obrazie. Wybór środka wiążącego, nośnika oraz samego sposobu pracy był ograniczony i wymagał nowej metody. Właściwe spoiwo i jego użycie powinno odpowiadać następującym wymaganiom¹⁹:

1. Odpowiednia adhezja — połączenie winno być na tyle silne, aby wytrzymało największe naprężenia, na jakie narażone są panoramy. Siła wiązania kleju nie może być jednak zbyt wielka, gdyż zmiany w integralnych siłach rozciągających w obrazie mogą ulec nadmiernemu zwiększeniu na skutek nadmiernej kohezji stosowanego środka klejącego. Nadmierna wytrzymałość powszechnie stosowanych środków przenosi dodatkowe naprężenia na stare płótno i powoduje w ten sposób pośrednio zmiany mechaniczne warstw obrazu²⁰.

2. Odwracalność zabiegu i środka wiążącego, co jest szczególnie ważne przy tak wielkiej powierzchni.

3. Trwałość — nie można dopuścić ani do obniżenia wytrzymałości spoiny, ani do stałego zwiększania jej parametrów wytrzymałościowych.

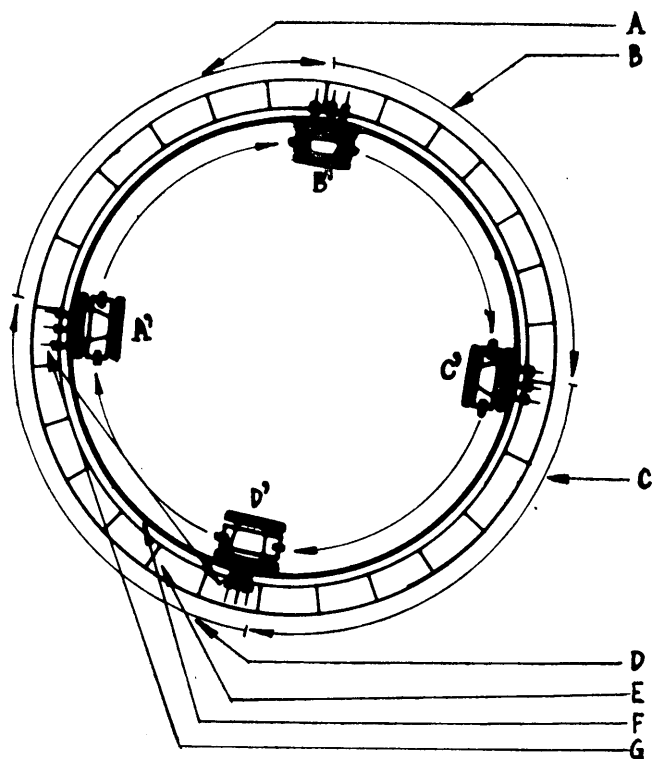
4. Brak ciągłego oddziaływania chemicznego i strukturalnego — samo spoiwo winno kurczyć się lub rozszerzać w minimalnym stopniu i nie może powodować kurczenia lub rozszerzania przylegających materiałów. Nie może ono być twardsze niż te materiały, które łączy, aby nie spowodowało ich uszkodzenia w wypadku wystąpienia naprężeń.

5. Nieprzesuwalność spoiny dublażowej (płynięcie na zimno).

6. Kompatybilność z innymi materiałami stosowanymi do ewentualnego ponownego dublowania.

7. Łatwość zastosowania i prowadzenia zabiegu.

Wobec tych postulatów oraz wyników przeprowadzonych doświadczeń na fragmentach płótna oryginalnego należało odrzucić dublaż na masę woskowo-żywiczną i kłajster. Wyeliminowano potencjalną możliwość użycia innych klejów wodnych i emulsyjnych stosowanych „na mokro”, gdyż skurcz przy ich wysychaniu prowadzi do głębokich sfałdowań płótna. W świetle badań reologicznych istniała możliwość użycia temperatury w granicach 60–65°C w stosunkowo krótkim czasie i przy stosowaniu małego docisku. Ustalono, iż odpowiednim nośnikiem do



4. Układ zespołów pracujących w trakcie dublowania „Panoramy Raclawickiej” w pozycji wertykalnej: A, B, C, D — zespoły pracujące na odwrociu, zakres i kierunek ich działania; A', B', C', D' — płyty dociskowe zamontowane na wiszących, przesuwanym wózkach; E — rusztowanie na odwrociu obrazu; F — obraz; G — strzałki oznaczają działanie docisku i temperatury (rys. R. Wójtowicz)

4. The arrangement of the teams working on the reinforcement of the Raclawice Panorama in a vertical position. A, B, C, D — the teams working on the reverse, the range and direction of their work, A', B', C', D' — the setting panels mounted on the overhead mobile trolleys, E — scaffolding on the back, F — the picture, G — arrows indicating the impact of a setting force and temperature

tego celu będzie tkanina szklana. Wykazuje ona podobne parametry mechaniczne do tradycyjnych płócien celulozowych, przy jednoczesnym długotrwałym zachowaniu elastyczności oraz odporności na działanie mikroorganizmów. Tkaniny z włókna szklanego dają większą gwarancję zachowania pierwotnych właściwości w warunkach zwiększonej wilgotności, są odporne na palenie²¹.

Na podstawie kwerendy i badań (na próbkach płótna „Panoramy Raclawickiej”) przeprowadzonych w szwajcarskiej firmie Lascaux oraz we Wrocławiu zdecydowano użyć do dublowania kleju Lascaux Acrykleber 498 HV w postaci filmu naniesionego na tkaninę dublażową, aktywowanego termicznie (T 65°C), w krótkim czasie (praktycznie 2–3 sek. na jednostkę powierzchni), przy stosowaniu stosunkowo niewielkiego docisku. Według sugestii p. Aloisa K. Diethelma (dyr. firmy Lascaux) wzmocnienie spoiny można uzyskać przez dodatkowe powleczenie roztworem Paraloidu B-72 (o stosownym stężeniu, np. 10%) w odpowiednim rozpuszczalniku organicznym (np. toluenie lub acetonie). Praktycznie stwierdzono jednak, iż utrwalanie tym sposobem przeprowadzić można tylko w pozycji „leżącej” płótna lub gdy do

¹⁹ G. A. Berger, *Formulating Adhesive for the Conservation of Paintings*, (w:) *Conservation and Restoration of Pictorial Art*, ed. N. Brommelle and P. Smith, IIC, Butterworths, London-Boston 1978, s. 169–170.

²⁰ V. R. Mehra, *Comparative Study of Conventional Relining Methods and Materials and Research Towards their Improvement*, ICOM Committee for the Care of Paintings, Madrid 1972, s. 5–6.

²¹ E. Tassinari, op. cit., s. 165.

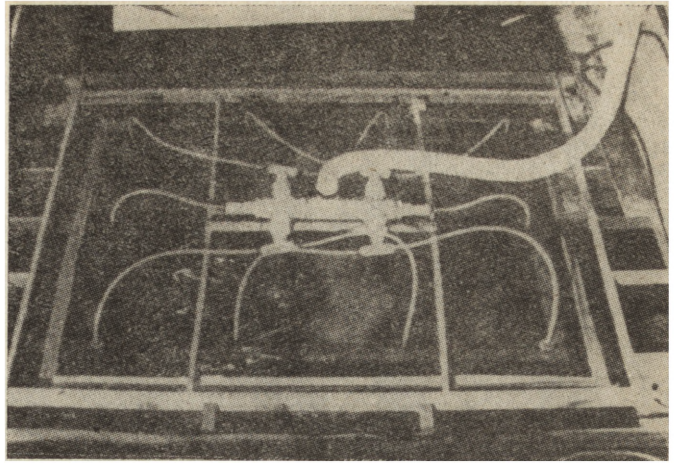
czasu odparowania rozpuszczalnika istnieje stały docisk. W trakcie prób w Pracowni Konserwacji Panoramy Racławickiej znaczne zwiększenie siły klejenia (1,5—2 razy) uzyskano, gdy przed aktywacją termiczną klej został spęczniony toluenem, ułatwia to także natychmiastowe przyleganie tkaniny szklanej ze spoiwem w trakcie dublowania w pozycji wertykalnej.

Postanowiono zdublować najmniej zdeformowany pas ok. 3 m od górnej krawędzi brytów „na leżąco” na wypukłym stole dublażowym (9×3 m; sześć pomp próżniowych) w kopercie próżniowej. Dublowano jednocześnie ok. 24 m².

Kolejność czynności w pierwszym etapie dublowania:

- 1) fabryczne (maszynowe) naniesienie spoiwa na pasy tkaniny szklanej;
- 2) ułożenie pasów (15 m dł.) na odwróci brytu; sąsiednie pasy zachodzą na siebie ok. 5 cm;
- 3) zwilżenie przeznaczonych do klejenia fragmentów tkaniny dublażowej toluenem i docisk wałkiem;
- 4) ułożenie brytu w kopercie próżniowej i jej uszczelnienie samoprzylepnymi, silnymi, szerokimi taśmami;
- 5) wypompowanie powietrza z koperty próżniowej;
- 6) nadmuch powietrza o temp. ok. 65—70°C w czasie ok. 2—3 sekund (na jednostkę powierzchni); używano dmuchaw „Leister-Elektron”²² oraz wymiennie żelazek. Zabieg ten przy pracy 4—6 osób na jednym brycie trwał ok. 3 godzin. Ze względu na łamliwość (kruchosć) tkaniny szklanej i jednocześnie konieczność zagięcia płótna przy układaniu do szyny nośnej należało dodatkowo górny pas płótna wzmocnić mocną, niełamliwą tkaniną. Użyto do tego celu tkaniny poliestrowej (jedwab torlenowy) „trewira” o splocie płóciennym. Do jej podklejenia zastosowano spoiwo i metodę analogiczną do wyżej opisanych, z tą różnicą, iż aplikację spoiwa wykonano w pracowni używając wałków futrzanych. Dodatkowo spoinę wzmocniono przez naniesienie 10% roztworu Paraloidu B-72 w acetonie, uzyskując 20% wzmocnienie spoiny. „Trewirą” wzmocniono pas szerokości 1 m poniżej linii szyny nośnej.

Po zawieszeniu i zestawieniu brytów przystąpiono do dublażu zasadniczej części płótna w pozycji wertykalnej. Lokalne usztywnienie płótna „Panoramy”, o czym wcześniej wspomniano, wywołuje powstawanie fałd typu kurtynowego. Klejenie kolejnych pasów tkaniny dublażowej, z góry w dół, stwarzałoby zatem potencjalne niebezpieczeństwo powstania takich fałd. Zdecydowano się na prowadzenie zabiegu postępując na całej powierzchni stopniowo w dół (pasami o szerokości 1 m, obejmującymi cały obwód płótna). Stosowano metodę podobną do stosowanej na stole próżniowym w pierwszym etapie dublażu. Dwudziestoosobowy zespół konserwatorów podzielono na cztery grupy, które opracowywały po jednej z ćwiartek powierzchni obrazu. Działania zespołów



5. Dociskowa płyta elektromagnetyczna zastosowana przez G. A. Bergera podczas konserwacji Cykloramy Atlanty (repr.: G. A. Berger, "New Approaches for Special Problems: the Conservation of the Atlanta Cyclorama", (w:) „Preprints of Papers Presented at the Ninth Annual Meeting of AIC”, Philadelphia, Pennsylvania 1981)

5. The electromagnetic setting panel used by G. A. Berger during the conservation of the Atlanta Cyclorama (repr.: G. A. Berger, "New Approaches for Special Problems: the Conservation of the Atlanta Cyclorama", (in:) "Preprints of Papers Presented at the Ninth Annual Meeting of AIC", Philadelphia, Pennsylvania 1981)

zsynchronizowano tak, by postęp prac prowadzonych w tym samym kierunku w każdym zespole był taki sam. Stół dublażowy zastąpiły zawieszono, przesuwne w poziomie i pionie wózki, wyposażone od strony stykającej się z płótnem w gładką płytę, wyprofilowaną zgodnie z formą obrazu. Płyta wysunięta na wysięgnikach stanowiła wraz z ciężarem wózka i wagą dwóch będących na nim osób płaszczynę dociskową. Ten wiszący, mobilny „stół” dociskowy wyłożono cienkim filcem i papierem silikonowym²³.

Każda z grup dublażowych wyposażona była w opisany powyżej element dociskowy. Ze względu na użycie do reaktywacji spoiwa toluenu zastosowano dla konserwatorów specjalne środki bezpieczeństwa. Funkcjonowała ogólna instalacja wyciągowa. Dublaż zamknięto po ośmiu tygodniach pracy.

mgr Ryszard Wójtowicz
Pracownia Konserwacji Panoramy
Racławickiej
PP PKZ — Oddział we Wrocławiu

²² W trakcie prac konserwatorskich używano urządzeń szwajcarskiej firmy Leister: Leister — Labor — Gerat, Leister — Ghibli, Leister Typ "Elektron".

²³ Ze względu na ograniczenia techniczne nie istniała możliwość skonstruowania elektromagnetycznych płyt dociskowych i wertykalnych stołów próżniowych.

THE REINFORCEMENT OF THE MECHANICAL STRENGTH OF THE CANVAS OF THE RACŁAWICE PANORAMA — "DOUBLING"

Up to now, in most cases, the prime purpose of the panorama conservation has been to restore and increase its mechanical strength. Those cases have been presented and compared with the conservation of the Racław-

ice Panorama. The necessity to reinforce almost the entire surface of the picture in a vertical position has been proved.

The parts of the reverse which had been mended (seams,

glue joints) were additionally strengthened by local reinforcement applied "wet" (on small surfaces) — adhesive: Lascaux Acrylkleber 498 HV, carrier; "fizelina". Strips of reinforcing fabric were pasted on 3 metres below the upper edge of the individual segments in a horizontal position. Relatively small deformations occur in that area. The work was carried out on a convex table (9 m × 3,5 m) in a vacuum pocket. The strips of glass fabric measuring 1,10 m in width and 15 m in length were machine coated with Acrylkleber 498 HV so that the adhesive was evenly spread. The adhesive was reactivated with toluene prior to lamination which took place in a temperature of ca 65°C for 2—3 sec per surface unit. Additionally, the one metre strip

below the upper edge of the segments was reinforced with a very strong polyester fabric — "Trevira" which was pasted on with Acrylkleber 498 HV.

The principal reinforcement was carried out when the segments had already been suspended and intergrated into a picture. The method was the same as applied during the local reinforcement in a horizontal position. The facing was held fast by means of laminated panels (2,5 m × 1,2 m), profiled so as to match the desired shape of the picture surface; the panels were mounted on mobile overhead trolleys.

The reinforcement was successfully completed in eight weeks (20 people, 1700 m² of the surface).

JERZY ILKOSZ

SPOSÓB ZAWIESZANIA I ŁĄCZENIA BRYTÓW „PANORAMY RAĆLAWICKIEJ”

W trakcie konserwacji „Panoramy Raclawickiej” jednym z trudniejszych etapów prac, następujących wiele problemów natury technicznej, było zawieszenie wstępnie opracowanych brytów w pozycji horyzontalnej, a następnie ich scalenie. Obraz panorami-czny i pomieszczenie wystawiennicze pozostają ze sobą nierozdzielnie związane. Wyplývają stąd wnioski dla konserwatora, który przed zawieszeniem brytów powinien uwzględnić wszystkie parametry techniczne tego typu przedstawienia, decydujące o jego specyficznym charakterze. Prawidłowe odtworzenie warunków ekspozycji daje pełną gwarancję dobrego odbioru przez widza iluzyjnej rzeczywistości otaczającego go malowidła. Istnieje ścisła zależność pomiędzy wysokością zawieszenia płócien a wysokością platformy widokowej, wysokością i średnicą „parasola” ograniczającego pole widzenia, jak również odległością widza od obrazu, czyli średnicą podium widokowego¹.

Wszystkie te czynniki wynikają ze sposobu malowania panoram, a przede wszystkim są konsekwencją zastosowania perspektywy panoramicznej. Dlatego też poziom horyzontu malarskiego określa wysokość zawieszenia malowidła w rotundzie.

Etapem rozpoczynającym przygotowanie do zawieszenia brytów powinno być ustalenie wysokości linii horyzontu na obrazie. Szczególnie jest to ważne w

wypadku konserwacji „Panoramy Raclawickiej”, którą przeniesiono do nowego budynku wystawienniczego².

„Panorama Raclawicka” należała do typowych tego rodzaju dzieł z końca XIX w. i pozornie odtworzenie pierwotnych warunków ekspozycji nie powinno nastęrczać dużych trudności. Takie jednakże okoliczności, jak: demontaż obrazu (okres wojny), a także brak archiwalnych planów rotundy lwowskiej i ciągnące się latami kolejne próby konserwacji uniemożliwiły zrobienie dokładnej dokumentacji pomiarowej płótna i warunków wystawienniczych we Lwowie. Brak udokumentowanych pomiarów, szczególnie podium widokowego, stanowiło duże utrudnienie nie tylko dla konserwatorów, ale również dla projektanta Rotundy wrocławskiej³.

Przed rozpoczęciem prac konserwatorskich w 1981 r. znane były dwa wymiary: odległość widza od obrazu — ok. 11 m, a przez to średnica platformy widokowej — ok. 14 m oraz wysokość zawieszenia płócien we Lwowie — 14,99 m⁴. Wysokość podium widokowego projektant Rotundy wrocławskiej ustalił na 4,67 m przy balustradzie i 4,94 m w części środkowej licząc od poziomu posadzki⁵. W świetle danych archiwalnych, a także analogii z innymi tego typu obiektami obecny zespół konserwatorów „Panoramy Raclawickiej” uważał, że platforma widoko-

¹ Por. S. Oettermann, *Das Panorama. Die Geschichte eines Massenmediums*, Frankfurt am Mein 1980, s. 41—42.

² Około lat 30-tych XIX w., m.in. ze względu na objazdowy charakter panoram, znormalizowały się wymiary płótna oraz budynku wystawienniczego. Dzięki temu niezależnie od miejsca pierwotnego eksponowania panoramy, poziom horyzontu dostosowany był do standardowych wymiarów podium widokowego, „parasola”, wysokości zawieszenia. Por. S. Oettermann, op. cit., s. 48—49.

³ W grudniu 1957 r., kiedy to rozpisano konkurs na budynek Rotundy, inż. arch. A. Kulisz i mgr inż. arch. Z. Bodak opracowali *Założenia Projektu Budowy Panoramy Raclawickiej*, w których „...Budynek ma stanowić zasadnicze pomieszczenie dla obrazu przedstawiającego bitwę raclawicką, na zamkniętym obwodzie koła o średnicy 38 m i wys. 15 m. ...Średnica plat-

formy do oglądania wynosi ok. 22 m” — podają za: Oświadczeniem głównego projektanta Rotundy Marka Dziekońskiego z dn. 22.10.1980, maszynopis w posiadaniu PKPR-PKZ, s. 1. W oświadczeniu tym projektant zauważa: „...Platforma obserwacyjna została zaprojektowana i zrealizowana jako koło o średnicy 21 m, a to dla zachowania wynikającej z „Wytocznych techniczno-budowlanych” odległości między widzem a powierzchnią płótna, odległością ok. 8,0 m. Zaznaczam, że wg ekspertyzy doc. K. Dyby 13 m a zamierzona z rysunku, ze str. 197 „Perspektywy malarskiej” ok. 14 m. Wydaje się, że autorzy „Założeń” popełnili tu wyraźny błąd...”. Por. tamże, s. 4.

⁴ Tamże, s. 5, pomiaru wysokości zawieszenia w rotundzie lwowskiej dokonał O. Czerner.

⁵ Na podstawie przekroju Rotundy w projekcie M. Dziekońskiego, P-20025-104-00 Wrocławskiego Biura Projektowo-Badawczego Budownictwa Przemysłowego.