

Bożena Białek-Woźniakiewicz

Zastosowanie nowych typów konstrukcji przekładkowych jako podłoży do przeniesionych malowideł ściennych

Ochrona Zabytków 27/3 (106), 225-228

1974

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.

BOŻENA BIAŁEK-WOŹNIAKIEWICZ

ZASTOSOWANIE NOWYCH TYPÓW KONSTRUKCJI PRZEKŁADKOWYCH JAKO PODŁOŻY DO PRZENIESIONYCH MALOWIDEŁ ŚCIENNYCH

Konstrukcje przekładkowe są to najczęściej płaskie płyty lub przestrzenne powłoki składające się z kilku, przeważnie trzech warstw materiałów o różnych właściwościach. Warstwy zewnętrzne — okładziny lub inaczej pokrycia stanowią zasadniczy element pracujący i wykonane są z materiałów o wysokiej wytrzymałości. Warstwa wewnętrzna, zwana wypełniaczem, usztywnia warstwy zewnętrzne.

Konstrukcje przekładkowe znalazły już szerokie zastosowanie w lotnictwie i budownictwie. Odpowiednie ukształtowanie materiału, które dało w wyniku konstrukcje przekładkowe, ma wiele pierwowzorów w przyrodzie, np. przekrój łodygi tataraku lub skrzypu, komórkowa budowa plastrów pszczelich. Nasunęło to myśl naśladowania podobnych rozwiązań i zastosowania wypełniacza o sześciokątnym kształcie komórek w konstrukcjach przekładkowych.

Charakterystycznymi cechami konstrukcji przekładkowych jest ich lekkość i zarazem wysoka wytrzymałość oraz sztywność. Zadaniem wypełniacza jest przede wszystkim połączenie, z zachowaniem pewnej odległości, obu stron pokrycia, co zapewnia odpowiednią sztywność tych konstrukcji. Dobre połączenie wypełniacza z okładzinami jest podstawowym zagadnieniem w konstrukcjach przekładkowych. W miejscach połączeń następują największe naprężenia, dlatego wymagana jest tu szczególna staranność.

Coraz szersze zastosowanie w elementach przekładkowych znajdują tworzywa sztuczne. Stosuje się je zarówno jako okładziny, jak i wypełniacze. Okładziny wykonane są zazwyczaj z laminatu lub wzmocnionych tworzyw sztucznych. Wypełniacze występują w postaci spienionych tworzyw sztucznych, w postaci „wafli” lub też w formie komórkowej sześciokątnej.

Ponieważ konstrukcje przekładkowe są konstrukcjami bardzo wytrzymałymi i lekkimi, mogą być stosowane jako podłoża zastępcze do malowideł ściennych. Po raz pierwszy wykorzystano to w Istituto Centrale del Restauro w Rzymie, stosując konstrukcje w formie sze-

ciokątnych komórek (plaster pszczeli) z kartonu pokrytego bakelitem lub z przędzy szklanej. Konstrukcje te są lekkie oraz dają się łatwo kształtować na powierzchniach krzywych i nieregularnych. Jako okładziny użyto warstwy szklanej, zaimpregnowanej żywicą epoksydową.

Autorka niniejszego komunikatu zajęła się — w czasie wykonywania pracy dyplomowej na Wydziale Konserwacji ASP w Krakowie pod kierunkiem doc. Władysława Zalewskiego — znalezieniem odpowiedniego podłoża, opartego na zasadzie konstrukcji przekładkowej, do fragmentu malowidła ściennego, pochodzącego z kościoła w Starkowie (woj. zielonogórskie). Kościół ten uległ poważnym zniszczeniom i przeznaczono go do rozbiórki, w związku z czym kilka fragmentów znajdujących się w nim malowideł ściennych zostało zdjętych metodą distacio w 1965 r. przez studentów Wydziału Konserwacji pod kierunkiem prof. Józefa Dutkiewicza. Fragment malowidła, dla którego należało znaleźć odpowiednie podłoże, stanowił część sceny *Sądu Ostatecznego*, o wymiarach 2,12×1,20 m.

Przystępując do podjętego zadania, przede wszystkim określono warunki, jakie miało spełniać poszukiwane podłoże:

- 1) powinno ono zapewnić zabezpieczenie mechaniczne i konstrukcyjne wymienionemu fragmentowi malowidła wraz z zaprawą;
- 2) powinno stanowić warstwę izolacyjną dla malowidła pod względem zmian wilgotnościowych i termicznych;
- 3) powinno być odporne na działanie wody, rozpuszczalników i czynników biologicznych;
- 4) do jego wykonania powinna być zastosowana konstrukcja przekładkowa, lekka, z łatwo dostępnych materiałów;
- 5) podłoże powinno być łatwe do usunięcia.

Za użyciem konstrukcji przekładkowych jako nowych podłoży zastępczych przemawiało wiele czynników. Konstrukcje takie dzięki zastosowaniu wypełniacza mają znikomy ciężar, jako podłoża zastępcze stanowią dobre zabezpieczenie przed zdeformowaniem warstwy malar-

skiej, ze względu na dużą wytrzymałość mechaniczną są odporne na przenoszenie i przewozy. Sporządzenie ich nie wymaga dużych nakładów finansowych; zastosowane materiały są łatwo dostępne, a ponadto wykazują odporność na niesprzyjające warunki (wilgoć, mikroorganizmy). W wypadku uszkodzenia można bez trudu oddzielić malowidło od podłoża przez zastoscwanie między nimi warstwy interwencyjnej, która jest łatwo rozpuszczalna w związkach chemicznych, a także łatwa do oddzielenia mechanicznego. Konstrukcje przekładkowe są konstrukcjami sztywnymi, lecz posiadającymi zarazem pewną elastyczność.

Następny etap prac stanowiło wykonanie próbek podłoża z zastosowaniem konstrukcji przekładkowych. Zaproponowano tu dziewięć rozwiązań.

1. Konstrukcja z piłeczek pingpongowych (il. 1).

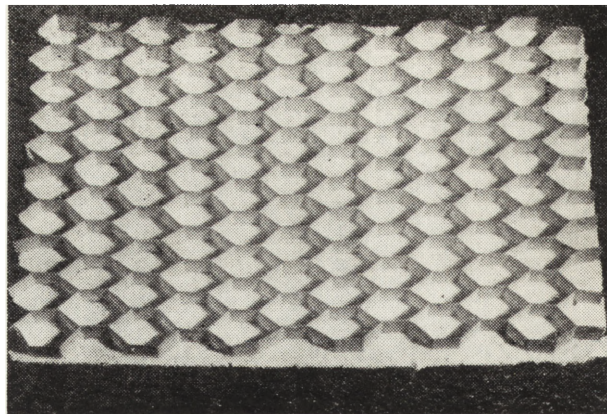
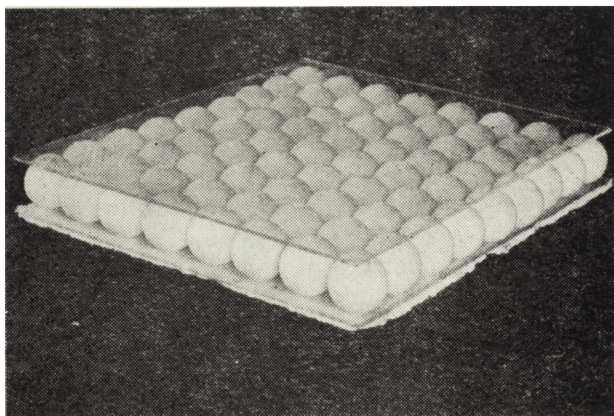
Między dwiema płytami z pleksiglasu, o wymiarach 32×28 cm, umieszczone zostały szeregi piłeczek pingpongowych, szczelnie do siebie przylegających i całkowicie wypełniających płyty. Konstrukcję usztywniono za pomocą kleju Epidian 4, którym sklejono wypełniacz z okładzinami. Na jednej z okładzin za pomocą kleju epoksydowego umieszczono warstwę styropianu (jako warstwę interwencyjną) wraz z warstwą zaprawy wapienno-piaskowej z 20% emulsją polioctanu winylu.

2. Konstrukcja z opakowań na jajka

Opakowań na jajka użyto jako warstwy wypełniającej. Po zaimpregnowaniu Epidianem 4 (dla zwiększenia wytrzymałości) wypełniacz o wymiarach 48×50 cm, tymże samym klejem połączono wypełniacz z płytą z włókna szklanego, również zaimpregnowanego. Z drugiej zaś strony wypełniacza przyklejono sklejkę grubość-

1. Konstrukcja z piłeczek pingpongowych

1. Cradle made of table tennis celluloid balls



2. Konstrukcja „plastrów pszczelich”

2. Cradle in the form of honeycomb

ci 3 mm o wymiarach 48×50 cm. Na powierzchnię włókna szklanego naklejono warstwę interwencyjną ze styropianu i tynk.

3. Konstrukcja „plastrów pszczelich” (il. 2)

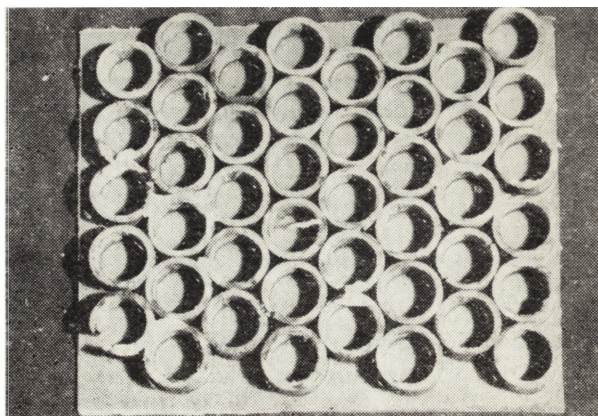
Konstrukcja ta jest podobna do wcześniej opisaney konstrukcji włoskiej. Jako materiał do wypełniacza zastosowano celuloide. Z wygiętych pasków celuloidowych o wysokości 1,5 cm utworzono konstrukcję złożoną z prostopadłościaków wywodzących się z planu sześcioboków, przypominających plastry pszczele. Wypełniacz ma wymiary 28×43 cm. Jako okładziny z obu stron użyto włókna szklanego, zaimpregnowanego Epidianem 4. Warstwa interwencyjna wraz z tynkiem — jak wyżej.

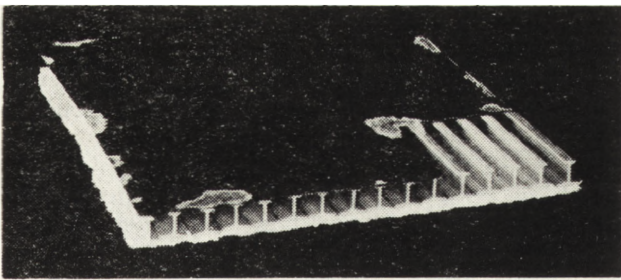
4. Konstrukcja rurkowa wzdłuż

Jako wypełniacza użyto rurek papierowych, bakielizowanych, przeciętych wzdłuż tak, że z jednej rurki utworzyły się dwa podstawowe elementy tworzące wypełniacz. Papier bakielizowany używany jest jako izolator przy prze-

3. Konstrukcja rurkowa wszerz, wariant 1

3. Paper tube structure, variant 1 (fixed crosswise)





4. Konstrukcja dwuteownikowa
4. Double-tee bar structure

wodach wysokich napięć. Pocięte wzdłuż rurki przyklejano szczelnie do jednej z okładzin z włókna szklanego, o wymiarach 39×72 cm. Drugą okładzinę stanowiła płyta rezokartowa. Warstwa interwencyjna wraz z tynkiem — jak wyżej.

5. Rurki wszerez — wariant 1 (il. 3)

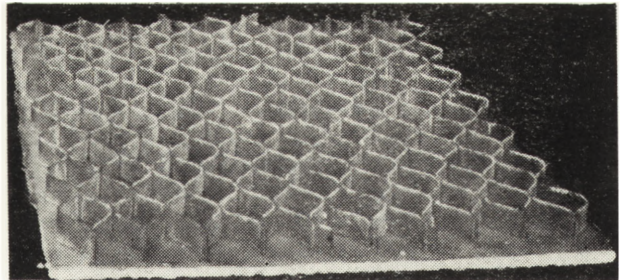
Wypełniacz tworzyły rurki bakielizowane o wysokości 1,5 cm i średnicy 3 cm, przyklejone do płyty rezokartowej klejem epoksydowym na prostokacie 21×24 cm. Użycie drugiej okładziny w tym wypadku uważano za zbędne. Warstwę interwencyjną stanowił styropian naklejony na płytę rezokartową wraz z tynkiem.

6. Rurki wszerez — wariant 2

Zastosowano tę samą konstrukcję jak wyżej z wyjątkiem bezpośredniego przylepienia rurek do warstwy interwencyjnej wraz z tynkiem. Z drugiej zaś strony użyto jako okładziny płyty rezokartowej.

7. Konstrukcja drabinkowa

Z rurek pociętych wzdłuż utworzono konstrukcję drabinkową. Cztery półrurki o długości 60 cm ułożono obok siebie w odległości 9 cm. Pomędzy tymi rurkami umieszczono prostoką-



5. Konstrukcja z falistego laminatu
5. Cradle made of corrugated multi-layer material

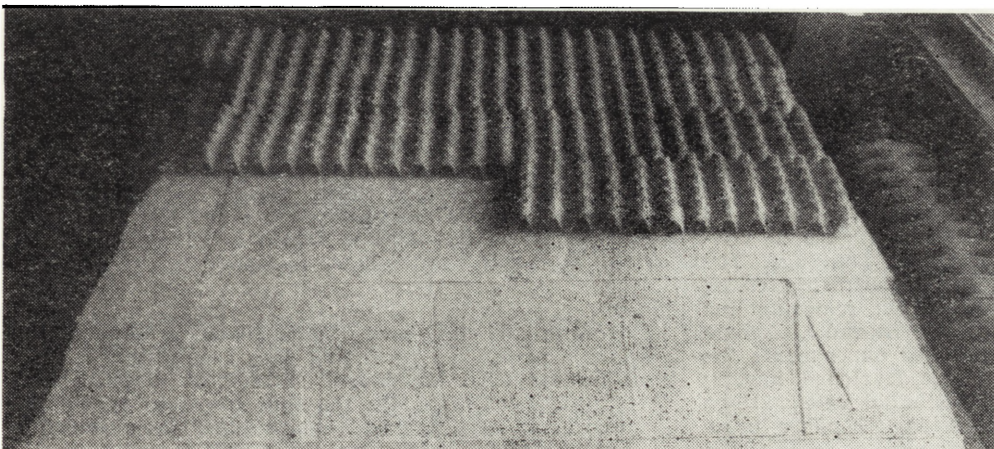
padle do nich krótsze, tak że tworzyły one konstrukcję drabinkową. Jako okładziny użyto płyty rezokartowej, z drugiej strony zaś zastosowano tylko warstwę interwencyjną. Funkcją drugiej okładziny spełniała warstwa kleju Epidian 4, która równocześnie zlepiła wypełniacz z warstwą interwencyjną. Wymiary konstrukcji: 40×60 cm.

8. Konstrukcja dwuteownikowa (il. 4)

Wypełniaczem w tej konstrukcji były dwuteowniki o dwóch różnej wielkości końcach. Wykonano je z barwionego tworzywa sztucznego o wysokości 1 cm i długości 30 cm. Jako okładziny użyto płyty rezokartowej, z drugiej strony zastosowano warstwę interwencyjną z powłoką epoksydową. Rozmiary tego podłoża: 26×30 cm.

9. Konstrukcja z falistego laminatu, z włókna szklanego utwardzonego na gorąco (il. 5)

Falistą płytę laminatu pocięto na paski długości 55 cm i grubości 1,5 cm. Na przemian ułożone w pozycji poziomej pocięte paski utworzyły konstrukcję oczkową. Szerokość tak wykonanego wypełniacza wynosiła 40 cm. Wypełniacz z jednej strony umieszczono na zalanym żywicą epoksydową włóknie szklanym, na które przyklejona została warstwa interwencyjna z tynkiem.



6. Układanie na pierwszej okładzinie zaimpregnowanych opakowań na jajka

6. Placing of the glue-saturated egg packaging pads on the first lining

Wszystkie zaproponowane konstrukcje poddane zostały badaniom w Instytucie Mechaniki Górniczej AGH w Krakowie. Do badań tych użyto maszyny wytrzymałościowej typu „Skoper” o napędzie hydraulicznym z automatyczną stabilizacją obciążeń. Dostarczone próbki umieszczono na dwóch podporach, oddalonych od siebie w stałej odległości równej 22 cm; odległość tę ustalono na podstawie najmniejszej próbki. Za miarę sztywności próbek przyjęto stosunek wielkości obciążenia przypadający na 10 mm odkształcenia. Uzyskane wyniki przedstawia załączona tabela; kolejność próbek uszeregowano według otrzymanych wyników — od najlepszych do najgorszych.

Tabela

Nr	Próbka	Wartość siły P/KG	$K = \frac{P}{n} \frac{KG}{mm}$	Uwagi
1	rurki wzdłuż (próbka nr 4)	185	18,5	podłużnie
		70	7,0	poprzecznie
2	konstrukcja dwuteownikowa (próbka nr 8)	195	19,5	podłużnie
		20	2,0	poprzecznie
3	konstrukcja drabinkowa (próbka nr 7)	115	11,5	podłużnie
		125	12,5	poprzecznie
4	konstrukcja z opakowań na jajka	120	12,0	
5a	konstrukcja z dachu falistego (próbka nr 9)	45	4,5	podłużnie
		110	11,0	poprzecznie
5b	rurki wszereż (próbka nr 6)	110	11,0	
6a	konstrukcja z plastrów pszczelich (próbka nr 3)	85	8,5	podłużnie
		85	8,5	poprzecznie
6b	rurki wszereż bez jednej okładziny (próbka nr 5)	85	8,5	
7	konstrukcja pingpongowa (próbka nr 1)	42	4,2	

Jako podłoże do fragmentu *Sądu Ostatecznego* wybrała autorka konstrukcję z opakowań na jajka. Konstrukcja ta jest niekosztowna, dość lekka, o dużym wskaźniku wytrzymałości, a więc odporna na odkształcenia i dostatecznie sztywna. Zaimpregnowanie wypełniacza i okładzin sprawiło, że konstrukcja jest odporna na wilgoć i mikroorganizmy.

Na odwrocie malowidła, zaklejonym warstwą włókna szklanego, przyklejono 20% emulsją polioctanu winylu, z wypełniaczem kredowym, warstwę interwencyjną ze styropianu, grubości 3 mm. Następnie do warstwy interwencyjnej przyklejono pierwszą okładzinę. Styropian pokryto warstwą Epidianu 4 i w taki sam sposób przyklejono włókno szklane warstwą żywicy z utrwalaczem. Na pierwszej okładzinie układano przycięte i zaimpregnowane opakowania na jajka (il. 6). Impregnację przeprowadzono przez zamoczenie opakowań w Epidianie 5, co zapewniło dokładne pokrycie całej powierzchni. Następną czynnością było przyklejenie wykładziny i wypełniacza do pierwszej płyty pilśniowej, perforowanej z przykręconymi trzema płaskownikami. Płaskowniki miały stanowić zawieszenie malowidła w celu ekspozycji. Po nieudanej próbie przy mocowania drugiej okładziny trzeba było szukać innego rozwiązania problemu zawieszenia. Znaczny ciężar płyty przy punktowym przyłączeniu nie pozwalał na zapewnienie malowidłu bezpieczeństwa. Ponadto płyta miała zbyt dużą elastyczność; nawet po częściowym jej utwardzeniu zachodziła groźba odzepienia się od wypełniacza.

Wobec tego postanowiono jako okładziny użyć zaimpregnowanych Epidianem kartonów, a dla jej wzmocnienia i estetyki — warstwy płótna. Problem zawieszenia konstrukcji ułatwił regularny układ kartonów, służących jako wypełniacz. Przez otwory znajdujące się w wypełniaczu przeprowadzono sześć nagwintowanych prętów. Pręty z dołu przykręcone zostały do płaskownika z podkładką gąbkową, natomiast z góry malowidła — do kątownika. Takie rozwiązanie zapewniło konstrukcji bezpieczne zawieszenie.

Po umieszczeniu malowidła na nowym podłożu przystąpiono do właściwych prac konserwatorskich.

mgr B. Białek-Woźniakiewicz
ASP — Wydział Konserwacji
Kraków

APPLICATION OF THE NEW KINDS OF CRADLES FOR TRANSFERS OF MURAL PAINTINGS

In view of their relatively great strength, light-weight and elasticity the supporting constructions can find their application as the substitute supports in conservation and restoration of mural paintings. The author has carried out a series of experiments testing various kinds of constructions while restoring the mural paintings in the church at Starków, Zielona Góra voivodship. As a result of her experiments the nine supporting constructions were developed, namely those using — (1) table tennis celluloid balls, (2) egg packaging pads, (3) celluloid strips, (4) paper tubes (fixed longitudinally), (5) paper tubes, variant I (fixed

crosswise), (6) paper tubes, variant II (fixed crosswise), (7) cut-to-measure paper strips (latticed construction), (8) double-tee bars, (9) celluloid strips, (10) corrugated multi-layer material.

From among the above constructions has been chosen that made of egg packaging pads constituting a filler saturated with "Epidian 4" glue fixed together with a glass fibre plate. On the thus prepared cradle the mural painting has been placed and the restoration works started.