



Muzeum Narodowe Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie
The National Museum of Agriculture and Food Industry in Szreniawa

PROBLEMY MUZEÓW ZWIĄZANE
Z ZACHOWANIEM I KONSERWACJĄ ZBIORÓW

IV Międzynarodowa Konferencja Konserwatorska

Szreniawa, 8-9 października 2010

PROBLEMS CONNECTED WITH KEEPING
AND CONSERVATION OF COLLECTIONS IN MUSEUMS

4th International Conservation Conference

Szreniawa, 8-9 October 2010

TOM POŚWIĘCONY PAMIĘCI
PROFESORA ANDRZEJA TOMASZEWSKIEGO

VOLUME DEDICATED TO THE MEMORY OF
PROFESSOR ANDRZEJ TOMASZEWSKI

Konferencja zorganizowana przez / Conference organised by



Muzeum Narodowe Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie
National Museum of Agriculture and Food Industry in Szreniawa

oraz / and



Polski Komitet Narodowy Międzynarodowej Rady Muzeów ICOM
Polish National Committee of the International Council of Museums

Patronat honorowy / Honorary patronage



Patronat medialny / Media patronage

MUZEALNICTWO



Współpraca organizatorska / Co-organizer



Organizacja konferencji / Conference organised by

Lidia Staniek
Przemysław Jankowski

Opracowanie redakcyjne i koordynacja prac nad publikacją / Proceedings edited by

Urszula Nowakowska

Współpraca przy publikacji / Co-editor

Lidia Staniek

Tłumaczenie tekstów: *Wspomnienia o Profesorze Andrzej Tomaszewskim, Wstępu oraz Podsumowania*
Translation of the following texts: *Professor Andrzej Tomaszewski, in Memoriam, Foreword and Summarising*
Paul Barford

Korekta / Proof-reading

Janina Chodera

©Copyright by

ISBN 978-83-86624-78-2

Szreniawa 2011

Skład, druk i oprawa / Graphic design and printing by



„EXPOL”, P. Rybiński, J. Dąbek, sp.j.
ul. Brzeska 4, 87-800 Włocławek; tel. (0-54) 232 37 23, e-mail: sekretariat@expol.home.pl

Wspomnienie o Profesorze Andrzeju Tomaszewskim



fot. Ewa Świącka

w tym także w kolegiacie wiślickiej. Odkrycie słynnej rzymskiej rytowanej posadzki zainteresowało wielu historyków europejskich i pozwoliło młodemu badaczowi nawiązać międzynarodowe kontakty naukowe, co w tamtych czasach nie było takie proste. Pod koniec lat 60. Andrzej Tomaszewski był stypendystą na Uniwersytecie La Sapienza w Rzymie, a także w ICCROM-ie (International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property, Międzynarodowym Centrum Badań nad Zachowaniem i Restauracją Dóbr Kultury). Na Politechnice Warszawskiej zdobywał kolejne stopnie naukowe, sprawował także m.in. funkcję Pełnomocnika Rektora ds. Humanizacji Studiów Technicznych. Przez wiele lat był dyrektorem Zakładu, a następnie Instytutu Historii Architektury i Sztuki. W macierzystej uczelni pracował aż do emerytury, z przerwami na prace w zagranicznych uczelniach i instytucjach, m.in. w Moguncji, Berlinie, Rzymie.

W 2012 roku minęłaby okrągła rocznica 50-lecia uzyskania przez Profesora Andrzeja Tomaszewskiego dyplomu magistra inżyniera architekta na Warszawskiej Politechnice. Z uczelnią tą związany był przez całe życie zawodowe.

Studia podjął już w roku 1952, ale zainteresowania humanistyczne sprawiły, że wcześniej uzyskał na Uniwersytecie Warszawskim dyplom magistra historii sztuki. Studiował też w ramach stypendium rządu francuskiego na Uniwersytecie w Poitiers we Francji. Od roku 1961 pracował już w swojej macierzystej uczelni. Będąc jeszcze studentem, ze względu na swoje doświadczenie i zainteresowania historyczne, prowadził liczne badania terenowe i wykopaliska,

Wszelkie wykształcenie inżyniera-humanisty zaowocowało we wszelkich późniejszych działaniach naukowych i społecznych z jednej strony charakterystycznym dla nauk ścisłych uporządkowaniem, z drugiej wrażliwością miłośnika sztuki i artysty. Jeśli do tego dołączyć znajomość łaciny i biegłość w posługiwaniu się kilkoma językami obcymi, można zrozumieć, jak łatwo Profesor nawiązywał kontakty z zagranicznymi specjalistami podczas swoich bardzo licznych podróży.

Odbierając tegoroczną nagrodę Fundacji Kronenberga im. Aleksandra Gieysztora, profesor Jacek Purchla wspominał zeszłorocznego laureata tej nagrody mówiąc, że Profesor Tomaszewski był „najbardziej rozpoznawalną twarzą Polski w światowym dyskursie o dziedzictwie kulturowym”¹.

Niewielu najbliższych znajomych wiedziało, że potrafił pięknie malować i rysować. W latach studenckich używał tych umiejętności wykonując ilustracje i rozmaite projekty graficzne. Później na rysowanie i malowanie akwarel miał czas już jedynie na wakacjach.

Przez całe życie, do ostatniej chwili, Profesor był człowiekiem bardzo zapracowanym. Wielostronne studia pozwoliły Mu na odkrycie radości i satysfakcji płynącej z łączenia „różnych światów”, budowania pomiędzy ludźmi więzi, często o wiele żywszych niż tylko suche kontakty zawodowe. Był inicjatorem licznych spotkań, konferencji i kolokwium naukowych w Polsce i poza jej granicami. Czerpał wielkie zadowolenie z faktu, że udawało Mu się połączyć doświadczenie specjalistów, niejednokrotnie spoza kręgów akademickich, działających często przez długie lata w pozornie odległych, a jednak tak bardzo potrzebnych sobie wzajemnie dziedzinach.

Wielu uczestnikom międzynarodowego życia zawodowego kojarzył się z aktywną działalnością w Światowej Radzie Zabytków i Miejsc Zabytkowych ICOMOS. W organizacji tej stworzył dwa międzynarodowe komitety specjalistyczne, zostając ich przewodniczącym. Najpierw był to Komitet Kształcenia Konserwatorów, a następnie Komitet Teorii i Filozofii Konserwatorskiej. Przez wiele lat w Polskim Narodowym Komitecie ICOMOS sprawował funkcje wiceprezesa, a następnie prezesa.

Kiedy w roku 2006 został Prezesem Polskiego Komitetu Narodowego Międzynarodowej Rady Muzeów ICOM, był dla wielu „zasiedziały” muzealników postacią niezbyt dobrze znaną. Większość środowiska ludzi kultury łączyła osobę Profesora Tomaszewskiego z funkcją dyrektora rzymskiego centrum konserwacji ICCROM lub Urzędem Generalnego Konserwatora Rzeczypospolitej Polskiej, który to urząd sprawował w latach 1996–2000. Nigdy nie był formalnie związany z żadnym muzeum, poza członkostwem w radach naukowych placówek muzealnych zarówno w kraju, jak i zagranicą.

A jednak doświadczenia Profesora Andrzeja Tomaszewskiego na polu ochrony i konserwacji dziedzictwa okazały się bezcenne także i dla środowiska polskich muzeów. Współorganizowana przez PKN ICOM i Muzeum Początków Państwa Polskiego w Gnieźnie konferencja „Muzeum XXI wieku – teoria i *praxis*”, która odbyła się w dniach 25-27 listopada 2009 r., stanowiła znaczący początek debaty o stanie naszego muzealnictwa. Debata ta kontynuowana była podczas kolejnej konferencji – zorganizowanej przez Muzeum Narodowe Rolnictwa i Przemysłu Spożywczego w Szreniawie przy współudziale PKN ICOM, której pokłosiem jest niniejsza publikacja.

Na przełomie marca i kwietnia 2011 odbyła się w Muzeum Narodowym w Krakowie konferencja „Muzeum a zabytek. Konflikt czy harmonia?”, na której Profesorowi Tomaszewskiemu bardzo zależało: połączona została wspólnota muzealnego środowiska PKN ICOM z doświadczeniami członków PKN ICOMOS.

¹ Za udostępnienie nagrania i możliwość cytatu dziękuję Fundacji Kronenberga.

Profesor Tomaszewski planował dalszą współpracę z muzeami regionalnymi oraz połączenie w ICOM wielkiego potencjału muzeów diecezjalnych – a może nawet w dalszej perspektywie stworzenie nowego komitetu muzeów sztuki sakralnej. W kwietniu miało miejsce spotkanie dyrektorów Muzeów Diecezjalnych w Sandomierzu i Zawichoście, podczas którego podjęto pierwsze kroki w celu realizacji tych zamierzeń przedwcześnie zmarłego Prezesa PKN ICOM.

Trudno wymienić wszystkie przyjęte przez Profesora Tomaszewskiego patronaty i zobowiązania organizacyjne wydarzeń dotyczących problematyki muzealnej. Wiele z nich zostało zapowiedzianych jeszcze w Gnieźnie. Miejmy nadzieję, że się odbędą, chociaż zabraknie na nich ich głównego inicjatora i pomysłodawcy.

Na zakończenie szreniawskiej konferencji, 9 października 2010 r., żegnając się z jej uczestnikami, Profesor powiedział:

„Z każdego spotkania, z każdej chwili, godzin, dni spędzonych razem, powinno coś praktycznego i konkretnego, coś dobrego wynikać na przyszłość”.

Spisząc się na obiad, a potem do domu, nikt z nas nie myślał, że to będzie nasze ostatnie pożegnanie. Profesor Andrzej Tomaszewski zmarł nagle kilkanaście dni później, 25 października podczas pobytu w Berlinie. Niech Jego słowa staną się dla naszego muzealnego środowiska wskazówką, inspiracją, ale i zobowiązaniem do dalszej współpracy.

Ewa Świącka

Warszawa, kwiecień 2011

Professor Andrzej Tomaszewski, in Memoriam

In 2012 falls the fiftieth anniversary of Professor Andrzej Tomaszewski receiving his master's degree in architectural engineering at the Technical University of Warsaw. He was connected with that institution for the rest of his professional life. He began studies in 1952, but his humanistic interests meant that he had earlier gained at Warsaw University a degree in the history of art. He also studied on a scholarship of the French government at the University of Poitiers in France. From 1961 onwards, he was employed in the Technical University of Warsaw. While he was still a student, in accordance with his experience and historical interests, he had taken part in a number of fieldwork projects and excavations, including in the collegiate church in Wiślica. The discovery of the famous Romanesque engraved pavement in the crypt there aroused the interest of many European specialists and allowed the young researcher to make a number of international scientific contacts – a task that was not so simple in those times in Poland. At the end of the 1960s, Andrzej Tomaszewski received a scholarship at the La Sapienza University in Rome, and also at the International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property (ICCROM). At the Technical University in Warsaw, he gained successive scientific distinctions, and also fulfilled the function of the Rector's delegate for the Humanisation of Technical Studies. For many years he was Director of the Department (later

Institute) of the History of Architecture and Art there. He worked in his alma mater until his retirement, with breaks for his work in foreign academies and institutions, including in Munich, Berlin and Rome.

His wide education as both an engineer and humanist was reflected in many of his later scientific and public activities on the one hand in the ordered and methodic approaches so characteristic of the pure sciences, and on the other the sensitivity of an art lover and artist. If one adds to that his knowledge of Latin and fluency in a few modern languages, we may understand how easily Professor Tomaszewski made contacts among foreign specialists during his very many travels. While accepting this year's Aleksander Gieysztor Award of the Kronenberg Foundation, Professor Jacek Purchla recalled the previous year's recipient of that award, stating that Professor Tomaszewski was „the most recognisable Polish face in the global discussion on cultural heritage”.

Not many of his closest associates knew that he could paint and draw beautifully. While he was studying, he utilised these abilities creating illustrations and a variety of graphic projects. Later he only had time for watercolour painting while on vacation. Throughout his life, to the very end, Professor Tomaszewski was always kept busy. The multiple directions of his education allowed him to discover the joys of uniting “different worlds”, the construction of bonds between people which were sometimes even stronger than mere professional relationships. He was the initiator of many meetings, conferences and scientific colloquia in Poland and abroad. He drew great satisfaction from the fact that he was able to bring together the experiences of specialists, sometimes from outside the academic sphere and often working for many years in apparently distant fields, but which in reality were very necessary for each other. Many participants of the international professional life associated him with his activities in the World Heritage Council of ICOMOS. Within that organization he created two international specialist committees, becoming their chairman. The first was the Committee of the Training of Conservators and the next was the Committee of the Theory and Philosophy of Conservation. For many years he was the Vice-president of the Polish National Committee of ICOMOS and later the President.

When in 2006 he was appointed the President of the Polish National Committee of ICOM, Professor Tomaszewski was for many of the “established” members of the museum profession a relatively unknown character. Most of the cultural milieu associated him with his directorship of the Rome Centre of Conservation of ICCROM or as the Conservator General of the Republic of Poland (a position he held 1996–2000). He had never been formally associated with any museum, apart from membership of several scientific councils of museums both in Poland and abroad. His experience in the fields of protection and conservation of the cultural heritage however became of great value too for the milieu of Polish museum professionals. Professor Tomaszewski was a co-organizer through collaboration between the Polish National Committee of ICOM and the Museum of the Beginnings of the Polish State of a conference in Gniezno on “The Museum in the 21st Century – Theory and Praxis” (25th-27th November 2009). This was a significant beginning of a debate on the current state of Polish museology. The debate was continued during a further conference organized by the National Museum of Agriculture and Agricultural-Food Industry in Szreniawa with the aid of the Polish National Committee of ICOM and which resulted in the present volume. At the end of March and beginning of April 2011 there was a further conference organized in the National Museum in Cracow on the subject

of: “Museum and Historic Monument: Harmony or Conflict?” in which Professor Tomaszewski had invested great hope; it represented the uniting of the Polish National Committee of ICOM with the experiences of the Polish National Committee of ICOMOS. Professor Tomaszewski had planned further collaboration with regional museums and also the incorporation into ICOM of the great potential of diocesan museums – and maybe even in the longer perspective the possibility of the creation of a new committee of museums of sacral art. In April there was a meeting of the directors of the Diocesan Museums of Sandomierz and Zawichost, during which the first steps were taken to realise his intentions in this matter.

It would be difficult to list here all of the organizations and events over which Professor Tomaszewski agreed to exercise patronage, and all of the organizational responsibilities which he took on for events concerning museological issues. Many of them were already heralded at Gniezno. Let us hope that they will take place as planned, despite the absence among us of their main initiator.

At the end of the Szreniawa conference, while bidding the participants farewell on 9th October 2010, Professor Tomaszewski said: „ from every meeting, every moment and hour and day spent together, something concrete and practical and beneficial should result for the future”. Hastening first to dinner, and then heading for home, it did not occur to any of us that this would be our last farewell. Professor Andrzej Tomaszewski died suddenly just over two weeks later on 25th October during a stay in Berlin. Let his words be not only an inspiration but also an encouragement to the museum professional for commitment to further collaboration.

Ewa Świącka

Warsaw, April 2011

Spis treści / Contents

Jan Maćkowiak, Muzeum Narodowe Rolnictwa
i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie, *Wstęp* 13

Ewa Świącka, *Obrazy, rzeźby i inne obiekty. Konserwacja i pielęgnacja zbiorów* 21

I. KONSERWACJA OBIEKTÓW NIEBĘDĄCYCH DZIEŁAMI SZTUKI / CONSERVATION OF NON-WORKS-OF-ART OBJECTS

Iwona Szmelter, Akademia Sztuk Pięknych w Warszawie, *Innowacje w kompleksowym
zarządzaniu, kolekcjonowaniu i konserwacji obiektów nietypowych* 29

Wojciech Kokociński, Bartłomiej Mazela, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
*Zagrożenia ze strony niektórych osowatych dla zabytkowych wyrobów drzewnych
eksponowanych na otwartej przestrzeni* 39

Rebecca Jackson-Hunt, Glasgow Museums (Riverside Project), Museum of Transport,
*Conservation and Re-Display of Ship Models at Glasgow Museums /
Konserwacja i ponowne wystawienie modeli statków w Muzeach Glasgow* 43

Irena Jagielska, Irena Rodzik, Centralne Muzeum Morskie w Gdańsku,
35 lat doświadczeń w konserwacji drewnianych wraków z Morza Bałtyckiego 53

Bogumiła J. Rouba, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,
Zasady konserwatorskie a zabytki techniki 62

II. ZASADY I METODY KONSERWACJI ZABYTEKÓW TECHNIKI / PRINCIPLES AND METHODS FOR CONSERVATION OF HISTORIC TECHNOLOGY OBJECTS

Jerzy Jasiuk, Muzeum Techniki w Warszawie, Piotr Mady, Muzeum Motoryzacji w Warszawie,
Konserwacja zabytków motoryzacji 75

Marek Kołyszko, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,
Konserwacja obiektów żelaznych eksponowanych w otwartej przestrzeni 80

Krzysztof Wisłocki, Politechnika Poznańska, Instytut Silników Spalinowych i Transportu, <i>Zarys historii silników spalinowych od ok. I w. p. n. e. do początku XX w.</i>	91
Zbigniew Rybak, Andrzej Wołyński, Politechnika Poznańska, <i>Technologiczne problemy rewitalizacji mechanicznych obiektów technicznych</i>	107
Damian Budzyna, Krzysztof Szaj, Politechnika Poznańska, <i>Rewitalizacja ciągnika Lanz Bulldog HR2 – możliwości i ograniczenia</i>	111
Gretel Evans, <i>Glasgow Museums (Riverside Project), Museum of Transport, Dilemmas of Pest Management within Transport and Technology Collection at Glasgow Museums / Problemy związane ze zwalczaniem szkodników w kolekcji Środków Transportu i Zabytków Technologicznych w Muzeach Glasgow</i>	115
Łukasz Rymaniak, Politechnika Poznańska, <i>Rewitalizacja motocykla K-750</i>	123

III. KONSERWACJA OBIEKTÓW MUZEALNYCH PREZENTOWANYCH JAKO EKSPONATY NA STANOWISKACH INTERAKTYWNYCH / CONSERVATION OF MUSEUM OBJECTS IN THE FRAMEWORK OF INTERACTIVE DISPLAY

Stanisław Januszewski, Politechnika Wrocławska, Fundacja Otwartego Muzeum Techniki, <i>HP „Nadbor” – żywe muzeum?</i>	135
Margaret Dobbie, Riverside Museum, <i>Mounting Costume for display in Riverside Museum / Aranżacja kostiumów na wystawie w Muzeum Riverside</i>	158
Andrew Howe, Jacek Wikło, Muzeum Transportu w Glasgow, <i>Konserwacja wielkowymiarowych obiektów techniki z kolekcji Muzeum Transportu w Glasgow</i>	166
Tomasz Dzikowski, Muzeum Wsi Radomskiej, <i>Zasady i metody konserwacji zabytków techniki. Maszyny rolnicze przemysłowe i autarkiczne – między destruktem a pokazem pracy</i>	179

IV. BADANIA I METODY KONSERWATORSKIE / CONSERVATION RESEARCH AND METHODS

Stanisław Dziegielewski, Julia Lange, <i>Badania nad metodami renowacji zabytkowych mebli tapicerowanych</i>	191
Anna Jaszczur, Izabela Modzelewska, Agnieszka Kokoszka, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, <i>Wpływ dodatku skrobi i kleju żywicznego na biodegradację wytworów papierniczych wytworzonych z masy celulozowej siarczanowej bielonej liściastej</i>	201
Markéta Šimčíková, Wallachian Open-Air Museum in Rožnov pod Radhoštěm, Antonín Šimčík, Silesian University in Opava, <i>„Possibilities of insecticide methods for library and museum collections with the use of a multifunctional vacuum chamber and an oxygenless box” project / Możliwości eliminacji owadów w zbiorach bibliotecznych i muzealnych przy wykorzystaniu wielofunkcyjnej komory próżniowej i beztlenowej</i>	210

Ryszard Kaźmierczak, Krzysztof Rybka, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,
Konserwacja i ekspozycja fragmentu wału wczesnośredniowiecznego grodu w Bydgoszczy 220

Gabriela Obroučková, Markéta Šimčíková, Wallachian Open-Air Museum in Rožnov pod Radhoštěm,
*New workplace for conservation and restoration of the Wallachian Open-Air Museum /
Nowy warsztat służący konserwacji i renowacji Skansenu Wołoskiego w Rožnovie pod Radhoštěm* 226

Aleksandra Rowińska, Władysław Weker, Państwowe Muzeum Archeologiczne w Warszawie,
Rola konserwacji w procesie badawczym zabytków archeologicznych 233

Aleksandra Gralińska-Grubecka, Jadwiga W. Łukaszewicz, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
w Toruniu, *Problematyka badawczo-konserwatorska kolekcji żelbetowych popiersi
autorstwa Jerzego Sobocińskiego z Muzeum Narodowego Rolnictwa i Przemysłu
Rolno-Spożywczego w Szreniawie* 239

Gareth Jackson-Hunt, South Lanarkshire Museum Service, *Succession Planning at Museums –
– How Not to Re-invent the Wheel / Planowanie przekazywania informacji i obowiązków
następcom w muzeach – czyli jak nie wyważać otwartych drzwi* 248

ANEKS

Władysław Weker, Państwowe Muzeum Archeologiczne w Warszawie,
Maria Magdalena Weker, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie,
Subiektywizm w konserwacji zabytków archeologicznych 255

Andrzej Tomaszewski [Opracowała Ewa Świąćka]
*Podsumowanie IV Międzynarodowej Konferencji „Problemy muzeów związane z zachowaniem
i konserwacją zbiorów / Summarising the Fourth International Conference “Problems of Museums
Involved in the Preservation and Conservation of Historic Objects”* 264

Wstęp.

IV Międzynarodowa Konferencja Konserwatorska z cyklu „Problemy muzeów związane z zachowaniem i konserwacją zbiorów”

Konferencję „Problemy muzeów związane z zachowaniem i konserwacją zbiorów” tym razem organizowaliśmy wspólnie z Polskim Komitetem Narodowym ICOM.

Przystępując w 2004 roku do pierwszej konferencji z tego cyklu, przeświadczeni byliśmy o potrzebie wymiany doświadczeń oraz omówienia i ukazania problemów, z jakimi borykało się nasze muzeum, a szczególnie konserwatorzy, pracujący z obiektami techniki, rzemiosła czy nawet przedmiotami rękodzieła ludowego. Świadomi przy tym byliśmy znacznego zróżnicowania, jeśli chodzi o przygotowanie teoretyczne i praktykę konserwatorską, metody badawcze, a także przygotowanie zawodowe z jednej strony konserwatorów-renowatorów zabytków sztuki, a z drugiej – konserwatorów zajmujących się pozostałymi obiektami muzealnymi, takimi jak zabytki techniki i inne niebędące dziełami sztuki, których wiele jest w inwentarzu naszego muzeum.

Coraz większa liczba muzeów dostrzega dzisiaj potrzebę prezentowania swoich zbiorów – maszyn i urządzeń – uruchomionych i pracujących, w trakcie spełniania przypisywanych im funkcji. Koniecznym stało się więc zbieranie doświadczeń z zakresu ochrony zabytków uruchamianych w czasie coraz częstszych pokazów czy prezentacji muzealnych obiektów, takich jak pracujące silniki, traktory, lokomobile, wiatrak i inne urządzenia i maszyny, w naszym przypadku rolnicze. Jest to z jednej strony wynik przekonania pracowników muzeów o potrzebie interaktywnej pracy z widzem, dążenia do lepszych efektów upowszechniania wiedzy o prezentowanych obiektach, a z drugiej – przekonania o spełnianiu oczekiwań współczesnego widza muzealnego.

Rodziły się i narastały wciąż nowe pytania i wątpliwości z tym związane. Między innymi o częstotliwość uruchomień, o to, czy w ogóle powinniśmy prezentować obiekt „w ruchu”, jak zachować bezpieczeństwo obsługujących zabytkowe obiekty, a szczególnie zapewnić bezpieczeństwo widza muzealnego.

Co zatem z profilaktyką konserwatorską, sposobem prowadzenia kart obiektów uruchamianych? Jak i kto powinien prowadzić nadzór nad prowadzonymi pracami i je dokumentować? Czy jedynie konserwator powinien uczestniczyć w pracach konserwatorskich? Jeszcze trudniejszy problem – skąd brać specjalistów mechaników, którzy mogliby stanowić średni personel konser-

watorski, inżynierów, którzy mieliby doświadczenie lub chociaż chęci do pracy z zabytkowymi obiektami techniki. Jak ich przygotować i kto powinien ich kształcić do tej pracy? Co powinno być naszym celem – uruchomienie obiektu czy może zachowanie jego substancji pierwotnej? Jakich używać materiałów do rekonstrukcji i uzupełnień zużytych części, aby zachować bezpieczeństwo w trakcie pracy? Ważnym przy tym jest zdobycie, a następnie zachowanie umiejętności obsługi i prawidłowej eksploatacji, ażeby sprostać współczesnym wymogom bezpieczeństwa.

Wiele muzeów, podobnie jak Muzeum Narodowe Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie, z tymi problemami się spotkało. Pilnie szukaliśmy na nie odpowiedzi, a o potrzebie wymiany myśli z tego zakresu konserwacji świadczy dobitnie fakt, że kolejne konferencje nabrały charakteru międzynarodowego, a liczba naukowców i pracowników muzeów biorących w nich udział wzrastała. Gościliśmy specjalistów z Bułgarii, Czech, Estonii, Niemiec, Słowacji i Wielkiej Brytanii, którzy dzielili się swoimi doświadczeniami i aktywnie uczestniczyli w konferencjach. Ich celem podstawowym było podejmowanie tych trudnych problemów i próba poszukiwania odpowiedzi na nurtujące nas pytania.

Obrady pierwszej konferencji (2004 r.) podzielono ze względu na szeroką tematykę prezentowanych prac na dwie części, z których jedna obejmowała badania naukowe związane z substancją zabytkową, a druga dotyczyła praktyki konserwatorskiej.

W 2006 roku zajmowaliśmy się szczególnie zagadnieniami przywracania sprawności użytkowej zabytkom techniki. Poruszone zostały między innymi problemy konserwacji zbiorów wielkogabarytowych, zagadnienia związane z uruchamianiem i użytkowaniem obiektów zabytkowych.

Przedmiotem rozważań kolejnej konferencji, w 2008 r., były zagadnienia teoretyczne i praktyczne obejmujące problemy degradacji drewna, papieru, skóry oraz innych materiałów wchodzących w skład obiektów zabytkowych. Konferencja objęła dwa bloki tematyczne: konserwację zachowawczą oraz kreację konserwatorską obiektów zabytkowych, ze szczególnym uwzględnieniem zabytków techniki.

Tom niniejszy jest plonem kolejnego spotkania konserwatorów i naukowców w muzeum w Szreniawie, które odbyło się w dniach 8-9 października 2010 roku. Kształt tematyczny i myśl zorganizowania konferencji wspólnie z Polskim Komitetem Narodowym ICOM zrodziły się w Gnieźnie podczas konferencji „Muzeum XXI wieku – teoria i praxis”, której gospodarzem było Muzeum Początków Państwa Polskiego. Akceptacja idei i celu szreniawskich spotkań konserwatorów, poparcie przez śp. Profesora Andrzeja Tomaszewskiego, Przewodniczącego Polskiego Komitetu Narodowego ICOM, spowodowało powstanie wspólnej Rady Naukowej w następującym składzie:

- śp. Profesor Andrzej Tomaszewski
- prof. UKSW dr hab. Dorota Folga-Januszewska – Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie
- prof. dr hab. inż. Stanisław Januszewski – Politechnika Wrocławska
- prof. UJ dr hab. Jan Święch – Uniwersytet Jagielloński w Krakowie
- prof. dr hab. inż. Stanisław Dziegielewski – Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
- prof. PP dr hab. inż. Krzysztof Wisłocki – Politechnika Poznańska
- dr Ewa Święcka – konserwator dzieł sztuki
- inż. Jerzy Jasiuk – Muzeum Techniki w Warszawie
- dr Jan Maćkowiak.

W trakcie kilku spotkań i wspólnych dyskusji wyłoniła się potrzeba podziału konferencji na cztery bloki tematyczne:

- I. Konserwacja obiektów niebędących dziełami sztuki.
- II. Zasady i metody konserwacji zabytków techniki.
- III. Konserwacja obiektów muzealnych prezentowanych jako eksponaty na stanowiskach interaktywnych – zakres ingerencji konserwatorskiej, kopie.
- IV. Badania i metody konserwatorskie.

Zgłoszono 29 wystąpień, które podjęły wiele interesujących aspektów teorii konserwacji i praktycznych wskazań dla praktyki konserwatorskiej.

Pragnę wyrazić podziękowanie za niezwykle cenne uwagi, które nadały merytoryczny kształt i układ konferencji. Szczególnie zaś pragnę wyrazić szacunek i wdzięczność niezżyjącemu, zmarłemu wkrótce po konferencji Profesorowi Andrzejowi Tomaszewskiemu, którego zainteresowanie przygotowaniem konferencji, a także osobisty udział i zaangażowanie w jej przebieg przyczyniły się do jej bogatego plonu. Niniejszy tom poświęcony jest Jego pamięci.

W swoim końcowym wystąpieniu Profesor wyraził przekonanie o możliwości wspólnego spojrzenia na wszystkie aspekty ochrony konserwatorskiej zabytków znajdujących się w muzeach, a więc zarówno sztuki i architektury, jak i np. techniki czy wyrobów rzemiosła. Profesor uznał, że ochrona dzieł, jak je nazwał „sztuki inżynierskiej”, jest bardzo skomplikowana, wymaga rozległej wiedzy i przygotowania. Stąd – wobec widocznego braku szkolenia do pracy z nimi konserwatorów i renowatorów, a także w świetle zaniku tradycyjnego rzemiosła – Jego wskazania dróg poprawy tej sytuacji i osobiście sformułowana rezolucja w tej sprawie.

Dziękuję przy tej okazji Panu dyrektorowi Jerzemu Jasiukowi za umożliwienie warszawskich spotkań Rady Naukowej w murach Muzeum Techniki. Podczas nich uwagi i propozycje Pani prof. Doroty Folgi-Januszewskiej oraz zaangażowanie Pani dr Ewy Świąćkiej przybliżyły nas do głównych problemów. Głęboką wdzięczność winien jestem dr Ewie Świąćkiej za dokonanie opracowania tekstu wystąpienia Profesora Andrzeja Tomaszewskiego, podsumowującego obrady konferencji, które wygłosił, a którego pisemnej wersji przed śmiercią nie zdążył przesłać.

Podziękowania zechcą również przyjąć pracownicy Muzeum Narodowego Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie, szczególnie Pani Lidia Staniek, kierownik Działu Konserwacji i Renowacji Zbiorów, za trud organizacyjny podejmowany już po raz czwarty.

Uczestnikom konferencji dziękuję za żywy udział w forum dyskusyjnym, dzięki któremu sympozjum to stało się tak dobrą okazją do wymiany praktyk, doświadczeń i poglądów.

Podziękowanie składam patronom honorowym konferencji: Ministrowi Kultury i Dziedzictwa Narodowego Panu Bogdanowi Zdrojewskiemu oraz Marszałkowi Województwa Wielkopolskiego Panu Markowi Woźniakowi. Patronat medialny nad naszym wydarzeniem objął rocznik „Muzealnictwo”, którego Redakcji również należą się za to podziękowania. Za wsparcie organizacyjne dziękuję firmie CHRIS, zajmującej się wszechstronnym zaopatrzeniem muzeów.

Oddając niniejszy tom pokonferencyjny do rąk Uczestników konferencji oraz szerokiego grona innych zainteresowanych Czytelników, życzę nam wszystkim, aby przyczynił się on do utrwalenia i upowszechnienia rezultatów tego jakże cennego spotkania, a także do wszechstronnego rozwoju nauki i praktyki w dziedzinie konserwacji, renowacji i upowszechniania zbiorów muzeów.

dr Jan Maćkowiak
Dyrektor Muzeum Narodowego Rolnictwa
i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie

Dr Jan Maćkowiak

Foreword.
The Fourth International Conservation Conference:
“Problems of Museums Involved in the Preservation
and Conservation of Collections”

This year we organized a further conference in the series “Problems of Museums Involved in the Preservation and Conservation of Collections” together with the Polish National Committee of ICOM. When we organized the first conference in this cycle we were aware of the need to exchange experiences and discussion and defining the problems with which our museum struggles, and particularly our conservators, working on technological equipment and machines, the products of various crafts and even folk art. We were also aware of the significant differences in the theory, practices, research methods and professional training of conservators handling works of art and those who cared for other types of museum objects such as historic machines and equipment and other objects which are not art-works, such as the large numbers of objects in our museum.

An increasing number of museums of this type sees today the need to present their collections – machines and equipment – actually being operated and fulfilling their original function. It therefore has become necessary to collect information about the conservation of such objects which are exploited in this way during increasingly frequent displays or the presentation of museum objects such as working engines, tractors, locomotives and other vehicles, windmills and other equipment and machinery – in our case agricultural equipment. This is on the one hand the result of the conviction of the staff of the museum of the need for interactive work with the visitor, the efforts to gain more effective dissemination of knowledge and presentation of objects, and on the other an awareness of the need to fulfil the expectations of the modern museum visitor.

There have arisen an increasing number of new questions and doubts connected with this. Questions such as the frequency with which historic equipment should be started up and exploited, and whether we should be presenting such objects „in movement” at all, how to maintain the safety of the operators of such equipment, and especially assure the safety of the museum visitor.

What then of preventive conservation, or the manner of documenting objects which are sometimes shown working and in movement? How should the work carried out be supervised and who should be responsible for this? Should only conservators take part in the conservation of objects? An even greater problem is where can be found specialist mechanics who could be conservation staff, engineers who have experience of, or at least a desire to work with, historic technical equipment? How can they be trained and who should train them for this work? What should be our basic aim: getting machinery and equipment working again, or should it be maybe

the preservation of the original material? What materials can be used in the reconstruction and replacing damaged or missing parts of such objects in order to maintain safety in the course of work with them? It is also important to gain (and then preserve) knowledge of the utilisation and proper exploitation of such equipment in a way which meets the current norms with regard safety.

Many museums, like the National Museum of Agriculture and Agricultural-Food Industry in Szreniawa, have met problems of this type. We urgently sought answers, and the great need to exchange experiences and opinions on these matters was demonstrated by the fact that successive conferences took on an international character, and increasing numbers of participants, scholars and museum staff, took part. Specialists have come from Bulgaria, the Czech Republic, Estonia, Germany, Slovakia and Great Britain and they have shared with us some of their own experiences and taken an active part in the conferences. Their basic aim was the consideration of such difficult problems and an attempt to find together the answer to the problems that were arising.

The first of these conferences was held in 2004 and, due to the wide range of material covered, was divided into two parts. The first of them covered the topic of the scientific study of the historic substance of objects, while the second considered the practice of conservation.

In 2006 we paid especial attention to the problems of the returning of historic machines and equipment to usability. The problems of the conservation of objects of considerable size, as well as the operation of historic machines and equipment were also covered.

The topic of the discussions of the next conference in 2008 were the theoretical and practical problems connected with the degradation of wood, paper and leather as well as other materials which were used in historic objects. The conference had two thematic blocks: preventive conservation and the recreation as conservation of historic objects, with especial regard to historic technological objects.

The present volume is the fruit of the fourth of these meetings of conservators and scholars in the museum at Szreniawa, which took place on the 8th and 9th of October 2011. The theme and idea of organization of the conference together with the Polish National Committee of ICOM was born in Gniezno during the „Museum of the 21st Century – Theory and praxis” conference held in the Museum of the Beginnings of the Polish State. The acceptance of the idea and aims of the Szreniawa conservators’ meetings and the support lent by the late Professor Andrzej Tomaszewski (President of the Polish National Committee of ICOM), led to the creation of a joint scientific board of the following composition:

- The Late Professor Andrzej Tomaszewski
- Prof. dr hab. Dorota Folga-Januszewska – Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw
- Prof. dr hab. inż. Stanisław Januszewski – Wrocław Polytechnic
- Prof. dr hab. Jan Świąch – Jagiellonian University in Cracow
- Prof. dr hab. inż. Stanisław Dziągiewski – University of Natural Science in Poznan
- Prof. dr hab. inż. Krzysztof Wisłocki – Poznan Technical University
- Dr Ewa Świącka – Conservator of Works of Art
- Jerzy Jasiuk – Museum of Technology in Warsaw
- Dr Jan Maćkowiak.

In the course of several meetings and joint discussions, it was determined that the conference should be divided into four thematic blocks:

- I. Conservation of objects which are not works of art;
- II. The principles and methods of the conservation of historic technological objects;
- III. The conservation of museum objects presented as exhibits in interactive expositions – the scope of conservation intervention, copies;
- IV. Conservation research and methods.

There were 29 papers delivered which covered many interesting aspects of the theory of conservation and practical information concerning conservation.

I would like to express my thanks for the exceptionally valuable comments and discussion which gave the conference its meritorious value and shape. I would especially like to express my deep respect for and gratitude to Professor Andrzej Tomaszewski who died suddenly soon after the conference. The interest he took in the organization of the Conference and his personal involvement in its progress were directly responsible for the richness of its results. This volume is dedicated to his memory.

In his final summing up, Professor Tomaszewski expressed his conviction of the possibility of looking in the same way at all aspects of the conservation care of artefacts in museums, and thus both monuments of architecture and works of art, but also historic technical equipment and machinery or products of various crafts. He stated that the conservation of the products of what he called „the art of the engineer” is a very complicated task, requires extensive knowledge and educational preparation. There is at the moment a visible lack of training for professional conservators and renovators for the undertaking of such work on these objects, and at the same time the traditional crafts and professions are disappearing. Because of this he suggested a route to an improvement in this situation and personally formulated a resolution to address this problem.

I would like too to express my thanks to Director Jerzy Jasiuk for enabling the Warsaw meetings of the Scientific Board of our conference to take place in the Museum of Technology. During these, the remarks and propositions of Prof. Dorota Folga-Januszewska and the involvement of Dr Ewa Świącka brought some of the main problems to our attention. I am also deeply grateful to Dr Świącka for her recreation of the text of the presentation of Professor Andrzej Tomaszewski, summing up the conference which he had been unable to send himself before his death.

The staff of the National Museum of Agriculture and Agricultural-Food Industry in Szreniawa, and especially Ms Lidia Staniek, director of the Department of the Conservation and Renovation of the Collections, should also be offered my gratitude for the efforts they made, now for the fourth time, to organize these meetings.

I would like to thank the participants in the conference for their lively involvement in the discussions, through which the meeting became such a good occasion to exchange experience, practical advice and opinions.

I would also like to express my thanks to the honorary patrons of our conference: Bogdan Zdrojewski, Minister of Culture and National Heritage and Marek Woźniak, Marshal of the Wielkopolskie Voivodship. The media patronage of our event was accepted by the Polish museological journal „Muzealnictwo”, for which I would like to thank its editors. For

organizational support I would like to express my gratitude to the specialist museum supplies firm „CHRIS”.

In making this volume available to participants in the conference, as well as a wider readership, let me express the hope that it will lead to the recording in a permanent manner and disseminating the results of such a valuable meeting, and also to a multi-directional development of scholarship and practice in the fields of conservation, renovation and the making publicly available of museum collections.

Dr Jan Maćkowiak
Director of the National Museum of Agriculture
and Agricultural-Food Industry in Szreniawa

Ewa Święcka

b. konserwator ds. naukowych

Muzeum Narodowego w Warszawie

Obrazy, rzeźby i inne obiekty. Konserwacja i pielęgnowanie zbiorów

Pośród kilkutyśięcnej rzeszy konserwatorów wykształconych na trzech polskich wyższych uczelniach większość otrzymała dyplomy magisterskie ze specjalnością konserwatora-restauratora malarstwa i rzeźby. Po rozszerzeniu programu o zabytkowy kamień, ceramikę, szkło i drewno archeologiczne, nadano kilku rocznikom absolwentów tytuł konserwatora-restauratora dzieł sztuki. Dyplomy takie uzyskują absolwenci jednego uniwersytetu i dwóch akademii sztuk pięknych od pierwszych lat po drugiej wojnie światowej. Początkowo zakres studiów obejmował głównie dzieła malarskie, w tym także malowidła ścienne oraz polichromowane rzeźby, liczne dzieła najczęściej spotykane w zbiorach muzealnych i kościołach. Obecnie kształceni są także specjaliści w zakresie konserwacji papieru, skóry, kamienia, tkanin, szkła, ceramiki i wielu innych materiałów zarówno tradycyjnych, jak i współczesnych. W przypadku sztuki najnowszej dyplomy uzyskują fachowcy od konserwacji dzieł wykonanych z nowoczesnych tworzyw, a nawet obiektów łączących najrozmaitsze materie, wcześniej w sztuce nie stosowane.

Wielu konserwatorów po uzyskaniu dyplomu, często po odbyciu staży i kursów za granicą, zdobyło wiedzę na temat rzadkich dziedzin konserwacji: laki, witraży czy szczególnych rodzajów metalu. Wszyscy pamiętają, że pierwszymi konserwatorami obrazów i malowideł byli artyści malarze, którzy stworzyli podstawy dzisiejszej konserwacji, ale nie można pominąć także dużego wkładu chemików w rozwój zarówno nauki, jak i praktyki konserwatorskiej. Tak w kraju, jak i za granicą to właśnie chemicy byli pionierami prowadzenia prac konserwatorskich metalowych obiektów archeologicznych, a także tkanin i kamienia. To oni zwrócili uwagę na istotę technologii wykonania obiektów, a także uzmysłowili artystom, wcześniej opierającym swą umiejętność na doświadczeniach rzemiosła, wpływ przebiegu procesów chemicznych na stan zachowania dzieł. Wieloletnia bliska współpraca dyplomowanych chemików z absolwentami studiów artystyczno-konserwatorskich stanowi jeden z najbardziej fascynujących tandemów, które wykorzystując odmienne obszary nauczania – poparte zespołowym doświadczeniem – doprowadziły do dzisiejszych sukcesów w procesie kształcenia konserwatorów. Także mikrobiolodzy, fizycy i geolodzy mieli swój wkład w kształtowanie obowiązujących obecnie programów akademickich. Efekty ich współdziałania dadzą się zastosować także w przypadku konserwacji obiektów nie objętych dotąd programami wyższych studiów.

Nadal jednak na mapie konserwatorskich specjalności pozostaje sporo „białych plam”. Nieostra granica pomiędzy dziełami sztuki i artystycznego rzemiosła sprawia, że do dziś w Polsce, aby konserwować obrazy i rzeźby, trzeba mieć dyplom wyższej uczelni, ale do konserwowania najcenniejszej biżuterii czy unikatowych mebli wystarczy warsztat i doświadczenie praktyczne. Wciąż są to jednak przedmioty piękne i bardzo często cenne. A jak wygląda sytuacja przedmiotów codziennych, zwyczajnych, o których zachowaniu decyduje jedynie dawność, osoba, do której należały, czy też to, że są tylko świadectwem ewolucji praktycznych urządzeń, nieprzypominającym dzisiejszej postaci? Dla uświadomienia sobie ostatniego przykładu wystarczy przywołać pierwsze radia i dzisiejsze mp3 – gdzie cały proces rozwoju urządzeń odtwarzających dźwięk zmieścił się właściwie w przedziale jednego życia długowiecznej osoby. Uświadomienie sobie ogromu różnorodności przedmiotów zgromadzonych w muzeach i kolekcjach prywatnych ukazuje wielką dysproporcję „naukowego” podejścia do gromadzonych zbiorów. Nie można jednak mówić, że problem ten nie został dotąd zauważony.

Podczas jednej z międzynarodowych konferencji konserwatorskich zorganizowanej na początku lat 90. w Londynie, wśród licznych drukowanych materiałów znalazła się także ulotka przygotowana przez *Museum & Galleries Commission*. Jej autorzy próbowali zmierzyć się z ogromem zadań konserwatorskich poprzez stworzenie listy uprawianych przez konserwatorów specjalności. Spis sporządzono w porządku alfabetycznym, chociaż po przetłumaczeniu traci przyjęty układ, to w pełni oddaje sens podjętego wysiłku. Oto lista rodzajów obiektów i zakresu praktykowanych specjalności:

Akordeony, narzędzia rolnicze, samoloty, alabastry, wyroby z aluminium, bursztynu, ornamenty architektury drewnianej, automaty, kobzy, bandzo, sztandary, barometry, katarynki, kosze, fagoty, paciorki, dzwony, biblie, rowery, wyroby kowalskie, łodzie, wyroby z kości, oprawy książkowe, okazy botaniczne, inkrustacje meblarskie, zegary konsolowe, wyroby i odlewy mosiężne, cegła, przedmioty z białego metalu, brązu, meble, aparaty fotograficzne, kamee, kandelabry, wyroby trzciniowe, dywany, zegary podróżne, snycerka, odlewy żeliwne, plafony, łańcuchy, świeczniki, chronometry, klarnety, skrzynki zegarowe, tarcze zegarów, zabawki nakręcane, powozy, monety, komputery, wyroby bednarskie, przedmioty i podłoża miedziane, ozdoby z koralu, kostiumy, drogocenne ozdoby kostiumów, wyroby włóczkowe, ceramika holenderska, lalki, lalki szmaciane, lalki woskowe, domy dla lalek, rysunki, wyroby garncarskie, sztalugi, hafty, emalie, ryciny, fajanse, wyroby jarmarczne, wachlarze, filmy, ramy, powierzchnie politurowane, zdobione intarsją muzyczne instrumenty strunowe, futra, ozdoby ogrodowe, okazy geologiczne, sztukaterie, globusy, mazerunki, gramofony, harfy, klawikordy, godła heraldyczne, pojazdy konne, ikony, manuskrypty iluminowane, inkrustacje, księgi islamskie, papier islamski, kość słoniowa, wyroby z nefrytu, grafiki i parawany japońskie, zwoje japońskie, laka, odrzutowce, biżuteria, muzyczne instrumenty klawiszowe, koronki, laserunki, wielkowymiarowe obiekty papierowe, ołów, szybki oprawne w ołów, skóra, tynki wapienne, wyklejki, zamki, zegary wahadłowe, mechanizmy, mapy, marmury, marmoryzacje, intarsje, kamieniarka, pianina mechaniczne, medale, młyny, lustra, makiety, obiekty współczesne, monumentalne odlewy z mosiądzu, pomniki, mozaiki, macica perłowa, malowidła ścienne, pozytywki, wyroby igłowe, prospekty organowe, organy, ceramika orientalna, orientalny papier, obiekty w stylu orientalnym, pozłacane brązy, malowane szkło, powierzchnie polichromowane, panele, boazerie, wyroby z *papier mâché*, papirusy, pergamin, parkiety, patchwork, perły, pióra (do pisania), wyroby cynowe, zapisy fotograficzne, sprzęt fo-

tograficzny, pianina, pigmenty, plakiety, tynki, polichromie, porcelana, plakaty, płyty graficzne, kukielki, silniki kolejowe, modele kolejek, regalia, reprodukcje, konie na biegunach, kilimy, krzesła wyplatane sitowiem, siodła, modele, powierzchnie wykończone w technice *scagliola*, rzeźby, siedziska z trawy morskiej, muszle, modele łodzi, łodzie, rzeźby na dziobie łodzi, broń palna, szyldy i wywieszki, srebro, zastawy srebrne, małe urządzenia elektryczne, tabakierki, rejestratory dźwięku, kołowrotki, witraże, wyroby witrażowe, maszyny parowe, wyroby z kamionki, stolarskie obudowy fasad domów, strunowe instrumenty muzyczne, stiuki, protezy drewniane, zegary słoneczne, obicia i gobeliny, wypchane zwierzęta, teleskopy, tempera, terakota, lastryko, płytki ceramiczne (kafelki), szylkret, zabawki mechaniczne, zabawki cynowe, trofea myśliwskie, zegary wieżowe, tapicerka, werniksy, welin, forniry i okleiny, stare samochody, tapety, zegarki ręczne, akwarele, miniatury woskowe, wyroby kołodziejskie, dęte drewniane instrumenty muzyczne, kute żelazo.

Chaotyczny charakter spisu sprawia, że liczba przedmiotów wydaje się ogromna. Jest ich blisko ćwierć tysiąca. Tymczasem nietrudno zauważyć, że na liście brak zbiorów etnograficznych, wielu rodzajów okazów przyrodniczych, a także znalezisk archeologicznych. Wiele rodzajów obiektów to nazwy zupełnie obce, nawet dla muzealnych fachowców. Dla przykładu wymienię *marouflage*, szagryn i *urushi*... Bez większego wysiłku można by ten rejestr podwoić¹.

Niezależnie od rodzaju zabytku, podstawowe zadania i zasady wykonywania konserwacji dla wszystkich bez wyjątku rodzajów obiektów są zbieżne. Zabiegi stosowane w procesie konserwacji mają na celu przedłużenie trwania konserwowanego przedmiotu w jego możliwie niezmienionej postaci. Upływ czasu nie ze wszystkimi obiektami obchodzi się jednakowo – jedne trwają, podlegając nieznacznym przemianom, inne – „po przejściach”, z trudem przypominają swoją pierwotną postać. Zmiany zależą od trwałości materiałów, z których je zbudowano, warunków, w jakich pozostawały, złożoności dzieła, wreszcie – sposobu użytkowania. Powyższe uwagi dotyczą jednakowo cennych obrazów i rzeźb, przedmiotów rzemiosła artystycznego, sprzętów codziennego użytku, obiektów techniki, wszelakich instrumentów czy dokumentów. Dlatego pierwszoplanowym zadaniem konserwatora jest rozpoznanie budowy i charakteru każdego obiektu. Dopiero znajomość charakteru użytych materiałów i definicja procesów w nich zachodzących pozwala na pełną diagnozę, jaka poprzedza wykonanie prac konserwatorskich. Ich efekt musi być też obliczony na długo. Niestety, w historii było wiele przykładów, kiedy niewłaściwe zabiegi czy nieodpowiednio użyte materiały przyspieszyły degradację zabytkowego przedmiotu, zamiast ją powstrzymać. Nawet jednak przy optymalnym doborze metod konserwacji, samo jej wykonanie nie zapewni obiektowi „wiecznego trwania”.

Przeprowadzenie konserwacji obiektu jest działaniem jednorazowym, nawet jeśli można znaleźć do jego wykonania eksperta w każdej dziedzinie, to potem, mimo relatywnie dobrego stanu, trzeba o ten przedmiot stale dbać. W wypadku sprawowania stałej opieki nad różnorodnym zbiorem zadanie to znacznie się komplikuje.

Patrząc na system kształcenia konserwatorów, uświadamiamy sobie, jak niewielki wycinek (co prawda najcenniejszych) muzealiów poddany jest opiece absolwentów uczelni konserwatorskich.

¹ Od czasów pierwszej ulotki spis znacznie udoskonalono. W internetowej wyszukiwarce można nie tylko znaleźć właściwego specjalistę, ale wskazany zostanie konserwator działający najbliższej poszukującego. Patrz: <http://www.conservationregister.com/Searchworkshop2.asp?CS=RESTORATION>

Wiąże się to bezpośrednio z wypracowywaniem niezbędnych także i w tej dziedzinie uniwersalnych standardów. Zarówno ujęta w ciąg historyczny technologia powstawania poszczególnych typów dzieł, jak i metodologia procesu konserwacji malarstwa i rzeźby, są od przeszło stu lat przedmiotem szczegółowych studiów i analiz. Ostatnie dziesięciolecia praktyki i badań pozwoliły na uporządkowanie terminologii, wypracowanie kanonów dokumentowania prac, i *last but not least* zasad etyki, jakimi powinien kierować się w swojej pracy konserwator dzieł sztuki.

A jednak osiągnięć z wymienionych powyżej obszarów nauki oraz procedur obowiązujących dla dzieł sztuki nie da się zastosować automatycznie do obiektów techniki, a także rozmaitych pamiątek kultury materialnej. Wpisane są one raczej w tradycyjną praktykę kultywowania rzemiosła i pielęgnowania starych przedmiotów prędzej na zasadach naprawy niż konserwacji/restauracji. Dla przykładu: trudno wyobrazić sobie zabytkowe auto, na którym znaczne braki lakieru wypunktowano w „odróżniającej od oryginału” technice *trattegio*. Jednak wrażliwość konserwatora mocno porusza praktyka „odnawiacza” militariów, który maluje na nowo – lekko tylko nadrdzewiałe – urządzenia z przedwojennymi tabliczkami znamionowymi. Gdy nowiutka farba zbliżona w charakterze i kolorze do aluminiowego widelca, zachwalana w telewizyjnej reklamie, pokrywa blisko 80-letnią srebrzystą młotkową powłokę warstwą, niknie w oczach aura zachowanego zabytku. Dla muzeum techniki stokroć ważniejsza jest zapewne sprawność techniczna urządzeń od ich pierwotnego wyglądu. Ale nie wszystkie sprawne urządzenia można czy trzeba uruchamiać, stąd ważna jest także ich „nieruchoma” postać. Gdzie leży granica wymogów konserwatorskich?

Podczas gdy dla modnych dziś wirtualnych prezentacji stosowane są symulacje komputerowe, wiele muzeów gromadzących czynne sprzęty, może urządzać interesujące pokazy przy użyciu autentycznych obiektów. Działające urządzenia, których uruchamianie pozwala publiczności lepiej zrozumieć ich funkcję, należy do atrakcji, jakie dawno wyprzedziły wprowadzane dziś czasami na siłę modele „zwiedzania interaktywnego”. Pomijając inne bardzo ważne aspekty jak bezpieczeństwo uruchamiających mechanizmy i zagrożenia dla publiczności, nie zawsze zachowującej się odpowiedzialnie, z punktu widzenia konserwatora należy zastanowić się, na ile eksponaty w sposób naturalny się zużywają, a także czy zwiedzający nie uszkodzą ich nieumyślnie czy celowo. Przykładem mogą być rozmaite instrumenty muzyczne i grające automaty, które dość często udostępniane są zwiedzającym „do zabawy”.

Nie należy prezentacji poruszanych obiektów zabytkowych mylić z urządzeniami celowo skonstruowanymi na przykład do pokazów zjawisk fizyki. Cieszą się one wielkim powodzeniem, ale z kolei mogą niepostrzeżenie zacierać granice odmiennego charakteru ekspozycji złożonej z „prawdziwych”, historycznych obiektów.

Minęły czasy zajęć technicznych w szkole, na których królował śrubokręt. Wkrótce rzadkim ekspertem w warunkach muzeum techniki będzie „pan złota rączka”, który umie zreperować każdy mechanizm, dobierając właściwe śrubki. Dawne maszyny i sprzęty wyparły dziś urządzenia złożone z gotowych modułów, których nikt już nawet nie próbuje naprawiać. Różnica jest nawet dla laika widoczna w samej nazwie. Dawne sprzęty oparte były na konstrukcjach mechanicznych, gdy dzisiejsze urządzenia wypełnia do głębi nienaprawialna elektronika. Odpowiednikiem tej sytuacji w obszarze obiektów z zakresu twórczości artystycznej jest problematyka konserwacji sztuki współczesnej z jej złożoną filozofią i niejednoznacznym stosunkiem do „trwania”.

Galopująca konsumpcja i dostępność wszelkich towarów sprawia, że „starocie” nie będące dziełami sztuki, zwłaszcza pozbawione wymiernej wartości rynkowej, są bez zbędnych sentymenten-

tów wyrzucane. „Społeczeństwu wyrzucającemu” (*throw-away society, Wegwerfgesellschaft*) coraz mniej zależy na dawnych przedmiotach. Czy w naszych muzeach pozostaniemy ostatnimi, którzy nie zechcą się na to zgodzić?

Ewa Świącka

Pictures, sculptures and other objects: The conservation and care of collections

Most of the several thousand conservators trained in the two Polish academies and one university have received their master's degrees in the fields of conservation and restoration of paintings and sculptures. After the broadening of the programmes of studies to cover ancient stonework, ceramics, glass and archaeological wood, a number of years' graduates have attained the title of conservators of works of art. Currently there are also those who have received training in the conservation of paper, leather, stone, textiles, and also other materials (both traditional and those of modern invention), as well as objects which combine a variety of materials never before utilized in art.

There are still however many blank areas on the map of conservation specialities; these include the conservation of natural history collections, collections of technical equipment, many types of archaeological finds and ethnographic collections.

From the beginnings of the discipline, the basis of conservation studies has been the investigation of the technology of the creation of individual works of art and the methodology of the process of conservation of paintings and sculptures. The last few decades of practice and investigations have allowed the establishment of a coherent terminology, the creation of the canons of the documentation of the work and last but not least the ethical principles, which should guide the conservator of works of art in their work.

Since the beginning of the 1990s, curators of collections have devoted a lot of attention to preventive conservation. This rather broad term encompasses a wide group of activities concerned with providing the best achievable conditions which will allow the longest possible survival of museum collections in an unchanged form.

The increasing confrontation of conservators with new problems arising in new areas of interest, such as agricultural museums or collections of technical equipment provides some valuable new perspectives and allows the better care of atypical types of collection.

**I. KONSERWACJA OBIEKTÓW
NIEBĘDĄCYCH DZIEŁAMI SZTUKI**

**CONSERVATION
OF NON-WORKS-OF-ART OBJECTS**

Innowacje w kompleksowym zarządzaniu, kolekcjonowaniu i konserwacji obiektów nietypowych

Wprowadzenie

Współczesne muzealnictwo prezentuje nowe, rozszerzone strategicznie zadania. Innowacje to przede wszystkim nowa misja muzeów, polegająca na dążeniu do wzrostu świadomości społecznej oraz budowaniu ciągłości historycznej, a także zapewnieniu przyjemności z kontaktu ze zbiorami – a nie, jak dotąd, tylko spełniania roli muzeów jako *templum*. W rezultacie powstała nowoczesna forma udostępniania kolekcji, eksponowania obiektów „pracujących” i upowszechniania wartości kulturowych. Takie formy czynnej ekspozycji rzutują na aktywizowanie roli odbiorcy. Mają wielką rolę do odegrania, jakkolwiek są odmienne od podstawowego celu gromadzenia i dotąd tradycyjnej ochrony zbiorów. To wprawdzie kłopot konserwatorski, ale jest on do rozwiązania, a przy tym jest to fascynujące wkroczenie w przygodę z ochroną zarówno materialnego, jak i niematerialnego dziedzictwa przodków. Wymaga to w projekcie konserwatorskim rozszerzonej analizy obiektu i jego kontekstu, funkcji, idei. To rzutuje na zmiany teorii i nowoczesną praktykę muzealno-konserwatorską.

Nowe rozumienie dziedzictwa kulturowego człowieka

Skoro tematem wiodącym tegorocznej konferencji jest „[...] próba udzielenia odpowiedzi na pytania wynikające ze współczesnych form interaktywnej prezentacji obiektów zabytkowych w świetle coraz bardziej popularnej idei *żywego muzeum*”¹, to celowe jest znalezienie powodów przemian światopoglądowych, przemian w teorii konserwacji i ich analogii w innowacyjnych tendencjach muzealnych. W XXI w. stan dziedzictwa kulturowego wymaga szerszego namysłu, wspartego wiedzą i często niezbędnymi badaniami. Przede wszystkim istotna wydaje się konfrontacja z nową myślą społeczną, która powoduje zmianę horyzontu i ambicji muzealnych. Obrazowo mówiąc – współczesne rozumienie ogarnia **środowisko człowieka** w dwojakim sensie, łącząc pod parasolem środowiska **naturę oraz wytwory człowieka** (ang. *man-made*). Na równi z ekologią oraz ochroną środowiska postuluje się dbałość o najcenniejszą spuściznę istnienia człowieka.

¹ Cele konferencji, zawarte w zaproszeniu wystosowanym przez ICOM Polska i Muzeum Narodowe Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie.

Są nią nie tylko dzieła sztuki, ale cywilizacja, wyrażona przez wiedzę i naukę, obiekty niebędące dziełami sztuki, zabytki techniki, rolnictwa².

W holistycznej i spójnej trosce o przekaz następnym generacjom dorobku człowieka, stawia się na równi z dziedzictwem materialnym także dziedzictwo niematerialne, podkreślając przy tym, że owe oba typy dziedzictwa nawzajem się przenikają. Teoria konserwacji, zwana „operacyjną” (*Operational Conservation Theory*) przez Jerzego Brock-Nannestada³, precyzuje, że zmiana ta jest oparta na złożonej strukturze informacji obecnej w obiekcie (a nawet w krajobrazie przekształconym przez człowieka), w formie widocznych i ukrytych informacji. Te informacje mają naturę zarówno naukową, jak i percepcyjną. Inny składnik teorii jest związany z cyklem życiowym obiektu, w którym zachodzi stopniowa transformacja od użytkowości do „zwykłej” wartości informacyjnej.

W tym nowym świetle wartościowania dziedzictwa kulturowego w obu postaciach, materialnej i niematerialnej, przestają być problematyczne liczne kwestie, które dotąd wywoływały dylematy, jak np.: „[...] czy priorytetem jest zachowanie oryginalnej substancji materialnych dóbr kultury, czy też może ważniejsze jest przywrócenie stanu pierwotnej sprawności technicznej zabytku w celu jego upowszechniania”⁴. Takie pole jest szersze i odmienne od dogmatów tzw. fetyszyzmu materiałowego, jaki dominuje w stosunku do materialnej spuścizny dzieł sztuki w XX-wiecznej teorii konserwacji, będącej sukcesorem oświeceniowej myśli w zakresie konserwatorstwa i misji tworzonych wówczas muzeów. Odsyłając do historii myśli konserwatorskiej i wielu jej autorów, należy szczególnie zaznaczyć rolę dwóch teoretyków – Aloisa Riegla (1903) i Cesarego Brandi (1963) oraz *Karty Weneckiej* ICOMOS (1964), kładącej podwaliny szacunku dla autentyczności obiektu jako normę⁵.

Jeśli jednak współcześnie bierzemy pod rozwagę wzajemne przenikanie się materialnego i niematerialnego rozumienia dziedzictwa, implikuje to odmienne funkcje społeczne muzeum, szersze niż gromadzenie i udostępnianie obiektów (przedmiotów) pełniących rolę lustra minionych zwyczajów, metod pracy itp. Wychodząc od szacunku dla różnych środowisk i cywilizacji, zauważa się, że inne są podstawy teoretyczne traktowania spraw materialnych i niematerialnych będących u źródła cywilizacji. Dotąd dominujące w ocenie dzieł wartości estetyczne, artystyczne i historyczne oraz autentyzm materii zostały wzbogacone o różne inne wartości, w tym wartości informacji, idei i interpretacji. Ta transformacja jest szczególnie aktualna w stosunku do muzeów, które eksponują „pracujące obiekty”, fragmenty scenografii, dokumentacje performance i happeningów.

Przełom kulturowy

W ostatniej dekadzie XX w. różnorodność podejścia do dziedzictwa kulturowego człowieka stała się nową normą. Bazą intelektualną interpretacji odmiennej od zasad *Karty Weneckiej* ICOMOS są podstawy mentalne i wiara w reinkarnację, składające się na filozofię ochrony dziedzic-

² S. Macdonald, *A Companion to Museum Studies*. Wiley-Blackwell 2006, prawie wszędzie.

³ G. Brock-Nannestad, *The rationale behind Conservation Theory*. [W:] *Conservation Without Limits*. IIC Nordic Group XV Congress 23–26 August 2000. Red. R. Koskivirt. Helsinki, 2000, s. 21–33.

⁴ Cele konferencji, zawarte w zaproszeniu wystosowanym przez ICOM Polska i Muzeum Narodowe Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie.

⁵ I. Szmelter, *Współczesna teoria konserwacji i restauracji dóbr kultury. Zarys zagadnień*. „Ochrona Zabytków” nr 2/2006, s. 5–39.

stwa Dalekiego Wschodu. Pojęcie autentyzmu zostało rozszerzone poza jego związek z materią w powstałym w Japonii tzw. *Dokumentie autentyczności z Nara*, powołanym przez ICOMOS w 1994 r. jako paraprawną wskazówkę postępowania. To holistyczne z natury myślenie przeniknęło szerzej, gdy UNESCO wprowadziło w 2003 r. zasady opieki nad dziedzictwem niematerialnym. Także powstająca u progu XXI w. najnowsza interpretacja historii i teoria konserwacji-restauracji dzieł sztuki są w naturalny sposób ekranami zmian cywilizacyjnych. Zbiega się to z przełomem kulturowym, łatwością kontaktów w dobie Internetu, a także obecnym, rozszerzonym o nowe media kształtem sztuk wizualnych. Zamieszanie jest duże. Dość powiedzieć, że w sztuce współczesnej istnieją zarówno klasyczne dyscypliny plastyczne, jak i nowoczesne. Ich przesłanie i idee przeplatają się z nie tylko kształtem chronionego przedmiotu, czyli materią, ale często także z niematerialnym sensem – sztuką performatywną, cyfrową, niekiedy efemeryczną i hybrydami wielu dzieł o mieszanym charakterze. Nie jest to jednak zbiór do dowolnego traktowania i ocen. Chris Caple stwierdza: „Obiekty, a zwłaszcza funkcjonalne obiekty, są postrzegane jako prawdziwe, realne przedmioty [...] stworzone dla konkretnego celu, w oparciu o pewne idee. Jak pisemne świadectwo lub traktat teoretyczny, wszystkie obiekty, a nawet obiekty funkcjonalne, zarówno są zapisem konkretnej kondycji ludzkiej, jak i wymagają interpretacji w celu zrozumienia ich funkcji”⁶. Ochrona dzieł nietypowych wymaga zatem wiedzy i erudycji, analizy i znajomości ich wartości oraz autentyzmu w całym wachlarzu jego znaczeń. Oprócz autentyzmu materii także autentyzmu idei, zachowania przesłania i funkcji dla pełnego oddania znaczenia chronionego dziedzictwa.

Granice oryginału a autentyzm

Dla kolekcjonerów, podobnie jak i dla osób prowadzących działalność muzealną, oczywistym wyzwaniem jest znalezienie odpowiedzi na pytanie, gdzie jest granica oryginału. Pytania, czy obiekt lub dzieło jest oryginalne, w jakim zakresie jest autentyczne i jak wyrażone są jego wartości, są jednymi z najważniejszych czynników warunkujących jego konserwację i/lub restaurację lub nawet rekonstrukcję. Ponadto określa jego status w kolekcji i sposób jego eksponowania⁷.

O błąd najłatwiej przed podjęciem decyzji odnośnie kupna, wypracowywania strategii zachowania, eksponowania i przechowywania obiektu. Jeżeli znajdziemy odpowiedzi na pytania, co to za dzieło, czy jest jednorodne stylistycznie, czy zawiera cenne palimpsesty i w jakim stopniu komunikuje swe wartości, idee i z założenia bipolarną materię (wyrażającą strukturę i noszącą przekaz myśli i intencji autora dzieła), to są one wiążące dla jego zachowania i konserwacji.

Zagadnienia te są ściśle związane z przełomem kulturowym, któremu podlegamy oraz nowym rozumieniem dziedzictwa kulturowego, poszerzonego o światopogląd zaczerpnięty z różnych cywilizacji, kręgów kulturowych. Innowacje wynikają z światowej dyskusji nad wartościami i funkcjami obiektów na styku z etyką konserwatorską, służebną rolą zabiegów konserwatorskich wobec zachowania autentycznych wartości dzieła⁸. Okazuje się, że pytanie o granice oryginału komplikuje się, gdy rozpatrzmy je na różnych płaszczyznach, z dala od dogmatów i wąskich

⁶ Ch. Caple, *Conservation Skills. Judgement, Method and Decision Making*. Routledge 2000, s. 13.

⁷ *Granice oryginału*, wykład publiczny autorki, wygłoszony na XII Forum Konserwatorów Zabytków, które odbyło się w dniach 14–16 października 2009 w Toruniu, publikowany we fragmentach pod tytułem *Autentyzm a oryginał*. „Sztuka.pl” nr 10/2010, s. 31.

⁸ I. Szmelter, *Współczesna kultura wizualna i przemiany w statusie ochrony dziedzictwa kulturowego*. [W:] *Współczesne problemy teorii konserwatorskiej*. Red. B. Szymgin. Warszawa – Lublin, ICOMOS, 2010.

dyscyplin oraz ich nieco archaicznych metod. Jest to ocean zagadnień, ale spośród jego toni, złożoności teorii, kontekstów i kosmicznych możliwości konserwatorskiej analityki instrumentalnej warto zejść na ziemię... do skrajnie indywidualnej oceny każdego dzieła. Chodzi przede wszystkim o aksjomat właściwego rozpoznania wartości dzieła.

Teza o indywidualnym podejściu do zagadnień autentyczności dzieł sztuki dawnej i współczesnej jest ostatnio bardzo aktualna. Wobec nowego rozumienia ochrony dziedzictwa kulturowego widzimy ją znacznie szerzej i obecnie bardziej kierujemy się kontekstem kulturowym niż przez większość dziesięcioleci XX w. Określenie granic oryginału w opiece nad dziedzictwem kultury ściśle wiąże się z pojęciem różnorodności autentyczności, które jest bardzo wielopłaszczyznowe, tak cywilizacyjnie, jak i chronologicznie. W zależności od epoki i przeważających tendencji, a nawet gustów i mody, rozumienie wartości i autentyczności dzieła sztuki było bardzo różne. To może być zaskakujące dla współczesnego odbiorcy, ale dzieła (jako przedmioty) nie były uznane przez starożytnych Greków za sztukę i określano je jako „*techné*”. Ceniono ideę i myśl, poezję i inne nauki. Czyniono wyjątki dla arcydzieł, na przykład rzeźb Fidiasza, którym przypisywano boskie znaczenia. Z kolei w średniowieczu cud wynikający z kultu relikwii, jako funkcja, wyznaczał ich autentyczność. Wielka zmiana kryteriów oceny autentyczności tzw. sztuk pięknych to myśl renesansowa, wyrażająca bardziej kult dla talentu artysty-kreatora niż dla materii dzieła.

Kryterium wartościowania „substancji zabytku/obiektu jako nośnika idei” jest najważniejsze dla obecnego kręgu cywilizacji śródziemnomorskiej, przejawiającej się na wielu kontynentach. Trwająca od 300 lat epoka konserwatorów i muzeów ceni wartości artystyczne, estetyczne, historyczne, sentymentalne, rzadkości i inne ważne kulturowo. Całościowo interpretowane, jak choćby holistyczne idee zachowania rezydencji pałacowych, składają się na ich zarówno konserwację, restaurację i rekonstrukcję, które stają się uprawnione w zintegrowanej opiece nad zabytkiem, jak i jego odpowiednie aranżacje. 60 lat temu odbudowa warszawskiej Starówki (wpisanej na listę UNESCO) była wyjątkiem od reguły dla wówczas obowiązującego hasła „konserwować, nie restaurować”. Ta zasada, stawiająca zagadnienia prewencji, biernej konserwacji nad restauracją z etycznego punktu widzenia nadal nie straciła swej potencjalnej aktualności, zwłaszcza dla ruin, znalezisk archeologicznych, większości artefaktów, unikalnych i cennych obrazów i innych zabytków ruchomych. Jednak opieka nad rodzimymi drewnianymi kościołkami w niesprzyjającym klimacie czy pagodami w Nara, Kioto w sejsmicznej Japonii, polega od wieków na wyraźnym prymacie szacunku dla idei i dokonań człowieka oraz podległym mu odtworzeniu tradycyjnych form i technik, a nie zachowaniu nietrwałej materii. Aby ocalić inne wartości, włącznie z fundamentalną potrzebą ocalenia idei obiektu, następuje wymiana materiału. To zgadza się z antyczną myślą europejską i tym samym zatacza się w historii interpretacyjnej koło.

Potencjalne rozbieżności w misji muzeum

Nowoczesne muzea, jak *Tate Britain* oraz *Tate Modern* w Londynie realizują misję wzrostu świadomości społecznej i przyjemności z kontaktu ze sztuką. Muzea te osiągnęły w ostatniej dekadzie bezprecedensowy sukces, są w czołówce ankiet na brytyjski „znak towarowy” tuż za królową brytyjską a przed gigantem, jakim jest koncern Coca-Cola. Cóż spowodowało, że dla Brytyjczyków muzea te stały się odbiciem ich generacji? Kluczem z pewnością jest ciekawe udostępnianie kolekcji. W codziennych gazetach podkreślane jest wciąganie widzów w rodzaj aktywnego uczestnictwa, słynne *talks*, publiczne rozmowy oraz aktywność internetowa. Dla obecnej

generacji odbiorców, żyjących po rewolucji cyfrowej, ogromne znaczenie ma digitalizacja i udostępnienie *on-line* wszystkich obiektów. Muzeum staje się otwarte i transparentne. Digitalizacja jest porównywana do znaczenia rewolucji wywołanej przez wynalazek druku przez Gutenberga. Medium to umożliwia dostęp do pełnych zbiorów na stronie internetowej, co oznacza, że dostęp do kolekcji mają także osoby, które nie mogą odwiedzić galerii. Innowacja polega na atrakcyjności korzystania ze zbiorów *on-line*. To są ekscytujące możliwości prezentacji. Polegają nie tylko na dostępie do obiektów i danych. Także prowokowane jest aktywne przeglądanie interfejsów, umożliwiających podróż przez kolekcje, uruchamianie skojarzeń widza, pokazywanie wehikułu czasu i roli człowieka, który wciąż pozostaje sobą mimo zmiennych narzędzi i historycznego otoczenia. Aktualizacja działalności wydawniczej *on-line* polega na rozszerzaniu wiedzy poprzez teksty, wyniki studiów kuratorów i konserwatorów piszących wpisy do katalogów, także nad dołączaniu dokumentów, w tym wielu aktywnych. Filmowanie stanowi aktywne tworzenie np. wywiadów z artystami, dokumentowanie środowiska i kontekstu sztuki.

Spełnianie misji aktywnej prezentacji obiektów z kolekcji jest jednak bardzo kosztowne. Kontakt z funkcjonującymi obiektami znacznie uatrakcyjnia odbiór informacji o zbiorach w muzeach techniki, rolnictwa itd. Obecnie nie ma wątpliwości, czy jest etyczna daleko posunięta restauracja, rekonstrukcja, a nawet polecane jest wykonywanie kopii do celów demonstracyjnych danego urządzenia⁹.

Istnieje jednak szereg poważnych barier w realizacji tej wizji. Po pierwsze, szybkie tempo zmian środków przekazu wymaga starannej i jakościowej archiwizacji. Kolekcja *on-line* w całości wykorzystuje zmienne możliwości nowych technologii internetowych do tworzenia bogatych zasobów danych. Trwałość systemu zależy od wprowadzenia bezpieczeństwa. Powszechnie jest znany fakt nietrwałości zapisów cyfrowych na przenośnych CD, DVD – i to nawet najlepszej jakości. System może opierać się na danych wysokiej jakości umieszczonych w *database*, które powinny być starannie archiwizowane na tzw. macierzach pamięci, w kilku powtórzeniach, podobnie jak czynią to banki. Zasoby dokumentacji muzealnej muszą być chronione.

Po drugie, wizualizacja *on-line* powinna zawierać elementy zmieniające się, nawet poprzez stałe umieszczanie nowych akcentów graficznych, proponowanie nowych interfejsów do aktualnie prowadzonych prac konserwatorskich. Takie odwiedziny w sieci Web aktywizują udział – nazywam je podrózkami widza z uwzględnieniem propozycji muzealnych.

Potrzeba zmian

Świat podlega transformacji i cywilizacyjne zmiany zaistniałe od lat 90. XX w. wprowadziły wiele nowego do muzeów. Obecnie nie są to wyłącznie miejsca poświęcone Muzom, jak można by wnosić z etymologii ich nazwy (łac. *museum*, miejsce poświęcone muzom). Nawiązywanie do tradycji nie znaczy, że prezentują byłe i złe wartości, bo między nadal cenionym konserwstwem a brakiem profesjonalizmu, który trąci banałem i często nudą sal muzealnych, jest po prostu przepaść. Muzea były też oceniane przez wrażliwych artystów, takich jak Allan Kaprow, jako cmentarzyska. Tu można przytoczyć jego porównanie życia w muzeum do... miłości na cmentarzu (!)¹⁰.

⁹ P. Mann, *The Restoration of Vehicles for Use in Research, Exhibition and Demonstration*. [W:] *Restoration. Is It Acceptible?*. Red. A. Oddy. London, Museum Press, 2000, prawie wszędzie.

¹⁰ Słynne powiedzenie „Love in a Cemetery” nawiązuje do stwierdzenia Allana Kaprow, że życie w muzeach jest jak uprawianie miłości na cmentarzu (*Life in a museum is like making love in a cemetery*). Sam organizował happeningi, rozsze-

Na trudności z odtworzeniem prawdziwego obrazu cywilizacji, roli emocji i zmysłów w postrzeganiu, wielokrotnie zwracano uwagę także w stosunku do sztuki dawnej. Niestety, często obserwujemy oderwanie obiektu muzealnego od jego dawnego znaczenia i kontekstu. Na szczęście w XXI w. powstał nurt badań tożsamości i kontekstu. Wiadomo, że wiemy o przeszłych kulturach i cywilizacjach tyle, na ile pozwala obecny stan wiedzy i posiadane kolekcje, które są stale konfrontowane z nowymi odkryciami i interpretacjami.

Warto zatem uczynić muzeum innowacyjnym, aby było żywe i zmierzać do aktywizacji widzów. Tym samym prowokujemy użytkownika do korzystania z owej przyjemności korzystania z wehikułu czasu, czyli rodzaju „podróży”, nie tylko w rzeczywistym kontakcie ze zbiorami muzeum, ale także wirtualnie. Takie aktywne podejście skutkuje też w postrzeganiu życia dookoła wzrostem zainteresowania opieką nad świadectwami kultury materialnej w najbliższym otoczeniu. Dostarcza laikom wiedzę i zachęca do uczestniczenia w opiece nad spuścizną człowieka. Dokonuje się to poprzez studia ciekawych obiektów i przypadków, promowanie prostych zasad opieki, a stopniowo wprowadza w zagadnienia konserwatorskie. Na plus należy zaliczyć społeczne oddziaływanie w relacji do widza i w relacji do społeczności zogniskowanej wokół muzeum. Podtrzymuje to trwanie ekip fachowców, znawców i zanikających zawodów. Potencjalnie stanowi to zatem skuteczne narzędzie zaangażowania społeczności w ochronę dziedzictwa kulturowego. Niemniej analiza plusów i minusów winna być zrównoważona i dostosowana do potrzeb¹¹. Bez wątplenia wprowadzanie innowacji oznacza zmiany, które nie zawsze są możliwe.

Analogie w opiece nad sztuką współczesną

Ze względu na duże doświadczenie w dziedzinie konserwacji sztuki najnowszej, która jest przebogata w środki ekspresji i materiałowo ma pewne analogie z podłożami w nietypowych obiektach, wiemy, że z natury skomplikowanych zagadnień wynika, że nie da się tej wiedzy przekazać w pigułce. Szerzej takie zadanie zrealizowane jest w postaci *teorii i zbioru zasad postępowania wobec dziedzictwa sztuki nowoczesnej*, ale i tak przedstawionej jedynie w zarysie. Celem jest wytyczenie w kierunków w rozległej wiedzy oddanej do dyspozycji badaczy, muzealników i konserwatorów polskich i każdego, zainteresowanego tym zaniedbanym w Polsce polem.

Zatem, co jest ważne, utrwalamy także relacje o zachowaniu materii i idei obiektów sztuki. Sztuka dawna oraz sztuka współczesna w jej dychotomii, to jest zarówno ta powstała w tradycyjnych dyscyplinach, jak i współczesna sztuka nowoczesna, związane są z wieloma nowymi technikami i mediami. Przystawiamy nasze doświadczenia w tym zakresie, które doprowadziły do powstania swego rodzaju „przewodnika dobrej praktyki w zakresie wywiadów z artystami”, który jest stosowany w Polsce i w wielu muzeach europejskich i amerykańskich. W przedstawionych podczas spotkania publikacjach wywiady są z konieczności skróconą wersją dużo obszerniejszych rozmów z artystami i badania kontekstu powstania ich prac. I tak powstały publikacje DVD i opracowania *Zachować dla przyszłości – artyści warszawscy*¹². Cykl ten jest kontynuowany w in-

rzone działania artystyczne zacierające granice między sztuką a życiem, m.in. patrz: www.artandeducation.net/announcements/view/923 (20.08.2010).

¹¹ Ch. Caple, *Conservation...*, dz. cyt., s. 148–149.

¹² Szerzej o tym: I. Szmelter, *A New conceptual Framework for the Preservation of the Heritage of Modern Art*. [W:] *Theory and Practice in the Conservation of Modern Art. Reflections on the Roots and the Perspectives*. London, Archetype, 2010, s. 33–50; I. Szmelter, *The Conservation of Modern Art in Theory and Practice*. [W:] *Theory and Practice...*, dz. cyt., s. 101–120.

nych rejonach Polski¹³. Upowszechnienie wywiadów z artystami daje szansę na świadomy odbiór sztuki i zrozumienie sztuki współczesnej, a także uczestnictwo w sztuce. Podobnie znaczenie dla przedstawienia przeszłości następnym generacjom ma – oprócz kolekcjonowania – także działalność kompleksowa, np. zbieranie informacji o funkcjonalnych obiektach, odszukanie ludzi, którzy rozszerzą informacje o obiektach, posiadają umiejętność ich reperacji czy obsługi.

Obiekty a praktyka konserwatorska

Studia przypadków pozwolą na ilustracje wymienionych zagadnień w praktyce. Wiadomo, jak postępować i jakimi zasadami konserwatorskimi winniśmy się kierować w tradycyjnych dyscyplinach sztuki, jako że Polska należy do krajów, w których wyższe szkolnictwo konserwatorskie ma najdłuższe tradycje, bo aż 60-letnie, wywodzące się z pierwszych lat po II wojnie światowej. Studia rozwijane w trzech ośrodkach akademickich: w Toruniu, Warszawie i Krakowie, na ogół dotyczą tradycyjnych specjalizacji, jak konserwacja malarstwa i rzeźby polichromowanej, malarstwa ściennego, rzeźby kamiennej i elementów architektury, papieru i skóry, tkaniny. Niemniej równolegle w ramach indywidualnych prac i dyplomów powstało setki projektów naukowych i praktycznych realizacji w zakresie konserwacji kultury materialnej, meblarstwa, obiektów etnograficznych, wykopalisk archeologicznych oraz interdyscyplinarnej sztuki nowoczesnej. Kadry muzealne mają zatem wielki dopływ konserwatorów o rozszerzonych kompetencjach. Nadal jednak jest zbyt mało osób, które znają odmienne z natury rzeczy zasady i metody konserwacji zabytków techniki. Konserwacja obiektów muzealnych prezentowanych jako ekspozyty z zachowaniem ich funkcji i działania wymaga zachowania specyficznych umiejętności i procedur, prezentowanych na tzw. stanowiskach interaktywnych. W takich przypadkach niezbędne jest posiłkowanie się fachowością i wiedzą rzemieślniczą, a niekiedy wykorzystanie hobbystycznej pasji zbieraczy zabytków techniki. Wśród ich unikalnych umiejętności na ogół istnieje poszanowanie dla tzw. wartości dawności i oryginał rzadko jest zastępowany nowymi częściami, o ile nie jest to niezbędne dla utrzymania maszyny w ruchu. Niemniej każdorazowo kurator lub konserwator winien rozpatrzyć, czy stan zachowania oryginału pozwala na jego eksploatację i dalsze zużycie. Jeśli tak, to w projekcie konserwatorskim należy rozsądnie wyważyć zakres dopuszczalnych ingerencji rzemieślniczych i wymian elementów na nowe. Natomiast jeśli dla obiektu użytkowanie miałoby się zakończyć jego zniszczeniem („użycie oznacza zużycie”), to jedyna droga postępowania prowadzi przez zamówienie kopii urządzenia. Pasjonatów dawnych modeli motocykli, aut, maszyn różnego rodzaju na szczęście nie brakuje i muzea mogą stać się dzięki zamówieniom kopii rodzajem kuźni dla ginących zawodów i umiejętności. Przykładem sukcesów takich działań są coraz liczniejsze muzea, na przykład Ekomuzeum (*L'ecomusée*) pod Kolmarem w Alzacji. Od wiosny do późnej jesieni na świeżym powietrzu odbywają się tam warsztaty w ginących zawodach, tak dla dzieci, jak i dla dorosłych. Ludyczny, ale i poznawczy charakter mają pokazy kulinarne, święta wina i winobrania, podczas których można nie tylko degustować potrawy, ale i własnoręcznie je przygotować. Wówczas używa się obiektów zabytkowych jako pokazowych, a działają często ich kopie i symulakry. To one stanowią o aktywnym charakterze spotkań z historią, tradycją i żywą

¹³ I. Szmelter, M. Jadzińska, *Zachować dla przyszłości*. Warszawa, ASP w Warszawie, 2003, ISBN 83-87321-71-0 (rezultat projektu cyfrowego zapisu wywiadów z artystami w postaci albumu z trzema płytami CD); I. Szmelter, M. Korona, J. Gramatyka, *Zachować dla przyszłości*. Poznań, Wydawnictwo ASP w Poznaniu, 2005 (album z dwoma płytami DVD, informator ISBN 884000-16-9).

kulturą ludową i zabawie. Oryginalne przedmioty, muzyka, performance są uzupełnieniem za-
bytków. Tzw. opowiadacze historii w muzeach (*storyteller museum*) w paradoksalny sposób są
atrakcją i ogniskują uwagę mimo globalizacji i ery cyfrowej informacji.

Dzięki idei „żywego muzeum” pielęgnuje się tradycje mistrzów garncarskich, budowniczych
domów o strychulcowej konstrukcji i wiele tradycji, które mogłyby zaniknąć. Gospodarz niniej-
szej konferencji także wystąpił z propozycją Warsztatów Dawnego Budowania w Szreniawie –
jako „doskonałej okazji do spotkania z historią, kulturą, rzemiosłem, a nawet... własnymi słabo-
ściami”¹⁴.

Działania komplementarne do opieki kuratorsko-konserwatorskiej to **digitalizacja** danych
o sztuce w poszczególnych kolekcjach i dążenie do powiązania ich w sieć jako *informatarium*
do planowanej wszechnicy internetowej. W skrajnie nietrwałych dziełach pozostaje droga **kon-
serwacji poprzez dokumentację**. Rejestracja, dokumentacja sztuki efemerycznej i jednocześnie
przetrasponowanej na współczesne trwałe nośniki danych to nowe zadania dla profesjonalnej
opieki, wykonywanej z użyciem różnorodnych mediów. Dawniej zalecane nośniki magnetoop-
tyczne, zapisy DVC Pro, Beta Cam – mają charakter krótkotrwały. Dokumentacja musi prze-
trwać i zgodnie z najnowszą wiedzą kształcone są nowe kadry konserwatorskie na tym polu prze-
twarzające dane na macierze dyskowe.

Zarządzanie kolekcją

ABC opieki kuratorsko-konserwatorskiej w nowocześnie prowadzonej kolekcji dotyczy za-
chowania zasad gwarantujących trwałość materii i idei dzieł sztuki, począwszy od zakupu, eks-
pozycji i aranżacji po zabiegi prewencyjne. Kolekcjonowanie i istnienie dzieł utrzymanych w tra-
dycyjnych dyscyplinach sztuki przebiega w sposób charakterystyczny dla zbiorów muzealnych
w zakresie dziedzictwa kultury materialnej. Natomiast preakwizycja, akwizycja dzieł sztuki awan-
gardowej, nietypowych przedmiotów czy urządzeń użytkowych – wymagają odmiennych proced-
ur i systemów¹⁵. Niemniej dla obu zalecane jest zarządzanie kolekcją zgodnie z zasadami konser-
wacji zapobiegawczej. Pozwala to zapobiec lub uniknąć zbierania i przechowywania przedmiotów
tracących oryginalny charakter, zarówno w sensie materii, jak i nośników obrazu. W stosunku do
już istniejących zbiorów profilaktyka pozwala dłużej zachować ich autentyczny wyraz. Natomiast
w stosunku do dzieł tradycyjnych konserwacja czynna jest często nieodłączną cechą opieki nad
nietrwałymi materiałami, które są swobodnie wzięte z otoczenia artysty i nie mają specjalnego ar-
tystycznego przeznaczenia, są złej jakości lub są użyte bez zachowania stosownych technik i tech-
nologii. Restauracja, repliki i kopie bywają wprawdzie przybliżeniem widzowi ich ekspresji, ale
ze szkodą dla kodu nadanego przez artystę i dokumentalnego charakteru dzieła. W stosunku do
zniszczonych obiektów kultury materialnej, eksponatów muzeów techniki, rolniczych, muzeów
sztuki awangardy traktowanie kolekcji jest odmienne. Jak wyżej rozważano, rekonstrukcja dzieła
dla celów ekspozycji ich znaczenia i funkcji jest dopuszczalna (w uzasadnionych przypadkach),

¹⁴ <http://www.dawnebudowanie.pl/index.php?id=101> (11.10.2010).

¹⁵ M. Cassar, *Costs/benefits Appraisal for Collection Care. A practical Guide*. London, Museums and Galleries Commission, 1998, s. 5; D. Sekulić Ćiković, *Why We Need a New Model of Contemporary Art Acquisition?*. [W:] *Muzeum XXI wieku. Teoria i praxis. Materiały z sesji organizowanej przez Muzeum Początków Państwa Polskiego i Polski Komitet Narodowy ICOM, 25–27.11.2009*. Gniezno 2009, s. 315–321.

gdy wykonywana jest na podstawie dokumentacji. Może pełnić rolę informujące, ale, rzecz jasna, nie dorównuje oddziaływaniu oryginalnym pracom.

Konkluzja

Innowacje w opiece muzealnej dotyczą współczesnego rozumienia dziedzictwa kulturowego człowieka. W tym XXI-wiecznym modelu oprócz klasycznych dzieł sztuki spuściznę człowieka prezentują jego dokonania cywilizacyjne, eksponowane poprzez dzieła w muzeach techniki, rolnictwa, w centrach nauki, a nawet w przestrzeni publicznej. Takie obiekty kultury materialnej, by mogły działać, ewentualnie informować o swych funkcjach, w naturalny sposób „zużywają się wraz z użyciem”. Polegają one na koegzystencji tradycji i *novum*, jednoczesnym uszanowaniu wartości nie tylko przedmiotu sztuki, dziedzictwa materialnego (*tangible*), ale i niematerialnego (*intangible*). Połączenie tych obu cech dziedzictwa jest kluczowym wyzwaniem dla zachowania naszej tożsamości.

Szczególnie kolekcjonowanie obiektów nietypowych wymaga innowacji w zarządzaniu, podobnie jak sztuki współczesnej, w zakresie której mam duże doświadczenie, a w tym w eksponowaniu nie tylko dzieł sztuki, ale także „czynnych” obiektów kultury, zawierających jako wartość informacyjną obraz prezentowanej cywilizacji oraz etapów jej osiągnięć. To jest szeroki, a nawet wręcz nieograniczony zasób wytworów człowieka, zarówno sztuka wizualna, która już nie jest tylko przedmiotem artystycznym, ale i obiekty interdyscyplinarne, w tym maszyny, urządzenia „pracujące” podczas prezentacji.

Z natury rzeczy odbijają współczesny i zróżnicowany obraz cywilizacji człowieka i jego dziedzictwa. Zakres ten jest otwarty tak na różnorodność cywilizacji, kontekst historyczny, jak i ma charakter adaptacyjny, i to zarówno do środowiska, jak i misji konkretnego muzeum. Obejmuje zatem obraz dziedzictwa daleko szerszy niż dotąd ujęty w doktrynach i teoriach konserwatorskich, które powstały na początku i w połowie XX w., a przed przełomem kulturowym dwóch ostatnich dekad.

Sprostanie tym wyzwaniom cywilizacji XXI w. jest kwestią porzucenia szablonów myślowych, które obowiązywały do tej pory. Wbrew pozorom oznacza to postępowanie racjonalne i bardzo etyczne, zgodne z indywidualnymi cechami obiektów. Chodzi o postępowanie wobec obiektów w duchu szanowania różnych wartości i informacji przez nie niesionych, wyeksponowania ich roli i funkcji. Wartościowanie w przypadku obiektów nietypowych przesunęło znaczenie z ich wartości estetycznych, artystycznych i historycznych na niesioną przez nie wartość informacyjną. Zatem właściwe rozpoznanie, odkrycie i interpretacja stają się elementem niezbędnym dla rozpoznania każdego obiektu i właściwego obchodzenia się z nim. Z kolei w skali globalnej nowym wyzwaniem dla muzealnictwa jest zachowanie cech indywidualnych dziedzictwa i autentyzmu w całym jego bogactwie, które są jednak postulowane przez organizacje, takie jak: ICOM, ICOMOS, ICCROM, a jakby niedostrzegane w teorii i wciąż budzące zdziwienie w praktyce. To oznacza twórcze myślenie i troskę, aby docenić całe spektrum wartości, a w tym także wartość informacyjną dziedzictwa kulturowego o naszej ludzkiej cywilizacji. Dopiero wówczas może następować proces muzealno-konserwatorski i podejmowanie decyzji, ścieranie się racji o stosowanie takich zasad jak puryzm, ewentualny prymat konserwacji nad restauracją, przyzwolenie na rekonstrukcje i kopie, a także emulacje. Takie szerokie spektrum dopuszczalnego etycznie postępowania konserwatorskiego znajduje potwierdzenie w praktyce.

Iwona Szmelter
Academy of Fine Arts in Warsaw

Innovation in the management and collection of a-typical objects

Contemporary museums have been faced with an extended array of strategic tasks ever since a contemporary form of exhibition and dissemination of cultural values was added to the fundamental duty of gathering and protecting holdings. In particular, the collection of typical objects calls for innovative management. This fascinating adventure with the tangible and intangible legacy of our ancestors calls for an extensive analysis of an object and its context, function and idea. Of importance is not only the object itself but the exhibition of its value and the introduction of a museum interpretation that facilitates dialogue with the recipient.

All of this is evidenced in the case studies of museum objects and in the care taken over collections of traditional and atypical objects, not so much works of art but items of tangible culture, wax dolls and interdisciplinary objects of modern art. Care over perishable, ephemeral objects made of ice, sand, salt or plans requires a special approach, a consideration of the role of time in transforming an object into a process. Innovative approaches concern both exhibition methods, possibly also conservation, as well as so-called conservation through documentation and storage of data about the originals and their context. It is easy to make a mistake before taking a decision to accept a given item to the collection and working out a strategy of preserving, exhibiting and storing an object. Further questions asked during the recognition of an object include those about the kind of object, whether it is homogenous as to its style, whether it includes precious palimpsests and to what degree it communicates its values, idea and the inherent bipolar matter of the work (expressive of the structure and conveying the thoughts and intentions of the author of a work, possibly the function of an artefact).

Contrary to traditional museum strategies, what is recommended is a trans-disciplinary approach to fulfilling the present-day extended mission of the museum, information, new forms of digitalisation, contact with and openness to local communities. These shared objectives and activities may be pursued through innovative partnerships, extended participation of artists and regional culture promoters, the role of educating and providing information, including tasks for culture tourism.

Zagrożenia ze strony niektórych osowatych dla zabytkowych wyrobów drzewnych eksponowanych na otwartej przestrzeni

Wprowadzenie

Drewno, które jest wykorzystywane w ponad 10 tysiącach zastosowań¹, ma liczne zalety, jednak podatne jest na niszczenie przez grzyby i owady. Grzyby wymagają do swego rozwoju podwyższonej wilgotności drewna (powyżej 20%), natomiast groźne dla drewna szkodniki owadzie mogą rozwijać się w praktycznie każdych warunkach. Terminem szkodnik techniczny drewna określa się gatunek owada powodującego wymierne straty materialne w gospodarce, a także uszkodzenia lub zniszczenie materialnych dóbr kultury (zabytków) niedających się przeliczyć na ekwiwalent pieniężny.

Aktualnie do praktyki drzewnictwa i budownictwa wprowadza się podział owadów żerujących w drewnie na siedem grup, w zależności od cech, właściwości, a także stanu wilgotnościowego porażanego drewna oraz rozmiaru powstałych szkód².

Do pierwszych pięciu grup należą owady, dla których drewno stanowi nie tylko miejsce żerowania, ale także miejsce gniazdowania, często dla kilku pokoleń (są to tzw. typowe szkodniki techniczne drewna). Grupę szóstą stanowią owady wykorzystujące drewno wyłącznie w celu kryjówki lub gniazdowania, np. mrówki z rodzaju gmachówka (*Camponotus*) i hurtnica (*Lasius*) oraz larwy niektórych skórników (*Dermestes*). Ostatnią, siódmą grupę tworzą owady ogryzające jedynie powierzchnię drewna w celu „produkcji” papierowej masy do budowy gniazd, a należą do niej niektóre osowate (osy i szerszenie).

Na świecie żyje około 1000 gatunków osowatych, z tego w Europie (i w Polsce) 12 gatunków³. Z polskich gatunków na uwagę zasługuje największa z nich – szerszeń, o długości ciała do 35 mm oraz kilka gatunków os, np. osa pospolita (*Paravespula vulgaris* L.), osa dachowa (*Paravespula germanica* F.), osa leśna (*Dolichovespula sylvestris* Scop.), osa saksońska (*Dolichovespula saxonica* F.) i klecanka polna (*Polistes nimpha* Christ.), których długość ciała osiąga nawet 25 mm. Wszystkie

¹ W. Kokociński, *Anatomia drewna*. Poznań, Prodruck, 2004.

² A. Krajewski, *Owady niszczące drewno w budynkach*, www.szkielet.pl/ochrona_drewna, (22.07.2010).

³ E. O. Wilson, *Spółczesnictwa owadów*. Warszawa, PWN, 1979.

osowate prowadzą mniej lub bardziej społeczny tryb życia kolonii rodzinnej, którą charakteryzuje jedynie jednoroczny cykl życiowy⁴.

Charakterystyka uszkodzeń drewna przez osy

W ostatnich latach szczególne zainteresowanie wzbudzają owady społeczne należące do rodziny osowate (*Vespidae*). Do rodziny osowatych należą owady z rodzaju osa (*Vespula*) i szerszeń (*Vespa*). Owady te, a zwłaszcza osy (ryc.1), ogryzają żuwaczkami powierzchnię drewna w celu pozyskania podstawowego surowca do budowy tzw. „papierowego” gniazda rodzinnego (ryc. 2). Miejscem szczególnie atrakcyjnym dla osy są strefy drewna wczesnego (wiosenne-go) w przyrostach rocznych, zwłaszcza drewna gatunków iglastych i miękkich liściastych, które charakteryzują się mniejszą gęstością, a tym samym i mniejszą twardością tkanki drzewnej.



Ryc. 1. Osa zgryzająca elementy drewna sosny.
Fot. Jarosław Schneider



Ryc. 2. Gniazdo osy pospolitej. Fot. Wojciech Kokociński

Fundament pod budowę gniazda kładzie wczesną wiosną królowa roju. Królowa zdiera z powierzchni drewna włókna drzewne, miesza je z własną wydzieliną, tworząc w ten sposób papkę, która przylepiona do podłoża szybko twardnieje. Następnym etapem budowy jest otoczenie powstałej konstrukcji papierowej odpowiednimi warstwami. W pomieszczeniach – a jest ich kilka, w kształcie sześciokątnych brył – samica składa jajo. Po paru dniach z jaj wydostają się larwy, te zaś w ciągu do 6 tygodni przybierają postać dojrzałego owada⁵. Od tego momentu można mówić o masowej produkcji papieru i szybkim powiększaniu gniazda. Królowa składa jaja, młode osy budują kolumnowe wsporniki, do których podwieszają nowe papierowe plastry. W szczytowym okresie rozwoju, co następuje na przełomie lipca i sierpnia, liczebność rodziny, w zależności od gatunku osy oraz pożytku i przebiegu pogody, może sięgać kilkuset, a w sprzyjających warunkach nawet kilku tysięcy robotnic. Z upływem czasu kartonowe gniazda są rozbudowywane i osiągają średnicę dochodzącą nawet do 60 cm.

Z licznych obserwacji wynika, że ogryzienia przez osy zlokalizowane na powierzchni drewna naturalnego pozostają niekiedy trudne do zauważenia, gdyż ich głębokość zazwyczaj nie przekracza 1 mm, a barwa drewna w tych miejscach jest jedynie nieznacznie jaśniejsza (ryc. 3) i w krót-

⁴ R. Luterek, A. Szmidt, *Entomologia leśna z zarysem ekologii owadów*. Poznań, Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. A Cieszkowskiego, 1997.

⁵ E. O. Wilson, *Spoleczeństwa...*, dz. cyt.



Ryc. 3. Ślady uszkodzeń dokonanych przez osy, widoczne na powierzchni zszarzałego drewna naturalnego. Fot. Bartłomiej Mazela



Ryc. 4. Ślady zgrzyzionej powierzchni ochronno-dekoracyjnej oraz elementów anatomicznych drewna sosny, dokonane przez osy na desce ogrodzenia (tzw. plamy liszajowate). Fot. Jarosław Schneider

kim czasie szarzeje. Natomiast na powierzchni drewna zabezpieczonego preparatami impregnacyjno-dekoracyjnymi, w miejscach pobierania przez osy materiału do budowy gniazda, dostrzec można z łatwością liczne, wyraźnie „liszajowate” plamy (ryc. 4). W tym przypadku można stwierdzić, że naniesiony na drewno sosny preparat ochronno-dekoracyjny (rozpuszczalnikowy), zawierający żywicę alkidową, pigmenty i substancje biologicznie czynne, w tym m.in. insektycyd w postaci syntetycznego pyretroidu (działającego jedynie kontaktowo) nie stanowił powłoki chroniącej je wystarczająco przed osowatymi⁶.

W tym stanie rzeczy w szeregu ośrodków badawczych oraz w laboratoriach producentów środków ochrony drewna prowadzone są prace doświadczalne w zakresie modyfikacji receptur środków ochronno-dekoracyjnych w celu uodpornienia powierzchni drewna na niszczące działanie os. Badania w tym zakresie zmierzają w kierunku wykorzystania repelentów (fumigan-

tów) jako dodatkowego składnika do powłok uszlachetniających powierzchnie szeregu wyrobów drzewnych i konstrukcji drewnianych.

W przypadku znaczącego uszkodzenia powierzchni użytkowych wyrobów drzewnych, a zwłaszcza drewnianych przedmiotów i obiektów zabytkowych eksponowanych na otwartej przestrzeni, szkody mogą być bardzo dotkliwe. Powierzchniowe bowiem uszkodzenia nie ograniczają się jedynie do obniżenia cech estetycznych, lecz otwierają drogi infekcji drewna przez grzyby, a także przez inne gatunki owadzych szkodników drewna.

⁶ B. Mazela, P. Hochmańska, *The resistance of wood coated with different solvent-borne paints against colonisation by decay fungi*. „Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Forestry and Wood Technology” 67/2009, s. 189–193; B. Mazela, P. Hochmańska, I. Ratajczak, K. Wichłacz-Szentner, *Silicon compounds as hydrophobic agents (additives) improving coatings performance: water absorption*. „Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Forestry and Wood Technology” 69/2009, s. 61–64.

Podsumowanie

W najbliższym czasie ośrodki badawcze zajmujące się ochroną i konserwacją drewna i wyrobów drzewnych powinny podjąć kilka celowych i wysoce perspektywicznych działań:

- badania mające na celu poprawę właściwości fizyko-mechanicznych samej powłoki ochronno-dekoracyjnej (poprzez zwiększenie odporności na zarysowanie, zwiększenie elastyczności i przyczepności do drewna);
- badania nad modyfikacją receptur środków ochronno-dekoracyjnych w celu uodpornienia powierzchni drewna na niszczące działanie owadów należących do rodziny osowate (*Vespidae*).

Wojciech Kokociński

Bartłomiej Mazela

University of Life Sciences in Poznań

Some of wasps family cause a risk for wooden objects exposed in open area

Wood is used in over 10 000 applications. Except for its many advantages it had the drawback of being susceptible for the degradation caused by fungi and insects. Wood destroying fungi require enhanced moisture content (over 20%) for their life, while insects dangerous for wood can cause damage at all kinds of conditions. A scientific term *wood insect* means an insect causing measurable economic loss, as well as damage or destruction of cultural and historic objects, which is not convertible to monetary equivalent any more.

Recently, social insects which belong to wasp family (*Vespidae*) show their destructive activity particularly in big city agglomerations. Two types of insects: wasps (*Vespula*) and hornets (*Vespa*) belongs to wasp family. These insects, especially wasps, can gnaw at the wood surface. This way they collect a building material for their so-called paper nest.

While damages caused by gnawing insects on the surface of untreated wood are inconspicuous (since the depth of each core does not exceed 1 mm), on the surface of wood coated with protective-decorative agents, however, significant blemish spots are noticeable. In case of significant damage of wood surface, mostly in historic wooden objects displayed outdoors, the damage might be severe. The damaged surface of wood not only reduces its aesthetic value but first of all creates favorable conditions for infection with other insects and fungi.

Rebecca Jackson-Hunt
Assistant Conservator
Museum of Transport, Glasgow

Conservation and Re-Display of Ship Models at Glasgow Museums

Abstract

The Riverside Museum is a £74million capital project funded by Glasgow City Council, the Heritage Lottery Fund, and the Riverside Museum Appeal. The aim of the project is to re-display the transport and technology collection in a new museum of transport and store the remainder of the collection in an accessible purpose-built storage at Glasgow Museums Resource Centre.

The Ship Model collection at Glasgow Museums numbers over 700 and is of international significance; primarily because of the large number of high quality “builders” models from a single location – the river Clyde which runs through Glasgow City. The primary purpose of the models was to indicate what the finished ship would look like but they can inform the design of the vessel; advertise the products of a shipyard or the services of a shipping company; or simply have been made for pleasure as working or display models.

Glasgow has a long history of ship building: there were around 350 different firms operating over a two hundred year period through 100 shipyard sites along the banks of the Clyde. Today only three shipyards remain. Many of the models being displayed in Riverside Museum are Clyde-built ships. The sheer volume of vessels built and the technical and scientific advances developed made the Clyde the most significant shipbuilding area in Europe in the 19th and early 20th century. Until the 1940s it was one of the most important shipbuilding locations in the world.

For the last 20 years the majority of the Ship Model collection was located at the Museum of Transport displayed in the Clyde Room gallery, or held in store. The environmental conditions within the Museum are far from ideal for organic materials and objects, being too warm and too dry. Consequently the Ship Model collection has suffered damage with the organic materials becoming embrittled, weakened, and generally deteriorated.

The Riverside Project offered the opportunity to conserve the majority of the collection for re-display, and stabilise the remainder going into new storage.

In preparation for the conservation of the Ship Model collection I researched the latest techniques, attended relevant courses and study trips to meet with experienced Ship Model conservators. The ethics of ship model conservation require judgement to find the correct balance between restoration and conservation.

This paper describes the new displays at the Riverside Museum, and discusses how to meet the challenges they propose. We look at the new improved storage facility for ship models at Glasgow Museums Resource Centre. Finally ship model conservation techniques are discussed, from minimal treatments through to more interventive approaches.

The Riverside Project

The Riverside Museum is a £74million capital project funded by Glasgow City Council, the Heritage Lottery Fund, and the Riverside Museum Appeal. The aim of the project is to re-display the transport and technology collection in a new museum of transport and store the remainder of the collection in an accessible purpose-built storage at Glasgow Museums Resource Centre (GMRC).

Ship Building on the Clyde

The River Clyde runs through Glasgow City centre and out west towards the Atlantic sea. There is a saying, “Glasgow made the Clyde and the Clyde made Glasgow”. This emphasises the close relationship between the river and the city, for many years ship building was at the heart of Glasgow life. There were around 350 different firms operating over a two hundred year period in over 100 shipyard sites along the banks of the Clyde. Today only three yards remain. Records of ship building on the Clyde go back a long way, the earliest ships being built at Dumbarton and Cardross. As the Clyde was widened and dredged, improvements happened all along the riverbanks whereupon the shipyards gradually moved further inland reaching Glasgow and going as far as Rutherglen. Many of models going into Riverside Museum are of ships that were built on the Clyde. By the sheer volume of vessels built, and by the technical and scientific advances developed, the Clyde was the most significant shipbuilding area in Europe in the 19th and early 20th century, and, until the 1940s one of the most important shipbuilding locations in the world.

Examples of ships models : Glasgow Museums Ship Models



POW model

Ship models have been popular throughout history. Their construction has often been an enjoyable pastime, for example sailors often made these models which displayed their craftsmanship. Professional ship model building came into being in the seventeenth century, gaining momentum in the eighteenth century as the Board of Admiralty decreed models to be made for all new and reconstructed vessels. These early models served to

better inform the concept of the actual ship than could be gleaned from a drawing. They came to be known as Navy Board models.

Styles of model making along with the ship design have changed with the passing of time. Glasgow Museum's ship model collection encompasses this variety with examples of Navy Board models, Prisoner of War (POW) models, votive models, shipyard models and ethnographic models.

One of the highlights of Glasgow Museum's collection is the large number of high quality ship-builders models. Some shipyards had model makers on site whilst others would have their models made by model building firms, for example Bassett-Lowke model builders.



Laird's Builders model

Generally when building a ship model the hull is made up of yellow pine planks and crafted into the shape of the hull. The centre is often carved out for ease of handling as a solid hull would be extremely heavy. Wood laminates are then pinned to the hull and the deck superstructure built up from this base. These glossy hulls may have as many as 20 coats of paint applied which are rubbed down in-between to achieve the mirror like finish. Markings of the seams on deck are also drawn by hand to represent each plank laid on a ship's deck.

Not only do these intricate scale models provide the shipyard and clients with an example of the ship being built they also served to give passengers and travellers an appreciation of the ship that they were on. Travelling on some large cruise liners the intricate detail about the ship and curve of the hull is not discernible to those on board.

Old Display and Storage – The Clyde room

The Museum of Transport in Glasgow opened its doors in 1987. A large section of floor space was dedicated to Ship Models in "The Clyde room" gallery. This housed 17 large glass cases displaying approximately 200 ship models. The display showed the models by type with similar ship models displayed together, for example passenger liners, dredgers, cargo vessels, and a case housing three of Cunard's finest vessels, the ship models Queen Mary, Queen Elizabeth and

Queen Elizabeth II. Interpretation of the displays consisted of graphic panels on the walls and small labels for the models. This gave the ship-builders names, actual ship dimensions, engine size, accession number and scale of the ship model, a brief synopsis of the ship's history and an interesting fact relevant to the ship.

Old Storage

The ship model store was located next to the Clyde Room gallery. It was dusty, dirty and crammed full of models. Cased models sat on top of one another; half hull models were balanced precariously on their narrow ends and stacked against each other; uncased models were open to the environment. As a store, and in its arrangement, the space was highly unsuitable for the ship model collection.

The old Museum of Transport environment was far from ideal for museum conditions and was damaging the collection. The Clyde Room gallery and ship model store, due to their location and position within the building, experienced very warm, dry conditions throughout the year; these conditions being particularly detrimental to the organic materials from which ship models are often constructed. For example, Hanwell humbug dataloggers have recorded relative humidity as low as 18% in the winter and temperatures as high as 33°C in the summer, remarkable considering the general Glasgow climate is often cold and wet! These environmental conditions do not remain constant with large daily fluctuations, depending on the external environment and heating system, which is old and difficult to control. The ship model display cases were not dust proof and used inappropriate materials. Consequently, significant dust deposits have built up on the models, and often the metal components have tarnished and corroded.

New Displays

The Riverside Museum Project has provided a purpose built museum that can offer the appropriate environmental conditions and will display objects using conservation-grade materials.

The new displays within Riverside Museum are proposed by external designers, the brief being to be innovative. Conservators guide the designers and their input helps to display the objects in a safe and suitable manner according to the condition and nature of the object.

The new displays of the ship model collection will differ greatly from the old Clyde Room gallery. There are displays centred on individual models which tell their personal story in-depth. For example the Cutty Sark story tells of the importance of clipper ships: how their design enhanced their speed and therefore their role in the trade industry.

As well as displays around individual models, there are group model displays. One of these is a large high-density display of models known as the Ship Shoal. Another is the Ship Conveyor.

Ship Shoal

The ship shoal is a large display case measuring approximately 4m high and 14 meters long, located on the ground floor of the museum. The design concept is to densely pack the case with models to create a "shoal of ships" which look like they are floating, with around 30 models being displayed.

To facilitate this idea the mount contractors have built an exact replica of the case layout complete with wooden cut outs of the ships selected. Each ship will be mounted on individual rods so that heights and angles can be varied. The ships can be angled on the horizontal not the vertical. The mock up has enabled the contractors and the designers to assess the success of the design in attempting to create a shoal of ships and also allay fears from a conservation perspective over mounting issues and angles at which ship models will be displayed.

Another high density case is planned for the 1st floor of the museum, the design is much more simple in its concept as ships will be displayed on shelves.

Ship Conveyor

The Ship Conveyor will be located on the 1st floor of the museum. The conveyor has an upper and lower level of models, both of which will be continuously moving. As the conveyor moves round, each ship model comes into focus, highlighted by an audio-visual projection detailing interesting facts.

In order to prevent any possible damage to the ship models on the conveyor it was necessary to establish parameters for the ship conveyor manufacturer to achieve. Of primary importance was setting a maximum vibration level.

Vibration is a complex subject matter; determining damaging levels of vibration to museum objects can be difficult to establish. In the case of determining vibration levels for a museum ship model collection there is little literature on the subject. Setting an acceptable vibration standard became necessary. Vibration testing was carried out: in-house with Tiny Tag Shock dataloggers; and externally by Bristol University Earthquake and Engineering lab.

In-house testing consisted of the Tiny Tag monitor being placed in a crate transporting a ship model to the new storage facility. The condition of the model was checked on departure and arrival and the vibration gauged through the TinyTag monitor. The purpose of the exercise was to ascertain exactly what forces a ship model would be susceptible to during transport and to assess any damage to the ship model afterwards. The purpose of the in-house testing was to establish the extreme forces a ship model might be exposed to.

Externally, a ship model was selected to go for testing at Bristol University Engineering and Earthquake laboratory. The model was placed on a multi tri-axle plate and vibration was measured in three planes. Whilst vibration was passed through the plate, the ship model was examined for any sign of movement. For example, if any rigging showed movement that particular level of vibration was deemed as unacceptable. In this way parameters for acceptable levels of vibration were established. These vibration levels informed the contractors who are to build the conveyor mechanism as to the maximum vibration levels that will be tolerated by Glasgow Museums. Bristol University will follow up their research by carrying out vibration testing of the conveyor mechanism once it is built.

GMRC – a new storage facility

In 2009 the new storage facility, Glasgow Museums Research Centre (GMRC) was completed. The ship models from the Museum of Transport were packaged by external contractors and moved by air ride van over to the new facility. A dedicated store for ship models was created. This houses extensive rolling-shelving systems and wall-racking. All ship models are now individually

stored on a shelf; half-hull ship models are placed on shelves or alternatively hung on the racking from the wall. The environment of the new storage facility is conditioned and much more suitable to the ship model collection.

Conservation

In order to develop my skills when working on the ship models I attended a continuing professional development course at West Dean College on the conservation of ship models. I also liaised with a specialist ship model conservator, who has over 30 years experience of working with ship models.

He came to visit me as part of the Monument fellowship which addresses succession planning in museums.

Minimal conservation techniques

I started work on the ship models in March 2009. Conservation work was carried out in-situ in the Clyde Room gallery to minimise any possible damage that might occur when transporting the objects to and from the laboratory. Lights were purchased, work benches laid out and a variable-height table purchased to aid the cleaning of larger models. By adjusting the height of the table it was possible to reach the top of rigging on large models rather than having to work off step-ladders.

To date, I have conserved 114 ship models for re-display in the Riverside museum. All the models required surface cleaning as they were dusty from an accumulation of museum dirt over many years. Those uncased models in storage were particularly dirty as they had been stored without any dust protection.

For the majority of the ship models I used dry cleaning methods first: loose dust was removed using a mini compressor or alternatively a brush and vacuum. Both these methods had their uses depending on the size of the model and ease of access into spaces. Spot tests were carried out to determine the most suitable solvent for cleaning, generally deionised water was the most suitable. Adhered dirt was removed using moist swabs of deionised water. Obviously each model is different but certain similarities in finishes are seen amongst the builder's models. Some models were only dry-cleaned, either because wet cleaning was not necessary or access to all areas was not possible and therefore a uniform finish would not have been achievable.



Heron and Ostrich model before and after conservation

In depth conservation techniques

The approach to the ship models was very much conservation rather than restoration. There was evidence to suggest that previously models had been restored, and in some cases vastly altered from the original intent of the model maker. I took the approach of minimal intervention, surfaces were cleaned, paint surfaces stabilised where necessary, loose components secured, detached components secured back into their original spot, which was often identified by fading on the deck or traces of adhesive.

As cleaning progressed it became apparent that a lot of the adhesive had failed on the models, no doubt due to the warm, dry environment. As components on deck were cleaned many were discovered to be loose and could actually be removed from the model. Knowing where all these parts came from they were adhered back to the deck using Polyvinyl acetate (PVA) if it was wood bonding to wood or HMG Paraloid B72 if wood was bonded to metal.

The highly delicate nature of the rigging was also revealed through conservation. Different threads used as rigging have been identified, for example 2 ply linen thread, silk and even human hair. The dry environment has also taken its toll on these threads. All the rigging is fragile and in some cases very friable. In parts the rigging had failed and was no longer supporting the lifeboats or other sections of rigging. Some rigging lends itself to be repaired using a polyester thread “splint”. In some cases the rigging is too fragile to be able to support the blocks and spars and is completely repaired using suitably coloured polyester thread. Whilst this may appear to be more restoration than conservation this route was justified by the structural nature of this rigging. Where rigging was missing no attempt was made to re-create what was originally there. Where original rigging is still in tact but appears weak, or the model is going into the Ship conveyor display the rigging was strengthened with isinglass (sturgeon adhesive).

Some elements of the conservation of the ship models appear to be of a more restorative nature. Re-silvering metal was demonstrated at West Dean College by the National Maritime museums metals conservator Laurence Birnie. Inspection of the ship models shows the silver plate has often been over-cleaned and worn away exposing the base metal. Re-silvering is more of an optional treatment as essentially the silver-part is stable and unlikely to tarnish greatly in controlled environments. On three models where the silver was especially worn away I decided to apply the techniques learnt. I applied the technique we were shown using silver chloride, sodium chloride and potassium bitartrate (cream of tartar) and succeeded in re-silvering a number of the cowls on 3 ship models.

Another problem associated with the poor environment is the shrinking and distortion of wood. Two particular examples illustrate this point. A container ship model, Lucistion, had laminate panels running across ship covering the wood used to build the bridge. The construction of ship models, and the layering of wood, often has them pulling against each other as shrinkage occurs. This is compounded by the anisotropic nature of wood. In this instance the main hull had contracted whilst the fascia panels had not. This caused the panels to warp and pull away from the deck superstructure and also caused cracking in the hull laminates. As the hull contracts and places tension of those parts lying across the deck they actually push the laminates on the hull outwards. This damage is seen on a number of models and is quite common; sometimes the hull laminates have cracked under the pressure and in some cases they are bowed. Taking this interventive approach alleviates the pressure and prevents further damage to the model.

When treating Lucistion, the panels were lifted away from the model, humidified in a humidity tent to flatten the panels, the substrate was measured and the ends of the panels shaved off to be able to fit back flush against the substrate. The cracked laminate panels on the hull were then bonded and clamped back together,



Lucisoton: before and after – warped fascica boards on deck

Another example of distortion in the wood is the Meg Merrilees paddle steamer, a late 19th century model that has suffered warping of the upper deck. The upper deck had in fact bowed along the length and was raised at the sides by almost 1cm. The deck no longer fitted to the saloons and galleys below. This is to date the most complicated treatment I have carried out, mainly because of the amount of deck superstructure that was removed prior to being able to lift the warped deck from the structure below. Once parts on the upper deck were removed the deck could be eased from the structures below. From here it was placed in a humidity tent to flatten the warped side. Weights were used to flatten the edges back down. After 2 weeks the flattened deck was placed back onto the model, pins were re-inserted through the original holes and PVA adhesive used to bond around the edges. Weights and clamps were all applied to hold the deck in position.



Deck removed from Meg Merrilees model



Meg Merrilees model after conservation

The weights and clamps were left on the model for 2 weeks to allow the deck to dry slowly and retain its new position. Once it was established that the deck fitted back to the structure below the upper deck superstructure was secured back in place. The intervention here was primarily for aesthetic reasons: the redisplay of the model at Riverside dictated this more interventive approach as the mounting of the model would make the previous damage highly visible to the public.

Summary

I hope this paper has given a brief insight into some of the techniques that have been employed on GM ship models, together with some of the problems with past display and storage. However, it should be remembered that each ship model is unique and differs in their construction and materials, as well as their history, and hence each presents different problems requiring differing solutions.

Rebecca Jackson-Hunt

Glasgow Museums (Riverside Project), Museum of Transport

Konserwacja i ponowne wystawienie modeli statków w muzeach Glasgow

Muzeum Riverside jest projektem wartym 74 miliony funtów, finansowanym przez takie instytucje, jak: Rada Miasta Glasgow, *Heritage Lottery Fund* oraz *Riverside Museum Appeal*. Celem projektu jest ponowna ekspozycja kolekcji środków transportu oraz zabytków technologicznych

w nowym muzeum transportu oraz umieszczenie pozostałej części kolekcji w łatwo dostępnym, specjalnie w tym celu wybudowanym pomieszczeniu w *Glasgow Museums Resource Centre* (Magazyn Przechowywania Zbiorów Muzealnych w Glasgow).

Kolekcja modelu statków w Muzeum Transportu w Glasgow cieszy się międzynarodową sławą. Glasgow może się poszczycić długą historią konstrukcji statków, a w okresie jego rozkwitu nad brzegiem rzeki Clyde znajdowało się wiele stoczní. Dzisiaj pozostały tylko cztery. Wiele modeli, które znajdują się w Muzeum Riverside, to modele statków, które zostały wybudowane na rzece Clyde. Skala modeli pozwala podziwiać dopracowane i kunsztowne szczegóły konstrukcji.

Większość kolekcji modeli statków przechowywano w Muzeum Transportu, na wystawie w pomieszczeniu o nazwie *Clyde Room* albo w magazynie, przez ponad 20 lat. Jeśli chodzi o przechowywanie obiektów i materiałów organicznych, warunki środowiskowe wewnątrz muzeum są dalekie od ideału. W konsekwencji kolekcja modeli statków ucierpiała znacznie, ponieważ materiały organiczne kruszyły się i osłabiały, a ich ogólny stan się pogarszał.

Projekt Riverside pozwolił na konserwację większości kolekcji, aby można było wystawić ją na nowo i odnowić pozostałą część przed złożeniem w magazynie.

Przygotowując się do konserwacji kolekcji modeli statków, zapoznałam się z najnowszymi technikami, uczęszczając na wiele kursów i wypraw badawczych, aby spotkać się z doświadczonymi konserwatorami modeli statków. Konserwacja modeli statków kieruje się swoją własną etyką, według której należy odnaleźć właściwą równowagę pomiędzy odnawianiem a konserwacją. To umożliwiło rozwijanie moich umiejętności, a zdobytą wiedzę wykorzystałam w konserwacji ponad 100 modeli statków. Niniejsze opracowanie opisuje nowe wystawy w Muzeum Riverside i proponuje rozwiązania problemów z nimi związanych. Omawiamy nowy ulepszony budynek magazynowy przeznaczony dla modeli statków w *Glasgow Museums Resource Centre*. Na koniec przedstawione są techniki konserwacji od takich, które obejmują minimalną interwencję do bardziej inwazyjnych.

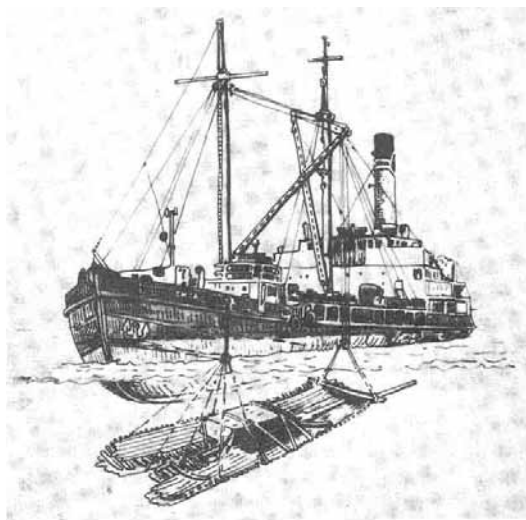
35 lat doświadczeń w konserwacji drewnianych wraków z Morza Bałtyckiego

W tym roku mija dokładnie 50 lat od powstania Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku. Stałą formą działalności CMM są badania podwodne na dnie Bałtyku. Powstanie i działalność Pracowni Konserwacji utworzonej 35 lat temu były ściśle związane z eksploracją i wydobyciami prowadzonymi przez archeologów CMM. Pracownia Konserwacji, przekształcona w Dział Konserwacji Muzealiów, zajmuje się konserwacją wszystkich rodzajów obiektów wydobywanych z mokrego środowiska. Większość stanowią materiały pochodzenia organicznego: drewno, skóra, kości, liny, tkanina, w mniejszej ilości trafiają się ceramika, szkło, metal. W wyniku eksploracji niespełna 40 wraków pozyskano kilkadziesiąt tysięcy zabytków, które wymagały zabezpieczenia i konserwacji. Poniżej przedstawiono kilka najważniejszych znalezisk.

Centralne Muzeum Morskie w Gdańsku rozpoczęło badania podwodne w 1969 r. od eksploracji wraku XVII-wiecznego okrętu. Były to w naszym kraju prace pionierskie w dziedzinie archeologii podwodnej. Badania tego stanowiska pozwoliły na zidentyfikowanie jednostki jako okręt wojenny „Solen”, który zatonął podczas bitwy pod Oliwą 28 listopada 1627 r. Polskie okręty w czasie tej bitwy chciały przełamać blokadę szwedzką i uwolnić wejście do portu. Szwedzki okręt flagowy „Tigern” został wzięty do niewoli, natomiast szyper „Solena”, nie chcąc się



Ryc. 1. Statek badawczy CMM nad wrakiem „Solena”.
Fot. Lech Nowicz



Ryc. 2. Przenoszenie wraku „Solena” w nowe bezpieczne miejsce. Rys. Lech Nowicz

poddać, gdy na pokład już dokonywała abordażu załoga polskiego „Wodnika”, wysadził siebie i okręt w powietrze, podpalając proch w komorze prochowej na dziobie.

Na dnie morza zachowała się część dennej żaglowca, wypełniona rumowiskiem kamieni balastowych i piasku. Ponieważ wrak znajdował się na obszarze toru podejścia do gdańskiego portu i przepływające tamtędy jednostki zagrażały zachowanym elementom „Solena”, po wydobytcu za- bytków z wraka statku i oczyszczeniu go z kamieni balastowych, podjęto decyzję o przeniesieniu konstrukcji statku w inne miejsce.

Z eksploracji tego wraka do konserwacji trafiło około 6 tysięcy obiektów, między innymi: lawety, kule armatnie, bloki linowe, kotwice, talerze cynowe, duże ilości ceramiki, kałamarze, buteleczki, pasy, klamerki, gliniane fajeczki, lichtarze, monety, muszkiety, forkiety, drewniane dozowniki prochowe, dziesiątki klip oraz kilkadziesiąt monet. Najcenniejszym znaleziskiem jest unikatowa kolekcja 20 dział brązowych.



Ryc. 3. Działa z „Solena”. Fot. Bernadeta Galus



Ryc. 4. Klipy z „Solena”. Fot. Przemysław Węgrzyn

Drugim ważnym eksplorowanym wrakiem był wrak XV-wiecznego statku towarowego W-5 zwanego „Miedziowcem”. Wydobyto z niego i zakonserwowano 2400 obiektów¹. „Miedziowiec”, przewożący ładunek towarów górniczych i leśnych na Zachód Europy, zatonął po opuszczeniu Gdańska na skutek pożaru. Był to żaglowiec typu holk, o wymiarach: dł. 24 m, szer. 8 m, wys. 4 m, o ładowności ok. 300 t. Wrak zalegał na głębokości 16 metrów, 3 mile morskie od wejścia do portu gdańskiego. W 1975 r. wydobyto główną część kadłuba i kilkanaście ton ładunku. Części kadłuba to ponad szesnastometrowej długości stępka, tylnica, duża część prawej burty, denniki, wręgi, belki usztywnienia poprzecznego, deski poszycia.

Główną część ładunku stanowiły towary górniczo-hutnicze, a w tym plastry miedzi, sztaby kutego żelaza i łupki rudy żelaza, tzw. osmund. Miedź w postaci wylewek o średnicy od kilkunastu cm do 0,5 m stanowiła około dwóch ton ładunku i jak wykazały analizy, pochodziła ze Słowacji. Sztaby kutego żelaza, których masa wynosiła 11,5 tony, były uformowane w wiązki po 80 sztab opasanych łykowymi lub żelaznymi obejmami. Osmund znajdował się w beczkach o pojemności 51 l; jedna beczka z osmundem ważyła ok. 310 kg. Drugą, mniejszą część ładunku stanowiły produkty leśne: 79 ciosów dębowych o długości 2,5 m i szer. 30 cm oraz duża ilość

¹ M. Dyrka, *Conservation of the archaeological objects excavated from the Gdańsk Bay*. [W:] *Marine archaeology – development of research and conservation. Seminar in the city of Kotka*. Kymenlaakso, Provincial Museum of Kymenlaakso, 1988, s. 83–101.

deszczulek dębowych o dł. 79–85 cm i szerokości 15 cm. Pozostałe produkty leśne to smoła, dziegieć i wosk, przewożone w różnego rodzaju beczkach. Na wraku zachowały się też resztki żywności: cebula, czosnek, mięso oraz ziarna fasoli i zboża.



Ryc. 5. Podnoszenie fragmentu burty „Miedziowca”.
Fot. Lech Nowicz



Ryc. 6. Pletwonurek z plastrzem miedzi. Fot. Lech Nowicz



Ryc. 7. Plastry miedzi z „Miedziowca”. Fot. Irena Rodzik



Ryc. 8. Ciosy dębowe z „Miedziowca”. Fot. Irena Jagielska

Najwięcej zakonserwowanych zabytków pochodziło z XVIII-wiecznego holenderskiego wraku, wstępnie zidentyfikowanego jako kuff o nazwie „De Jonge Seerp”. Był to płaskodenny statek handlowy o długości ponad 30 m, dwoma masztami i 7-metrowym sterem. Wrak, którego eksplorację rozpoczęto w 1985 r., znajdował się na głębokości 25 m. Podczas 13 sezonów badawczych wydobyto z niego ponad 10 000 zabytków, a wśród nich wiele mówiących o życiu codziennym na XVIII-wiecznych statkach: wyposażenie kuchni, naczynia ceramiczne i szklane, rzeczy osobiste załogi, części mebli i narzędzi. Ponadto elementy ożaglowania, przyrządy nawigacyjne, elementy uzbrojenia, a wśród nich: luneta, oktant, 2 działka relingowe i żeliwna armata. Jediną wydobytą i zakonserwowaną częścią konstrukcyjną jest 7-metrowy drewniany ster.



Ryc. 9. Oktant z wraka W-27. Fot. Irena Jagielska

Archeolodzy z Centralnego Muzeum Morskiego w 1995 r. rozpoczęli badania wraku XVIII-wiecznego żaglowca. Wydobycie dzwonu okrętowego oraz badania archiwalne pozwoliły na jednoznaczne określenie typu statku, jego nazwy oraz historii. „General Carleton” został zbudowany w 1777 r. w angielskim mieście Whitby, a zatonął podczas silnego sztormu na Bałtyku 27 września 1785 r. Jest to wrak trzymasztowego żaglowca transportowego, o specjalnie wzmocnionej konstrukcji, zwanego węglowcem.



Ryc. 10. Kompas z W-32. Fot. Irena Rodzik



Ryc. 11. Członkowie ekipy badającej wrak statku „General Carleton” z wydobytym dzwonem okrętowym. Fot. Waldemar Ossowski

Spośród obiektów pozyskanych podczas eksploracji wraku, wymienić należy różnej wielkości elementy żelazne stanowiące ładunek statku. Elementy wyposażenia statku, takie jak: tłoki pomp zęzowych, kotwica czterołapowa, liczne bloki linowe, jufesy, liny oraz żeliwny piec kuchenny. Uzbrojenie, a w tym pistolety, działko relingowe, prochownica wy-



Ryc. 12. Replika „Endeavoura”, żaglowca tej samej konstrukcji co „General Carleton”. Fot. Stephen Baines

konana z rogu, żeliwne i ołowiane kule różnej wielkości oraz pistolety. Naczynia kuchenne, sztucce, talerze, miseczki. Kolekcja fiolek i słoiczków do przechowywania leków. Zachował się woreczek z herbatą. Liczną grupę stanowią narzędzia; są wśród nich szczotki, pędzle, konopatki, łomy, przecinaki, ściski, młotki, przebijak, szczytce, oselka, świdry, pilniki, topór. Rzeczy osobiste marynarzy: pędzle do golenia, grzebienie, brzytwy, szpilki, szydła, nożyki, kałamarze, fajeczki oraz rogowy kubek do gry w kości i gąbka do mycia. Kolejną grupę stanowią przyrządy pomiarowe i nawigacyjne, tj. kątownik, miarki składane, kompas, fragmenty zegarów piaskowych. Zachowały się również monety miedziane, złote, portfel i dokumenty.



Ryc. 13. Buty z klamrami z wraku statku „General Carleton”.
Fot. Ewa Meksiak



Ryc. 14. Naczynka szklane z wraku statku „General Carleton”.
Fot. Bernadeta Galus

Najbardziej spektakularną grupę obiektów, pozyskanych podczas badań tego wraku, stanowią pozostałości ubiorów należących do grupy ubrań marynarskich zwanych *slops*. O wyjątkowości odkrycia niech świadczy fakt, że do naszych czasów nie zachowały się dotąd tego typu kompletne codzienne stroje marynarzy. Ich wygląd znany jest jedynie z opisów i nielicznych wyobrażeń ikonograficznych. Całość cennego znaleziska dopełnia niezwykle zbiór bardzo dobrze zachowanych klamer do butów i ubrań.

Z Zatoki Puckiej, z podwodnego stanowiska na terenie wczesnośredniowiecznego portu, wydobyto dwie łodzie klepkowe P-2 (XII w.) i unikatową łódź P-3 z X w., o cechach skandynawsko-słowiańskich.

Najwięcej problemów w konserwacji sprawiają obiekty z materiałów pochodzenia organicznego, ponieważ wydobyte na powierzchnię, mogą ulec nieodwracalnemu zniszczeniu. Szczególnie trudnym materiałem jest drewno, które zalega kilkaset lat w wodzie morskiej. Drewno takie, wydobyte na powierzchnię, nieumiejętnie zabezpieczone i zakonserwowane, może ulec pękaniu, skręcaniu i kurczeniu. Dlatego tak ważne jest zabezpieczenie go przed przesuszeniem przez zanurzenie w wodzie z biocydem lub – w przypadku dużych obiektów – spryskiwanie wodą. Ilościowo drewno nasączone wodą, wydobywane z dna morza, stanowi prawie 90% wydobywanych obiektów.

Najszybszą i najbardziej efektywną metodą konserwacji jest metoda zwana popularnie *freeze-drying*². Polega ona na zamrożeniu drewna, częściowo zaimpregnowanego glikolem polietylenowym (PEG), a następnie umieszczeniu go w specjalistycznej aparaturze próżniowej. Zachodzi

² I. Jagielska, *Zastosowanie liofilizacji do konserwacji mokrego, archeologicznego drewna*. [W:] *Ochrona Drewna – XXII Sympozjum, Rogów, 14–16 września 2004*. Warszawa, Wydawnictwo SGGW, 2004, s. 69–74.

tam proces sublimacji lodu, w wyniku czego uzyskuje się drewno suche, o zachowanym pierwotnym kształcie, dające się łatwo kleić. Metodą tą zakonserwowano tysiące drewnianych obiektów z dna Bałtyku. Niestety w aparaturze próżniowej, która znajduje się w CMM, można konserwować tylko małe obiekty (do 1 m długości).

Największe problemy stwarzają obiekty wielkogabarytowe – części konstrukcyjne drewnianych statków. Główną metodą stosowaną do konserwacji takich elementów jest nasycanie roztworem glikolu polietylenowego. Proces jest długotrwały i polega na powolnej wymianie wody znajdującej się w drewnie na PEG, który wzmacnia i stabilizuje drewno. Metodę nasycania glikolem polietylenowym można przeprowadzać dwoma sposobami. Pierwszy to nasycanie roztworem PEG o zwiększającym się stężeniu, w wannach podgrzewanych do wysokiej temperatury. Do wielkogabarytowych obiektów stosuje się metodę długotrwałego spryskiwania roztworem PEG, po czym następuje powolne suszenie obiektu³.



Ryc. 15. Ogrzewana wanna do konserwacji mokrego drewna metodą PEG-ową. Fot. Irena Jagielska

Konserwacji towarzyszą badania wykonywane w laboratorium analitycznym: mikroskopowe oznaczenie gatunków drewna, pomiar wilgotności bezwzględnej i maksymalnej oraz kontrola wnikania PEG metodą „odcisku” i chromatografii TLC i HPLC⁴. Wykonuje się również pomiary efektywności procesu konserwacji, mierząc skurcz obiektu i współczynnik efektywności konserwacji ASE.

Zakonserwowano kilkanaście wielkogabarytowych obiektów drewnianych. Najważniejsze to: 16,5-metrowa stępka i duża część prawej burty „Miedziowca”, ster z wraka W-27, stewa z W-25, pawężę z „Solena”, łódź P-3 i P-2 z Zatoki Puckiej, kabestan, dłubanka z Zatoki Puckiej i Głębi Gotlandzkiej. Na konserwowanej przez wiele lat stępce z „Miedziowca” zaczęły się pojawiać od kilku lat żółto-zielone osady, trudne do usunięcia, psujące wygląd ciemnego drewna. Badania metodą dyfrakcji rentgenowskiej (metoda proszkowa) wykazały, że w skład osadu wchodzi gips



Ryc. 16. Konserwacja drewna w aparaturze próżniowej firmy Heto. Fot. Ewa Meksiak

³ I. Jagielska, I. Rodzik, *Conservation of waterlogged wood in the Polish Maritime Museum in Gdańsk*. [W:] *Proceedings of the 9th ICOM Group on Wet Organic Archeological Materials Conference, Copenhagen 2004*, Bremerhaven, ICOM Committee for Conservation Working Group on Wet Organic Archaeological Materials, 2005, s. 645–648.

⁴ I. Jagielska, *Badania i konserwacja obiektów drewnianych wydobywanych z Morza Bałtyckiego*. [W:] *Badania i konserwacja drewna archeologicznego*. Poznań, Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. A. Cieszkowskiego, 2005, s. 71–79.

i natrojarozyt. Obecność dokładnie takich soli wykryto na kadłubie „Vasy”, gdzie stwierdzono ich niszczące działanie na strukturę drewna⁵.



Ryc. 17. Burta „Miedziowca” po konserwacji.
Fot. Bernadeta Galus

Drugim pod względem ilościowym materiałem organicznym jest skóra. Podstawową metodą stosowaną w Dziale Konserwacji Muzealiów jest impregnacja wodnym roztworem gliceryny, stopniowo podwyższając jej stężenie od 20 do 60%. Długość procesu konserwacji była uzależniona od rodzaju i stanu zachowania skóry i trwał od 3 miesięcy do 1,5 r. Zakończenie procesu polegało na usunięciu nadmiaru odczynnika konserwującego i na kontrolowanym suszeniu. Od kilku lat do konserwacji skóry stosuje się metodę liofilizacji. Polega ona na krótkiej impregnacji 25-procentowym roztworem gliceryny lub 30-procentowym PEG 400, po czym obiekt zostaje zamrożony do temp. -26°C . Zamrożony obiekt przenosi się do urządzenia próżniowego, gdzie zachodzi proces suszenia. Cały proces trwa ok. 1 miesiąca.

Tkanina zalegająca w wodzie ulega bardzo szybko całkowitej degradacji, dlatego na uwagę zasługują tkaniny, które zachowały się na wraku statku „General Carleton”. Do zachowania tak wyjątkowego zbioru codziennych ubrań marynarzy przyczynił się fakt, iż podczas katastrofy rozlał się na nie przewożony dziegieć (smoła z kory brzoźowej). On to, szczelnie pokrywając obiekty, zabezpieczył je przed niszczącym działaniem wody morskiej. Ta cenna warstwa ochronna przysporzyła jednak wielu problemów – najpierw podczas eksploracji wraku, a później w czasie procesu konserwacji.

Wstępny etap konserwacji obiektów polegał na mechanicznym usunięciu konkrecji. Następnie do usunięcia dziegciu stosowano różnego rodzaju rozpuszczalniki. Rodzaj rozpuszczalnika (toluen, alkohol etylowy) dobierano indywidualnie do każdego obiektu, wykonując próby na niewielkich skrawkach materiału. Kolejne etapy konserwacji uzależniono od materiału, z jakiego wykonany był obiekt i jaki był stan jego zachowania.

Po zakończeniu procesu konserwacji, tam gdzie uznano to za możliwe, przystąpiono do rekonstrukcji ubrań. Każda z owych rekonstrukcji wymagała indywidualnego opracowania, w zależności od ilości zachowanych elementów konkretnego ubrania.



Ryc. 18. Części konstrukcyjne „Miedziowca” po konserwacji.
Fot. Irena Jagielska

⁵ M. Sandström, I. Fors, I. Persson, *Sulphur, Acid and Iron*. Stockholm 2003 (Seria: „Vasa studies” nr 19).

Do rekonstrukcji użyto materiałów dublujących (płótno, len), po wcześniejszym „wygotowaniu” z nich apretury. Oryginalne fragmenty materiałów łączono z materiałem dublującym za pomocą nici jedwabnych lub naklejając przy użyciu BEWY.



Ryc. 19. Strój marynarza z wraku statku „General Carleton” po konserwacji i rekonstrukcji. Fot. Irena Rodzik



Ryc. 20. Piec z wraku statku „General Carleton”.
Fot. Irena Rodzik

Kości są odwadniane i wzmacniane poliocetanem winylu. Liny – odwadniane i nasycane odpowiednimi żywicami.

Wśród obiektów wykonanych z materiałów nieorganicznych największą grupę stanowią zabytki metalowe. Konserwacja metalu wydobytego z wody morskiej jest procesem trudnym. Zasolona woda dostaje się do wnętrza obiektu przez pory i wżery, tworząc różne kompozycje chlorkowe, powodując destrukcję metalu. Ten niekorzystny proces jest jeszcze szybszy po wydobyeniu znalezisk na powierzchnię. Głównym celem stabilizowania obiektów jest usunięcie chlorków zawartych w skorodowanych partiach metalu. Dotyczy to zabytkowych obiektów z żelaza, żeliwa i metali kolorowych⁶.

Często konserwację rozpoczynano od usunięcia skamieliny; by ułatwić jej usuwanie, zabytki rozgrzewano w piecu ceramicznym do temperatury 700° C. Zabieg ten był jednak przeprowadzany tylko na masywnych obiektach, takich jak haki bloków linowych, okucia jufersów czy żelazne bolce.

Po usunięciu skamieliny obiekty metalowe poddawane były różnym procesom konserwacji, w zależności od rodzaju metalu oraz stopnia jego zniszczenia. Zawsze łatwiejsza jest konserwacja zabytków wykonanych z metali szlachetnych, a najtrudniejsza konserwacja obiektów z żelaza. Zabiegi kończyło odtłuszczenie powierzchni i pokrycie jej parafiną na gorąco.

⁶ B. Jakimowicz, I. Rodzik, *Konserwacja i rekonstrukcja zabytków*. [W:] *Wrak statku „General Carleton” 1789*. Gdańsk, Centralne Muzeum Morskie, 2008, s. 213–222.

Konserwację zabytków ceramicznych pozyskanych z wraków rozpoczyna się od zabiegów odśladających. Następnie usuwa się przebarwienia powierzchni spowodowane przez związki żelaziste. Kolejnym etapem jest wygotowanie obiektów w wodzie destylowanej oraz ich wysuszenie. Ostatnim etapem jest pokrycie powierzchni preparatem, który wzmacnia jej strukturę. Bardzo podobny przebieg ma konserwacja zabytków szklanych.

Oprócz zabiegów konserwatorskich przeprowadzane były rekonstrukcje różnych obiektów, np. butów skórzanych, ubrań, beczek, naczyń klepkowych i ceramicznych oraz zgrafitowanych naczyń żeliwnych. Rekonstrukcje są czasochłonne i często wymagają zapoznania się z technologią wytwarzania przedmiotów w dawnych epokach.

Irena Jagielska

Irena Rodzik

Polish Maritime Museum in Gdańsk

35 years of experience in conservation of wooden shipwrecks from the Baltic Sea

50 years ago the Central Maritime Museum was established in Gdańsk. During these years it gained a collection of many thousands of artifacts, great part of them coming out of the underwater excavation of 30 shipwrecks from the Baltic bed. Protection and conservation of them was performed by developed 35 years ago Conservation Workshop (now named as Musealia Conservation Department).

The largest number of artifacts (more than 10, 0000) was gained from the 18th century Dutch shipwreck marked as W-27. The most interesting objects were obtained from the wreck of the Swedish warship "Solen", dating back to the 17th century. From this ship almost 4,000 of artifacts were brought out – among them a collection of bronze canons, pieces of armory, navigational equipment, sailors' personal belongings, clips and silver coins.

From the 15th century merchant ship called „Copper Ship”, 2,400 objects were brought out: copper blocks, barrels with iron ore, wood-tar and wax, loads of hammered iron, small staves and thick oak staves. From the 18th century wreck of „General Carleton” comes the unique collection of sailors' clothes, shoes and buckles.

The biggest problems are met during conservation of big-dimension wooden elements.

With the use of PEG impregnation method were conserved: part of the board and keel from the „Copper Ship”, deck transom of "Solen", rudder of the shipwreck W-27, stem of the shipwreck W-25, boats P-2 and P-3 from the Bay of Puck.

Many years after the conservation, its effect seems satisfactory. Only on the keel of the „Copper Ship” wreck trouble-causing chemical compounds were discovered, similar to the ones found on the conserved Swedish warship "Vasa".

Zasady konserwatorskie a zabytki techniki

Dlaczego potrzebne są zasady?

Zawód konserwatora-restauratora, tak samo jak księdza, nauczyciela, prawnika, lekarza, należy do grupy zawodów społecznego zaufania, a praca każdego z przedstawicieli tych grup służących dobru wspólnemu, podlega zasadom etycznym w sposób bardziej czytelny, niż ma to miejsce w innych zawodach. Kodeksy etyczne w formie pisanej, bądź tylko ściśle przestrzeganej tradycji, odnoszą się i do kontaktów grupy zawodowej ze „światem zewnętrznym”, i do relacji wewnątrz samej grupy, przede wszystkim jednak określają reguły wykonywania czynności zawodowych.

W procesie kształcenia lekarz zostaje wyposażony w zasady-drogowskazy, pozwalające mu odnajdywać właściwe rozwiązania zarówno w leczeniu ambulatoryjnym, jak i w warunkach stresu i pośpiechu podczas udzielania pomocy w nagłych wypadkach, podczas zabiegów operacyjnych itp. Kiedy pacjent jest na stole operacyjnym, lekarz nie ma czasu na prowadzenie dogłębnych analiz i dyskusowanie, czy np. warto go ratować. Uwalnia go od tego wdrukowana zasada, że o życie ludzkie walczy się aż do ostatniej chwili, że jest ono nadrzędną, najważniejszą wartością.

W procesie kształcenia konserwatora-restauratora dzieje się podobnie – wyposaża się go w zasady, które odnoszą się do sfery powinności etycznych i wynikających z tego określonych sposobów wykonywania prac konserwatorskich i restauratorskich, a także wszelkiego typu prac remontowych, modernizacyjnych i innych¹. Określają one, jakie działania są wskazane, celowe, dopuszczalne, a jakie niedopuszczalne, ponieważ mogłyby prowadzić do pomniejszenia wartości składników dziedzictwa. Zasady odnoszą się również w określonym zakresie do sposobów sprawowania codziennej opieki (konserwacji profilaktycznej, zapobiegawczej), stanowiąc wskaźnik dla właścicieli i zarządców zabytków.

Siedem podstawowych zasad służy więc i pomaga zarówno profesjonalnym konserwatorom-restauratorom dzieł sztuki, konserwatorom – pracownikom służb ochrony zabytków, konserwatorom-architektom, urbanistom, budowlanym, archeologom, badaczom, opiekunom kolekcji

¹ Próby skodyfikowania i ustalenia ogólnych norm postępowania w procesach konserwacji i restauracji były w przeszłości przedmiotem troski wielu autorów. Bardzo duże znaczenie dla praktyki miał zbiór wykładów i artykułów wielkiego włoskiego intelektualisty, twórcy i wieloletniego dyrektora Istituto Centrale per il Restauro w Rzymie, krytyka i teoretyka sztuki współczesnej, restauratora – Cesare Brandiego, wydany w roku 1963 przez jego uczniów. Obecnie praca ta, wydana nakładem Międzynarodowego Instytutu Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki, jest już dostępna polskiemu czytelnikowi: Cesare Brandi, *Teoria restauracji*. Warszawa 2006.

i zbiorów muzealnych, właścicielom i użytkownikom obiektów zabytkowych w odpowiedzialnej realizacji ochrony oddanej ich opiece zabytku – składnika dziedzictwa:

Zasady²

Zobowiązani jesteśmy zatem do przestrzegania:

1. zasady *Primum non nocere*;
2. zasady maksymalnego poszanowania oryginalnej substancji zabytku i wszystkich jego wartości (materialnych i niematerialnych);
3. zasady minimalnej niezbędnej ingerencji (powstrzymywania się od działań niekoniecznych);
4. zasady, zgodnie z którą usuwać należy to (i tylko to), co na oryginał działa niszcząco³;
5. zasady czytelności i odróżnialności ingerencji oraz ich estetycznego podporządkowania oryginałowi (niekonkurencyjności);
6. zasady odwracalności metod i materiałów;
7. zasady wykonywania wszelkich prac zgodnie z najlepszą wiedzą i na najwyższym poziomie, wraz z pełną dokumentacją wyników badań oraz przebiegu kolejnych działań.

Znaczenie celu działań konserwatorskich

Mając ogólne drogowskazy w postaci zasad postępowania i wynikający z nich obowiązek działania dla dobra pacjenta, lekarz wybiera metody terapeutyczne i rozwiązania szczegółowe, uzależniając je od stanu chorego, jego wieku, możliwości zniesienia terapii przez organizm, wreszcie **celu**, do jakiego ma prowadzić terapia. Jeśli celem jest przywrócenie sprawności ruchowej dziecka, które np. doznało złamania kończyn, to przebieg terapii jest inny niż wtedy, gdy takiego samego urazu doznała osoba starsza i tak schorowana, że możliwym do osiągnięcia celem jest już właściwie tylko utrzymanie jej przy życiu.

Zupełnie tak samo postępuje konserwator. Opracowując projekt konserwatorski i program postępowania, dokonuje **analizy stanu zabytku**, jego **wartości**, wreszcie określa **cel**, jaki ma zostać osiągnięty – **czemu i jak ma służyć obiekt po pracach**.

Analiza **stanu** to dość proste zadanie, natomiast pytanie o **cel** w przypadku zabytków techniki sprowadza się zazwyczaj do kwestii – czy urządzenie, pojazd, maszyna itp., ma dalej pracować, czy przedmioty te mają tylko zostać zachowane jako dokumenty swojego czasu?

² 7 zasad konserwatorskich opracowałam w roku 2003 dla słuchaczy moich wykładów, starając się nadać im formę komunikatu utrzymanego w ryzach maksymalnej zwięzłości. Po raz pierwszy opublikowałam je w roku 2004. Powstały one na bazie wcześniejszych przemyśleń i dyskusji, które towarzyszyły pracom w Ogólnopolskim Zespole opracowującym Kodeks Etyki Zawodowej Artystów Konserwatorów-Restauratorów Dziel Sztuki (lata 1997–2000). Zasady są syntetyczną wykładnią teorii konserwacji i restauracji, zawierają podstawowe odniesienia do etyki konserwatorskiej, a zarazem wskazanie tego, co w dziedzinie ochrony jest absolutnie najważniejsze.

³ Zasady nr 4 i 6 wymagają uwzględnienia specyfiki działań archeologicznych.



Ryc.1. Rola i zasługi muzeów utrzymujących dawne maszyny w stanie sprawności technicznej są bezcenne dla procesu edukacji.
Fot. Bogumiła J. Rouba

Ryc. 2.
Jest nie bez znaczenia,
czy edukując młodzież,
pokazujemy zabytki
sztucznie odmłodzone,
czy prawdziwe.
Kontakt z autentycznością
i dawnością zabytku uczy
poszanowania dla starości
i zasług, poważania
dla dziedzictwa kultury
(Muzeum Rolnictwa
w Ciechanowcu).
Fot. Bogumiła J. Rouba



Analiza wartości

W ocenie **wartości** na ogół nie wystarcza już dziś rieglowska triada wartości artystycznych, historycznych i użytkowych. Trzeba posłużyć się szerszą analizą, uwzględniając wartości istniejące, zastane, ale także i potencjalne⁴:

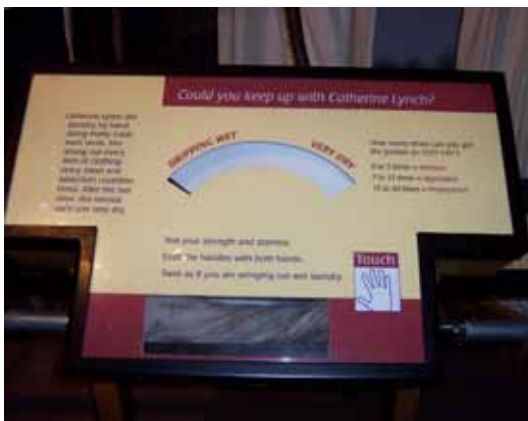
⁴ Por. B. J. Rouba, *Dlaczego adaptacje niszczą zabytki i czy tak być musi?*. [W:] *Adaptacja obiektów zabytkowych do współczesnych funkcji użytkowych*. Praca zbiorowa pod red. B. Szmygina. Warszawa – Lublin, Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Międzynarodowa Rada Ochrony Zabytków ICOMOS, Politechnika Lubelska, 2009 s. 113–129.

WARTOŚCI ZABYTKÓW źródła wiedzy, korzyści duchowych i materialnych	
Wartości niematerialne	Wartości materialne
<ul style="list-style-type: none"> • artystyczna • estetyczna • historyczna • naukowa • upamiętniająca • kommemoratywna • unikatowość • wartość dawności 	<ul style="list-style-type: none"> • wartość tworzywa • wartość użytkowa
WARTOŚCI POTENCJALNE	
<ul style="list-style-type: none"> • zdolność wywoływania przeżyć duchowych, emocjonalnych (religijnych, estetycznych itp.) • zdolność generowania procesów społecznych (poczucia tożsamości, dumy, konsolidacji społeczności itp.) • zdolności edukacyjne 	<ul style="list-style-type: none"> • zdolność generowania miejsc pracy • zdolność generowania zysków

Analiza wartości i potencjału zabytku techniki jest w procesie konserwatorskim, kto wie czy nie najważniejszym zadaniem, bo często decydującym o całym jego przyszłym losie. Niedocenywanie tkwiącego w zabytku potencjału, a to się niestety czasem zdarza, może przekreślić raz na zawsze zainteresowanie nim, co zazwyczaj jest równoznaczne ze skazaniem. Ocena wartości powinna więc być wykonywana w sposób profesjonalny, odpowiedzialny i obiektywny. Nie powinna robić jej jedna osoba, a raczej zespół dobrze przygotowanych znawców, potrafiących dostrzec i wychwycić wartości, które dla przeciętnego odbiorcy często bywają niezauważalne. W procesie analizy wartości zabytku i przekładania jej wyników na projekt konserwatorski musimy pamiętać, że **konserwacja** (zabiegi podtrzymujące trwanie materii, często także i funkcji) i **restauracja** (zabiegi związane z podtrzymaniem, odtwarzaniem, ekspozycją wartości estetycznych, ewentualnie także artystycznych) nie jest tym samym, co renowacja. **Renowacja** (odnowienie) oznacza zatarcie w zabytku jego najcenniejszej wartości – **dawności** – cechy, za pomocą której zabytek najskuteczniej komunikuje się z widzem. Odnowienie pozbawia zabytek wiarygodności, prawdy, świadectwa czasu, który upłynął od jego stworzenia, śladów użytkowania. **Rewitalizacja** (ożywienie) to proces złożony. Nie powinien być wyłącznie rozumiany jako przywrócenie zabytkowi sprawności technicznej i zdolności dalszego służenia, aż do całkowitego wystąpienia. Rewitalizacja oznacza zarówno przywrócenie życia zabytkowi, jak i przywrócenie go życiu. Dokonywać tego można na wiele różnych sposobów – nie zawsze eksploatując bezpośrednio sam zabytek, a budując wokół niego otoczkę zainteresowania poprzez przemyślane i ciekawe ekspozycje różnych jego wartości.



Ryc. 3. The American History Museum w Waszyngtonie. Ekspozycja w domu Catherine Lynch to nie tylko zbiór przedmiotów obrazujących życie pierwszych osadników. Fot. Malwina Rouba



Ryc. 4. Za pomocą specjalnie do tego celu zbudowanych mierników zwiedzający może sprawdzić, jakiej siły i czasu wymagały codzienne czynności wykonywane przez mieszkańców domu. Mimo że sam eksponat bezpośrednio nie uczestniczy w akcji, jednak dostarcza silnych wrażeń zwiedzającemu. Za sprawą pomysłu organizatorów ekspozycji, widz może dosłownie zmierzyć się z wysiłkiem życia w tamtych warunkach. Fot. Malwina Rouba



Zasady a zabytki techniki

- Zabytki techniki to oczywiście dziesiątki jednostkowych przypadków, w dodatku wplecionych w uwarunkowania społeczne, z których każdy wymaga jednostkowych, indywidualnych rozwiązań, ale tak jest przecież w gruncie rzeczy z każdego typu zabytkiem. Analiza rozmaitych realizacji konserwatorskich wskazuje, jak ważne jest uczynienie na wstępie założenia, że **nie możemy i nie chcemy zaszkodzić**. Mobilizuje ono natychmiast do przemyśleń i szukania odpowiednich, bezpiecznych rozwiązań, które nawet w najtrudniejszych przypadkach zawsze są możliwe do znalezienia. Już sama deklaracja woli przestrzegania tej zasady przenosi nasze działania na zupełnie inny poziom niż wtedy, gdy priorytetem są inne motywy. Dotyczy to zwłaszcza prac prowadzonych przy udziale nie tylko konserwatorów. Jasne określenie, czego nie wolno zrobić, zmienia niekiedy całkowicie sposób myślenia tych ludzi i schematy działania (kucie, rozprowadzanie instalacji itp.).
- Zasada **poszanowania oryginalnej substancji zabytku oraz wszystkich jego wartości, zarówno materialnych, jak i niematerialnych**, wynika ze świadomości, że **zbiór zabytków** pozostawionych nam przez poprzednie pokolenia jest zbiorem zamkniętym, nieodnawialnym i nieodtworzonym. Każdy zabytek techniki jest dokumentem swego czasu, jego autentyczna materia jest

Ryc. 5. Mała maszyna do szycia ścięciem pętłkowym miała niegdyś dekoracje – motywy kwiatowe i ornamentalne nawiązujące charakterem i estetyką do zdobień wyrobów z chińskiej laki. Dekoracje tego typu, popularne pod koniec XIX i na początku XX w., były przejawem ówczesnej mody i fascynacji kulturą Dalekiego Wschodu. Przed kilkunastu laty, starając się przywrócić maszynie sprawność techniczną, oczyszczono ją do żywego metalu i pomalowano współczesną farbą. Jej wartość użytkowa dziś i tak nie jest wykorzystywana, natomiast wartości historyczne, artystyczne i estetyczne zostały nieodwracalnie utracone. Fot. Bogumiła J. Rouba



Ryc. 6. Przykład dostosowywania zabytku do „wymogów współczesnego życia” – wnękę pod kaloryfer wyrąbano w cegle XV-wiecznej wieży obronnej. Dziś już ani nie ma tamtej instalacji, ani argumentów przekonujących, że pokaleczenie gotyckich murów było do czegokolwiek potrzebne. Naruszono tu niemal wszystkie zasady konserwatorskie, a przecież nowe instalacje w zabytkach można wykonywać w sposób bezinwazyjny. Fot. Bogumiła J. Rouba

nośnikiem informacji o np. sposobie jego wytworzenia. Jest ona także nośnikiem cech i informacji wyrzeźbionych przez czas, użytkowanie, przez ludzi, którzy się nim opiekowali, dbali i chronili lub lekceważyli.

- By uszanować w pełni ten przekaz, autentyczność, integralność i oryginalność zabytku, stosuje się **zasadę minimalnej niezbędnej ingerencji**, co w praktyce oznacza wykonywanie tylko zabiegów absolutnie niezbędnych i powstrzymywanie się od działań, które nie są bezwzględnie konieczne. Nie wymienia się np. drewnianej więźby dachowej tylko dlatego, że współcześnie stosowane są dźwigary stalowe. Nie powinno się wymieniać stolarki na współczesną (jednoramową), a szukać innych rozwiązań poprawiających komfort cieplny i niepozostających w kolizji z charakterem zabytkowej budowli itp.

Nie trzeba zdzierać oryginalnego lakieru z powierzchni starego samochodu, a metodą praktykowaną przecież przez współczesne warsztaty samochodowe, dokonać uzupełnienia jego ubytków.



Ryc. 7, 7a. Wieża Wodna we Fromborku jest przykładem zabytku, który zmienił funkcję. Dostosowanie do roli atrakcji turystycznej dokonane zostało w sposób, który nie zmniejszył zastanych wartości zabytkowych. Bezinwazyjna dobudowa pawilonu, równie dyskretne wmontowanie kawiarnianego baru na parterze i pozostawienie górnych kondygnacji z całym bogactwem śladów historii stworzyło warunki do ożywienia zabytku, a równocześnie nie odebrało mu waloru autentyczności. Fot. Bogumiła J. Rouba

- Kolejna zasada określa nasze współczesne stanowisko wobec zagadnień, które w przeszłości bardzo często były sporne – czy usuwać wtórne dodatki, dobudowy, ślady dawnych ingerencji zmieniających dzieło, czy też je pozostawiać jako zapis historii? Zasada ta mówi, że **usuwać należy to (i tylko to), co na oryginał działa niszcząco**. Niszcząco działa kurz i brud, ogniska korozji, dlatego oczyszczanie jest jednym z podstawowych i najczęściej wykonywanych zabiegów konserwatorskich. Wybierając metodę oczyszczania, trzeba wykonać ten zabieg nie tylko skutecznie, ale i bezpiecznie, bez spowodowania natychmiastowych bądź późniejszych uszkodzeń. Precyzyjnie trzeba też określić zakres i konieczny stopień oczyszczenia. Decyzję o radykalnym oczyszczaniu, także z dawnych uzupełnień, przeróbek, przemalowań podejmuje się, gdy są one artystycznie słabe, degradują oryginał i obniżają jego wartość albo swoim nieodpowiednim składem lub budową przyczyniają się do fizycznego niszczenia. Nie usuwa się nawarstwień, jeśli są wartościowe lub jeśli są jedyną historyczną materią, pod którą oryginał zachowany jest tylko szczątkowo. Nie oczyszcza się np. tynku, ceglaneanego muru, jeśli mimo wzmocnienia stopień degradacji nie pozwala na bezpieczne wykonanie tego zabiegu.



Ryc. 8. Barokowe klasztorne drzwi były pokryte wieloma warstwami farby z kolejnych odnowień. W dobrej wierze starano się oczyścić je z pomocą szlifierki. Wykonawca pracy na szczęście zorientował się, że przypala i niszczy delikatne zabytkowe intarsje, które ujawniły się pod spodem. Przerwał pracę i drzwi trafiły w ręce profesjonalnych konserwatorów, jednak oryginalne, subtelne opracowanie światłocieni intarsji zostało już nieodwracalnie utracone. Fot. Bogumiła J. Rouba

- Dla dobra zabytku, ale także i dla dobra oglądającego stosuje się **zasadę czytelności i odróżnialności** uzupełnień i współczesnych ingerencji. Chodzi o to, aby nie tworzyć fałszywego, mylącego przekonania, że dzieło jest kompletne, podczas gdy w rzeczywistości jest na przykład w połowie oryginalne, a w połowie zrekonstruowane. W przypadku zabytków techniki w zasadzie sprowadza się ona do konieczności umieszczania daty na elementach dodawanych. Większe uzupełnienia w zabytkowych organach, meblach, przedmiotach artystycznych powinny być opisywane w niewidocznych miejscach i opatrzone datą wykonania – tradycyjnie organmistrze znakują w ten sposób nowe piszczałki, ale powinno to dotyczyć również np. dorobionych części mebli, elementów maszyn itp. Uzupełnienia polichromii obrazów, ołtarzy, malowideł ściennych, dotyczą oczywiście zawsze tylko ubytków, nigdy nie wychodzą na oryginał. Uzupełnienia murów jeszcze do niedawna wykonywało się stosując współczesną cegłę, różniącą się od oryginalnej. Rodziło to dwa problemy: estetyczny – nowa cegła tworzyła niekiedy rodzaj agresywnego ornamentu, i techniczny, ponieważ uzupełnienie muru cegłą o niedopasowanych cechach fizycznych, np. zbyt mało porowatą, prowadziło z latami do

zniszczenia sąsiadującej z nią cegły oryginalnej. Dziś można zamówić każdy rodzaj cegły, także o cechach fizycznych podobnych do oryginalnej, dlatego dla zapewnienia odróżnialności uzupełnień murów nowa cegła powinna być opatrywana tłoczoną w trakcie produkcji niewielką datą⁵. Dodane do oryginału uzupełnienia powinny być nie tylko odróżnialne, ale również niekonkurencyjne. Nie mogą optycznie dominować nad zachowanym oryginałem, bo wtedy prowadzą do jego estetycznej degradacji.



Ryc. 9, 9a. W wielu włoskich miastach starych tynków się nie skruwa i nie odmalowuje na nowo. Bardzo często uzupełnia się jedynie ubytki – jak tu w Bergamo! Pozwala to odróżnić fragmenty dodane od oryginalnych, nie zakłamuje historii zabytku, a równocześnie pozwala uniknąć zatarcia śladów upływu czasu, tak częstego w przypadku odnowień wykonanych współczesnymi metodami budowlanymi. Fot. Ludmiła Tymińska-Widmer

- Obowiązuje nas także **zasada stosowania wyłącznie metod i materiałów odwracalnych**. Zasada ta jest jedną z najtrudniejszych do realizacji w praktyce. Należy ją jednak rozumieć jako drogowskaz, zobowiązanie do ciągłego doskonalenia i poszukiwania takich materiałów, które w przyszłości będzie można całkowicie i bez szkody dla obiektu z niego usunąć. Jeśli natomiast całkowite usunięcie nie byłoby możliwe, to zastosowany dziś materiał przynajmniej nie powinien utrudniać użycia innych środków, które w przyszłości zostaną wynalezione. Substancje wprowadzane w oryginalną materię powinny spełniać wymóg trwałości i odporności na starzenie. Nie można stosować materiałów eksperymentalnych i niesprawdzonych. Należy stosować tylko takie, które w testach laboratoryjnych spełniły kryteria trwałości, odporności na starzenie oraz nieszkodliwości dla materii zabytków. Dotyczy to również metod konserwatorskich, które powinny być całkowicie bezpieczne – nie niszczyć materii ani nie prowadzić

⁵ Obowiązkowe datowanie stosuje się przy produkcji gwoździ używanych do budowy torów kolejowych. Od początku istnienia kolei w belki podkładów wbija się gwoździe z datą roczną, ewentualnie również miesięczną. Ten zwyczaj, podyktowany względami bezpieczeństwa, ułatwia śledzenie stopnia zużycia torów.

do zubożenia wartości niematerialnych zabytku. Wysiłki idące w tym kierunku – długie cykle badań poszukujących coraz lepszych materiałów i metod ich aplikacji podejmowane są po to, by zabytek był bezpieczny i wtedy, gdy jest w rękach konserwatora, i w przyszłości. Działania takie są oczywistością w konserwacji dzieł sztuki, ale nie są oczywistością ani w konserwacji architektury, ani zabytków techniki. Najczęściej wynika to z z braku odpowiednio wykształconych specjalistów i braku świadomości wagi tych zagadnień.

- W tym kontekście istotnego znaczenia nabiera ostatnia z zasad, która mówi, że wszelkie prace przy zabytkach muszą być wykonywane **zgodnie z najlepszą wiedzą i na najwyższym poziomie**.

Lekceważenie zasad konserwatorskich prowadzi do degradacji zabytków – składników dziedzictwa, ich przestrzeganie pozwala zachować je wraz ze wszystkimi wartościami. Przy czym istotne jest to, że jeśli z jakichkolwiek powodów (np. źle przeprowadzonych prac, trudności we wprowadzeniu obiektu do grupy objętej ochroną) dochodzi do zmniejszenia wartości zastanych (np. historycznych, naukowych itp.), to automatycznie następuje obniżenie wartości potencjalnych zabytku. Przekazując taki zabytek następnym pokoleniom, nie spełniamy obowiązku przekazania go w stanie nie pogorszonym, choćby nawet jego fizyczny stan był rzeczywiście nie pogorszony. Dlatego warto planowane działania konserwatorskie „przyłożyć” do siedmiu zasad, by mieć pewność, że swoimi działaniami będziemy powiększać wartości zabytku. Pamiętać również warto, że między działaniami renowacyjnymi uwzględniającymi tylko użytkowość zabytku techniki a ortodoksyjną konserwacją traktującą obiekt jak martwy przedmiot, skazany wyłącznie na kurzenie się na półce muzealnej, jest wielki obszar rozmaitych możliwości. To pole pozostaje otwarte dla ludzi, którzy potrafią szeroko i całościowo rozumieć problematykę ochrony i konserwacji, dostrzec i docenić wszystkie wartości obiektu, także tkwiący w nim potencjał. Ludzi, którzy są w stanie, wspierając się specjalistyczną wiedzą wielodyscyplinarną, **sprostac stawianemu przez współczesną teorię konserwacji zadaniu wybierania indywidualnych, najlepszych dla danego zabytku rozwiązań**. W ochronie i konserwacji zabytków chodzi przede wszystkim o umiejętność zachowywania wartości zastanych, jednak przemyślane, mądre kierowanie działaniami konserwatorskimi pozwalała w wielu wypadkach nie tylko zachować istniejące, lecz dodać nowych wartości. I to jest prawdziwym wyzwaniem!



Ryc.10. Nawet największy entuzjazm organizatorów muzeum na nic się nie zda, jeśli zabraknie możliwości zapewnienia bezpieczeństwa zbiorów i spełnienia podstawowych warunków prawidłowego ich przechowywania. Fot. Bogumiła J. Rouba

Bogumiła J. Rouba
Nicolaus Copernicus University in Toruń

Conservation principles and historic objects of technology

The subject of these considerations is issues essential for undertaking conservation decisions regarding antique technical artifacts. The author explains the necessity to follow the rules allowing maximum protection of the values of antique artifacts. Each of the seven basic, general conservation guidelines requires in practice more detailed consideration in confrontation with a real artifact, with its actual matter, situation and problems. At the stage of preparing the decision, working-out the conservation project and treatment programme one should perform the analysis of the artifact's condition, its values and finally define the aim to be achieved, answer the question – for what and in what way the artifact is to be utilised after the treatment. Answering the question of the aim one already in a way indicates the values that are regarded the most important, but it is also vital to analyse all the values of the artifact – encountered ones, existing in the artifact itself, and potential ones, that could be deduced from it.

**II. ZASADY I METODY KONSERWACJI
ZABYTKÓW TECHNIKI**

**PRINCIPLES AND METHODS
FOR CONSERVATION OF HISTORIC
TECHNOLOGY OBJECTS**

Jerzy Jasiuk

Muzeum Techniki w Warszawie

Piotr Mady

Muzeum Motoryzacji w Warszawie

Konserwacja zabytków motoryzacji

1. Wprowadzenie

W okresie minionych kilkunastu lat daje się zauważyć w Polsce rosnące zainteresowanie zabytkowymi pojazdami, coraz liczniejsi są ich miłośnicy i posiadacze jednego czy nawet paru takich pojazdów. Spotyka się też kolekcjonerów, którzy posiadają zbiory zabytkowych pojazdów, często gromadzone według ustalonych zasad opartych na zbieraniu samochodów czy motocykli określonych marek, określonych rodzajów (np. pojazdy wojskowe lub sanitarne) lub pochodzących z ustalonego okresu chronologicznego.

Równocześnie powstały nowe muzea motoryzacji, np. Muzeum Motoryzacji w Gdyni, Muzeum Motoryzacji w Poznaniu, Muzeum Techniki i Komunikacji – Zajezdnia Sztuki w Szczecinie. Rosną też zbiory zabytkowych pojazdów w muzeach techniki: np. w Muzeum Inżynierii Miejskiej w Krakowie oraz w Muzeum Techniki w Warszawie, które zorganizowało swój odrębny Oddział – Muzeum Motoryzacji.

Rosnące zainteresowanie zabytkowymi samochodami i motocyklami, coraz liczniejsze zbiory prywatne oraz muzealne powodują zwiększające się zapotrzebowanie na prace konserwacyjne przy zabytkach motoryzacji. Problem zasad i metod tej konserwacji staje się coraz bardziej aktualny.

2. Cele konserwacji

Generalnym celem konserwacji zabytków motoryzacji jest zabezpieczenie stanu poszczególnych pojazdów możliwie bliskiego oryginalnemu lub działania przywracające taki stan. Dążyć należy do najwierniejszego zachowania oryginalnego stanu zabytku, utrwalenia tego stanu lub przywrócenia go.

Występują w tym zakresie pewne rozwiązania zastępcze, określiłbym je jako cząstkowe, uproszczone. Przede wszystkim działania mające na celu uzyskanie efektów wizualnych, ładnego wyglądu pojazdu, zwłaszcza zewnętrznego. Wiąże się to na ogół ze skoncentrowaniem uwagi na karoserii i wnętrzu samochodu, przy traktowaniu drugorzędowo części silnikowej, gdzie wprowadza się części lub elementy nie oryginalne, czasem nawet przypadkowe. Jest sprawą oczywistą, że w ten sposób konserwowany pojazd traci w znacznym zakresie wartość zabytkową, którą można przywrócić dopiero późniejszymi działaniami rekonstrukcyjnymi.

Zdarza się również, że motywem niektórych działań, potocznie nazywanych konserwatorskimi, jest wątpliwie rozumiana estetyka. Za nieporozumienie uważamy nałożenie lakieru typu metalik na karoserii samochodu marki Warszawa. Efekt był, ale z zakresu fantastyki, bowiem, jak wiadomo, w samochodach tej marki taki rodzaj lakieru nie mógł być z powodu stanu technologii stosowany.

Odrębnym problemem jest zadanie z zakresu tzw. adaptacji, tj. działania polegającego na dostosowaniu pojazdu zabytkowego do współczesnych potrzeb użytkowych, gdy nie jest możliwe korzystanie z rozwiązań historycznych. Charakterystycznym przykładem są kierunkowskazy, które muszą być zastąpione współczesnymi, zgodnie z wymogami Kodeksu Drogowego.

3. Działania rekonstrukcyjne

Z celem przywrócenia oryginalnego stanu pojazdu wiążą się działania rekonstrukcyjne, czyli polegające na uzupełnieniu ubytków, które istniały w pojeździe w stanie oryginalnym.

Sprawa jest stosunkowo prosta, jeżeli brak jest całych części czy zespołów. Zwyczajnie należy je uzupełnić pamiętając, że samochody czy motocykle są produkowane seryjnie, przy czym przy produkcji uwzględnia się potrzebę części zapasowych. Przy produkcji nowszych modeli ta zasada jest stosowana powszechnie.

Trzeba tylko pamiętać, aby dobrać właściwe części, uwzględniając nie tylko markę samochodu czy motocykla, lecz również jego typ lub odmianę. Bowiem np. przy konserwacji motocykla marki Junak nie wszystkie części motocykla Junak M 07 są tożsame z częściami motocykla Junak M 10.

Są też bardziej złożone sytuacje, wynikające ze stosowanych metod produkcji określonego pojazdu. Np. zostało stwierdzone w toku badań historycznych, że poszczególne egzemplarze motocykli marki Podkowa nie są identyczne, bowiem w procesie wytwórczym używano różnych części, co było powodowane aktualnymi możliwościami zaopatrzenia. Zatem w przypadku konserwacji takiego motocykla powstaje rzeczywiście problem wzoru, na którym przy tej konserwacji trzeba się wzorować.

4. Konserwacja

Sytuacja jest trudniejsza wykonawczo, gdy nie mamy do czynienia z uzupełnieniem określonej części czy zespołu pojazdu, lecz poprawą stanu części lub elementu pojazdu uszkodzonego działaniem ludzkim czy wpływem warunków atmosferycznych. Mówimy wówczas o typowej konserwacji, której celem jest usunięcie przyczyn zagrożenia zabytkowego pojazdu (np. w postaci zjawiska korozji) czy usunięcie zaistniałych ubytków (np. w powłoce lakierniczej), usunięcie innych zniekształcających naleciałości lub wzmocnienie nadwątlonej struktury.

Do działań z zakresu konserwacji należy również zaliczyć stworzenie odpowiednich warunków klimatycznych i użytkowych dla przechowywania czy ekspozycji zabytkowych samochodów i motocykli. To jest trudne do osiągnięcia, ale optymalne warunki stwarza garaż ogrzewany tak, by temperatura nie spadała poniżej 8°C.

Ten zakres działań w przeszłości był określany jako restauracja lub renowacja zabytkowych obiektów. Obecnie takich określeń się nie używa, jedynie w celu opisu czynności dawniej wykonywanych. Celem konserwacji, powtórzmy, jest dążenie do zachowania pierwotnego stanu samochodu lub motocykla, jak najwierniejszego oryginalnemu, lub przywrócenie takiego stanu.

Jeżeli nie jest to w pełni możliwe, to interwencję należy ograniczyć do minimum, aby pojazd nie zatracił cech autentyczności.

Przykładem interwencji przy konserwacji samochodu jest np. wymiana zużytego gaźnika, który może być zastąpiony możliwie bliskim typem tego elementu konstrukcji, jeżeli dążymy do osiągnięcia stanu umożliwiającego użytkowanie pojazdu. Jednakże takie dążenie nie jest obligatoryjne, a nawet przeciwnie – nie stanowi wzorowego rozwiązania konserwatorskiego. Rozwiązaniem wzorowym byłaby sytuacja, gdy udałoby się pozyskać ten przykładowy gaźnik oryginalny, tj. taki sam jak ten, który znajdował się w danym samochodzie po opuszczeniu linii montażowej w fabryce. Natomiast inne działanie – wprowadzanie elementu możliwie podobnego, lecz nie autentycznego, trzeba taktować jako ustępstwo na rzecz potrzeby użytkownika.

4.1. Materiały źródłowe

Typowa konserwacja pojazdu, której celem jest przywrócenie pierwotnego stanu oryginalnego rozpocząć się powinna zawsze od zgromadzenia i zapoznania się z materiałami źródłowymi dotyczącymi konserwowanego pojazdu tj. publikacjami lub materialnymi przykładami, wzorami w postaci innego egzemplarza takiego pojazdu – samochodu czy motocykla w oryginalnym stanie. Pożyteczne jest dotarcie do jeszcze innych oryginalnych pojazdów tej samej marki i tego samego typu.

Wśród publikacji pożytecznych, a nawet koniecznych przy przygotowywaniu konserwacji pojazdu, trzeba wymienić przede wszystkim instrukcje napraw, katalogi części, instrukcje obsługi, użyteczne mogą być też ulotne druki promocyjne pojazdów poszczególnych marek, oczywiście także monografie określonych pojazdów np. „Skoda Octavia” (autor: Hans- Ruediger Etzold, seria „Sam Naprawiam Samochód”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2007).

4.2. Czynności wstępne

Zawsze pierwszą czynnością konserwatorską musi być odkurzenie i umycie pojazdu, odkurzenie jego części tapicerowanych, umycie podwozia i części mechanicznych: zespołu silnikowego i napędowego oraz karoserii lub obudowy w przypadku motocykli (m.in. zbiornika paliwa, osłon) także kół i ich ogumienia. Te wstępne czynności wiążą się oczywiście z demontażem pojazdu, którego zakres zależy od dokładności konserwacji. Przy znacznej dokładności, co należałoby zalecać, konieczny jest całkowity demontaż, łącznie z silnikiem. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że taki demontaż może przeprowadzać osoba dobrze znająca się na konstrukcji pojazdu, w innym przypadku bowiem następują na ogół trudności w ponownym złożeniu elementów samochodu czy motocykla.

4.3. Dokumentacja prac konserwatorskich

Konserwacja wykonywana profesjonalnie powinna być dokumentowana. Przy takich działaniach w Muzeum Techniki wykonywane są zdjęcia, przede wszystkim pojazdu w stanie przed rozpoczęciem konserwacji, a następnie efektów kolejnych wykonywanych prac. Równoległe powstaje opis wykonywanych prac, z uwzględnieniem zastosowanych metod i środków technicznych.

4.4. Ocena stanu pojazdu

Rozłożony na części i umyty pojazd powinien być oceniony z punktu widzenia kompletności elementów konstrukcji i ich stanu. Wówczas najłatwiej stwierdzić ewentualne uszkodzenia czy

braki i zaplanować program oraz kolejność szczegółowej konserwacji, w tym ewentualne wymiany uszkodzonych części i zespołów.

4.5. Analiza zmian w konstrukcji

Odrębną sprawą są ewentualne zmiany w konstrukcji pojazdu, wprowadzone przez użytkownika. Jak je traktować przy konserwacji tego pojazdu? Zależy to od rodzaju i charakteru tych zmian. Nie można ich uznawać automatycznie za naleciałości w stosunku do oryginalnego stanu i również automatycznie usuwać. Te bowiem zmiany są w jakimś stopniu dokumentem społecznym, ilustrującym sposób użytkowania pojazdu.

W takiej sytuacji konieczna jest analiza tych zmian, i to merytoryczna, umożliwiająca obiektywną ocenę, czy zmiana ma charakter twórczy, czy też jest dość przypadkowym pomysłem wprowadzonym bez głębszego zastanowienia. Zależnie od wyniku takiej analizy, zmianę pozostawiamy i utrzymujemy jako rodzaj społecznego dokumentu lub usuwamy ją jako zbędną naleciałość.

5. Uwagi końcowe

Generalnie przystępując do konserwacji pojazdu trzeba pamiętać, że jest to zadanie odpowiedzialne, bowiem od dokładności i rzetelności wykonania tej konserwacji zależy będzie przywrócenie lub utrwalenie dobrego stanu zabytkowego samochodu czy motocykla, który jest wszak dokumentem historycznym, dokumentem dziedzictwa technicznego. Lekkomyślne odnawianie zabytków motoryzacji bardzo często szkodzi tym zabytkom, naruszając ich autentyczność. Konserwacja zabytków motoryzacji, podobnie jak innych kategorii zabytków, musi odbywać się poważnie, tak na etapie czynności wstępnych, jak też bezpośrednio wykonawczych, w tym oczywiście dokumentacyjnych.

Jerzy Jasiuk

Museum of Technology in Warsaw

Piotr Mady

Museum of Motor Industry in Warsaw

Conservation of motor industry objects

For over a decade now we have observed in Poland an increased interest in historic vehicles; more and more people own one or even a few such cars and motorcycles. There are also collectors of whole sets of old vehicles, often gathered according to some underlying assumptions, for instance cars and motorcycles of particular makes or kinds (e.g. military vehicles and ambulances), or from a specific period.

At the same time new museums of motor industry have been set up. These are e.g. the Museum of Motor Industry in Gdynia, the Museum of Motor Industry in Poznań, the Museum of Technology and Transport “Arts Depot” in Szczecin. Holdings of old cars and motorcycles in

museums of technology have also expanded. This applies to the Museum of Urban Engineering in Kraków and the Museum of Technology in Warsaw, which has set up a Museum of Motor Industry as its separate branch.

The increasing interest in old vehicles, as well as the increasing number of private and museum collections raise the demand for conservation. The question of principles and methods of this conservation becomes ever more urgent.

Konserwacja obiektów żelaznych eksponowanych w otwartej przestrzeni

Realizacja konserwatorska odnosi się do trzech obiektów z *KL Gross-Rosen*: wagonika do transportu urobku wraz z odcinkiem torowiska, zbiornika na wodę i krematorium, tzw. krematorium polowego. Obiekty te wykonane są ze stopu żelaza. Znajdują się w ekspozycji plenerowej. Są one rozmieszczone w znacznym oddaleniu od siebie i wyznaczają początek (wagonik), połowę (krematorium) i koniec trasy zwiedzania (zbiornik). Związane są z martyrologią przebywających w obozie więźniów wielu narodowości i na tle istniejących (zachowanych) fundamentów archi-



Ryc. 1. KL Gross Rosen. Widok ogólny. Fot. Marek Kołyszko



Ryc. 2. Wagonik x odcinkiem torowiska przed pracami konserwatorskimi. Fot. Marek Kołyszko

tektury obozowej stanowią obiekty o czytelnej dzisiaj funkcji. Ich obecność w krajobrazie pozwala zwiedzającym na kontakt z autentycznymi komponentami infrastruktury obozowej. O ile zachowane relikty architektoniczne były i są poddawane systematycznym pracom budowlano-konserwatorskim, stając się w ich wyniku „preparatami” dokumentującymi rozplanowanie i zakres przestrzenny nieistniejących budynków, to w przypadku metalowych obiektów mają one cechy autentyku ze wszystkimi objawami starzenia. Zrealizowane założenia programu prac konserwatorskich były podporządkowane poniższemu ograniczeniu określonym wykonawcy przez Muzeum¹:

1. Obiekty miały pozostać w pierwotnym miejscu, w ekspozycji plenerowej.
2. Efekt wykonanych prac konserwatorskich nie powinien zmienić charakteru powierzchni obiektów i ich formy. Po zakończeniu prac konserwatorskich nadal powinna być widoczna faktura skorodowanego żelaza.
3. Nie należy rekonstruować brakujących elementów.
4. Konserwowane obiekty powinny być izolowane przed dostępem wilgoci z podłoża. Gleba jest w Gross-Rosen mało chłonna z uwagi na granitowe podłoże, a woda utrzymuje się na powierzchni do czasu odparowania.

¹ Janusz Mróz, w pracy „Dokumentacja wstępna dotycząca prac konserwatorskich planowanych przy metalowych obiektach z Muzeum Obozu Koncentracyjnego w Gross-Rosen (Rogoźnica)” (Rogoźnica – Warszawa 2005, maszynopis w archiwum Muzeum), pisze: „Zasadniczym celem jest utrwalenie stanu obecnego obiektów; nie zakłada się więc zmiany formy obiektów, ich wyglądu czy rekonstruowania brakujących elementów [...]”. Autor zakłada jednak odseparowanie obiektów od podłoża.

5. Realizacja trzech pierwszych punktów powinna nie ograniczać przeprowadzenia pełnego procesu konserwatorskiego.

1. Badania



Ryc. 3. Krematorium przed pracami konserwatorskimi.
Fot. Marek Kołyszko



Ryc. 4. Zbiornik na wodę przed pracami konserwatorskimi.
Fot. Marek Kołyszko

Wykonanie postawione w założeniach programowych zadania konserwatorskiego było możliwe dzięki prowadzonym od kilkunastu lat badań systemów antykorozyjnej ochrony żelaza przeznaczonego do ekspozycji na otwartej przestrzeni. Badania te prowadzi się w warunkach atmosferycznych ośrodka miejskiego o typowych warunkach klimatycznych dla Torunia, które można odnieść do panujących w centralnej Polsce. Program badawczy obejmuje obiektywny test kilkunastu kompozycji o charakterze antykorozyjnym. Zastosowano je do ochrony kilkudziesięciu próbek. Próbki znormalizowano do wymiarów 5 cm x 15 cm. Każdą trwale oznaczono (ponumerowano) systemem nacięć na obwodzie. Inny system oznaczeń za pomocą punktów numerycznych (numeratorem) nie zawsze zapewniał pełną czytelność podczas nie ograniczonego czasowo cyklu badawczego. Próbki wycięto z przypadkowego fragmentu skorodowanej blachy stalowej. Proces przygotowania powierzchni próbek był identyczny dla każdej z nich. Polegał on na usunięciu nawarstwień metodą mechaniczną. Do ich usunięcia zastosowano rotacyjne szczotki ze stalowym włosiem na trzpieniu, osadzone w wiertarce elektrycznej. Usunięto produkty korozji niekształkujące płaszczyznę. Powierzchnię każdej z testowanych próbek odtłuszczono za pomocą acetonu cz. d. a. Po odparowaniu rozpuszczalnika wykonano antykorozyjne zabezpieczenia. Warunki, w jakich nanoszono kompozycje antykorozyjne na powierzchnie odpowiadały tym,

jakie można stosować w odniesieniu do wielkogabarytowych obiektów, których przeniesienie do pracowni byłoby trudne lub niemożliwe. Konserwacja musiałaby być prowadzona *in situ*. Zabezpieczenie antykorozyjne wykonano w dniu i porze dnia o odpowiednich warunkach temperaturowych i ograniczonej wilgotności. Jedynie w takich warunkach proces przeprowadzenia zabezpieczenia antykorozyjnego jest skuteczny. Ważna jest temperatura, pora roku i dnia, nie za wczesna i nie za późna. Zestaw kompozycji antykorozyjnych zastosowanych do badań obejmował

również domowe sposoby walki z korozją i dostępne w handlu kompozycje. Zastosowano kombinacje oparte na:

- wodno-alkoholowym roztworze taniny z dodatkiem inhibitorów korozji typu fosforanowego i środków powierzchniowo czynnych;
- frakcjach destylacji ropy naftowej i ich syntetycznych odpowiednikach;
- wodno-alkoholowym roztworze taniny w kompozycji z żywicą epoksydową;
- wodno-alkoholowym roztworze taniny w kompozycji z żywicą poliakrylową i mikrowoskiem;
- wodno-alkoholowym roztworze taniny i warstwie mikrowosku;
- wodno-alkoholowym roztworze taniny i warstwie żywicy krzemooorganicznej.

W odróżnieniu od badań *stricte* korozyjnych, cel naszych doświadczeń zmierzał do zatrzymania i utrwalenia *status quo*, powstrzymania na zastanym etapie procesów korozyjnych.

2. Stan zachowania

Zabytki metalowe znajdujące się na terenie byłego obozu koncentracyjnego Gross-Rosen stanowią unikalny zespół. Składają się na niego: jedyne zachowane w Europie polowe krematorium, pojemnik na prochy, zbiornik na wodę i wagonik z odcinkiem torowiska. Zabytki te są prezentowane w ekspozycji zewnętrznej, bez osłon i zadaszenia. Wykonano je ze stalowych blach o zróżnicowanej grubości. Sposób eksponowania zabytków jest związany z określoną, autorską koncepcją plastyczną uwzględniającą pierwotne rozmieszczenie infrastruktury obozowej.



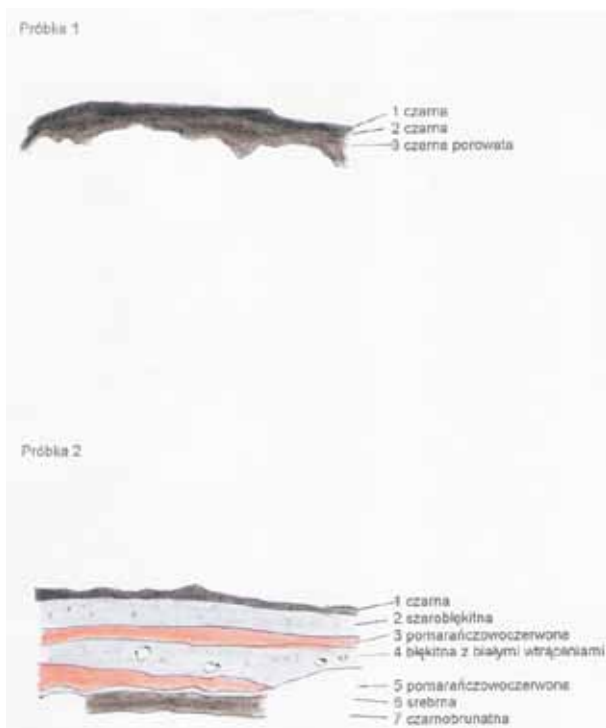
Ryc. 5. Kilka z kilkudziesięciu próbek z antykorozyjnymi powłokami. Fot. Marek Kołyszko

Eksponowane na wolnym powietrzu, metalowe zabytki narażone są na procesy korozji atmosferycznej. Zachodzi ona wówczas, kiedy działają dwa czynniki: tlen i wilgoć. Intensywność procesów korozyjnych zwiększa się wówczas, kiedy powietrze jest zanieczyszczone gazami spalinowymi, a przede wszystkim dwutlenkiem siarki. Intensyfikacja zjawisk korozyjnych zachodzi więc w pobliżu okręgów przemysłowych. Nierówna powierzchnia metalowych zabytków z Gross-Rosen umożliwia gromadzenie się w porach cząstek stałych, w postaci kurzu, sadzy i frakcji pylistych. Te nie

związane z metalicznym podłożem zanieczyszczenia powodują dłuższe utrzymywanie się wilgoci i soli na metalicznej powierzchni, wydłużając czas niekorzystnych dla metalicznej powierzchni warunków sprzyjających korozji atmosferycznej. W przypadku konstrukcji krematorium i częściowo wagonika, występują złącza skręcane, a w przypadku zbiornika – nitowane. W miejscach tych występują wąskie szczeliny i załamania umożliwiające gromadzenie się zanieczyszczeń kumulujących wilgoć. W wyjątkowo niekorzystnych warunkach, przy wilgotności powyżej 70%, następuje kondensacja wilgoci, a w utworzonej cienkiej warstewce elektrolitu zachodzą elektrochemiczne procesy korozyjne. By zaszedł proces korozji elektrochemicznej, niekoniecznie muszą obok siebie występować dwa metale o różnym potencjale. Proces ten jest możliwy, kiedy mamy

do czynienia z powierzchnią jednego metalu o różnych właściwościach fizycznych, np. odkształconą i nieodkształconą.

Poza negatywnymi skutkami korozji atmosferycznej obiekty podlegały zniszczeniom wynikającym z eksploatacji zgodnej z funkcją intencjonalną oraz mechanicznym uszkodzeniom. Do zniszczeń wynikających z eksploatacji przyczyniły się przede wszystkim czynniki termiczne i gwałtowne schładzanie (krematorium polowe), a mechaniczne wynikały ze składowania kruszywa o znacznej twardości (wagonik). Z ostatnią fazą wojny można prawdopodobnie wiązać ślady po pociskach i późniejsze deformacje. W przypadku zbiornika na wodę, na wydłużenie czasu działania czynnika korozji atmosferycznej przyczyniło się ustawienie dna zbiornika na styku z glebą. W miejscu styku dna zbiornika z glebą korozja może przebiegać szybciej niż w atmosferze. Tempo zachodzących procesów może być zbliżone do warunków w wodzie morskiej.



Ryc. 6. Stratygrafia warstw malarskich na powierzchni krematorium.
Wg E. Orłowskiej

Korozyjność gleb jest uzależniona od ich oporu elektrycznego. Wysoka korozyjność jest charakterystyczna dla gleb o znacznej wilgotności, czyli o małym oporze glebowym.

Na powierzchni każdego z konserwowanych obiektów znajdują się relikty opracowań malarskich. Na wózku występują one na: płaszczyznach mniejszych boków koleby (barwy czarnej) i na podwoziu (śladowe, białej barwy). Na zewnętrznych płaszczyznach zbiornika – w pasie powyżej połowy jego wysokości (pomarańczowej barwy). Krematorium pokryte jest na całej powierzchni co najmniej trzema warstwami malarskimi (barwy: siwej, pomarańczowej i czarnej). Analiza opracowań malarskich z konserwowanych obiektów stanowiła przedmiot oddzielnych badań². Proces konserwatorski uwzględniał zachowanie powłok malaturowych w pełnym zakresie.

3. Przebieg prac konserwatorskich

3.1. Wagonik

Pierwszy etap prac polegał na opróżnieniu zawartości koleby (łomu granitowego złożonego na drewnianej palecie) i jego demontażu. Wagonik rozmontowano na osiem elementów: dwie osie z kołami, cztery łożyska, podwozie i kolebę.

² E. Orłowska, „Wyniki badań próbek powłoki zewnętrznej z polowego krematorium w Gross-Rosen”. Toruń 02.10.2005 r. (maszynopis w archiwum Muzeum).



Ryc. 7. Wagonik w trakcie prac konserwatorskich.
Fot. Marek Kołyszko

Oczyszczanie powierzchni przeprowadzono w kilku etapach. Pierwszy polegał na usunięciu tłustych nawarstwień z powierzchni metodą chemiczną. Do ich rozpuszczenia zastosowano ksylen. Rozpuszczalnik na powierzchnię наносzono pędzlem z naturalnego włosia. Następny etap polegał na termicznym usunięciu nie usuniętych metodą chemiczną oleistych powłok, zwłaszcza w miejscach załamania i połączeń blach. Zabiegi termiczne doprowadziły również do spulchnienia nawarstwień korozyjnych, w wyniku różnego współczynnika rozszerzalności żelaza i rdzy. Pokrywającą powierzchnię obiektu rdzę usunięto w dwóch etapach. Z zastosowaniem szczotek rotacyjnych ze stalowym włosiem i z zastosowaniem strumienia pudru kwarcowego wyrzucanego pod ciśnieniem z dyszy mikropiaskarki. Po oczyszczeniu powierzchni odpylono ją strumieniem powietrza i odtłuszczono acetonem. Po odparowaniu rozpuszczalnika na oczyszczonej powierzchni nałożono antykorozyjną powłokę stabilizującą procesy korozyjne. Zastosowano 10-procentowy roztwór taniny w etanolu. Utworzoną w wyniku działania taniny powłokę konwersyjną pokryto powłoką izolującą od warunków zewnętrznych, złożoną z 25-procentowego roztworu mikrowosku Cosmoloid 80 H w ksylenie. Prace wykonywano przy silnym nasłonecznieniu i wygrzaniu metalowych elementów do temperatury powyżej 50°C.

3.2. Odcinek torowiska

Miejsce, w którym ułożono odcinek torowiska, po opadach atmosferycznych było wypełnione wodą, która zatapiała drewniane podkłady. Silne zawilgocenie drewnianych elementów powodowało postępującą destrukcję i oddziaływało niekorzystnie na zamocowane na nich stalowe elementy. Prace konserwatorskie polegały na usunięciu przyczyn zawilgocenia podkładów, konserwacji stalowych elementów torowiska i impregnacji drewnianych elementów.



Ryc. 8. Wagonik z odcinkiem torowiska po pracach konserwatorskich.
Fot. Marek Kołyszko

Po uniesieniu odcinka torowiska, została wykonana warstwa drenażowa imitująca nasyp kolejowy. Do jego ułożenia zastosowano łamany granit strzegomski (10 t). Drewniane podkłady, po osuszeniu, oczyszczono z luźnych zanieczyszczeń i poddano impregnacji transparentnym impregnatem z dodatkami grzybo- i glonobójczymi. Powierzchnie elementów stalowych: tory i elementy łączące oczyszczono z zastosowaniem szczotek rotacyjnych ze stalo-

wym włosiem i z zastosowaniem strumienia pudru kwarcowego wyrzucanego z dyszy mikropiaskarki pod ciśnieniem. Po oczyszczeniu powierzchni odpylono ją strumieniem powietrza i odtłuszczono acetonem. Po odparowaniu rozpuszczalnika na oczyszczonej powierzchni nałożono antykorozyjną powłokę stabilizującą procesy korozyjne. Zastosowano 10-procentowy alkoholowo-wodny roztwór taniny. Na tak zabezpieczoną powierzchnię nałożono dwie warstwy antykorozyjnej farby podkładowej i dwie warstwy antykorozyjnej farby nawierzchniowej o charakterze dekoracyjnym, z dodatkiem grafitu pylistego. Po wypoziomowaniu nasypu i ułożeniu torowiska ustawiono na nim wagonik. Kolebę wypełniono łomem granitowym na dwóch warstwach drewnianych palet.

3.3. Zbiornik na wodę

Oczyszczanie powierzchni przeprowadzono w kilku etapach. Pierwszy polegał na usunięciu tłustych nawarstwień z powierzchni metodą chemiczną. Do ich rozpuszczenia zastosowano ksylen. Rozpuszczalnik na powierzchnię nanoszono pędzlem z naturalnego włosia. Następny etap polegał na termicznym usunięciu nie usuniętych metodą chemiczną oleistych powłok, zwłaszcza w miejscach załamań i połączeń blach. Zabiegi termiczne doprowadziły również do spulchnienia nawarstwień korozyjnych, w wyniku różnego współczynnika rozszerzalności żelaza i rdzy. Pokrywającą powierzchnię obiektu rdzę usunięto w dwóch etapach. Z zastosowaniem szczotek rotacyjnych ze stalowym włosiem i z zastosowaniem strumienia pudru kwarcowego wyrzucanego pod ciśnieniem z dyszy mikropiaskarki. Po oczyszczeniu powierzchni odpylono ją strumieniem powietrza i odtłuszczono acetonem. Po odparowaniu rozpuszczalnika na oczyszczonej powierzchni nałożono antykorozyjną powłokę stabilizującą procesy korozyjne. Zastosowano 10-procentowy alkoholowo-wodny roztwór taniny. Utworzoną w wyniku działania taniny powłokę konwersyjną pokryto warstwą izolującą od warunków zewnętrznych, złożoną z 25-procentowego roztworu mikrowosku Cosmoloid 80 H w ksylenie. Prace wykonywano przy silnym nasłonecznieniu i wygrzaniu metalowych elementów do temperatury powyżej 50° C.

Zbiornik uniesiono na granitowych ciosach. Ich wymiar dostosowano do różnej wysokości zdeformowanego dna. Powierzchnię między ciosami, pod dnem wyłożono folią izolacyjną i na niej łomem granitowym. Zadaniem folii jest ograniczenie rozwoju roślinności pod zbiornikiem.

3.3.1. Ochrona protektorowa

Z uwagi na perforację i wżery korozyjne na obwodzie zbiornika w linii równoległej do dna, osłabiające konstrukcję i w przypadku niekontrolowanego rozwoju procesów korozyjnych grożące katastrofą, zdecydowano się na zastosowanie protektorów anodowych. Stalową konstrukcję zbiornika (katodę) połączono z płytami blachy cynkowej (anody) tworzącymi protektory. Połączenie anod wykonano za pomocą miedzianych przewodów zamocowanych w dnie zbiornika, w istniejących otworach powstałych na skutek procesów korozyjnych. Zewnętrzne krawędzie prostokątnych blach cynkowych wygięto ku górze, w sposób umożliwiający wypełnienie ich gipsem, aby zapewnić stałe warunki wilgotności protektora umieszczonego nie w ziemi, a na folii pod warstwą tłucznia granitowego pod dnem zbiornika. Zadaniem utworzonego w ten sposób ogniwa jest ochrona stalowej konstrukcji zbiornika przed korozją. Protektor będzie ulegał korozji i z czasem pojawi się konieczność jego wymiany. Z uwagi na łatwą dostępność i prosty montaż, taka wymiana nie jest kłopotliwa.

3.4. Krematorium polowe i pojemnik na prochy



Ryc. 9. Krematorium przed pracami konserwatorskimi.
Fot. Marek Kołyżsko



Ryc. 10. Krematorium w trakcie prac konserwatorskich.
Fot. Marek Kołyżsko



Ryc. 11. Krematorium, moduł łączący komin z korpusem po demontażu przed konserwacją. Fot. Marek Kołyżsko

Na podstawie kwerendy archiwalnych przekazów ikonograficznych ze zbiorów Muzeum, możliwe było porównanie obecnej bryły krematorium z zachowaną na archiwalnych fotografiach. Po przeprowadzonej analizie porównawczej można stwierdzić, że zachowana do dziś betonowa podmurówka może pochodzić z czasów funkcjonowania KL i z tego powodu wymaga przeprowadzenia prac konserwatorskich. Odrębne problemy skupiały się na rozpoznaniu kolorystyki krematorium. W tym celu pobrano próbki powłok z powierzchni krematorium w celu analizy. Wstępne badania zostały wykonane na zlecenie wykonawcy już na etapie przygotowania oferty. Równoległe do działań wynikających z praktyki konserwatorskiej, istniała konieczność wstawienia konstrukcji wzmacniających. Zakres niezbędnych wzmocnień obejmował przede wszystkim podstawę komina krematoryjnego i prawego boku krematorium. Z uwagi na ułożenie prawego boku krematorium poniżej poziomu betonowego cokołu, dolny odcinek tej strony w czasie opadów był całkowicie zatopiony w wodzie. Dolne, dłuższe krawędzie z obu stron krematorium były silnie osłabione na skutek zaawansowanych procesów korozyjnych.

3.4.1. Betonowy cokół

Betonowy cokół został wstępnie oczyszczony z luźnych zanieczyszczeń i wosku, następnie mechanicznie z użyciem strumienia wody pod ciśnieniem. Osłabione i osypujące się partie zostały wzmocnione preparatem krzemooorganicznym Funcosil OH. Uzupełnienia brakujących partii wykonano zaprawami mineralnymi z dodatkiem wapna trasowego.

3.4.2. Pojemnik na prochy

Odtłuszczono go i oczyszczono z luźnych zanieczyszczeń. Po pokryciu dna i zewnętrznego pasa zbiornika roztworem oleju silnikowego, ustawiono go na trzech koncentrycznie rozmieszczonych podłużnych ciosach granitowych. Ich wysokość została dobrana tak, by uniemożliwić gromadzenie się w nim wody opadowej, która może w tym ułożeniu swobodnie wypływać przez



Ryc. 12. Krematorium, moduły łączące komin z korpusem po demontażu w trakcie wykonywania wzmocnienia.
Fot. Marek Kołyшко



Ryc. 13. Krematorium po pracach konserwatorskich. Fot. Marek Kołyшко

owalny otwór na zewnętrznej krawędzi dna. Przestrzeń między blokami granitu wyłożono kruszywem granitowym.

3.4.4. Podłóże dochodzące do betonowego cokołu

Jest ono intencjonalnie zróżnicowane kolorystycznie od otoczenia i składa się z warstwy żużlu grubości ok. 20 cm. W wyniku wieloletniego ruchu zwiedzających, wokół krematorium warstwa ta została wydeptana tak, że w partii tylnej i po lewej stronie podmurówki powstało zagłębienie, w którym gromadziła się woda. W wyniku działań konserwatorskich uzupełniono warstwę żużlową warstwy i ukształtowano jej poziom wokół cokołu ze spadkiem na zewnątrz, tak by ułatwić odpływ wód opadowych poza krematorium.

3.4.5. Krematorium

Pierwszy etap polegał na pobraniu próbek warstw malarskich z powierzchni w celu określenia stratygrafii, pigmentu i spoiwa. Przeprowadzono inwentaryzację brakujących śrub (brakowało ponad 50 szt.). Na skutek zniszczeń korozyjnych w miejscach połączeń i zachodzącej korozji szczelinowej trzpienie ulegały całkowitemu zniszczeniu tak, że pozostawały odcinki przede wszystkim nakrętek w górnych, zewnętrznych płaszczynach, a śruby nie pełniły już funkcji spinającej poszczególne elementy. Po usunięciu uszkodzonych śrub oczyszczono – metodą mechaniczną – warstwy rdzy między poszczególnymi segmentami, skręcono segmenty nowymi śrubami o odpowiednich wymiarach i zabezpieczono je antykorozyjnie. Szczeliny połączeń poszczególnych płyt w narożnikach wypełniono szpachlówką dekarską barwy czarnej. Z uwagi na bardzo zły stan blacharki segmentu cokołu komina, leżącego między dolną kondygnacją pieca a kominem, zdemontowano ją. Wykonano wewnętrzną konstrukcję wzmacniającą, zabezpieczono antykorozyjnie wewnętrzne partie zdemontowanego fragmentu oraz konstrukcji wewnętrznej. Na wewnętrzne konstrukcje aplikowano oryginalne blachy. Dodatkowo wzmocniono i odciążono konstrukcję dolnej bryły krematorium stalowymi



Ryc. 14. Zbiornik przed pracami konserwatorskimi.
Fot. Marek Kołyszko



Ryc. 15. Protektory anodowe przed montażem.
Fot. Marek Kołyszko

konstrukcjami w kształcie odwróconej litery T. Zostały one wpuszczone w przestrzeń w szczelinie pionowej połączenia, w połowie długości krematorium, i skręcone z wykorzystaniem istniejących otworów na śruby. W celu zlikwidowania przyczyn zatapiania prawej, dolnej krawędzi krematorium, zostało ono podniesione na całym obwodzie na wysokość ok. 1 cm. Ustawiono je na podkładkach ze sprasowanego poliuretanu, a po zabezpieczeniu antykorozyjnym dolnych krawędzi położono pod nie warstwę zaprawy mineralnej. Szczeliny w miejscach styku blach krematorium i u dołu na styku z betonowym cokołem uszczelniono szpachlówką dekararską. Szpachlówkę zakładano w sposób mający ułatwić spływ wody z płaszczyzn krematorium. Po wykonaniu powyżej omówionych prac, zamontowano komin na wzmocnionym cokole. W kominie zachowano, wykonane wcześniej, wzmocnienia konstrukcji w postaci dwóch wewnętrznych, stalowych wstawek: nad cokołem wys. 40 cm i w połowie wysokości kominą wys. 80 cm.

4. Wnioski końcowe

Z uwagi na ekspozycję obiektów na wolnej przestrzeni, wykonawca prac w okresie wiosenno-letnim przeprowadza kontrolę i w razie potrzeby korektę wykonanych zabezpieczeń powierzchni obiektów. Z uwagi na pełną dostępność, obiekty narażone są na mechaniczne uszkodzenia powłok zabezpieczających. Do takiego uszkodzenia może doprowadzić również przemieszczanie wagonika po torowisku oraz uruchamianie mechanizmu przechylającego kolebę wagonika. Kre-



Ryc. 16. Miejsce podłączenia protektora.
Fot. Marek Kołyszko



Ryc. 17. Zbiornik po pracach konserwatorskich.
Fot. Marek Kołyszko

matorium zostało odgrodzone od zwiedzających barierką. Ograniczy to bezpośrednią dostępność do obiektu i zapobiegnie niszczeniu warstwy żużlu wysypanej pod cokołem krematorium, którą należy kontrolować i dbać o zachowanie spadku od obiektu na zewnątrz. Należy przeprowadzać częstą kontrolę napięcia linek stabilizujących komin krematorium.

Mimo zadowalającego efektu wykonanych działań konserwatorskich, wykonawca prac proponuje rozważyć korektę obecnej, plenerowej aranżacji i wprowadzić obiekty do ekspozycji wewnętrznej.

Marek Kołyszko

Nicolaus Copernicus University in Toruń

Restoration of iron objects displayed in the open space

The restoration proceeding was pursued in the area of the former concentration camp Gross Rosen. It involved three objects made of iron alloy: cremation facility, disinfecting pool and trolley for stone transporting. The pursued proceeding is a result of twenty years of experience and research connected with the corrosion, carried on by the contractors. This research was carried on in the natural conditions of the urban atmosphere and included dozens of samples of the same size (5 x 10 cm) and the use of a dozen or so compositions of the transparent protective coats. The research program figured on checking the efficiency of the anti-corrosion protection of the monuments' surfaces made of iron alloy, which are intended to be displayed in the open air. The proposed methods of protection only subtly changed the external appearance of the objects.

Key words: metal, protective coats, restoration, open air display.

Zarys historii silników spalinowych od ok. I w. p.n.e. do początku XX w.

1. Wprowadzenie

W rozwoju społeczeństw i narodów bardzo ważną rolę pełni jego potencjał kulturowy obejmujący poziom rozwoju intelektualnego i wiedzy twórczej oraz potencjał wytwórczy. Są one determinowane przez zgromadzoną wiedzę ogólną i naukową, w tym także wiedzę techniczną, która jest niezbędna do wykorzystania zdobyczy intelektualnych w zaspokajaniu bieżących potrzeb społecznych. W rozwoju wiedzy technicznej zasadnicze znaczenie ma zdolność do kreowania nowych, lepszych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych; ich uzyskiwanie wymaga jednak jak najlepszej znajomości specyficznych cech rozwiązań wcześniejszych. Wskazuje to na zasadność analizowania bieżącego rozwoju nauk technicznych w kontekście ich rozwoju historycznego.

Podstawą funkcjonowania nowoczesnego społeczeństwa jest korzystanie z różnego rodzaju maszyn i urządzeń. Maszyna jest urządzeniem, które pozwala zamieniać jedną formę energii na drugą, najczęściej jednak dotyczy to zamiany energii mechanicznej na pracę mechaniczną. Może ona przybierać różne formy, jednak przede wszystkim chodzi o zastąpienie siły mięśni ludzkich jakąś formą maszyny przetwarzającej energię pierwotną w pracę mechaniczną, czyli silnika. O ciągłości ludzkiej myśli twórczej w dziedzinie nauk technicznych może świadczyć zestawienie dat i faktów z historii myśli konstrukcyjnej w zakresie rozwoju silników, powiązanego także z rozwojem pojazdów. Wskazuje także na zaskakująco wczesne pojawienie się myśli technicznych, których współczesna realizacja determinuje obecny poziom życia.

W kontekście odbytego seminarium należy zwrócić uwagę na duże znaczenie wiedzy historycznej w naukach technicznych, a więc także muzealnych zbiorów historycznych. Można postawić przy tym tezę, że:

**Zbiory zabytkowych obiektów technicznych dowodzą ciągłości rozwoju twórczej myśli technicznej, konsekwentnego rozwoju intelektualnego, naukowego i technicznego
– rozwoju kulturowego i potencjału twórczego;**

oraz że:

Świadomość oraz rozumienie istoty konstrukcji i działania obiektów zabytkowych stymuluje twórcze myślenie techniczne: naukowe i inżynierskie, ułatwia poszukiwanie nowych rozwiązań technicznych i technologicznych.

Ciągłość rozwoju myśli technicznej w odniesieniu do silników, szczególnie silników spalinowych, udowadnia zestawienie faktów z historii ich rozwoju. Analizę podzielono na 3 charakterystyczne okresy, które umownie nazwano: 1) Prapoczątki; 2) Era pionierów; 3) Era konstruktorów. Ze względu na znaczną ilość faktów podlegających analizie, w tym opracowaniu ograniczono się do przedstawienia rozwoju myśli konstrukcyjnej dotyczącej silników ciepłych do 1900 r.; o wydarzeniach następujących w kilkunastu kolejnych latach jedynie wspomniano.

Podjęta analiza historyczna rozwoju silników spalinowych daje asumpt do oceny roli obiektów technicznych w zbiorach muzealnych, dla których istotną rolę odgrywa związek między ich wartością historyczną a wartością techniczną, inżynierską, w aspekcie historycznym. W tym kontekście wskazano także na pewne aspekty praktyczne wynikające z dążenia do rewitalizacji zabytkowych obiektów technicznych.

2. Prapoczątki

2.1. Silniki wodne

Szacuje się, że napęd wodny znany był już co najmniej 5000 lat p.n.e. Trudno jest jednak o jednoznaczne tego potwierdzenie ze względu



Ryc. 1. Model zegara z napędem wodnym chińskiego cesarza Su Songa, skonstruowany w Kaifeng, 1090 r. n.e.

na brak źródeł pisanych. Niewątpliwie w najbardziej rozwiniętych cywilizacjach egipskiej i chińskiej napęd wodny był stosowany np. przy nawadnianiu pól. Pierwsze, znane dzisiaj kanały irygacyjne w Iraku pochodzą z ok. 2500 r. p.n.e. Zegary wodne wykorzystujące wypływ wody przez kalibrowany otwór, wynaleziono ok. 1700 lat p.n.e. Podobny zegar, pozwalający na precyzyjne określanie czasu oraz przewidywanie faz Słońca, Księżyca i ruchu 5 innych planet oraz daty zawodów sportowych, skonstruował w Grecji Ktesibios w II w. p.n.e. Wg przekazów chińskich ok. 720 r. znany był już zegar z napędem wodnym (ryc. 1)¹. W Europie podobne rozwiązania zaczęły się pojawiać znacznie później, dopiero ok. 1300 r. Znany jest rysunek konstrukcyjny zegara wykonany przez Leonardo da Vinci ok. 1470 r.

Najpowszechniejszym napędem wodnym było proste koło wodne akcyjne, w którym siła pędu masy wody wytwarzała moment obrotowy wprawiający w ruch mechanizm przyłączony do koła wodnego. Napędy takie konstruowane były w postaci kół wodnych natryskowych i kół podsiębiernych. Współczesną formą turbiny akcyjnej jest turbina skonstruowana przez Lestera Allana Peltona (1829–1908), używana

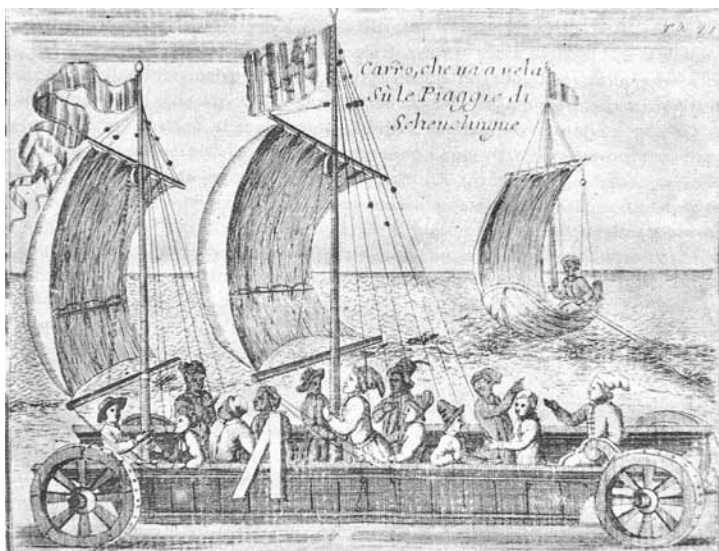
¹ Ryc. zob.: A. Dunn, *Księga odkryć i wynalazków*. Poznań, Wyd. Podsiedlik, Raniowski i Ska, 1997.

zwykle w sytuacjach, w których woda dostarczana jest pod dużym ciśnieniem, ale jej wydatek masowy jest nieznaczny.

W kołach wodnych reakcyjnych ruch obrotowy wału wynika z działania siły reakcji wypływającego lub przepływającego strumienia wody (turbiny z przepływem odśrodkowym lub dośrodkowym). Przedstawiony w 1750 r. pomysł Jána Andreja Segnera (1704–1777), tzw. młynek, mocno przypomina starożytną koncepcję Herona, polegającą na wykorzystaniu siły odrzutu do wprawiania w ruch obrotowy. Reakcyjne koło wodne zaproponował także Leonhard Euler (1707–1783); opracował przy tym pierwszą teorię turbin wodnych. Na dośrodkową turbinę reakcyjną skonstruowaną przez Francisa (James Bicheno Francis, 1815–1892) trzeba było poczekać aż do 1849 r., a na reakcyjną turbinę śmigłową Kaplana (Viktor Kaplan, 1876–1934) – nawet do przełomu wieku XX.

2.2. Pierwsze pojazdy

Oczywiście, wykorzystanie siły mięśni ludzkich znane było od początku istnienia organizmów żywych, od kiedy zaczęła powstawać świadomość. Jej wykorzystywanie rozumiano jednak wyłącznie jako proste zastosowanie siły pociągowej ludzkiej, co m.in. powodowało rozwój rynku niewolników. Jest zastanawiające, że wzmianki o próbach zastosowania własnego napędu pojazdów pojawiły się dopiero w okresie genialnych koncepcji Leonarda da Vinci. Pierwszy znany szkic prototypu pojazdu napędzanego siłą mięśni przedstawia pojazd poruszany przez kilkunastu ludzi w Memmingen w Holandii (1447 r.). Pomysły takie były realizowane czasem w dziwny sposób, czego dowodem jest pojazd wykonany na zlecenie księcia Maksymiliana w 1459 r. Było to ogromne koło, które poruszało się w wyniku przemieszczania się po bieżni wewnętrznej kilku ludzi; kierunek przemieszczania nadawał idący obok człowiek, a siedzenie pasażera umieszczono w osi tego koła.



Ryc. 2. Pojazd żaglowy Simona Stevina, Holandia, przed 1584 r.

Pierwszym udokumentowanym pojazdem z własnym napędem był pojazd Simona Stevina, którego ruch wytwarzany był siłą wiatru. Niewątpliwie jego powstanie zainspirowane było holenderskimi tradycjami żeglarskimi i występowaniem wiatrów pochodzenia morskiego. Pojazd wyposażony był w 2 maszty żaglowe oraz miał skręcaną tylną oś (ryc. 2)², co umożliwiała ograniczone nim manewrowanie. Pojazd ten przez pewien okres odbywał kursy na trasie ok. 68 km w okoli-

cach miasta Scheweningen, pełniąc funkcję pojazdu do transportu ludzi; źródła podają, że podróżował nim także książę Wilhelm I Orański. Umownie można więc przyjąć, że spełnił rolę pierwszego w dziejach autobusu.

² Ryc. zob.: W. Rychter, *Dzieje samochodu*. Warszawa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1962.

2.3. Silniki parowe

Początki tej drogi rozwoju cywilizacyjnego nie były łatwe. Ok. 60 r. n.e. Heron z Aleksandrii wymyślił pierwszy parowy silnik o charakterze odrzutowym (ryc. 3)³. Początkowo posłużył

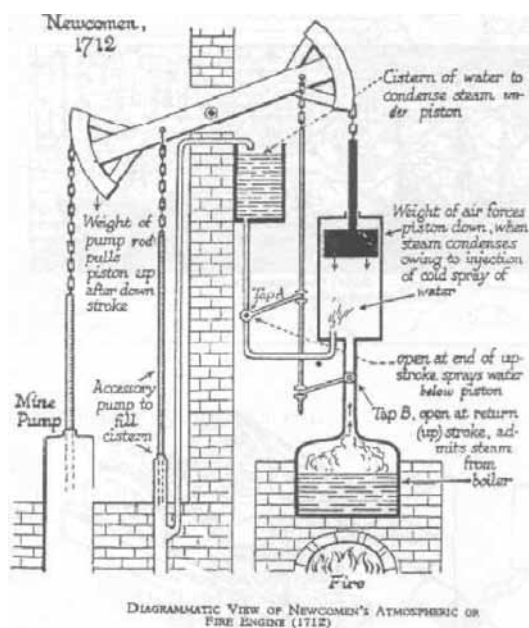


Ryc. 3. Pierwszy silnik parowy, tzw. bania Herona, ok. 60 r. n. e.

on jedynie do rozbawienia nomarchów i faraona, lecz myśl konstrukcyjna wyniknęła z potrzeby napędzania koła wodnego, które mogło służyć do nawadniania pól. Sam Heron przewidział w swoich papirusach, że tak uzyskana energia być może w przyszłości posłuży do przemieszczania wozów z towarami, bez użycia zwierząt. Papirus ten został odnaleziony w bibliotece berlińskiej i odczytany w 1688 r.; w zadziwiający sposób data ta zbiega się z czasem opracowania koncepcji silnika parowego przez Denisa Papina w 1695 r. oraz pomysłami Thomasa Savery'ego (ok. 1700 r.), Thomasa Newcomena (1712 r.) i Jamesa Watta (1769 r.). Wcześniej jednak konieczne było odkrycie i poznanie istotnych w tym zakresie procesów termodynamicznych i zjawisk fizycznych, szczególnie określenie pojęcia ciśnienia atmosferycznego i siły, jaką ono może wywoływać (doświadczenia Evangelisty Torricelliego, 1642, doświadczenia z tzw. kulami magdeburskimi Otto von Guericke, 1654 r.).

Pomysł maszyny parowej musiał czekać na praktyczne urzeczywistnienie bardzo długo, bo 16 stuleci. Na pewno nie sprzyjał inwencji technicznej okres niewolnictwa i chłopów pańszczyźnianych, gdyż duża dostępność taniej siły roboczej dla elit społecznych i intelektualnych nie stymulowała rozwoju myśli twórczej. Dalszy rozwój maszyny parowej wyniknął z potrzeby wydobywania węgla kamiennego i związanej z tym konieczności wypompowywania dużej ilości wody kopalnianej. Powstanie pomp wodnych napędzanych silnikiem parowym zdecydowanie wpłynęło na rozwój wydobycia węgla i przyspieszenie rewolucji przemysłowej, początkowo w Anglii, później na kontynencie europejskim i w Ameryce.

Za twórcę maszyny parowej może uchodzić Thomas Newcomen, który, wykorzystując wcześniejsze koncepcje Papina, Savery'ego i Edwarda Somerseta, opracował silnik służący do wypompowywania wody z kopalni. Siłę zasysania uzyskiwał w wyniku powolnego chłodzenia i kondensacji pary wodnej, wcześniej dopro-

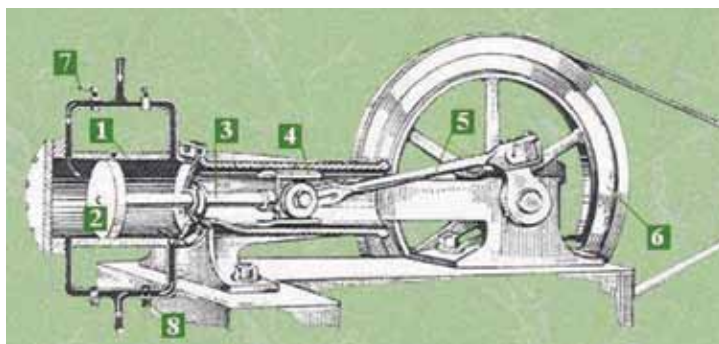


Ryc. 4. Silnik parowy Thomasa Newcomena

³ Ryc. zob.: L. Sprague de Camp, *Engines*. New York, Golden Press, 1961.

wadzonej do cylindra, której ciśnienie powodowało podniesienie tłoka do góry. Po raz pierwszy przy tym zastosowany został tłok poruszający się w okrągłym cylindrze, do dzisiaj stosowany w większości silników cieplnych; nowością było też zautomatyzowane doprowadzanie pary wodnej i zimnej wody do przestrzeni roboczej, umożliwiające ciągłą pracę maszyny (ryc. 4)⁴. Były to narodziny silnika spalania zewnętrznego.

Uznawany za twórcę współczesnego silnika parowego James Watt (1736–1819), pracownik laboratoryjny na Uniwersytecie w Glasgow, który otrzymał zadanie naprawy egzemplarza silnika Newcomena, w rzeczywistości podchwycił jego patent i go zmodernizował, stosując skraplanie pary wodnej w oddzielnym kondensatorze. Podobieństwa obu silników są uderzające. Jednak Watt opracował kolejną wersję tego silnika, w której połączył tłok pracujący w cylindrze z układem korbowym umożliwiającym zamianę ruchu posuwistego na ruch obrotowy (ryc. 5)⁵. Właśnie to jego drugie rozwiązanie można uznać za prawdziwy początek współczesnych silników parowych, a pośrednio także silników spalinowych. Poprawił jego chłodzenie, zmniejszył wymiary, zwiększył ciśnienie robocze pary wodnej i poprawił połączenia zębate przeniesienia napędu; zwiększył także moc do kilkunastu KM (objętość cylindra ok. 235 dm³). W latach 1769, 1781 i 1784 uzyskiwał kolejne patenty opisujące silnik parowy z tłokiem dwustronnego działania, z rozrządem suwakowym i odśrodkowym regulatorem prędkości obrotowej (tzw. regulatorem Watta).



Ryc. 5. Silnik Jamesa Watta do napędu obrotowego, o podwójnym działaniu tłoka; 1 – cylinder, 2 – tłok, 3 – tłoczysko, 4 – wodzik, 5 – korbowod, 6 – koło zamachowe, 7 – zawory rozrządu pary, 8 – zawory

W 1775 r. James Watt założył wraz z Matthew Boultonem pierwszą na świecie fabrykę maszyn parowych w Soho pod Birmingham (Anglia), która do 1800 r. wyprodukowała ich 250 egzemplarzy. Wówczas jednak były to wyłącznie silniki stacjonarne.

Pierwszy jeżdzący pojazd z napędem parowym przypisywany jest Nicolasowi Cugnot, który skonstruował silnik pozwalający ruszyć z miejsca masę 5 ton z szybkością 4 km/h. Pierwszą wersję pojazdu zbudował w 1769 r., jego wersję jeżdżącą w 1770, a w 1771 zaprezentował go publicznie. Ponieważ jednak kierowca w czasie próby nie opanował maszyny i uderzył w mur, pojazd wywołał zniechęcenie komisji królewskiej i został zapomniany; z czasem stał się jednocześnie protoplastą czołgów i spychaczy.

Kilkanaście lat później, w latach 1784–1786 r., William Murdock, inżynier w fabryce silników parowych Boulton & Watt w Soho, zbudował pierwszy angielski model pojazdu mechanicznego o napędzie parowym. Wprawdzie pojazd ten spowodował pierwszą w historii ofiarę drogową, co doprowadziło do przerwania prac nad jego rozwojem, jednak w jego silniku po raz pierwszy zwiększone zostało ciśnienie robocze pary, umożliwiając istotne zwiększenie rozwijanej

⁴ Ryc. zob.: L. Sprague de Camp, *Engines*, dz. cyt.

⁵ Ryc. zob.: L. Sprague de Camp, *Engines*, dz. cyt.

w nim mocy i poprawy jego sprawności. W 1801 r. w Anglii silnik parowy zastosował Richard Trevithick (1771–1833) do napędu lokomobili drogowej, a w 1804 r. do napędu parowozu szybnego „Invicta”. W 1803 r. pokonał on swym powozem z 12 pasażerami trasę ponad 450 km z Camborne do Londynu, a parowozem przebył 40 km w ciągu 4 godzin, ciągnąc pociąg o masie 25 t. W ten sposób udowodniona została zdolność tych pojazdów do transportu ludzi i towarów, co zapewniło im w następnych latach dalszy, coraz bardziej dynamiczny rozwój. Zapoczątkowany przez Trevithicka rozwój lokomobili parowych doprowadził do powstania w Anglii innej sławnej konstrukcji: lokomotywy parowej George’a Stephensona (1781–1848). Jego pierwszy parowóz „Milord” był wykorzystywany od 1814 r. do transportu węgla z kopalni i mógł ciągnąć ładunek o masie 30 ton z prędkością 6 km/h; był to pierwszy parowóz wyposażony w koła obręczowe dające dobrą przyczepność do toru. Następny parowóz – „Locomotion” – zbudowany został przez Stephensona w 1825 r. i mógł ciągnąć 80 ton ładunku na odcinku 16 km przez ponad dwie godziny, osiągając na jednym z odcinków prędkość 39 km/h. Do parowozu podczepiono specjalnie zbudowany dla pasażerów wagon osobowy – to był pierwszy w historii przewóz pasażerów koleją napędzaną parowozem.

Na początku lat 60. XIX w. napęd parowy zaczął się rozwijać w pojazdach do przewozu pasażerów, w tym także na potrzeby transportu indywidualnego. Przykładem może być pojazd M. Boultona z 1860 r. W 1873 r. Amédée Bollée skonstruował omnibus napędzany dwoma silnikami parowymi (oddzielny napęd tylnych kół) o mocy ok. 15 KM (11 kW). Zastosował w nim mechanizm kierowniczy, resory piórowe i dwubiegową przekładnię łańcuchową. Pojazd ważący ok 4,8 t mógł osiągać prędkość maksymalną do ok. 42 km/h, a wersje późniejsze (nieco lżejsze, ok. 3,6 t) nawet do ok. 60 km/h.

Kolejny skonstruowany przez niego pojazd (w 1878 r.) był już wyposażony w silnik dwucylindrowy i układ napędowy z wałem przegubowym Cardana doprowadzonym do osi poprzecznej i z mechanizmem różnicowym. Napęd przekazywany był łańcuchem na tylne koła, a przegubowe osie przednie były resorowane.

Znacznie mniejsze pojazdy parowe niż wspomniany Amédée Bollée wytwarzały we Francji firmy De Dion-Botton i Leon Serpollet. Pojazdy te powstały z przekształcenia powozów kon-

nych i służyły do przejażdżek po parkach miejskich. Do ostatnich osobowych pojazdów parowych można zaliczyć luksusowy samochód amerykański Double z 1923 r.

Unikatowym przykładem maszyny parowej może być znajdująca się w Muzeum Narodowym Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie dobrze zachowany i funkcjonujący egzemplarz maszyny rolniczej wytwórni Robey z 1895 r. (konstrukcja z 1892 r., produkowana przez kilka następnych lat, ryc. 6).



Ryc. 6. Lokomobila parowa firmy Robey (1895 r.), Muzeum Narodowe Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie, 2010 r. Fot. Krzysztof Wislocki

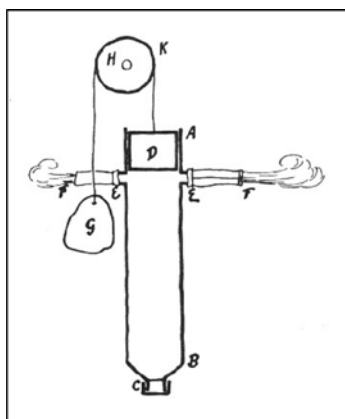
2.4. Silniki ciepłe

Prapoczątków silników spalania wewnętrznego należy poszukiwać w odkryciu wybuchowych właściwości węgla i wynalezieniu prochu strzelniczego. Prawdopodobnie pierwszym etapem było pojawienie się petard dymnych w Chinach ok. 300 r. p.n.e. Dalsze poszukiwania materiałów wybuchowych doprowadziły ok. 850–900 r. n.e., za panowania dynastii Tang, do wytworzenia prochu strzelniczego, który był początkowo wykorzystywany jedynie w postaci sztucznych ogni. Takie wybuchy powodowały płoszenie koni, co nasunęło pomysł wykorzystywania ich w bitwach do wznecania popłochu wśród nieprzyjaciół. Dokumentacja ikonograficzna z XIII w. ten fakt potwierdza (ryc. 7)⁶; w 1241 r. Tatarzy zastosowali sztuczne ognie w sławnej bitwie pod Legnicą, w której poległ Henryk Pobożny. Jednak rozwój rakiet współczesnych mógł się dopiero rozpocząć po opracowaniu teorii ruchu rakiet i ich budowy ok. 1903 r. przez Konstantego Ciołkowskiego.

Chiński wynalazek prochu strzelniczego, zdobyty przez Mongołów i przeniesiony do Europy wraz z najezdami tatarskimi, przez kolejne ponad 2 wieki nie znajdował zastosowań cywilnych. Dopiero Leonardo Da Vinci ok. 1509 r. zwrócił uwagę, że wybuch prochu w cylindrze zamkniętym tłokiem wywołuje jego podniesienie, a następnie oziębianie powstałych spalin powoduje zmniejszenie ciśnienia w cylindrze i wywołuje ruch tłoka w dół, wytwarzając jednocześnie pewną siłę, którą można wykorzystać do podnoszenia innych ciężarów. Da Vinci opisał wówczas pierwszy cykl termodynamiczny, jednak go nie zrealizował praktycznie.



Ryc. 7. Ogniste strzały stosowane przez Mongołów, później Tatarów do płoszenia koni przeciwnika



Ryc. 8. Pierwszy szkic wynalazku Christiana Huygensa, pochodzący z jego pisma do brata w 1669 r.

Pierwszą znaną praktyczną realizacją silnika tłokowego, tzw. prochowego lub „wybuchowego”, pojedynczego cyklu, była maszyna wybuchowa zrealizowana w 1673 r. przez Christiana Huygensa i opisana w zachowanym liście do brata (ryc. 8)⁷. Posłużyła ona do zaopatrywania w wodę pałacu w Wersalu (na polecenie Ludwika XIV) z odległej o ok. 1,5 km Sekwany, z wydajnością 3000 m³ dziennie. Ładunek prochowy, zapalany w sposób znany z artylerii, wybuchł unosząc do góry ciężki tłok. Skórzane zawory jednostronnego działania umożliwiały usunięcie z cylindra części spalin i zasysanie świeżego powietrza. Tłok opadał w dół powoli w wyniku usunięcia części spalin oraz powolnego oziębiania spalin pozostałych. Powstająca w ten sposób siła podnoszenia wykorzystywana była do zasysania wody do kanału wodnego i wytworzenia ciśnienia tłoczenia.

Christian Huygens, członek akademii naukowej w Paryżu, opisał swój wynalazek i go upowszechnił. Powstała w ten sposób koncepcja jednosuwowego silnika spalania wewnętrznego, tzw.

⁶ Ryc. zob.: J. Farndon, *Historia świata*. Poznań, Wydawnictwo Podsiadlik, Raniowski i Ska, 1997.

⁷ Ryc. zob.: S. Pischinger, *Verbrennungsmotoren. Vorlesungsumdruck*. Aachen, RWTH, 2005 (25. Aufl.).

silnika prochowego. Współcześnie to właśnie rozwiązanie uważa się za pierwowzór silnika ciepłego – dzisiejszego silnika tłokowego. Musiało ono się jednak znacznie przekształcić i rozwinąć, do czego posłużyło wykorzystanie kolejnych koncepcji, pomysłów i patentów. Przede wszystkim należało zastosować inne, wygodniejsze w użyciu paliwo. W 1791 r. John Barber zaproponował wykorzystanie gazu powstałego w wyniku zgazowania paliwa stałego (węgla, drewna) lub płynnego, zapalanego wewnątrz cylindra od zewnętrznej żagwi płomienia (patent ang. nr 1833), a powstałe spaliny kierowane na łopatki wirnika pozwalały na uzyskanie momentu obrotowego. Zaledwie 3 lata później (1794 r.) Robert Street opatentował silnik (patent ang. nr 1983), do zasilania którego zastosował płynne paliwo – alkoholowy roztwór smoły lub terpentyny. Ciekłe paliwo samoczynnie odparowywało w cylindrze, mieszało się z powietrzem w czasie suwu sprężania i zapalało się od żagwi płomienia w trakcie roboczego skoku tłoka. Rozwiązanie to uznaje się współcześnie za pierwszą praktyczną realizację silnika spalania wewnętrznego zasilanego paliwem płynnym. Koncepcja R. Streeta wywarła istotny wpływ na dalszy kierunek rozwoju myśli technicznej, szczególnie w odniesieniu do ruchu tłoka, wymiany ładunku, sposobu zapalania mieszanki i teoretycznego opisu cyklu termodynamicznego. Pomysły te pojawiają się w późniejszych patentach Isaaka de Rivaza, Eugenio Barsantiego i Felipe Mateucciego oraz Nikolausa Otto i Eugena Langena.

3. Rozwój konstrukcji silnika spalinowego w erze pionierów (1800–1900)

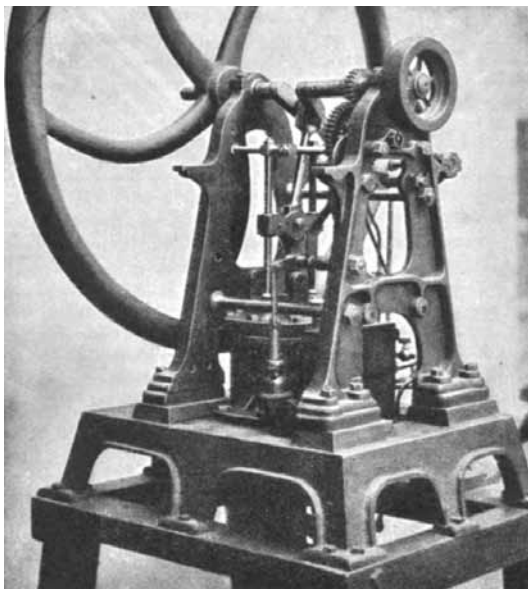


Ryc. 9. Nieudana próba Isaaka de Rivaza

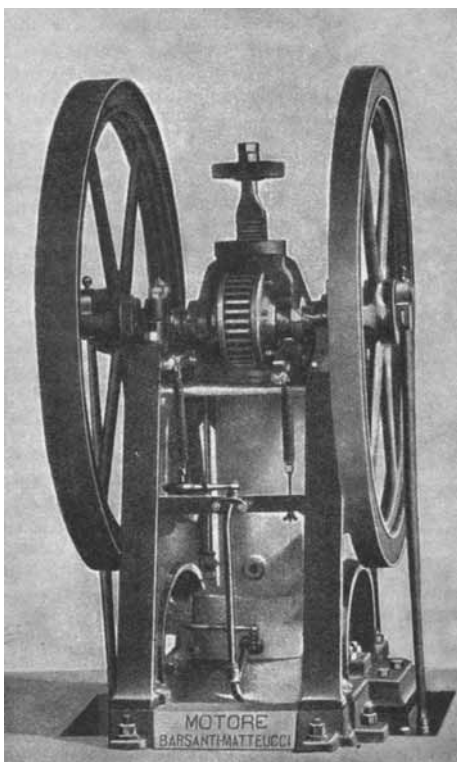
Niewątpliwy przełom w rozwoju silników spalinowych wywołał wynalazek Alessandro Volty, który w 1776 r. odkrył metan – główny składnik gazu błotnego, a trudności w jego zapalaniu w przestrzeni zamkniętej doprowadziły początkowo do powstania koncepcji zapłonu iskrowego oraz ogniwa i stosu Volty (w 1800 r.), następnie cewki indukcyjnej. Pomysł ten wykorzystał Isaac de Rivaz, emerytowany major armii napoleońskiej, który w tym samym roku zbudował prosty pojazd o drewnianej konstrukcji wyposażony w silnik spalinowy zasilany gazem błotnym, świetlnym lub wodorem. W silniku tym, opatentowanym w latach 1806–1807 w Paryżu (patent nr 731), zastosował pionowy cylinder zamknięty tłokiem poruszającym tłoczysko z mechanizmem bezwładnościowo-zapadkowym, który powodował obrót koła pomocniczego. Na to koło nawijany był łańcuch, rozwijany z osi napędowej pojazdu, co powodowało jego ruch (ryc. 9)⁸.

W kolejnych latach powstawało coraz więcej pomysłów realizacyjnych silnika spalinowego, a niektóre z nich zostały doprowadzone do fazy działających prototypów. Wśród ważniejszych rozwiązań należy wymienić realizację w większej liczbie egzemplarzy rozwiązania Anglika Samuela Browna (pat. 1823, 1826 r.). Rozwiązaniu temu przypisuje się pierwszeństwo powstania silnika wielocylindrowego, zasilanego paliwem gazowym lub ciekłym, z chłodzeniem wodnym i zaworo-

⁸ Ryc. zob.: W. Rychter, *Dzieje samochodu*, dz. cyt.



Ryc. 10. Czterosuwowy silnik Christiana Reithmanna, wytwarzany w latach 1872-1873



Ryc. 11. Bezkorbowy silnik wolnosący fabryki Barsanti & Matteucci, w wersji belgijskiej z 1857 r.

wym rozrządem. Silnik powstał przez modyfikację silnika parowego Newcomena i został wielokrotnie zastosowany w Londynie i jego okolicy.

Zrealizowany został także pionowy silnik wg pomysłu Wellmanna Wrighta (1833 r.), posiadający tłok dwustronnego działania, chłodzenie wodne i zapłon płomieniowy wywoływany przez otwór w cylindrze w GMP tłoka. Zapłon żarowy pojawił się w nieco późniejszej propozycji silnika Williama Barnetta (1838 r.), a także w silniku bezkorbowym skonstruowanym przez Edwina Laurentine'a Drake'a (1842 r., pat. 1855 r.) zasilanym początkowo gazem świetlnym, później naftą. Silnik ten przy prędkości obrotowej 60 obr/min rozwinął moc 20 KM, średnie ciśnienie użyteczne 2,5 atm i ciśnienie maksymalne w cylindrze 7 atm (odpowiednio: 15,2 kW, 2,5 bar, 7 bar).

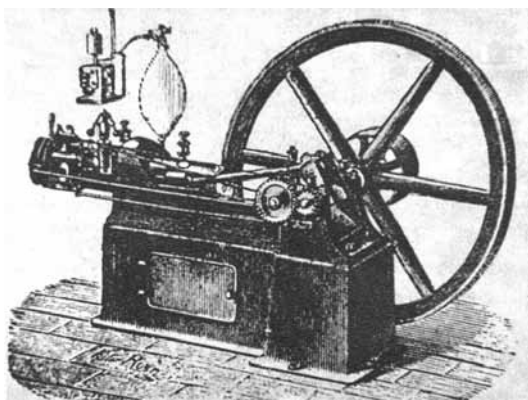
W Niemczech silnik tłokowy opracował w 1852 r. Christian Reithmann, zegarmistrz z Monachium. Zastosował zewnętrzne sprężanie mieszanki do 2–8 bar i zapłon elektryczny. Silnik ten, wyposażony w tłok swobodny (silnik bezkorbowy, niem.: *Flugkolbenmotor*), był początkowo zasilany wodorem, a od 1858 został przekonstruowany na zasilanie gazem świetlnym. W 1872 r. Reithmann opracował zasadę działania silnika czterosuwowego z tłokiem swobodnym dwustronnego działania, który rozwinął moc 0,75 KM przy 200 obr/min (ryc. 10)⁹; zastosowano w nim ręczną regulację prędkości obrotowej. W ten sposób Reithmann okazał się faktycznym wynalazcą cyklu czterosuwowego na 3 lata przed Nikolausem Otto, ale przegrany proces z fabryką Deutz mu tego później potwierdzonego pierwszeństwa nie przyznał¹⁰.

We Włoszech pojawił się silnik wolnosący, benzynowy, o zapłonie płomieniowym, wyposażony w gaźnik; jego konstruktorem był w 1844 r. Luigi de Christophoris. Kilka lat później, w 1854 r., powstał bardzo znany silnik bezkorbowy wytwórni Barsanti & Matteucci, opracowany przez fizyka włoskiego

⁹ Ryc. zob.: H. Güldner, *Das Entwerfen und Berechnen der Verbrennungskraftmaschinen und Kraftgas-Anlagen*. Berlin, Julius Springer, 1922 (3. Aufl.).

¹⁰ K. Zinner, *Aufladung von Verbrennungsmotoren*. Berlin – Heidelberg – New York, Springer-Verlag, 1985 (3. Aufl.).

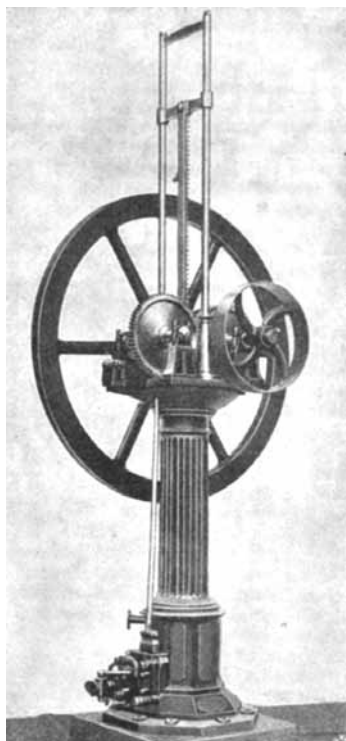
Eugenio Barsantiego, a praktycznie wykonany przez zafascynowanego tym pomysłem inżyniera-hydraulika Felice Matteucciego. Był to bezkorbowy, wolnossący silnik trzysuwowy z zapłonem iskrowym, w którym zastosowano przeciwtłok bliźniaczy i koło zamachowe, a tłok obrotowy napędzany od wału silnika sterował rozrządem (ryc. 11)¹¹. Silnik ten był zasilany gazem i rozposzechnił się w Belgii (po 1857 r., fabryka John Cockerill) oraz w Niemczech i Francji.



Ryc. 12. Silnik gazowy Lenoira z końca 1860 r.

Jak wynika z analizy rozwiązań konstrukcyjnych silników spalinowych, do 1860 r. były to silniki wolnossące, bezkorbowe, zasilane w większości przypadków gazem świetlnym, wyposażone w zapłon iskrowy, oparty na rozwiązaniach A. Volty. Były to także silniki o charakterze stacjonarnym, dużej masie i niezbyt dobrych wskaźnikach energetycznych. Istotnym osiągnięciem w rozwoju konstrukcji silnika okazała się wersja, której autorem był wynalazca francuski pochodzenia belgijskiego Jean-Joseph Étienne Lenoir (1822–1900). Wydany mu w 1860 r. patent obejmował silnik

gazowy z tłokiem o działaniu dwustronnym i zapłonem iskrowym (ryc. 12)¹². Stanowił twórcze połączenie wcześniejszych patentów Streeta, Lebona, Rivaza, Herskina-Hazarda i innych. Najistotniejsze jednak w nim było nawiązanie do konstrukcji silnika parowego Watta i wykorzystanie jego rozwiązania na zamianę ruchu posuwistego tłoka na ruch obrotowy wału korbowego. Zastosowano przy tym duże koło zamachowe poprawiające stopień wyrównoważenia silnika oraz rozrząd suwakowy. Silnik ten rozwijał moc ok. 1–2 KM przy 100 obr/min (średnie ciśn. użyteczne $p_e = 1,07$ bar, moment obrot. 5–6 Nm), uzyskując sprawność $\eta_o = 4,4\%$. Jednostkę taką Lenoir zamontował w 3-kołowym pojeździe swojej własnej konstrukcji, co stanowiło początek zastosowania trakcyjnych silników spalinowych.



Ryc. 13. Bezkorbowy silnik Nikolausa Otto i Eugena Langena z 1864 r.

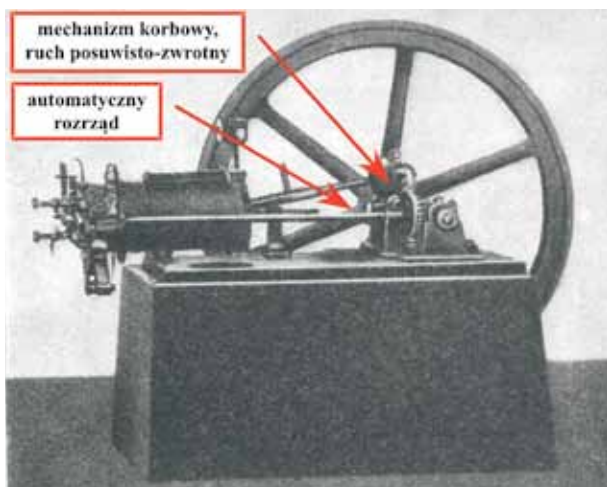
Od tego czasu rozwój silników spalinowych rozdzielił się na dwa kierunki: jeden utrzymujący koncepcję tłoków swobodnych, możliwy do wykorzystania w zastosowaniach stacjonarnych, oraz drugi – wykorzystujący zamianę na ruch obrotowy – o wiele łatwiejszą do zastosowań trakcyjnych (napędu pojazdów).

Pierwszy pomysł Nikolausa Otto (1832–1891), niemieckiego konstruktora i przemysłowca, powstał w 1861 r. i odnosił się do silnika wyposażonego w układ korbowo-tłokowy i tłoki w układzie przeciwsobnym, pracującego w cyklu czterosuwowym. Koncepcja ta była jednak technicznie niedojrzała, nie

¹¹ Ryc. zob: H. Güldner, *Das Entwerfen...*, dz. cyt., s. 467.

¹² Ryc. zob.: W. Rychter, *Dzieje samochodu*, dz. cyt.

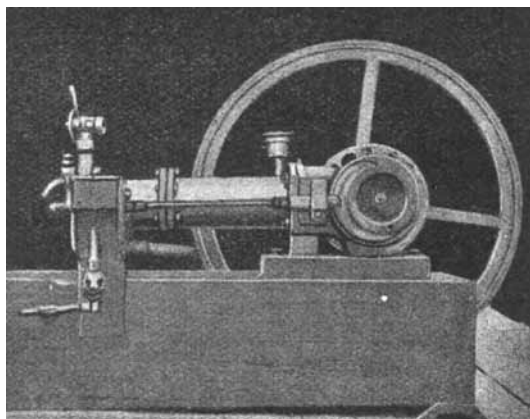
została zrealizowana, i została zarzucona na rzecz silnika dwusuwowego. Drugi silnik Otto powstawał przy współpracy inż. Eugena Langena w latach 1861–1867 w wersji dwusuwowej i nie uwzględniał nowego pomysłu Lenoira; była to konstrukcja wolnobieżna, z tłokiem swobodnym, lepiej wówczas rozpoznana i opanowana konstrukcyjnie (mechanizm zapadkowy tłoczydła wg Langena), wyposażona przy tym w elektryczny zapłon iskrowy. Silnik rozwijał moc 3 KM i osiągał sprawność użyteczną $\eta_o = 10\%$ (ryc. 13)¹³.



Ryc. 14. Czterosuwowy silnik Nikolausa Otto z 1877 r.

Alphonse'a Beau de Rochasa. Powodzenie konstrukcji dało podstawę do utworzenia fabryki silników Deutz w Kolonii i wytworzenia ponad 5 tys. egzemplarzy.

Krótko po sukcesach Otto i Langena wytwarzanie silników podjął Gottlieb Daimler, który w latach 1883–1884 wspólnie z inż. Wilhelmem Maybachem opracował czterosuwowy silnik benzynowy z zapłonem żarowym, układem korbowo-tłokowym i kołem zamachowym. Silnik –



Ryc. 15. Widok silnika Gottlieba Daimlera i Wilhelma Maybacha z 1884 r.

Do zastosowania układu korbowo-tłokowego i zamiany ruchu posuwistego na obrotowy wrócił Otto w 1876 r., opracowując silnik czterosuwowy wyposażony w rozrząd suwakowy – podpatrzony w silnikach parowych – oraz wewnętrzne sprężanie mieszanki palnej (do ok. 2–3 bar). Silnik ten pracował z prędkością obrotową 120–180 obr/min i osiągał moc 3 KM, a jego sprawność użyteczną oceniono na $\eta_o = 12\%$ (ryc. 14)¹⁴. Silniki takie budowano do 1878 r.; podziwiano przy tym ich spokojną i cichą pracę. Była to wówczas pierwsza praktyczna realizacja obiegu teoretycznego podanego w 1862 r. przez

dzięki dużej jak na owe czasy prędkości obrotowej $n = 800$ obr/min – osiągnął mały wskaźnik masy jednostkowej 55 kg/kW. Zastosowano przy tym wstępne sprężanie w skrzyni korbowej, oryginalne sterowanie rozrządem i gaźnik pływakowy do wytwarzania mieszanki z paliwa płynnego (ryc. 15)¹⁵. Początkowo silnik osiągał moc jedynie 0,25 KM, w latach następnych uległ znacznemu ulepszeniu (ryc. 16)¹⁶.

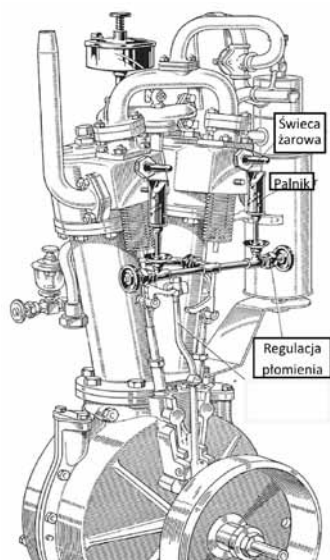
Do grona pionierów silników spalinowych w 1884 r. dołączył Karl Benz, konstruując silnik dwusuwowy, benzynowy, szybkobieżny, z zapłonem żarowym, wyposażony w gaźnik

¹³ Ryc. zob.: H. Güldner, *Das Entwerfen...*, dz. cyt.

¹⁴ Ryc. zob.: H. Güldner, *Das Entwerfen...*, dz. cyt.

¹⁵ Ryc. zob.: H. Güldner, *Das Entwerfen...*, dz. cyt.

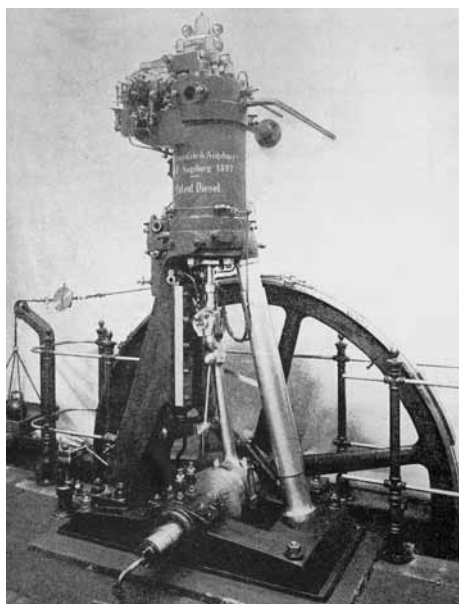
¹⁶ Ryc. zob.: H. Güldner, *Das Entwerfen...*, dz. cyt.



Ryc. 16. Silnik G. Daimlera i W. Maybacha, z tłokami bliźniaczymi (typu V)

plywakowy. Sukces tego silnika, podobnie jak w przypadku Daimlera, wynikał ze zwiększonej prędkości obrotowej do 600 obr/min, podczas gdy inne konstrukcje z tego okresu rozwijały prędkości ok. 150–180 obr/min. Wykorzystując swój silnik w lekkim pojeździe trójkołowym, dał początek rozwojowi popularnej motoryzacji.

Zaledwie 2 lata później powstał rewolucyjny silnik Rudolfa Diesla, na który patent przyznano w 1893 r., a pierwszy pracujący egzemplarz pojawił się w 1897 r. (ryc. 17)¹⁷. Był to czterosuwowy silnik o zapłonie samoczynnym, w którym samozapłon następował w wyniku sprężania mieszanki paliwowo-powietrznej powyżej temperatury samozapłonu. Wstępne sprężanie powietrza odbywało się w cylindrze do 45 bar, a wtrysk paliwa (nafty) realizowany był bezpośrednio do cylindra z wykorzystaniem sprężonego powietrza. Silnik ten już w początkowym okresie rozwijał sprawność użyteczną $\eta_o = 0,22$, a od 1907 r. – $\eta_o = 0,35$, przy mocy znamionowej 18 KM.



Ryc. 17. Silnik stacjonarny Rudolfa Diesla, wykonany w Augsburgu w 1897 r.

Nie sposób w tym krótkim opracowaniu przedstawić wszystkie istotne fakty z historii rozwoju konstrukcji silnika spalinowego. Warto jednak zauważyć, że do ok. 1900 r. ukształtowała się zasadnicza konstrukcja tłokowego silnika spalinowego, co zakończyło umownie datowaną erę pionierów. Lata następne stanęły pod znakiem ulepszania i uzupełniania ukształtowanej już koncepcji podstawowej. W 1902 r. Robert Bosch opracował wysokonapięciowe magneto do zapłonu silników szybkoobrotowych, w latach 1902 i 1905 powstały zasady doładowania silników, początkowo sprężarką napędzaną mechanicznie, później jako turbodoładowanie. Ważnymi zdarzeniami w tym procesie było opracowanie komory spalania dzielonej (1909 r., Prosper L'Orange), która umożliwiła rezygnację ze stosowanego przez Diesla wtrysku paliwa za pomocą sprężonego powietrza. Pomysł ten mógł się szczególnie dobrze rozwinąć dzięki opracowaniu wysokociśnieniowej pompy wtryskowej

(1910 r., James Mc Kechnie). Wykorzystanie tych patentów umożliwiło powstanie wolnoobrotowego silnika o zapłonie samoczynnym, osiągającego sprawność użyteczną $\eta_o = 0,3$ (fabryka Deutz, 1912 r.) w znacznym zakresie prędkości obrotowej i obciążenia, co zagwarantowało mu duże powodzenie na kolejnych 100 lat.

¹⁷ Ryc. zob.: R. Diesel, *Die Entstehung des Dieselmotors*, Moers, Steiger, 1984 (reprint publikacji wydanej w Berlinie w 1913 r.)

4. Wartość historyczna a wartość techniczna

Omówione powyżej przykłady rozwiązań konstrukcyjnych, które w kolejnych latach znajdowały zastosowanie w kształtującej się koncepcji silnika spalinowego, a następnie jego systematycznego i konsekwentnego ulepszania, wskazują na ciągłość rozwoju twórczej myśli technicznej. Wyraźnie też daje się zaobserwować wpływ wcześniejszych rozwiązań i idei konstrukcyjnych na kierunki ich dalszego rozwoju; działa on stymulująco i ułatwia podejmowanie racjonalnych decyzji rozwojowych. Jest więc oczywiste, że rozwój wiedzy i kultury technicznej musi być silnie poparty wiedzą na temat rozwiązań wcześniejszych i ich uwarunkowań historycznych, gdyż stanowi element ogólnego poziomu kultury społeczeństw i narodów.

Kształtowanie wiedzy technicznej w jej aspekcie historycznym najefektywniej odbywa się na podstawie znajomości rzeczywistych obiektów sztuki inżynierskiej. Obiekty takie w większości przypadków mogą być dostępne szerszym kręgom odbiorców jedynie w postaci zabytkowych obiektów muzealnych.

Koniunkcja tych dwóch powyższych stwierdzeń prowadzi do oczywistego wniosku o konieczności ochrony obiektów zabytkowych szeroko rozumianej kultury technicznej i obiektów sztuki inżynierskiej.

Definicję pojęcia *zabytek* w odniesieniu do obiektów technicznych można oprzeć na znanych sformułowaniach tzw. Karty Weneckiej¹⁸:

„Pojęcie zabytku obejmuje zarówno odosobnione dzieło architektoniczne, jak też zespoły miejskie i wiejskie oraz miejsca będące świadectwem [...] ewolucji o doniosłym znaczeniu bądź wydarzenia historycznego [...]. Rozciąga się ono nie tylko na wielkie dzieła, ale również na skromne obiekty, które z upływem czasu nabrały znaczenia kulturalnego”.

Jeżeli w tej definicji słowo architektoniczne zamieni się słowem techniczne, słowa zespoły miejskie i wiejskie słowami elementy techniczne, oraz słowo miejsca słowami maszyny i urządzenia, wówczas dobrze by ona pasowała do zabytków sztuki inżynierskiej w odniesieniu do maszyn i urządzeń technicznych.

Zabytkowym obiektom sztuki inżynierskiej należy więc przypisać nie tylko wartość techniczną, lecz również wartość historyczną. Co określa zatem **wartość historyczną** obiektów technicznych? Do najistotniejszych kryteriów należy zaliczyć:

1. Znajomość daty powstania:
 - konkretnego obiektu,
 - koncepcji konstrukcyjnej, myśli technicznej,
 - myśli technologicznej;
2. Miejsce obiektu i jego cech historycznych w ciągłości rozwoju techniki i technologii (nauk technicznych);
3. Znaczenie obiektu i jego cech konstrukcyjno-technologicznych dla późniejszego procesu rozwoju;

Co określa natomiast **wartość techniczną** obiektów historycznych?

1. Oryginalność konstrukcji (koncepcji konstrukcyjnej);
2. Oryginalność technologii wykonania obiektu i jego elementów składowych;
3. Funkcjonalność, poprawność działania, użyteczność.

¹⁸ Międzynarodowa Karta Konserwacji i Restauracji Zabytków i Miejsc Zabytkowych (Karta Wenecka). Postanowienia i uchwały II Międzynarodowego Kongresu Architektów i Techników Zabytków w Wenecji w 1964 r. Wenecja 1964 [podkreślenia autora].

Ostatecznie, dla muzealnych obiektów technicznych ważne są kryteria wymienione w obu powyższych grupach, co sprowadza się do konieczności zabezpieczenia lub pozyskania następujących informacji:

1. **Datowanie**, ulokowanie obiektu w historii rozwoju myśli konstrukcyjnej i technologicznej;
2. Określenie **stopnia zachowania** oraz stopnia oryginalności konstrukcji i technologii wykonania jej elementów;
3. Ocena **oryginalności** oraz **nowatorstwa myśli konstrukcyjnej i technologicznej** w kontekście historycznym;
4. Ocena **spójności technologicznej** elementów składowych obiektu;
5. Określenie stopnia zachowania **właściwości funkcjonalnych** konstrukcji;
6. Ocena **przydatności** wystawienniczej i edukacyjnej (czyli współczesna użyteczność).

Dwa ostatnie punkty są szczególnie istotne we współczesnym funkcjonowaniu muzeów. Muzeum tradycyjne o silnie konserwatywnym charakterze hołduje przede wszystkim koncepcji konserwacji zachowawczej, dzięki której udaje się zachować najwięcej cech oryginału; takie podejście jest w pełni uzasadnione w odniesieniu do obiektów całkowicie unikatowych, niepowtarzalnych. Jednak w obiektach technicznych, w których pożądanym jest odtworzenie ich cech funkcjonalnych, wykazanie poprawności ich działania i ocena ich cech użytecznych, konieczna staje się konserwacja rozszerzona, obejmująca elementy rekonstrukcji, restauracji czy wręcz rewitalizacji. Odpowiednie prace takiego rodzaju znajdują uzasadnienie w świetle postanowień cytowanej już tzw. Karty Weneckiej: „[...] dopuszcza się prace uzupełniające uznane za nieodzowne, które wynikają z potrzeb współczesnego użytkowania i utrzymania”¹⁹. Nierozstrzygnięty pozostaje natomiast zakres dopuszczalnych prac odtworzeniowych, który każdorazowo musi podlegać decyzji konserwatorskiej w ramach tzw. kompromisu konserwatorskiego.

Rewitalizacja maszyn i urządzeń – aspekty praktyczne

Przed przystąpieniem do prac konserwatorskich odnoszących się do zabytkowego obiektu sztuki inżynierskiej należy sporządzić:

1. Opis obiektu, stanu zachowania i stopnia oryginalności elementów składowych, zgodności z oryginałem/pierwowzorem.
2. Demontaż, ocena poprawności technicznej elementów i zachowania pierwotnych cech i zasad funkcjonalnych.
3. Ocena możliwości i zdolności odtworzeniowej z zachowaniem funkcjonalności i oryginalności myśli konstrukcyjnej.

Każdy obiekt techniczny posiada swoje właściwości odnoszące się do:

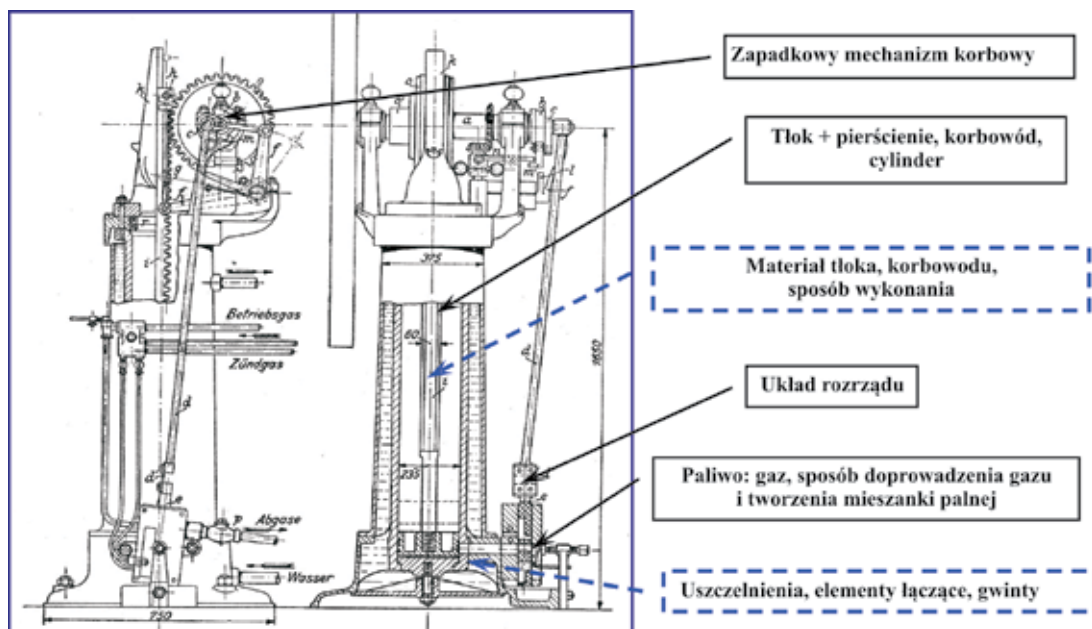
1. Konstrukcji; główne elementy konstrukcyjne decydują o wartości historycznej w aspekcie rozwoju myśli konstrukcyjnej – należy odtwarzać kształt, podstawowe parametry konstrukcyjne, oryginalną zasadę funkcjonowania (z zachowaniem współczesnych wymagań bezpieczeństwa i technologii);
2. Technologii; współczesne procesy technologiczne i stosowane materiały istotnie odbiegają od tych stosowanych w przeszłości – w złożonych obiektach technicznych odtwarzanie dawnego

¹⁹ *Międzynarodowa Karta Konserwacji i Restauracji Zabytków i Miejsc Zabytkowych (Karta Wenecka). Postanowienia i uchwały II Międzynarodowego Kongresu Architektów i Techników Zabytków w Wenecji w 1964 r.* Wenecja 1964.

sposobu wytwarzania jest zwykle nierealne, nieekonomiczne i nieefektywne (pomocnicze elementy konstrukcyjne: śruby, podkładki, uszczelki, materiały eksploatacyjne);

3. Funkcjonalności; często to ona decyduje o wartości poznawczej obiektu, jego wartości inżynierskiej i dydaktycznej.

W przypadku większości złożonych obiektów technicznych nie da się zachować/odtworzyć jednocześnie wszystkich trzech grup cech – trzeba zdecydować, które cechy uznaje się za dominujące, historycznie istotniejsze. Odpowiednia decyzja musi uwzględniać dobrze rozumiany i właściwie oceniony kompromis konserwatorski. Uwzględniając uwagi poczynione powyżej, przystępując do prac konserwatorskich np. zabytkowego silnika, który przeznaczony został do rewitalizacji, czyli przywróceniu do prawidłowego funkcjonowania (oczywiście tylko w zakresie demonstracyjnym, nie zaś w pełni użytkowym), należy dążyć do odtworzenia wspomnianych podstawowych cech konstrukcyjnych i funkcjonalnych. Niestety, niezbędne jest wtedy pogodzenie się z koniecznością wymiany lub uzupełnienia standardowych elementów konstrukcyjnych, technologicznych i eksploatacyjnych, np. śrub, uszczelnień, łożyskowania itp. (rys. 18).



Ryc. 18. Podstawowe elementy podlegające zabiegom konserwatorskim, na przykładzie dwusuwowego silnika Nikolausa Otto i Eugena Langena, wersja 1,5 KM, 80 obr./min (linią przerywaną oznaczono elementy, których wymiana jest zwykle niezbędna)

Literatura

1. Diesel R.: *Die Entstehung des Dieselmotors*. Moers, Steiger, 1984 (reprint pracy wydanej w Berlinie w 1913 r.).
2. Dunn A.: *Księga odkryć i wynalazków*. Poznań, Wyd. Podsiedlik, Raniowski i Ska, 1997.
3. Farndon J.: *Historia świata*. Poznań, Wyd. Podsiedlik, Raniowski i Ska, 2000.
4. Güldner H.: *Das Entwerfen und Berechnen der Verbrennungskraftmaschinen und Kraftgas-Anlagen*. Berlin, Julius Springer, 1922 (3. Aufl.).
5. Hardenberg Horst O.: *The Antiquity of the Internal Combustion Engines, 1509–1688*. Warrendale, SAE International (USA), 1993.

6. Hütten H.: *100 Jahre Fahrzeugmotoren*. „Motorentechnische Zeitschrift” 4/1986.
7. *Międzynarodowa Karta Konserwacji i Restauracji Zabytków i Miejsc Zabytkowych (Karta Wenecka)*. *Postanowienia i uchwały II Międzynarodowego Kongresu Architektów i Techników Zabytków w Wenecji w 1964 r.* Wenecja 1964.
8. Pischinger S.: *Verbrennungsmotoren. Vorlesungsumdruck*. Aachen, Reinisch-Westfalische Technische Hochschule, 2005 (25. Aufl.).
9. Riuz M.: *Samochody marzeń* (Wstęp). Warszawa, Muza S.A., 1999, 2001.
10. Rychter W.: *Dzieje samochodu*. Warszawa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1962.
11. Sprague de Camp L.: *Engines*. New York, Golden Press, 1961.
12. Suzuki T.: *The Romance of Engines*. Warrendale, SAE International (USA), 1980, 1997.
13. Wisłocki K.: *Systemy doładowania szybkoobrotowych silników spalinowych*. Warszawa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1991.
14. Zinner K.: *Aufladung von Verbrennungsmotoren*. Berlin – Heidelberg – New York, Springer-Verlag, 1985 (3. Aufl.).
15. Źródła internetowe.

Krzysztof Wisłocki

Poznan University of Technology, Institute of Combustion Engines and Transport

A brief history of combustion engines until the early 20th century

The paper presents the major facts and dates concerning the development of combustion engines, starting with the first documented records of pre-historic ideas through the adoption of their contemporary construction. The history of engine constructions was divided as follows:

Pre-history of engines: from water propulsion through steam engines to a combustion one and first engine vehicles.

Pioneers' era of combustion engines, 19th century.

Constructors' era: development of diesel engines since the early 20th century.

The paper points out the continuity of heat engine development since antiquity (ca 300 BC), through designs of vehicles from the 15th and 16th centuries, to the first steam and combustion engines from the late 17th and early 18th centuries. The development of engine construction was demonstrated chronologically, which allows an analysis of the progress until their contemporary features and component elements: crank & valve system, fuel system, system of charge exchange, ignition, and fuels used. A concise chronological table is provided to highlight the major stages in the construction development. Examples of selected constructions were compared against selected objects from the holdings of the National Museum of Agriculture in Szreniawa.

The conclusion contains the author's own ideas concerning the principles of regeneration of historic technological objects.

Technologiczne problemy rewitalizacji mechanicznych obiektów technicznych

Wprowadzenie

Zainteresowanie kolekcjonowaniem obiektów zabytkowych rośnie wraz ze wzrostem zamożności i poziomu kultury społeczeństwa. Wśród wielu przedmiotów zgromadzonych w zbiorach muzealnych czy też prywatnych, obserwuje się rosnący udział mechanicznych obiektów technicznych. Wynika to po części ze skłonności do gromadzenia i eksponowania obiektów pochodzących z mało znanej przeszłości, a po części z chęci zachowania w pamięci etapów rozwoju techniki. Nikogo dzisiaj nie dziwią, a wręcz budzą ogromne zainteresowanie liczne formy eksponowania np. pojazdów zabytkowych, takich jak samochody, motocykle, tramwaje, parowozy itp.

W krajach Europy Zachodniej obserwuje się podobny trend, odnoszący się do różnego rodzaju maszyn technologicznych, w tym maszyn i ciągników rolniczych.

Wybrane prawne aspekty kolekcjonerstwa

Ogólne zasady kolekcjonowania i ochrony obiektów zabytkowych reguluje ustawa o ochronie zabytków¹. Dotyczy ona przedmiotów i obiektów wpisanych lub kwalifikujących się do wpisu do rejestru zabytków. Wśród wielu szczególnych przypadków dzieł podlegających ochronie, ustawa przewiduje szczególną ochronę wytworów techniki, a zwłaszcza urządzeń, środków transportu oraz maszyn i narzędzi świadczących o kulturze materialnej społeczeństwa, charakterystycznych dla dawnych i nowych form gospodarki, dokumentujących poziom nauki i rozwoju cywilizacyjnego.

W materiałach Komisji Unii Europejskiej² za pojazd kolekcjonerski uznaje się pojazd w oryginalnym stanie, mający więcej niż 30 lat, a także pojazdy wyprodukowane przed 1950 r., nawet w stanie częściowej lub całkowitej niezdatności.

W wyżej wymienionych materiałach trudno jednak doszukać się wytycznych, dotyczących sposobu restauracji obiektów technicznych. Kolekcjonerzy pojazdów samochodowych wypracowali pewne sposoby oceny, na ile rewitalizowany obiekt odpowiada pierwowzorowi, klasyfikując odnowione pojazdy w określonych grupach oryginalności. Wydaje się, że podobne zasady mogłyby obowiązywać także w odniesieniu do innych maszyn i urządzeń.

¹ Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. z dnia 17 września 2003 r.).

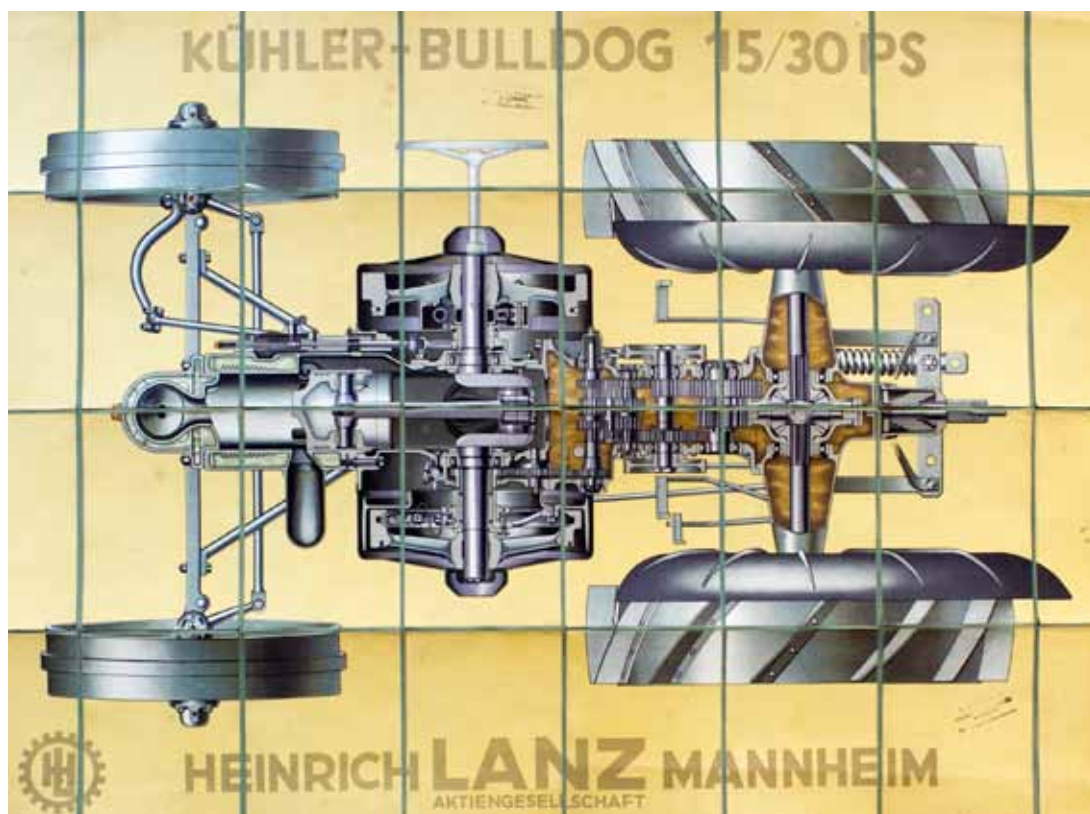
² Oficjalny Dziennik Komisji Europejskiej nr 2002/C 256/01, sekcja XXI, rozdział 97.

Ogólne zasady rewitalizacji mechanicznych obiektów technicznych

Mechaniczne obiekty zabytkowe, w tym szczególnie maszyny i ciągniki rolnicze, są z reguły obiektami wyeksploatowanymi, których użytkowanie zakończono wskutek całkowitej lub częściowej utraty zdolności do poprawnego użytkowania, bądź też wskutek zaniechań w stosowaniu określonych technologii czy rozwiązań konstrukcyjnych bądź technologicznych. Dobrym przykładem może być tu wyeliminowanie maszyn żniwnych, młocarni czy też maszyn czyszczących przez kombajny zbożowe, bądź rezygnacja z napędu parowego na rzecz napędu za pomocą silników spalinowych.

Tylko niewielka ilość zabytkowych maszyn jest w stanie kompletnym. Z reguły uległy one dekompletyzacji bądź zniszczeniu wskutek działania procesów destrukcyjnych w bardzo różnych warunkach ich przechowywania.

Przyjmując za główny cel rewitalizacji pokazanie etapów rozwoju myśli technicznej, a jednocześnie sposoby funkcjonowania obiektu, można sformułować ogólne zasady, jakie powinny obowiązywać przy odnowie obiektów mechanicznych. Za nadrzędne należy uznać zadania odbudowy struktury rewitalizowanego obiektu, rozumiane jako przywrócenie jego pierwotnej budowy (przywrócenie możliwie wiernej oryginałowi kompletności). Znacomitem ułatwieniem w realizacji tego zadania jest posiadanie wiarygodnej informacji o budowie samego obiektu. Źródłem takiej informacji może być chociażby plansza przedstawiająca schemat zabytkowego obiektu (np. schemat budowy zabytkowego ciągnika – ryc. 1).



Ryc. 1. Unikalna plansza, pokazująca strukturę układu jezdnego zabytkowego ciągnika rolniczego

Celem kolejnym winno być osiągnięcie takiego stanu struktury obiektu (poprzez jego naprawę), który umożliwiłby częściowe lub całkowite wypełnianie przez obiekt funkcji przewidzianej dla niego przez projektanta.

Jako drugorzędny w tym przypadku należy uznać problem rodzaju materiałów konstrukcyjnych wykorzystywanych przy rewitalizacji, pod warunkiem, że ich zastosowanie nie wpłynie w istotny sposób na funkcjonowanie i estetykę obiektu. Powinno się jednak dążyć do wykorzystywania materiałów oryginalnych bądź bliskich oryginalnym, co ma bardzo ważne znaczenie przy przekazywaniu informacji o obiekcie i stosowanych technologiach, szczególnie młodszymi pokoleniami naszego społeczeństwa.

Nie bez znaczenia w procesie rewitalizacji jest osiągnięcie efektów estetycznych, szczególnie w odniesieniu do obiektów eksponowanych w muzeach.

W wielu przypadkach może się jednak okazać, że dążenie do odtworzenia obiektu z wykorzystaniem materiałów oryginalnych napotka na trudną do pokonania przeszkodę, polegającą na tym, że materiały takie nie są już dostępne, a próba ich odtworzenia napotka na kolejną barierę, jaką mogą być koszty takiego odtworzenia, wymagającego niekiedy odtworzenia całego procesu technologicznego i oprzyrządowania, koniecznych do uzyskania materiału odpowiadającego wiernie materiałowi oryginalnemu. Podejmowanie decyzji o poniesieniu takich kosztów wydaje się być uzasadnione wyłącznie wówczas, kiedy to właśnie rodzaj zastosowanego materiału stanowi o oryginalności rozwiązania konstrukcyjnego rewitalizowanego obiektu. W innym przypadku za uzasadnione i dopuszczalne należy uznać stosowanie materiałów nieoryginalnych.

Technologia rewitalizacji na przykładzie łożyskowań ślizgowych silnika ciągnika rolniczego

Jednym z przykładów zmian, zachodzących w rozwiązaniach konstrukcyjnych i technologii wytwarzania maszyn, są systemy łożyskowania. Zmiany te dotyczą zarówno materiałów, jak i samej budowy węzłów łożyskowych. W najstarszych rozwiązaniach jako materiały ślizgowe wykorzystywano drewno (gwajak, dąb), produkty drewnopochodne (lignofol, lignoston), tworzywa sztuczne (rezoteks) i żeliwa. Z upływem czasu materiały niemetaliczne były stopniowo wypierane, początkowo przez metaliczne stopy łożyskowe, a później przez ceramikę i materiały kompozytowe. W maszynach z pierwszej poł. wieku XX w łożyskowaniach ślizgowych dominowały panewki grubościenne, stopniowo później wypierane przez panewki cienkościenne. Przykładem mogą być produkty fabryki ciągników Ursus, w których panewki grubościenne w silnikach stosowano do lat 60. ubiegłego wieku. W procesie odnowy maszyn z takimi łożyskami należy powrócić do technologii regeneracji zużytych panewek. Proste zastępowanie panewek grubościennych nowszymi panewkami cienkościennymi jest niemożliwe, gdyż wymagałoby całkowitej przebudowy struktury obszarów okołożyskowych. Tak przebudowa istotnie naruszałaby zasadę dążenia do oryginalności struktury rewitalizowanego obiektu.

Proces regeneracji węzła łożyskowego z łożyskiem grubościennym powinien obejmować przywrócenie kształtu i wymaganej chropowatości łożyskowanego czopa poprzez obróbkę ubytkową oraz regenerację układu panewkowego.

Operacja regeneracji obejmuje usunięcie zużytej warstwy stopu łożyskowego przez wytopienie, czyszczenie mechaniczne i chemiczne szkieletu (odtłuszczanie, trawienie) i jego pobielenie cyną bezpośrednio przed wylaniem roztopionym stopem łożyskowym (np. babbitem) metodą statyczną bądź odśrodkową. Po wylaniu łożysko musi być poddane obróbce wymiarowo-kształtowej i gładkościowej na tzw. wytaczarkach. Powierzchnia łożyska po obróbce końcowej powinna

być pozbawiona porów, rys i zadziorów, a struktura na przełomie powinna być drobnoziarnista. Przyleganie panewki do gniazda powinno wynosić ok. 70% i musi być kontrolowane. Jak widać przeprowadzenie takiej regeneracji wymaga posiadania przez prowadzących ten proces specyficznej wiedzy fachowej, specyficznych umiejętności i coraz trudniej dostępnego oprzyrządowania.

Szczegółowe wytyczne odnośnie technologii regeneracji grubościennych wkładów łożyskowych można jeszcze znaleźć w literaturze z okresu połowy ubiegłego stulecia, dotyczącej technologii napraw maszyn³.

Podsumowanie

Sposób rewitalizacji mechanicznych obiektów zabytkowych powinien zależeć przede wszystkim od wymagań stawianych tego typu obiektom. Ograniczenie się do pokazywania ich wyglądu zewnętrznego wydaje się być dużym uproszczeniem, gdyż nie pokazuje zasady realizowania funkcji, dla których obiekt powstał. Jeżeli obiekt ma stanowić obraz stanu techniki w przeszłości, powinien pokazywać nie tylko budowę, ale i zasadę działania. To ostatnie wiąże się z możliwością pokazania ruchu, determinowanego między innymi sposobami łożyskowania ruchomych elementów w sposób odpowiadający technologii stosowanej w okresie produkowania eksponowanej maszyny.

Jednak w miarę upływu czasu może pojawiać się kolejna bariera, utrudniająca lub wręcz niemożliwiająca przeprowadzenie rewitalizacji obiektu w taki sposób, który pozwoli na odzyskanie przez obiekt stuprocentowej zgodności z oryginałem. Barierą tą może stać się niedostępność informacji o rodzajach i wymaganych właściwościach materiałów, stosowanych w budowie oryginalnych maszyn i urządzeń.

Zbigniew Rybak
Andrzej Wołyński
Poznań University of Technology

Technological problems of regenerating mechanical technical objects

Interest in collecting historical objects is proportional to the increase in the wealth and cultural awareness of the general public. The objects gathered in museum collections or private holdings increasingly include mechanical technical objects. This stems in part from the inclination to gather and exhibit objects from less familiar past, and in part from the need to prevent successive stages of technological progress from oblivion. Today exhibitions of historical vehicles such as cars, motorcycles, trams, and steam engines are hardly surprising and by all means intriguing.

In Western Europe there is a similar trend concerning all kinds of technological machinery, including machines and tractors used in agriculture.

³ J. Nagawiecki, *Technologia napraw silników wysokoprężnych*. Gdańsk, Wydawnictwo Morskie, 1976; W. A. Szadriczew, *Naprawa samochodów*. Warszawa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1970; W. Kazarzew, *Remont maszyn*. Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 1966.

Rewitalizacja ciągnika Lanz Bulldog HR2 – możliwości i ograniczenia

Rewitalizacja każdego obiektu technicznego powinna być przeprowadzona w taki sposób, aby przywrócić pierwotny jego stan, bez istotnych zmian konstrukcyjnych oraz wszystkich jego charakterystycznych cech, które stanowią specyficzny znak rozpoznawczy. Wraz z rozwojem techniki pojawiały się coraz lepsze i doskonalsze rozwiązania, zastępowane kolejno nowszymi, jeszcze bardziej udoskonalanymi. Od stopnia skomplikowania konstrukcji, użytych materiałów oraz wykorzystanych procesów technologicznych zależą późniejsze trudności i problemy związane z ich rewitalizacją.

Obiektem, który został poddany rewitalizacji jest zabytkowy ciągnik Lanz Bulldog HR2, należący do zbiorów Muzeum Narodowego Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie. Został on poddany temu procesowi ze względu na znikomą ilość zachowanych do dnia dzisiejszego egzemplarzy. Stanowi ważny rozdział nie tylko w historii motoryzacji, ale także w rozwoju mechanizacji rolnictwa w Europie.

Pierwszą czynnością, jaka została wykonana, było sprawdzenie kompletności konstrukcji, szukanie wszelkich braków oraz wybór technologii napraw, jakie zostaną użyte przy tym obiekcie. Ciągnik następnie został przetransportowany na stanowisko, na którym rozpoczęto demontaż.



Ryc. 1. Widok ogólny ciągnika Lanz Bulldog HR2 przed demontażem. Fot. Damian Budzyna

W pierwszej kolejności zdemontowany został zbiornik paliwa. Zbiornik posiadał dno skorodowane w znacznym stopniu. Naprawa zbiornika obejmować będzie wycięcie z arkusza blachy nowego dna, a następnie przyspawanie go w miejsce usuniętych pozostałości starego dna. Końcowym etapem będzie próba szczelności spawu.

Usunięcie zbiornika paliwa ukazało wnętrze zbiornika na wodę, służącą do chłodzenia silnika podczas pracy. W zbiorniku tym znajdowała się warstwa kamienia kotłowego, a także inne zanieczyszczenia i osady, jakie nagromadziły się w nim na przestrzeni lat. Uwagę również zwracała skorodowana rura zaworu

parowego. Zbiornik wodny zostanie oczyszczony z kamienia kotłowego. Operacja ta nie będzie łatwa, ze względu na skomplikowaną powierzchnię tego zbiornika. Rura z zaworu parowego zostanie wymieniona i zastąpiona rurą wykonaną z miedzi, ponieważ miedź wykazuje znacznie większą odporność na korozję niż wykorzystana wcześniej stal.



Ryc. 2. Widok kotła po zdjęciu zbiornika paliwa.
Fot. Damian Budzyna

Ursusa C45, więc grusza żarowa i wtryskiwacz zostaną wykorzystane właśnie z tego typu ciągników. Głowica zostanie poddana piaskowaniu i dokładnemu czyszczeniu. Następnie musi zostać w niej odtworzony otwór na wtryskiwacz. Ze względu na to, że wtryskiwacze występują tylko w jednym typie średnicy gwintu, gwint w głowicy musi zostać odtworzony dokładnie pod ten sam wymiar nominalny. Do tego celu zostanie zastosowana metoda Heli-Coil, polegająca na rozwierceniu starego otworu, następnie na jego nagwintowaniu i wkręceniu odpowiedniej wkładki gwintowej pod wymiar wtryskiwacza.



Ryc. 3. Tłok po wyjęciu z cylindra (porównanie wielkości z telefonem komórkowym). Fot. Damian Budzyna

i wykonane dokładnie z wymiarem czopa korbowego po szlifie. Operacja ta nie będzie łatwa, ze względu na to, że są to panewki grubościennne, nie stosowane już obecnie w silnikach.

W następnej kolejności kontroli został poddany układ dolotowy. Po demontażu okazało się, że zawory membranowe odpowiedzialne za odcinanie odpływu powietrza podczas pracy tłoka są całkowicie skorodowane i muszą być zastąpione nowymi elementami. Odtworzony również musi zostać filtr powietrza, znajdujący się na samym początku tego układu.

Kolejnym układem, bez którego silnik nie może pracować i który był niekompletny, był układ paliwowy. Jedynym elementem, który był zamontowany jeszcze na ciągniku, była pompa zasilająca. Pompa zostanie poddana regeneracji, a przewody zasilające pompę i wtryskiwacz, wykonane na nowo z miedzianej rurki. Ważnym elementem tego układu jest również zespół filtra paliwa wraz z zaworem odcinającym. Zawór ten ogranicza wypływ paliwa ze zbiornika, a filtr paliwa ma za zadanie je oczyścić. Zespół ten najprawdopodobniej zostanie nieznacznie zmodyfikowany, aby nadal mógł spełniać swoje zadanie.

Układ napędowy również wymagał szeregu prac. Całe wnętrze skrzyni biegów pokryte było osadem z piasku i oleju, które nagromadziły się na przestrzeni lat. Osad ten przyczynił się w znacznym stopniu do przyspieszenia zużycia wszystkich łożysk tocznych, jakie się w niej znajdowały. Zostaną one wymienione na nowe. Wszystkie koła zębate, jakie znajdowały się w skrzyni, poza nielicznymi wyszczerbieniami na zębach i kilkoma pęknięciami, nie wykazywały znacznego zużycia powierzchni. Wymagały jedynie gruntownego czyszczenia. Sprzęgło odśrodkowe zastosowane w tym ciągniku, będzie wymagało regulacji odśrodkowego regulatora obrotów, a także zastosowania nowych okładzin ciernych. W ciągniku zastosowane zostały hamulce taśmowe. Jeden uruchamiany dźwignią, drugi pedałem. Do przywrócenia ich funkcjonalności konieczna będzie wymiana taśm na nowe. Koła zastosowane w ciągniku są metalowe, kolcowane. Konieczne będzie wykonanie spawu na obręczy oraz wykonanie kilku brakujących kolców.

Układ smarowania ciągnika jest układem centralnego olejenia wszystkich najważniejszych łożysk oraz wału korbowego, tłoka i cylindra. Najważniejszym elementem jest pompa wielotłoczkowa, umieszczona wraz ze zbiornikiem w obudowie skrzyni biegów. Pompa po oczyszczeniu została poddana próbie tłoczenia, która wypadła pomyślnie. Do prawidłowej pracy w ciągniku należy jeszcze wykonać oś napędową, zakupić pasek napędowy, a także odtworzyć wszystkie przewody olejowe.



Ryc. 4. Rozłączenie bloku silnika i obudowy skrzyni biegów. Fot. Damian Budzyna

Ostatnim układem, jaki musi zostać poddany naprawie, jest układ kierowniczy. W układzie tym została zastosowana przekładnia ślimakowa. Jej demontaż i oględziny wykazały zużycie współpracującego ślimaka i ślimacznicy, co będzie skutkowało nadmiernym luzem i niską precyzyjnością. W przedniej osi zauważono brak drążka reakcyjnego, który przyczynił się do uszkodzenia sworznia osi podczas transportu ciągnika

na stanowisko. Wąs zwrotnicy został również zamontowany niewłaściwie, co skutkowało odwrotnym kierunkiem obrotu kół, w stosunku do obrotów kołem kierownicy.

Rewitalizacja ciągnika LANZ BULLDOG HR2 nie jest łatwym zadaniem. Ze względu na wiek i zaawansowanie techniczne owej konstrukcji, wiele rozwiązań nie jest już obecnie stosowa-

nych i stanowi istotny problem przy tym procesie. Problem ten dotyczy zarówno osób bezpośrednio związanych z tym przedsięwzięciem oraz zakładów naprawczych, które mogłyby się podjąć niektórych powierzonych zadań. Niektóre elementy można zastąpić nowocześniejszymi, ale wówczas obiekt ten nie będzie w 100% oryginalny i kompletny. Podczas przeprowadzania remontu tego ciągnika, bardzo dużym problemem okazał się także brak dokumentacji i literatury, więc niektóre elementy muszą być odtworzone jedynie z zachowanych zdjęć i rysunków. Największym jednak ograniczeniem jest czas i możliwości finansowe...



Damian Budzyna

Krzysztof Szaj

Poznań University of Technology

Revitalisation of Lanz Bulldog HR2 tractor – possibilities and limitations

The major topic of this statement includes the problems that appear during the historic revitalization of the tractor Lanz Bulldog HR2. This tractor belongs to the National Museum of Agriculture and Food Industry in Szreniawa collections and requires a lot of work to be able to move again on its own merits. As you progress through the dismantling and verification of individual parts and components of the tractor, many questions regarding the choice of technology of repair arise. As technology improves, there are many new technologies that can be used to reproduce damaged components. An important issue is the appropriate choice to ensure the greatest possible completeness and originality of the tractor and restore its state as near as possible to the original one without major structural changes.

Gretel Evans,
Glasgow Museums (Riverside Project), Museum of Transport

Dilemmas of Pest Management within Transport and Technology Collection at Glasgow Museums

Introduction

The Riverside Museum is a £74million capital project funded by Glasgow City Council, the Heritage Lottery Fund, and the Riverside Museum Appeal. As a world-class visitor attraction it will house the internationally and nationally significant transport and technology collection of Glasgow Museums. For over 20 years the collection has been housed in the Museum of Transport at Kelvinhall, Glasgow, but now it is in the process of being decanted and re-displayed in the new Riverside Museum.

The transport and technology collection has suffered from a long-standing infestation of common webbing clothes moth. The Riverside Museum Project has provided the resources and impetus to implement a pest management programme, the focus of which has been to tackle the severe clothes moth infestation.

This paper describes the work carried out on the pest management programme.

Background

The Museum of Transport collection features all forms of transport from horse-drawn vehicles to fire engines, from motorcycles to caravans, even toy cars and prams. Locomotives, public transport, bicycles and of course cars, are all represented. Technology objects include working engineering models, ship models, photographic and scientific equipment.

Museum environment

Before I talk about pest management and in particular moths I will mention the environment within the old museum. Monitoring with dataloggers since early 2007 showed the environment to be less than ideal.

In the summer months relative humidity frequently exceeded 60 or 70% with temperatures up to 25° Celsius. These high temperatures are not, unfortunately, attributable to the Scottish summer but to the antiquated heating system of the old building.

In the winter months relative humidity in the galleries regularly fell below 20% and rarely rose above the mid-forties, with temperatures up to 23°C. The stores tended to be cooler and less dry with temperatures in some regularly falling below 15°C in the winter months.

Increased temperatures and humidity can lead to greater insect activity and so the old museum environment possibly exacerbated insect pest problems.

The new Riverside Museum will have greatly improved conditions owing to the installation of a building management system. The environment aimed for is relative humidity of 50% +/- 5% with no more than a 5% change in 24 hours; and temperature range working through seasonal set-points: giving 19 degrees Celsius in winter +/- 2.5 degrees and 22 degrees Celsius in summer +/- 2.5 degrees.

General IPM

We implemented an integrated pest management programme at the old Museum of Transport in early 2006. It consisted of general monitoring for museum pests together with an in-depth focus on monitoring, and treatment, of common webbing clothes moth infestations.

Integrated pest management (IPM) is an approach to pest control that aims not to rely on systematic or indiscriminate use of pesticides. The idea is to use non-invasive methods to minimise and if possible prevent the risk of pest infestation. The main principles of IPM are: monitoring for pests; preventing pests from entering the building; modifying the environment to discourage pests; and targeting treatments where needed. This approach is advantageous in terms of resource management, especially when resources are limited, and with respect to health and safety, reducing exposure for both humans and the environment to pesticides.

We monitored our galleries and stores for museum pests using sticky blunder traps, checking traps every 3 months. The majority of the insect catches were non-pest insects such as woodlice, spiders and flies. We did have large numbers of silverfish on traps but these catches were near and around drains and downpipes, invariably due to the localised high humidity. Another pest regularly encountered on traps is the hide beetle and its larvae, usually near the picnic area in the main hall. This highlights the importance of good housekeeping as an integral part of integrated pest management. Other pests include spider beetles and booklice but not in large numbers

We also recorded several catches of common webbing clothes moth. However, the numbers were not indicative of the severe infestation that we knew we had within the collection. Evidence for this was more obvious with regular moth sightings in the galleries and moth-damage in objects and vehicles.

In preparation for re-display of over 3000 objects within the new Riverside Museum we had a large influx of objects from other venues. As part of our IPM programme we developed a quarantine strategy. This differs slightly from the norm: we are unable to leave objects for an incubation period to assess whether the infestation is active or old, due to the time pressures of the Riverside Project. If there was evidence of an infestation then we treated the object, usually using low temperature.

Currently, the main focus of pest management at the Museum of Transport is on the severe infestation of the vehicle collection by common webbing clothes moth.

A team was necessary to implement the IPM programme – made up of conservators from disciplines such as objects, textiles and transport; working together has been essential to carry out

the monitoring and treatment of the vehicle collection. Training has been vital to the success of the programme and ranges from insect identification for conservators to general pest awareness training for in-house museum staff and cleaners.

Common webbing clothes moth

The common webbing clothes moth *Tineola bisselliella* is small, fawn coloured with a brush of ginger hairs on the head. It dislikes light preferring dark undisturbed areas and feeds mainly on keratin-based materials. This makes fur, feathers and wool favourite, but not the only food. In nature the clothes moth would normally complete its life-cycle over a year. However, with the higher temperatures we had in the old museum it was not unexpected to find more than one generation per year.

In conjunction with the Riverside Museum Project the stores within the old Museum of Transport were decanted to new facilities at Glasgow Museums Resource Centre. A team of technicians worked their way through stores, individually packing all objects for transportation to the new storage facility. They were trained to recognise signs of pest damage, if found it was highlighted to the IPM team.

Objects were regularly brought to our attention, mainly with clothes moth damage. However, there was no major infestation within the object collection in storage. It was primarily in the transport collection on display.

Monitoring vehicle collection

Before we could tackle the problem we had to assess the extent of the infestation within the vehicle collection. Sticky blunder traps were laid in every vehicle, where possible using pheromone lures for the common webbing clothes moth. A pheromone is a chemical sexual attractant and so far only the female pheromone, which attracts the male, has been reproduced. Where a vehicle was enclosed and relatively well sealed it was possible to use pheromone lures on traps. Where vehicles are not sealed, for example open-top cars or windowless carriages, we did not use pheromones. This was to prevent attracting moths on to the trap from outwith the vehicle as our aim was to assess whether or not the vehicle itself was infested. Where we were unable to employ a pheromone lure, a strip of 3 traps together was used to give a larger area on which a moth could 'blunder'. However, a pheromone trap will be more attractive to moths, albeit only the males.

Surveying vehicle collection

To supplement the monitoring a survey of each vehicle was carried out. We looked for signs of moth infestation such as live or dead moths, webbing, larvae, eggs or damage.

We established that a number of vehicles were actively infested. Surveys were thorough, using a torchlight we looked for signs of infestation on and under carpets, around door trims, under and behind seats, within door pockets, and behind sun-visors. It was easiest to thoroughly examine a vehicle by removing the interior as far as possible. The vehicles vary greatly in terms of what is removable, and how easy it is to remove. In some vehicles it has been very difficult to find the location of the infestation. Often moth infestations are in the most inaccessible of areas.

In addition to the visual survey, all textile and upholstery materials within vehicles were sampled, taking a few fibres for their identification by microscopy.

Carpet, underlay and seat upholstery were sampled; headlinings, door pockets, door trims, seat pad stuffings, and hidden insulating materials were also identified. Our textile conservator identified fibres as plant, animal or synthetic.

The fibre identification was a large task - some cars had up to 9 samples taken and there were 139 vehicles on display. Identification of materials within a vehicle allowed us to assess the possibility of a vehicle becoming infested, if it wasn't already.

From sampling materials within the vehicle collection, a number of inferences were drawn. It appears older cars, (pre-1970) and luxury cars have the highest risk of infestation as they are more likely to contain wool and horsehair. Recently manufactured and average or low value cars tend to have synthetic materials. However, that does not rule out the chance of infestation by clothes moth; more of which I will mention later.

Fibre identification of soft furnishings within the vehicles showed a variety of different materials to have been used over the years.

For example, the VW Beetle in the collection has a synthetic carpet; two different rear seat pad stuffings, one composed of wool, cotton, jute and horsehair, the other of rubberised vegetable fibre with a wool mix lining; the front seat pad stuffing is wool and cotton with a wool mix lining. Often a small amount of wool was added to carpet underlay composed of various vegetable fibres. Many of the larger vehicles, buses, trams and wooden carriages, and older cars used horsehair as a stuffing for seats, and this appears to be an attractive food.

Risk groups

Surveying vehicles allowed us to establish if they were infested, if the signs were visible. Fibre identification of materials within vehicles allowed us to establish if a vehicle was at risk of infestation, due to the presence of vulnerable materials. Monitoring each vehicle over time with pheromone lures helped to establish whether a vehicle is infested or not. If there were no moths caught on a pheromone trap over a period of a year, then we could definitely say the vehicle is not infested.

By combining this information we placed each vehicle into a risk category which denotes whether the vehicle is currently infested, and how liable it may be to infestation. These risk groups then inform the frequency of monitoring. For example, cars in the highest category, risk group 1 are actively infested and checked monthly; whereas those at no risk, group 4, do not need to be monitored.

Risk groups were assigned on the following basis. If there are moths on the vehicle's trap, and signs of an infestation the infestation is considered active and the vehicle placed in risk group 1. When moths are present on the vehicle's trap, vulnerable materials are present, but no signs of infestation are found, the vehicle is placed in risk group 2. Vehicles with vulnerable materials where there are no moths caught on a trap are placed in risk group 3, indicating there is no active infestation but it is a future possibility. Risk group 4 is used for those vehicles that contain no vulnerable materials and therefore, theoretically cannot be infested by moth. Currently, risk group 2 vehicles are monitored every 2 months, and risk group 3, every 3 months.

Allocation of risk groups in this way is used where we are able to monitor using a pheromone lure. Where we can't the chance of catching moths is much reduced. So we place much greater emphasis on visual survey. Vehicles with vulnerable materials, monitored with triple traps are visually inspected every 2 months.

Allocation of vehicles to risk groups allows us to target resources, it eliminates the need to check vehicles that do not present a risk and concentrate resources on those that are a problem.

Treatment

Treatment varies greatly according to the type of vehicle and the location of the infestation. Carpets, underlay and upholstery are the most obvious places. Car mats easily hide infestation of a carpet underneath. Seat pads stuffed with horsehair can harbour an infestation that goes unseen. Crevices around door trims appear to be popular, in particular for anchoring batches of moth eggs. Headlinings, the material that covers the internal roof space of a car, are vulnerable to infestation, especially where it is hidden by internal furniture or furnishings. We have even discovered an infestation in the felt lining of a toolbox located in a car.

We use the same principles for choice of treatment of vehicles as we do with objects. With the large number of treatments that must be carried out there are several factors which guide our choice. A relatively short treatment time is advantageous. This allows time for re-treatment should re-infestation occur. Relatively inexpensive treatments are favoured as resources are finite and usually these are treatments that can be carried out in-house by conservators or technicians. Primarily we use low-temperature treatment or apply an insecticide approved for conservation use, or a combination of the two.

Where possible, if size and material of the item allows, our preferred choice is low-temperature. We use an ultra-low temperature chest freezer which reaches -30°C , as required for a 72 hour treatment. All items undergoing freezing are sealed in polythene to protect them during and after the process. Then after gradually reaching room temperature over a 48 hour period they are unwrapped and vacuumed. Items that have been frozen include removable carpets, mats and seat pads. Where a seat pad is incorporated into a metal frame we remove and freeze the whole unit. Where we can, we leave items wrapped in polythene even when they are returned to the vehicle to prevent re-infestation. This may not always be possible if it is visually distracting or if it prevents the item from fitting back in.

One of the major benefits of low-temperature treatment is the ability to reach inaccessible areas such as horsehair stuffing within seat pads.

When low-temperature treatment is not possible it is usually due to the size of an item or because it is fixed in place. In these cases we use a conservation tested, water-based insecticide. This method is often used to treat fitted carpets and upholstery within vehicles, as well as headlinings and any other non-removable fabrics which require treatment. When applying insecticide we use hand held trigger-sprays or larger pressure garden sprays depending on the area to be treated. Care is taken not to allow the insecticide on other materials in the vehicle such as wood, plastic and rubber and after treatment these are wiped down with damp cloths to ensure no residues are left.

Each vehicle is assessed before treatment to ascertain what methods will be used. Factors which are considered include the location of the infestation and the ease with which the

vulnerable materials can be removed. As mentioned before we frequently use a combination of low temperature and freezing. We also employ additional measures to prevent us having to retreat, if we can. Predominantly these measures involve, where feasible, preventing moths gaining access to vulnerable materials.

Problems

As we have progressed, the monitoring and treatment programme has developed. It's been necessary to adapt our work to try to overcome problems that have arisen:

Limiting access by moths to a vehicle is not always possible. To varying degrees all our vehicles due to their construction will be accessible. Cars have air vents or foot pedal apertures; buses tend to have large gaps where doors do not fully meet; trams may have open decks or large vents; wooden carriages may be windowless.

Again, due to the nature of construction of some vehicles, vulnerable materials will not always be visible making an infestation difficult to find and access.

The fibre identification work has been invaluable in allowing us to assign risk groups and identify cars vulnerable to infestation by clothes moth. However, this information cannot be used in isolation. It must be looked at in conjunction with data gathered from visual survey, and monitoring of vehicles using pheromones. We have 2 cases where vehicles that only contain synthetic carpets have been infested. It is thought that it is soiling of the carpet that has led to an infestation.

Similarly, results from monitoring vehicles with pheromones should not be used in isolation and taken to indicate that a vehicle is infested. We can safely say that if a pheromone trap within a vehicle does not catch moths over a period of time the vehicle is not infested, however the opposite is not necessarily true. Over the course of our work we have established that in some cases, pheromone traps may be attracting moths into a vehicle. We attribute this to gaps in the construction of the vehicle, as mentioned before. This does not make the vehicle liable to infestation as the pheromone only attracts male moths.

Open vehicles present their own problems. They cannot be monitored using pheromones and the absence of moths on a triple trap does not imply the absence of an infestation. Fortunately many of our open-topped cars fall into risk group 4 where they present no risk as they contain no vulnerable materials. However, those that do are checked visually for signs of infestation on a regular basis. There is concern also that these vehicles will be more liable to re-infestation than an enclosed vehicle.

With these points in mind we always aim to find evidence of an infestation before we treat a vehicle.

Results

Monitoring the vehicles for moths started in September 2006. For ease of monitoring the vehicle collection was split into 3 groups. The biggest of these groups is the cars. The next is the large vehicle group of trams, buses and subway carriages. The smallest group is the wooden vehicles, all of which are horse-drawn.

Results are recorded on a Microsoft Excel spreadsheet with numbers of moth per vehicle noted for each periodic check. When the data is graphed it does appear that we have 2 generations of moth per year. Moth numbers peak in spring with a second, smaller peak in autumn.

When we compare the annual moth catch data for the cars for the last 4 years we see that our treatment programme is having effect with the total number of moths caught on traps in the period September 2006-August 2007 reducing from 381 down to 206 in the last year.

Similarly the wooden vehicles group shows a drop in moth numbers reducing from 66 in the first year of monitoring down to 10 in the last year.

The large vehicles group shows a slightly different pattern. The second year of monitoring shows an increase in moth numbers from 213 in the first year up to 339. The third year of monitoring showed a larger increase up to 697. This was partly due to changing the pheromone we were using to a more effective product in January 2009 but did not account for the large increase in numbers in the third year. After investigation into the problem we believe poor housekeeping was the reason behind the increase. The large vehicles are immovable with access underneath them extremely limited. Inspection showed that not only was there a huge dust build-up underneath the large vehicles, but also evidence of moths existing within this dust; the moths then being attracted into the large vehicles by the pheromone traps, giving rise to the high moth counts. A programme of cleaning under the large vehicles has had a positive effect with moth numbers for this last year dropping dramatically down to 146.

IPM at Riverside Museum

Integrated pest management, including the monitoring and treatment programme of the transport collection will continue at the new Riverside Museum.

The use of risk ratings for vehicles has been invaluable in the IPM programme. It allows us to target resources when monitoring, reducing the number, and frequency, of checking traps. Vehicles with persistent clothes moth infestations are highlighted. This information has been taken into account when considering re-display within Riverside Museum. For example, vehicles in high risk groups precludes them from being re-displayed at height or in such a way that they are difficult to access for IPM monitoring and treatment.

We are developing and expanding the use of risk ratings to all displays within the new Riverside Museum. Displays are assessed for vulnerability of materials to infestation by all pests, not just clothes moth. The degree of open display will also be a factor taken into account. Risk zones throughout the museum will be allocated, on a display by display basis. Monitoring, inspection and cleaning schedules can then be determined for each zone. This allows for effective targeting of limited resources.

Gretel Evans

Riverside Museum Project (Muzeum Nadrzecza), Muzeum Transportu

Problemy związane ze zwalczaniem szkodników w kolekcji środków transportu i zabytków technologicznych w muzeach w Glasgow

Kolekcja Muzeum Transportu cierpi od dawna z powodu inwazji moli włosienniczków. Od lat próbowano rozwiązać ten problem. Jednakże brak środków i ciągłe zmiany personelu spowodowały, że inwazja owadów nie tylko nie osłabła, ale przeciwnie – przybrała na sile i owady się rozprzestrzeniły.

Projekt Muzeum Riverside dostarczył środków i stał się impulsem, aby wprowadzić program o nazwie IPM, którego celem jest rozprawienie się z poważną inwazją moli włosienniczków.

Obecne opracowanie przedstawia prace przeprowadzone w ramach *Integrated Pest Management* (Program Zintegrowanego Zwalczania Szkodników), od jego zapoczątkowania w związku z rozprzestrzenianiem się moli. Aby wyodrębnić poszczególne grupy ryzyka pojazdów, zastosowano obserwację i badanie kolekcji pojazdów oraz identyfikację włókien materiałów organicznych używanych do ich konstrukcji. Grupy ryzyka determinują częstotliwość obserwacji danego pojazdu oraz wskazują zarówno na jego podatność na inwazję owadów jak i powstałe uszkodzenia. Jest to użyteczne narzędzie dla przyszłego planowania zasobów i ważny czynnik związany z nowatorskimi wystawami w nowym Muzeum Riverside.

Do zwalczania moli niszczących kolekcje pojazdów stosuje się połączenie różnorodnych metod. Różnią się one w zależności od rodzaju pojazdu i różnych problemów, które wynikają z ataku szkodników. Efektywność zwalczania szkodników jest monitorowana, a odnoszone sukcesy i ewentualne problemy są na bieżąco omawiane.

Rewitalizacja motocykla K-750

1. Wprowadzenie

Obecnie zarówno w Polsce, jak i w całej Europie coraz większą popularnością cieszą się pojazdy zabytkowe. Powszechnie przyjmuje się, iż są to środki transportu wyprodukowane ponad 30 lat temu (według Komisji Europejskiej). W tej grupie zabytków znajdują się motocykle i samochody, jak również wszystkie inne wynalazki techniki służące niegdyś ludzkości, na przykład ciągniki, pociągi, czołgi i samoloty. Od pewnego czasu takie obiekty wykorzystywane są nie tylko jako sporadyczne środki transportu albo eksponaty muzealne, ale biorą czynny udział w rekonstrukcjach oraz pokazach historycznych.

Przedmiotem tego opracowania jest omówienie prac rewitalizacyjnych przeprowadzonych w radzieckim motocyklu K-750, wyprodukowanym w 1962 r. Zakres prac obejmował odbudowę ramy oraz odbudowę i udoskonalenie silnika dolnozaworowego, dwucylindrowego, w układzie typu *boxer*, o pojemności skokowej 750 cm³. Służył on do napędu motocykli M-72, MW-750, K-750 (ryc. 1) oraz wszystkich ich odmian, które opuszczały fabryki w Moskwie, Irbicie i na Uralu przez dziesiątki lat. Konstrukcja silnika zaczerpnięta została w roku 1939 z niemieckiego motocykla wojskowego BMW R-71. Na zlecenie Stalina radzieccy konstruktorzy mieli stworzyć motocykl służący Armii Czerwonej. Czy konstrukcja została skradziona przez Rosjan, czy przekazana jako licencja lub darowizna podczas podpisywania paktu Ribbentrop – Mołotow, nie jest wyjaśnione do dzisiaj. Jedyną pewną informacją jest fakt, iż pierwsze motocykle pojawiły się na froncie w drugiej połowie 1940 r.

Silnik tego motocykla miał niełatwe zadanie: musiał być wytrzymały, gdyż podczas działań wojennych nie dbano o jego obsługę, mocny, bo musiał napędzać maszynę wyposażoną w wózek boczny, gdzie całkowita masa zespołu – uwzględniając oporządzenie i uzbrojenie – przekraczała 450 kg. Dodatkowo w celu utrzymania dobrej komunikacji ważna była maksymalna prędkość, jaką silnik mógł zapewnić jeźdźcy. Po wojnie nie zaprzestano produkcji zaprzęgów motocyklowych, zmieniono im w niewielkim stopniu konstrukcję, aby bardziej nadawały się do jazdy miejskiej, na przykład zmieniono przełożenia w skrzyni przekładniowej.

Silniki dolnozaworowe produkowano do połowy lat 70. XX w. Nie wiadomo, ile ich dokładnie wykonano, ponieważ wielkość produkcji przez szereg lat owiana była ścisłą tajemnicą. Różne źródła podają wartości w przedziale od kilkunastu do nawet trzydziestu milionów egzemplarzy.

Przez dziesięciolecia inżynierowie wprowadzali niewielkie zmiany w jednostce w celu poprawy parametrów pracy i obniżenia kosztów produkcji.

Pomimo że motocykle K-750 już dawno nie są produkowane, to prostota i niezawodność konstrukcji oraz popularność wśród pasjonatów, przyczyniły się do dokładniejszego poznania ich budowy. Podczas analizy stanu zachowania poszczególnych podzespołów oraz przydatności funkcjonalnej zespołów silnika i skrzynki biegów, a także po rozmowach z użytkownikami, zaproponowano pewne zmiany w konstrukcji. Ich wdrożenie miało na celu wydłużenie okresu eksploatacji, jak również poprawienie pracy jednostki i skrzyni przekładniowej.



Ryc. 1. Motocykl K-750, wyprodukowany w Kijowie w roku 1962. Fot. Łukasz Rymaniak

Remont silnika

Dane techniczne remontowanego silnika, zestawione w poniższej tabeli, zaczerpnięte zostały z literatury¹. Odnoszą się one do wszystkich jednostek, które zostały zamontowane w motocyklach o oznaczeniu K-750.

Demontaż rozpoczęto od oczyszczenia silnika z błota oraz starego oleju i wykonania oględzin zewnętrznych. Sprawdzone, czy są wszystkie podzespoły, a także czy nie występują pęknięcia lub poważne uszkodzenia w kadłubie silnika. Następnie kolejno odkręcano wszystkie elementy zaczynając od najmniejszych, do których był najlepszy dostęp (świece, gaźniki itp.), kończąc na najbardziej skomplikowanych, umieszczonych wewnątrz kadłuba (koło zamachowe, wał korbowy itp.). Kolejne działania prowadzone były poza korpusem i dotyczyły demontażu większych zespołów, takich jak pompa oleju i pierścienie tłokowe.

¹ *Instrukcja o budowie, eksploatacji i obsłudze technicznej motocykla K-750 W.* Warszawa, Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej, 1966.

Tabela 1. Dane techniczne silnika montowanego w motocyklu K-750

Typ	4-suwowy, dolnozaworowy, zapłon iskrowy
Liczba cylindrów	2
Średnica cylindra	78 mm
Skok tłoka	78 mm
Pojemność skokowa	746 cm ³
Stopień sprężania	6:1
Moc maksymalna	19,1 kW (26 KM)
Obroty mocy maksymalnej	4600 obr/min
Maksymalny moment obrotowy	39,2 Nm
Min. prędkość obrotowa biegu luzem	600-750 obr/min
Układ zasilania	gaźnik K-37A
System rozruchu	rozrusznik nożny
System smarowania	obiegowy pod ciśnieniem
Zapłon	6 V
Waga silnika z płynami	56 kg

Podczas demontażu zaobserwowano duży stopień oryginalności, śruby podciągane były z właściwym momentem i elementy nie nosiły śladów wielokrotnego rozkładania, na przykład okaleczenia śrub czy też uszkodzenia powierzchni uszczelniających korpusu. Na podstawie tych obserwacji założono, że silnik od montażu fabrycznego nie był rozbierany.

Wszystkie części silnika poddano dokładnemu oczyszczeniu oraz weryfikacji. Każdy element został oceniony wzrokowo, pomierzony i zakwalifikowany jako: gotowy do ponownego montażu, nadający się do regeneracji lub do wymiany. Na podstawie rysunku zamieszczonego w instrukcji wojskowej², poprawionego w programie graficznym (dodano odnośniki i opisy do najdrobniejszych elementów, które nie były wcześniej uwzględnione), sporządzono tabelę zestawiającą czynności, jakie wykonano dla poszczególnych części w celu ich przygotowania do ponownego użytku. Poniżej przedstawiono fragment tej tabeli.

Tabela 2. Zestawienie części silnika oraz opis czynności wykonanych w celu ponownego ich zastosowania

Nr części	Nazwa	Ilość sztuk	Opis czynności	Uwagi
1	Głowica	2	<ul style="list-style-type: none"> Wymiana na nowe 	Stare głowice były różnych typów, co mogło wpływać na nieprawidłowy rozkład obciążenia cieplnego
2	Świeca zapłonowa	2	<ul style="list-style-type: none"> Wymiana na nowe: <i>Iskra F70</i> 	Instrukcja zaleca stosowanie świec produkcji rosyjskiej: <i>A8U</i> lub <i>A14B</i>
3	Cylinder	2	<ul style="list-style-type: none"> Pomiary wewnętrzne tulei Zabezpieczenie wszystkich otworów Piaskowanie Naprawa gwintów Malowanie farbą żaroodporną wypalaną w piecu Szlifowanie na tzw. II wymiar, tj. 78,44 mm Frezowanie gniazd zaworowych Osadzenie oraz dotarcie zaworów 	–

² R. Dmowski, J. Winiarski, *Ciężkie motocykle radzieckie*. Wyd. 2. Łódź, Wydawnictwo Motopublica, 2008.

W tabeli 2. nie wyszczególniono elementów łącznych, takich jak: zawlecзки, śruby dwustronne, nakrętki, podkładki oraz uszczelki. Wszystkie te detale zostały wymienione na nowe. W silniku zamontowano polskie odpowiedniki świec rosyjskich. Zostały one dobrane na podstawie katalogu krajowego producenta. Jednak na czas prób założono świece charakteryzujące się lepszym odprowadzaniem ciepła do głowicy. Zastosowano taką zamianę, ponieważ podczas prób cylindry nie były omywane strugą powietrza, więc temperatura kadłuba osiągała znaczne wartości. To mogło przyczynić się do uszkodzenia świec, a także spowodować nieprawidłową pracę całej jednostki.

Oprócz dwóch kompletów tłoków (z pierścieniami i sworzniami) oraz łożysk i elementów łącznych, wszystkie części zostały sprowadzone z Ukrainy i Rosji, aby zachować jak największy stopień oryginalności. Niektóre podzespoły pochodzą z magazynów pamiętających czasy Związku Radzieckiego, mają nabite napisy *СДЕЛАНО В СССР*. Dotyczy to między innymi: fajek, stalowych tarcz sprzęgła, a także zaworów. Kompletu tłoków zakupiono u polskiego producenta, specjalizującego się w produkcji części do silników motocyklowych.

Po dokładnej ocenie wszystkich elementów, skompletowaniu potrzebnych części, a także wykonaniu prac związanych z regeneracją, jak na przykład szlifowanie cylindrów, rozpoczęto montaż silnika. Po kolei montowano wszystkie elementy, w kolejności odwrotnej do demontażu, zwracając uwagę na odpowiednie spasowanie, ułożenie i ewentualne dotarcie elementów (na przykład zaworów). Przed przykręceniem miski olejowej, w jej wnętrzu umieszczono dwa magnesy, których zadaniem jest oczyszczanie oleju podczas pracy silnika z zanieczyszczeń metalicznych. Po wstępnym złożeniu jednostki dokonano regulacji luzów zaworowych i skontrolowano wszystkie mechanizmy i łożyska.

Podczas składania silnika dokonywano pomiarów w celu sprawdzenia wymiarów kontrolnych wskazanych w dokumentacji. Obejmowały one zespoły, które w przypadku nieprawidłowego usytuowania, złożenia, mogły doprowadzić do uszkodzeń. Dotyczyło to między innymi zespołu sprzęgła. W czasie montażu wielokrotnie zakładano i demontowano części, co umożliwiło sprawdzenie poprawności pracy układów, na przykład koła zamachowego i podpory tylnego łożyska wału korbowego.

Remont skrzyni biegów

Skrzynia przekładniowa ze wstecznym biegiem, o oznaczeniu MT-804, seryjnie montowana była w motocyklach Dniepr, a także K-750 w wersji przeznaczonej dla wojska. Wszystkie dane zestawione w poniższej tabeli zaczerpnięte zostały z literatury³.

³ *Motocykl Dniepr 16*. Moskwa, Wydawnictwo Autoeksport, 1987.

Tabela 3. Dane techniczne skrzyni biegów typu MT-804

Typ		czterostopniowa, z przekładnią biegu wstecznego
Przełączanie biegów		pedał nożny do włączania czterech biegów do przodu, dźwignia ręczna do włączania biegu wstecznego
Stosunek przekładni skrzyni	I bieg	4,11
	II bieg	2,28
	III bieg	1,70
	IV bieg	1,30
	Bieg wsteczny	3,67
Masa skrzyni z płynami		16 kg

Demontaż, weryfikacja części oraz montaż skrzyni biegów przebiegał według takiego samego schematu, jak w przypadku silnika spalinowego. Trudno odnaleźć jednoznaczny schemat działania skrzyni w literaturze źródłowej, więc po zdjęciu tylnej pokrywy, która ukazała wszystkie wały, osie, koła oraz mechanizmy: rozruchowy i zmiany biegów, wykonano szkic jej działania.

Zespoły wałków zostały rozłożone na części i poddane szczegółowej analizie, aby dokładnie ocenić stan klinów, połączeń i kłów. Większość elementów była w dobrym stanie, jednak niektóre wymagały niewielkiej naprawy w warsztacie mechanicznym. Skrzynię wielokrotnie składano i rozkładano w celu dobrania (usuwania lub dokładania) podkładek dystansowych między kołami zębatymi, aby uzyskać prawidłową pracę mechanizmów. Podczas kontroli mechanizmy napędzono ręcznie, wykorzystując starą tarczę sprzęgła, którą nałożono na wałek wejściowy.

Stan niektórych elementów skrzyni biegów wskazywał na to, iż podlegała naprawom. Śruby były rozkompletowane, zawleczone zastąpione drutem, a dodatkowo brakowało podkładek dystansowych. Łożyska mają standardowe wymiary, więc nie było problemu z zakupem ich u krajowego producenta. Natomiast pierścienie uszczelniające, oringi i uszczelki papierowe mają nietypowe wielkości, dlatego zostały sprowadzone z Ukrainy.

Układ zasilania

Układ zasilania składa się ze wszystkich elementów, które są odpowiedzialne za doprowadzenie do cylindrów mieszanki paliwowo-powietrznej. W jego skład wchodzi: zbiornik paliwa, zawór trójdrożny z filtrem oraz osadnikiem, przewody paliwa, gaźniki, filtr i przewody powietrza. Filtr powietrza i przewody rozkręcono, wyczyszczono i pomalowano. Więcej uwagi poświęcono gaźnikom, które zostały rozebrane i ocenione jako zużyte i niezdolne do zapewnienia prawidłowej pracy jednostki. Podjęto decyzję o wymianie ich na nowe, innego typu (rozdział 5).

Udoskonalenia i zmiany w konstrukcji silnika

Wstęp

Jak już wcześniej wspomniano, dolnozaworowe silniki o pojemności 750 cm³ cieszą się dużą wytrzymałością i niezawodnością, nawet w bardzo niekorzystnych warunkach pracy. Jednak by to osiągnąć, należy pamiętać o częstej obsłudze i rzetelnie wykonywać przeglądy kontrolne. W konstrukcji silnika przez cały okres produkcji prawie nic się nie zmieniło. Wprowadzano jedynie zmiany kosmetyczne, najczęściej uzasadnione względami ekonomicznymi. Podczas wykonywa-

nia remontu głównego zaproponowano kilka rozwiązań, które mogą wpłynąć na poprawę pracy i zwiększyć bezawaryjność silnika. Dotyczą one układu zasilania, zmiany typu łożyska na wale korbowym, zmodernizowania uszczelnienia pokrywy tylnej oraz zastosowania innego materiału w łożysku ślizgowym wałka rozrządu.

Zmiana w łożyskowaniu wału korbowego

Oryginalnie wał korbowy podparty jest na dwóch takich samych łożyskach kulkowych zwykłych, o oznaczeniu 6207. Pierwsze z nich, zamontowane na stałe, znajduje się w przedniej części silnika. Natomiast drugie łożysko, zgodnie z zasadą, nie jest ściśle związane z obudową, jedynie wewnętrzną średnicą jest ciasno pasowane na wale. W tej podporze kompensowana ma być rozszerzalność cieplna, a także ewentualne przesunięcia wywoływane działaniem sprzęgła.

Silnik jest bardzo mocno obciążony cieplnie, prócz tego w przyszłości planowane jest zwiększenie jego stopnia sprężania, co spowoduje wzrost sił promieniowych w łożyskach. Z tego powodu zdecydowano o zastosowaniu łożyska o lepszej nośności oraz zapewniającego swobodniejszy przesuw osiowy podczas pracy wału i sprzęgła. Rozwiązanie to jest trzykrotnie droższe, jednak zapewnia właściwy ruch wału w kierunku osiowym, a także może przyczynić się do zmniejszenia zużycia łożysk w stopach korbowodów.

Przeróbka uszczelnienia w podporze tylnego łożyska wału korbowego

Podstawowym zadaniem podpory jest podtrzymywanie wału korbowego, co jest realizowane za pomocą osadzonego w niej łożyska. Dodatkowo element musi zapewniać szczelność skrzyni korbowej. Na kołnierzu zewnętrznym zapewnione jest to przez zastosowanie uszczelki papierowej zaopatrzonej w silikon lub hermetyk. Jednak trudniej zapewnić szczelność w otworze centralnym. W tym miejscu pokrywa oryginalnie wyposażona jest w uszczelniacz filcowy. Koncepcja ta należy do przestarzałych rozwiązań, gdyż ulega on pod wpływem działania sił i oleju odkształceniom i wytarciu, przez co szybko traci swoje wymiary i właściwości uszczelniające. Inaczej kwestia wygląda w przypadku zastosowania gumowo-metalowego pierścienia uszczelniającego. W celu jego montażu wykonano niewielką przeróbkę w warsztacie, na podstawie sporządzonego rysunku.

Modyfikacja łożyska ślizgowego wałka rozrządu

Wał rozrządu osadzony jest na dwóch łożyskach. Jedno z nich to łożysko toczne, drugie natomiast jest ślizgowe. Z łożyskiem tocznym znajdującym się w przedniej części silnika z reguły nie ma większych problemów. Jednak drugi koniec wału podparty jest w łożysku ślizgowym, które w niekorzystnych warunkach pracy szybko ulega zużyciu. W remontowanym silniku tuleja była mocno wytarta, luz w łożysku był niedopuszczalny, gdyż wynosił 2 mm. Z tego powodu podjęto decyzję o zmianie gatunku materiału podczas tworzenia nowej tulejki, aby zapewnić dłuższą żywotność węzła, przy zagwarantowaniu właściwego funkcjonowania.

Oryginalnie tuleja łożyska wykonana była z żeliwa. Korzystniejszym rozwiązaniem jest zastosowanie stopu miedzi, cyny oraz fosforu, potocznie nazywanego fosfobrazem lub też fosforobrazem. Po wykonaniu dokumentacji zlecono wytoczenie nowej tulei w warsztacie mechanicznym. Następnie osadzono ją w korpusie i wykonano honowanie średnicy wewnętrznej. Proces zapewnił luźne pasowanie z czopem wałka. Czop wałka rozrządu uległ tylko niewielkiemu zużyciu podczas eksploatacji, dlatego nie został poddany regeneracji.

Montaż gaźników typu K-68

Zadaniem gaźnika jest wytworzenie i dostarczenie do cylindra mieszanki palnej. Prezentowany silnik wyposażony był w dwa gaźniki o oznaczeniu K-301B, po jednym na każdy cylinder. Ze względu na bardzo mocne wyeksploatowanie, podjęto decyzję o ich zamianie na gaźniki o oznaczeniu K-68, obecnie stosowane w górnozaworowych motocyklach Dniepr i Ural.

Gaźnik K-68 charakteryzuje się nie tylko prostotą obsługi, ale także poprawną pracą w różnych warunkach otoczenia. Jego podstawowe zalety to: pływak wykonany jest z tworzywa sztucznego, przepustnica ma kształt walca, do wszystkich kanałów powietrznych i paliwowych jest swobodny dostęp, wyposażony jest on w dodatkowe ssanie, a dodatkowo istnieje możliwość połączenia przewodem gaźników przykręconych do przeciwstawnych cylindrów.

Montaż nowego typu gaźników w założeniu umożliwi obniżenie zużycia paliwa, poprawi pracę silnika, a także wydłuży okresy pomiędzy obsługami kontrolnymi, ponieważ są one dobrze zabezpieczone przed przedostawaniem się zanieczyszczeń z otoczenia. Gaźnik K-68 zawsze pobiera powietrze przez filtr główny, dzięki temu można prawidłowo i trwale wyregulować niskie obroty, co było bardzo trudne do osiągnięcia w przypadku starych gaźników.

Uruchomienie silnika spalinowego wraz ze skrzynią biegów na stanowisku silnikowym

Przed pierwszym rozruchem silnik został podłączony do przekładni ślimakowej, napędzanej silnikiem elektrycznym. Umożliwiło to kontrolę ułożenia tłoków w cylindrach, a także dotarcie tulei cylindrowych. Zanim zaczęto obracać wałem, zdjęto głowice w celu pełnej i prawidłowej oceny opisywanych problemów. Prędkość napędzanego wału korbowego wynosiła około 14 obrotów na minutę. Przez cały czas uzupełniano olej na ściankach tulei, aby zapobiec powstaniu uszkodzeń.

Postępowanie takie korzystnie wpłynęło na ułożenie mechanizmów wewnętrznych, a także pozwoliło określić, czy tłoki pracują dokładnie współosiowo w tulejach i czy olej jest rozprowadzany przez pierścienie w sposób prawidłowy. Podczas demontażu stwierdzono pęknięcia na starych tłokach. Można przypuszczać, iż uszkodzenia wynikały z nieprawidłowego ułożenia elementów. To właśnie przyczyniło się do tak dokładnej analizy tego zagadnienia przed rozruchem. Podczas kontroli wzrokowej nie stwierdzono żadnych nieprawidłowości. Najślabszym punktem w radzieckich silnikach, z których pochodzi prezentowany egzemplarz, jest układ smarowania. To właśnie niedostateczne smarowanie węzłów wewnętrznych jest najczęstszą przyczyną awarii. Z tego powodu poświęcono mu najwięcej uwagi podczas montażu i rozruchu.

Początkowe rozruchy dla wyremontowanego silnika są niezwykle ważne, ponieważ podczas początkowych ruchów tłoka, gdy temperatura zaczyna wzrastać, wszystkie elementy się dopasowują i intensywnie docierają. Pierwsze próby uruchomienia silnika zakończyły się sukcesem. Po trzecim naciśnięciu rozrusznika jednostka zaczęła pracować samodzielnie. W celu wykonania kontroli działania pompy oleju oraz sprawdzenia, czy nie występują jakieś niepokojące zjawiska, na przykład uderzania albo silne tarcie, posłużono się stetoskopem lekarskim. Osluchano cały silnik i nie stwierdzono żadnych niepokojących dźwięków, a w okolicy pompy słychać było wyraźny szum pracy kół zębatych, które pompowały olej. Wszystkie biegi załączały płynnie i nie rozłączały się samoistnie pod wpływem drgań.

Remont ramy

Podczas zakupu motocykla starano się znaleźć ramę zachowaną w jak najlepszym stanie. Dzięki temu remont obejmował przede wszystkim prace lakiernicze. Podczas demontażu okazało się, że rama jest pęknięta przy samej główce i wymaga naprawy. Na pęknięcie została przyspawana stalowa nakładka. Dodatkowo, ze względu na pojawienie się głębokiej korozji, wymieniono jedną z rur w dolnej części ramy (przy podstawie). Większego remontu wymagał także tylny błotnik, ponieważ pod wpływem działania korozji powstały otwory. Reszta części metalowych była w bardzo dobrym stanie. Do montażu całego motocykla zakupiono nowe linki, gumy pod siedziska, opony, dętki, instalację elektryczną, a także tłumiki, gdyż stare były przepalone. Wymieniono również amortyzatory tylne. Elementy ramy oraz osprzętu są skompletowane, malowane etapami i montowane w całość. Jako dopełnienie projektu w najbliższym czasie prowadzona będzie restauracja wózka bocznego.

Podsumowanie

Jednostka nie była przerabiana przez poprzednich użytkowników i nie przechodziła nigdy wcześniej gruntownego remontu, na co wskazywał stan poszczególnych części. Umożliwiło to przeprowadzenie dokładnej analizy zużycia podzespołów i pozyskanie informacji dotyczących najsłabszych węzłów w silniku. Przykładem mogą być rysy na tłokach, które wskazywały, iż należy często kontrolować filtr znajdujący się w układzie zasilania. Podczas etapu obejmującego rozruch, dużo uwagi poświęcono problemowi docierania. W tym procesie osiągnięcie właściwej szczelności w zespole tłok-cylinder zapewnia uzyskanie przewidzianej mocy i wydłużenie okresu do kolejnej naprawy głównej. Weryfikacja założonych korzyści wynikających z wprowadzonych modernizacji nastąpi po dłuższym użytkowaniu pojazdu.

Na ryc. 2 przedstawiono widok silnika i skrzyni biegów po przeprowadzeniu wszystkich prób rozruchowych. Od pierwszych prac rozbiórkowych do wykonania ostatniej próby na stanowisku silnikowym minęły 4 miesiące. Przez cały ten okres systematycznie prowadzone były nie tylko czynności remontowe i modernizacyjne, ale także logistyczne. Poszukiwanie części do motocykla zajmowało bardzo dużo czasu.



Ryc. 2. Silnik wraz ze skrzynią biegów na stanowisku silnikowym.
Fot. Łukasz Rymaniak

Niejednokrotnie okazywało się, że zamawiane elementy nie spełniają wymaganych standardów; było tak na przykład z jednym z gaźników. Najlepsze części zamienne pochodzą ze starych magazynów wojskowych, do których mają dostęp niektórzy handlarze. Zamienniki, produkowane obecnie przez różnego rodzaju producentów ze wschodu, pod względem materiałowym i jakości wykonania pozostawiają wiele do życzenia.

Po zakupie bardzo trudno było określić stopień oryginalności całego motocykla. Najprawdopodobniej większość elementów pochodziła z jednego egzemplarza (1962), oprócz kilku detali, takich jak: głowica, opony, pokrętło amortyzatora skrętu itp. Podczas prac rewitalizacyjnych starano się wymieniać jak najmniejszą liczbę części. W przypadku gdy konieczna była wymiana, poszukiwano jak najbardziej oryginalnych elementów pochodzących z okresu produkcji pojazdu. Jednak podczas wszystkich prac podstawowym kryterium była trwałość. Chodziło o uzyskanie jak największej niezawodności motocykla. Zwracano uwagę także na cenę, ponieważ w kilku przypadkach regeneracja detalu znacznie przewyższała koszty zakupu nowego egzemplarza.

Łukasz Rymaniak
Poznań University of Technology

Restoration of K-750 motorcycle

The paper presents the course of restoration work of a heavy Soviet motorcycle K-750. It included primarily the regeneration of the combustion engine and the gear box. The authors discuss construction improvements and alterations introduced with a view to allowing the motorcycle's regular operation and to enhancing its capacity parameters. Described is the process of dismantling, re-assembly and verification of the component parts, which related not only to the technical condition of the construction elements but also to the degree of their authenticity and preservation status. The presentation moreover provides information on the first post-restoration trials of the motorcycle.

**III. KONSERWACJA
OBIEKTÓW MUZEALNYCH
PREZENTOWANYCH
JAKO EKSPONATY
NA STANOWISKACH
INTERAKTYWNYCH**

**CONSERVATION OF MUSEUM
OBJECTS IN THE FRAMEWORK
OF INTERACTIVE DISPLAY**

HP „Nadbor” – żywe muzeum?

Holownik parowy „Nadbor” to dzisiaj jedyny śródlądowy statek parowy, zachowany w Polsce w stanie bliskim pierwotnemu, z utrzymaną oryginalną maszyną parową napędową, kotłownią, układem sterowania, sterówką, bogatym wyposażeniem pokładowym, dobrym kadłubem. Powstał w 1949 w Holandii, zbudowany w serii 13 tzw. małych holendrów i 8 dużych. Ich przybycie na Odrę otworzyło prawdziwie polską kartę żeglugi odrzańskiej. Pozostawał w służbie do połowy lat 60. XX w., w latach 1975–1981 zaopatrywał plac budowy stopnia wodnego w Mėlniku na Łabie w parę technologiczną i energię elektryczną, od 1998 r. służy w roli statku-laboratorium, statku-szkoły i statku-muzeum, stanowiąc oparcie Muzeum Odry Fundacji Otwartego Muzeum Techniki. Przedstawiono historię jednostki, cele, kierunki i logistykę prowadzonej od lat 90. XX w. odbudowy, dzisiaj napędu parowego, program ochrony zabytku i plan rejsu „Europa ponad rzekami”, promującego dziedzictwo kultury technicznej Polski, trasę, którą holownik raz już przebył, w drodze z Holandii do Polski. Doświadczenia na polu ochrony zabytkowego holownika stanowiąc mogą wprowadzenie ku definicji „żywego muzeum”, tak w jej ujęciu zewnętrznym, jak i wewnętrznym.

1. „Żywe muzeum”

Holownik parowy „Nadbor” to dzisiaj jedyny śródlądowy statek parowy, zachowany w Polsce w stanie bliskim pierwotnemu, z utrzymaną oryginalną maszyną parową napędową, kotłownią, układem sterowania, sterówką, bogatym wyposażeniem pokładowym, dobrym kadłubem.

Od 1998 r., gdy Biuro Studiów i Dokumentacji Zabytków Techniki S. Januszewski, przejęło statek z rąk Odratrans S.A. i użyczyło go Fundacji Otwartego Muzeum Techniki, przy udziale założycieli i mecenasów Fundacji, podjęto jego odbudowę i rewaloryzację, w celu eksploatacji statku w bezustannie przenikających i wzajemnie dopełniających się zadaniach:

- Statku-laboratorium, pracowni BSiDZT wykonującej ewidencję zabytków techniki, studia historyczno-konserwatorskie, ekspertyzy konserwatorskie, interpretującej dziedzictwo przemysłowe i techniczne, dysponującej własnym komputerowym bankiem danych dla ponad 7000 zabytków przemysłu/techniki Polski, zbiorem ponad 50.000 negatywów i ok. 10.000 rysunków. Pracownie usytuowano w nadbudówce i pod pokładem części dziobowej, w pomieszczeniach mieszczących niegdyś messę kapitana, kuchnię kapitana i bosmana, sypialnie

załogi. Ta działalność gospodarcza armatora przysparza też środków niezbędnych na bieżące utrzymanie jednostki.

- Statku-szkoły, centrum interpretacji dziedzictwa technicznego Odry; ten element programu użytkowego statku wyróżnia go w rzędzie europejskich jednostek pływających o walorach dobra kultury – zabytku żeglugi śródlądowej. W pomieszczeniu rufowym (dawnej 2 sypialnie marynarzy, od roku 1968 r. przysposobione do roli siłowni, rozdzielni energetycznej i stacji trafo) urządzono audiowizualną salę wykładową i od roku akademickiego 1999/2000 podjęto systematyczne prowadzenie na holowniku wykładów z zakresu historii techniki i archeologii przemysłowej – dla studentów i doktorantów Politechniki Wrocławskiej. Rokrocznie uczestniczy w nich ok. 200 słuchaczy rekrutowanych z różnych wydziałów Politechniki. Statek stanowi też bazę dydaktyczną i laboratoryjną Warsztatów Archeologii Przemysłowej i Studium Podyplomowego Archeologii Przemysłowej Politechniki Wrocławskiej, także warsztat pracy Międzywydziałowego Studenckiego Koła Naukowego PWr «Ochrony zabytków techniki HP „Nadbor”», Klubu Niekonwencjonalnej Techniki i Bractwa Mokrego Pokładu – fanklubu ludzi Odry, którzy w każdy pierwszy czwartek miesiąca zbierają się na jego pokładzie, a od roku 2003 wydają także comiesięczny biuletyn „Prosto z pokładu” (dostępny również na: www.nadbor.pwr.wroc.pl). Tutaj przyjmujemy również pracowników naukowych i studentów uczelni europejskich, odbywających w Fundacji kilkumiesięczne staże naukowe bądź zawodowe.
- Statku-muzeum, przez udostępnienie jednostki i jej bazy edukacyjno-oświatowej publiczności i młodzieży szkolnej. Tutaj gromadzimy i eksponujemy również zabytkowy osprzęt, modele



Ryc. 1. Lekcja muzealna na pokładzie HP „Nadbor”. Fot. Stanisław Januszewski

statków odrzańskich, ikonografię, kartografię, literaturę i pamiątki przekazywane nam przez ludzi Odry. Dla przyszłej ekspozycji w awanporcie śluzy „Szczytniki” – stałym miejscu cumowania holownika parowego „Nadbor” – zabezpieczono m.in. unikatową parową windę kotwiczną z „dużego holendra” – HP „Jarowid”, złomowanego w 2001 r., a na jazie Bartoszowice – wciągarkę kozłów jazowych z 1905 r. Rokrocznie statek przyciąga uwagę ok. 10.000 zwiedzających, co zaś najważniejsze – udało się nam zabytkowy holownik ożywić o tyle, że dla setek osób, studentów, weteranów żeglugi odrzańskiej, zainteresowanych ochroną zabytków kultury technicznej Polski, stał się miejscem codziennej niemalże pracy, miejscem spotkań, dyskusji, konsolidującym również środowiska odrzańskie, wyzwalającym przeróżne inicjatywy, wykraczające i poza Wrocław, sięgające Warty, Wisły, Bydgoszczy, Elbląga, Gorzowa Wlkp., Frankfurtu n/Odrą, Warszawy, a nawet dalekich Wysp Sołowieckich na Morzu Białym.

2. Program ochrony

Jednostki tego typu, a w Europie znajdujemy ich ok. 100, z których 1/4 utrzymała siłownie parowe, utrzymywane są w różnych rolach: cumowanych przy brzegach (Rotterdam, Berlin, Razybona, Duisburg) lub osadzanych na lądzie (Oderberg, Magdeburg) statków-muzeów z ekspozycjami na pokładach, „żywych muzeów”, z załogami w maszynowniach, eksploatowanych w ruchu („Nixe” w Henrichenburgu czy „Jan Steerke” w Gorinchem), statków wycieczkowych („Minden”, „Dordrecht”), domów kultury na wodzie („Nyjmegen”), magazynów żeglarskich („Rotterdam”) bądź restauracji i kawiarni, jak w Magdeburgu. Nieliczne holowniki, wycofane z żeglugi, ostały się przy brzegach w rolach stacjonarnych kotłowni na wodzie, zasilających w parę technologiczną np. zakłady przemysłowe i niewielkie osiedla – jak np. na jednej z wysp na Dźwinie w Archangielsku. Taką rolę pełnił również „Nadbor”, obsługując w latach 1975–1981 plac budowy stopnia wodnego w Mělníku na Łabie, w Czechach.

Program ochrony „Nadbor” czerpie z tych doświadczeń, ale i w formach oryginalnych je rozwinął. Znamionnym jest dlań sprzężenie różnych, nawzajem stymulujących się treści programowych oraz autentyczność i dynamizm realizowanych na pokładzie i wokół statku zadań. „Nadbor”, z wpisanymi weń programami muzealnymi, usługowymi (BSiDZT, Pracownia Architektoniczna FOMT), naukowo-badawczymi, dydaktycznymi niesie z sobą przesłanie nie tylko potrzeby ustawicznego kształcenia społeczeństwa, bezustannie prowokuje też nowe pytania o Odrę. Nic dziwnego, skoro myślenie o Odrze osadzać możemy również, a może i przede wszystkim, na gruncie kultury. Podnosimy przy tym, że swoistym narzędziem dydaktycznym może być obiekt kultury – jego atrybuty niesie z sobą zabytek przemysłu i techniki.

„Nadbor” stanowi dzisiaj jądro kształtującego się Muzeum Odry FOMT. W 2001 r. stanął przy nim ostatni z utrzymanych na Odrze dźwigów pływających – DP „Wróblin”, powstały w 1939 r. w Fürstenbergu. Odbudowany został siłami studentów Politechniki Wrocławskiej i fascynuje przywróconym do życia dźwigiem, maszynownią i siłownią energetyczną z czynnym agregatem prądotwórczym Diesla. W dawnych pomieszczeniach socjalnych załogi urządzono kolejną, większą aniżeli na „Nadborze” salę wykładową, miejsce czasowych ekspozycji i posiedzeń Bractwa Mokrego Pokładu, skupiającego dzisiaj ponad 120 weteranów żeglugi odrzańskiej. W 2004 r. przybyła barka towarowa, kryta, pochodząca z 1936 r. Po odbudowie, na powierzchni 200 m², pomieści w ładowniach dużą wielofunkcyjną salę wykładową, konferencyjną, zaplecze administracyjno-socjalne i sporą już kolekcję muzealiów odrzańskich. W 2004 r. pozyskaliśmy



Ryc. 2. Festiwal Nauki. Fot. Stanisław Januszewski

barkę towarową krytą typu noteckiego, powstałą w 1936. Zamierzamy przysposobić jej ładownie do roli obszernych sal audiowizualnych, służących prowadzeniu wykładów, lekcji muzealnych, konferencji, ekspozycji zabytków związanych z żeglugą odrzańską.

3. Społeczne konteksty

Coraz szerzej otaczają nas ludzie, którzy z Odrą wiązali zawodowe kariery. Na wieczną wach-
tę odeszło już wielu, m.in. Władysław Marian Telus, inż. Marian Szwarz, kpt. Marian Kosicki
i kmdr por. Mieczysław Wróblewski – wieloletni kierownik Inspektoratu Żeglugi Śródlądowej
we Wrocławiu – który udostępnił nam własne, przebogate zbiory dokumentacji fotograficznej
statków i budowli odrzańskich z lat 50.–70. XX w., dzielił doświadczeniem i radą. Jest z nami
inż. Wojciech Śładkowski – syn Czesława, członka Odrzańskiej Komisji Odbiorów, która prze-
mowała w 1949 r. holowniki od strony holenderskiej. Odwiedzają nas kapitanowie i szyprowie
żeglugi odrzańskiej, rozsiani w świecie. Nie tak dawno gościliśmy Hildegardę Sapok, żonę kapita-
na HP „Karkonosze” – szypra z dziada pradziada, ikony żeglugi odrzańskiej. Na „Karkonoszach”
Hildegarda powiła w 1955 r. bliźnięta. Ale takim było też życie Ślązaków. Na Odrze się rodzili,
z Odrą odchodzili.

Myszę, że w realiach Polski, kraju obumierającej żeglugi, upadku przemysłu stoczniowego, wy-
gaszania programów inwestujących w rzeki, braku naturalnych mecenasów ochrony dziedzictwa
kulturowego rzek, udaje się nam mimo wszystko i lobbować na rzecz ożywienia dróg wodnych
Polski, i utrzymywać zabytkowe jednostki pływające. Zawdzięczamy to, jak sądzę, osadzeniu pro-
gramu ochrony naszych statków w realiach społecznych i jego komplementarności, a to poprzez
różnorodność funkcji budujących też wokół nich zorganizowany wolontariat. Dość powiedzieć,

że prace rewaloryzacyjne i konserwacyjne statków, a to ewenement w skali Europy, prowadzimy siłami studentów – słuchaczy wykładów, w odniesieniu do których równą wagę przywiązujemy do ich treści poznawczych i edukacyjnych, jak i walorów wychowawczych. Studenci spotykający się na pokładach zabytkowych jednostek pływających, decydujący się na zmierzenie z wyzwaniem, jakie one niosą, szybko pojmują, że historia techniki, to nie tylko „dumanie” nad czasem spełnionym, że źródło informacji, którym się posługują i które próbują interpretować, można i zmierzyć, i zważyć, a eksperyment wznowić. Może dlatego tak chętnie pracują przy odbudowie zabytkowych statków, że przy okazji mogą pozostawić swą pracę i skutki trwałe? Może widzą, że ich zainteresowanie dziejami techniki pozwala też na spotkanie z narzędziem i pracą? A tego na uczelniach technicznych ery rewolucji informatycznej już nie znajdują. Mówią, że na pokładach statków flotylli Fundacji odstresowują się, a cieszy ich też, że szybko awansują do roli ich załogantów. Dzisiaj stają przed zadaniem odbudowy napędu parowego „Nadbora”. Tymi pracami kieruje Bractwo Mokrego Pokładu i inż. Wojciech Śladkowski, któremu towarzyszą kpt. Mieczysław Balcerkiewicz, inż. inż. Zygmunt Lasota, Rainer Pietrasik, Jerzy Laska, Stanisław Okulowski, Piotr Sarapuk. Pod kierunkiem tego zespołu wykonano próbę wodną kotła, ciśnieniową, pod jego nadzorem studenci oczyścili kocioł, zdemonstrowali zawory i oprzyrządowanie, wykonali dokumentację techniczną maszynowni i kotłowni, a pompy wodne stały się przedmiotem pracy dyplomowej Karoliny Michalak, z powodzeniem obronionej na Wydziale Mechanicznym. Zakres zadań podejmowanych przez studentów jest szeroki, obejmuje również prace projektowe instalacji elektrycznych czy centralnego ogrzewania „Nadbora”, tak jak i inne przysposabiające barkę towarową do nowych zadań, zabudowę kuchni na „Wróblinie”, prace z zakresu projektowania architektonicznego statków czy skansenu na nabrzeżu, po różnego typu programy komputerowe i prezentacje multimedialne, których formy i treści łączone są z potrzebami odbudowy statków i ich ekspozycji.

Rewitalizacja zabytkowego holownika parowego to ledwie mały krok ku ożywieniu pomników techniki związanych z Odrą, czynieniu z Odry i polskich dróg śródlądowych, z rzek i kanałów, akwenów człowiekowi przyjaznych. „Nadbor” nieść może dla nas przesłanie, wskazując jak czerpanie z dziedzictwa, ujawnianie informacji zakłętej w zabytku kultury technicznej łączy przeszłość z teraźniejszością i przyszłością.

W dziele utrzymania Muzeum Odry partycypuje dzisiaj kilkanaście instytucji, które potrafiły odnaleźć tutaj treści im przydatne, czasami odległe od wzniosłych haseł ochrony zabytków, ale wspierających nas skutecznie. Może rodzące się tutaj więzi mają nawet większy walor od dzieła utrzymania starych, wysłużonych, pozornie nikomu niepotrzebnych statków? Gdy spotykamy się na pokładach „Nadbora” czy „Wróblina” z okazji przyjęcia wigilijnego, obrad jury prowadzonego przez nas ogólnopolskiego konkursu „Kariery Lotnicze Polaków” czy konkursów adresowanych do studentów architektury Polski i Europy, których przedmiotem są koncepcje ożywienia zabytkowych dzieł przemysłu/techniki, gdy podejmujemy na pokładzie mecenasów Fundacji, mieszkańców miasta, szkolne klasy, ojców z dziećmi, gdy przeglądamy fotografie z imprez prowadzonych na „Nadborze”, wpisy do książki pamiątkowej, to wyraźniej uświadamiamy sobie wagę podjętego przez nas zobowiązania. Wtedy, i podczas wykładów, i w trakcie prac wykonywanych na statku przez studentów wiemy, że wszyscy oni są z nami i ze statkiem, i że jest to również ich holownik. Przez 10 lat obrósł własną mitologią i nie będzie przesady, jeśli powiemy, że stał się dzisiaj jedną z ikon Odry, rzeki, która i poprzez „Nadbora” domaga się prawa do życia, prawa do



Ryc. 4. Maszynownia HP „Nadbor”. Fot. Stanisław Januszewski

Dzięki nowym statkom, tabor holowniczy Odry zwiększył się praktycznie o 100%. Mało tego – Odrę zdominował standardowy i w znacznej mierze zunifikowany typ holownika, co dla żeglugi towarowej miało w latach następnych znaczenie kapitalne. Przypomnijmy, że w 1944 r. jeden z poważnych niemieckich armatorów odrzańskich dysponował 49 holownikami, z których tylko dwie jednostki były siostrzane. Inne prezentowały najrozmaitsze typy i rozmiary.

W budowie serii holowników, nadzorowanej przez Polski Rejestr Statków, zaangażowanych było 14 stoczn i 10 producentów siłowni, działających m.in. w Rotterdamie, Arnhem, Kinderdijk, Dordrechcie. Kadłub i nadbudówki „Nadbor” powstały w stoczni Bijkers Maatschappij w Gorinchem (nr bud. 19/266/115). Maszyna główna i mechanizmy pomocnicze są dziełem rotterdamkiej N.V. Boels Scheerswerven Maschinen-Fabriek (nr bud. 120), kocioł powstał w J & K. Smit's w Kinderdijk (nr bud. 719). „Nadbor” liczy 28,00 m długości, 6,60 m szerokości, 2,10 m wysokości (do najwyższej zaś części niedemontowanej – 3,90 m), ma zanurzenie 1,10 m, zaś maksymalne – z 14 tonami węgla – 1,30 m. Wyporność holownika wynosi 162,62 m³.

W połowie kwietnia 1949 r. kadłub i nadbudówki „Nadbor” były gotowe. W Gorinchem podjęto montaż kotła, maszyny parowej i wyposażenia dodatkowego statku. 10 maja rozpoczęto serię badań mechanizmów, kotła i maszyny, prób poprzedzających odbiór „Nadbor” przez stronę polską.

Holowniki klasy „Światopełk”

Nazwa	Data budowy (planowana)	Data budowy (rzeczywista)	W odbiorze od – do	Stocznia, nr budowy	Kocioł, producent, nr fabryczny/ rok bud.	Maszyna, producent, rok bud., nr fabryczny
BOGUMIŁ	1954	1954	1954	G – 250/1	P – 3899/1953	P – 1953 – 1
BOGUSŁAW	1954	1954	1954	G – 250/2	P – 3900/1953	P – 1953 - 2
BOŻYDAR*	15.12.1948	br. danych	br. danych	A – 16/191	H – 650/1949	R – 1949 – 118
BOŻYMIR	15.04.1949	2.06.1949	2-11.06.1949	B – 20/1418	I – 577/1948	S – 1949 – 121
BRONISZ*	1.02.1949	br. danych	br. danych	C – 10/150	J – 1141/1949	P – 1948
CHWALISŁAW	15.04.1949	20.05.1949	20-27.05.1949	D – 18/265	K – 1143/1949	H – 1949 – 307
JURAND	15.04.1949	14.07.1949	14-20.07.1949	C – 12/152	L – 5066/1949	P – 1948
MESTWIN**	15.03.1949	29.05.1949	9.06-5.08.1949	E – 22/234	M – 720/1948	T – 1949 -
MŚCIWÓJ**	15.04.1949	15.05.1949	16.05-5.08.1949	E – 21/233	M – 719/1948	T – 1949 – 89
NADBOR	15.04.1949	18.06.1949	18-30.06.1949	D – 19/266	J – 1142/1948	S – 1949 - 115
RADOSŁAW	15.04.1949	5.05.1949	5-10.05.1949	F – 14/460	L – 506/1948	L – 1949 – 288
SĘDZIWIÓJ	15.04.1949	8.07.1949	8-14.07.1949	F – 15/461	O – 9810/1955	U – 1949
ŚCIBÓR	15.04.1949	9.06.1949	22-30.06.1949	C – 11/151	M – 5065/1949	R – 1948 - 120
ŚWIATOPEŁK	15.12.1948	15.03.1949	10.03.-16.04.1949	F – 13/459	M – 718/1948	T – 1948
ZBYSZKO	15.04.1949	22.04.1949	2-10.05.1949	D – 17/264	K – 1144/1948	H – 1949 - 305

* budowę ukończono w maju/czerwcu, lecz statków do 22 lipca 1949 r. nie odebrano ze względu na brak klasy umownej PRS;

** do 22 lipca 1949 r. statków nie odebrano wskutek zakwestionowania klasy, powstały przerwy w odbiorze.

Budowniczości „małych holendrów”

Stocznie	Wytwórcy kotłów	Producenci maszyn
A – Gebr. Coops – Hagezand	H – NV Rotterdamsche Drogdok Mij	R – Maschinenfabriek – Hardingsveld
B – De Hoop – Arnhem	I – NV Arnheemsche Stoomscheep-helling Mij	S – NV Boele’s Scheepswerven Maschinenfabriek
C – Weerter Scheepsbouw Mij – Weert	J – Koninklijke Mij De Schelde	T – L. Straatman – Dordrecht
D – Bijkers Mij – Gorinchem	K – Koninklijke Mij Vlissingen	U – Scheepswerven Maschinenfabriek
E – Gebr. Van de Werf	L – NVL Smit&Soons Scheepswerven	
F – Gebr. Hendriks – Doodeword	M. – J&K Smits Kinderdijk	
G – Kozielskie Stocznie Rieczne	N – Maschinenfabriek H.J. Koopman Dortrecht	
	O – Dampkesselbau Dresden – Übigan – Niemcy	
	P – ZPM H. Cegielski – Poznań	

Z początkiem listopada 2000 r. opowiadał mi w Warszawie, nieżyjący już inż. Zbigniew Kuszewski o ludziach, których nazwiska nierozłącznie z „holendrami” się splotyły. O inżynierze

Władysławie Czajkowskim, w czasie wojny pracującym w Delegaturze Rządu RP, który trafił do Ministerstwa Ziem Odzyskanych, później prezesie Zarządu „Polskiej Żeglugi na Odrze”, o inż. Zygmuncie Bęczkowskim – dyrektorze „Polskiej Żeglugi na Odrze”, o inż. Lechu Bogusławskim, który statki śródlądowe porzucił w końcu dla okrętów, wreszcie i o własnym spotkaniu z Odrą, a przybył nad nią w 1946 r. Odbudowywał stocznie wrocławskie, a miał w tym zakresie już spore doświadczenie. W czasie wojny kierował biurem technicznym Stoczni Rzecznej na Czerniakowie, od początku 1945 r. pracował w Departamencie Dróg Wodnych Ministerstwa Komunikacji działającego w Lublinie, później zabezpieczał i uruchamiał stocznice rzeczne w gdańskich Stogach, a następnie stocznice w czeskiej. W 1947 r. objął stanowisko dyrektora technicznego „Polskiej Żeglugi na Odrze”. W styczniu 1947 r. Ministerstwo Komunikacji, w związku z kontraktem holenderskim, powołało Odrzańską Komisję Odbiorów. Obok Zbigniewa Kuszewskiego znaleźli się w niej inż. Lech Bogusławski i inż. Czesław Śladkowski. 18 lutego 1949 r. przybyli do Holandii. Jak opowiadał Zbigniew Kuszewski najpierw trafili na „Jarowida”. Powitał ich sowiecką gwiazdą na kominie i napisem „Rote Teufel”. To powitanie nie zrobiło na członkach OKO najlepszego wrażenia. Europę rozdzielała już „żelazna kurtyna”. Nieufnie traktowali Polaków robotnicy holenderscy. Już po kilku dniach rozpoczęły się ostre dyskusje. Polacy, ubrani w drelichy, wślizgujący się w każdy zakątek powstających kadłubów, unurzani w smarach, wskazywali, że nie wszystko jest w porządku, że konstrukcja holowników odbiega od określonej projektem, że stoczniovcy holenderscy zaniżają ciężary stali, stosują mniejsze grubości elementów konstrukcyjnych, że odbija się to na wytrzymałości holowników, że kontrakt realizowany jest z kilkumiesięcznym poślizgiem. Koniec końców Zbigniew Kuszewski zażądał obniżenia ceny. Skrupulatnie wyliczył, że holenderskie oszczędności sięgają 7,5% wartości jednostek. Bariery przełamano powoli. Z czasem rodzić zaczęło się również wzajemne zrozumienie, Polacy zyskiwać zaczęli sympatię.

Spory rozstrzygnięto wiosną 1949 r. na konferencji w Hadze. Polskie stanowisko wsparli swymi opiniami inż. H. Kortlandt, inż. W. van der Graaf i inż. C. J. Los z holenderskiej Komisji Odbiorów. Holenderska Centrala Handlu Zagranicznego ustąpiła. Po powrocie do kraju Odrzańska Komisja Odbiorów zbierała gratulacje za „zwycięstwo odniesione w Amsterdamie”.

24 czerwca 1949 r. stocznia Bijker's Aannemingsbedrijf N.V. w Gorinchem przekazała gwarancje holownika „Nadbor” oraz maszyny parowej i kotła, wystawione z datami 20 i 23 maja 1949 r. Strona polska przyjęła „Nadbor” i przekazała firmie Uden's Transport Bureau 30 czerwca 1949 r., wraz z kompletną dokumentacją umożliwiającą przeprowadzenie jednostki do Polski. Przez jakiś czas, w lutym 1949 r., w związku z rysującymi się trudnościami transportu holowników drogami śródlądowymi, zupełnie poważnie rozważano możliwość przetrzucenia statków do Polski transportem morskim. Odrzańska Komisja Odbiorów zdecydowanie się temu przeciwstawiła. 14 lutego zwróciła uwagę, że w takim przypadku jej wyjazd do Holandii będzie zbędny, że należałoby przeprowadzić odbiory w kraju, co znacznie podroży koszty, nie mówiąc już o kosztach transportu w ładowniach statków morskich. Udało się nam dotrzeć do korespondencji i zezwoleń wydawanych na przeprowadzenie statków do Polski, które realizowano w kilku turach. Dokumentację tę kompletowano już od lutego 1949 r. Od kwietnia przystąpiono też do mustrowania załóg dla przeprowadzenia holowników do Polski (w sumie kilkadziesiąt osób). W kronice Zespołu Szkół Zawodowych Żeglugi Śródlądowej we Wrocławiu zapisano pod datą 7 kwietnia 1949 r., że grupa 7 uczniów klasy III wyjechała do Holandii, gdzie wcielono ją do załóg „Jaro-

wida” i „Żywiji” – w tej formie uczniowie odbyli praktykę zawodową, a był wśród nich m.in. emerytowany pracownik „Żegluga na Odrze” Bolesław Kucharski.

Jako pierwsze przybyły na Odrę, do Wrocławia, holowniki „Jarowid” i „Światopełk”. Zaczemowały przy służbie „Różanka”. Odnotowało to 15 maja 1949 r. „Słowo Polskie” a „Gazeta Robotnicza” podała: „Państwowa Żegluga na Odrze, a wraz z nią całe społeczeństwo Wrocławia obchodzić będzie w poniedziałek 16 bm. uroczystość przyjazdu do Wrocławia pierwszych dwóch holowników [...] wyprodukowanych w Holandii. Są to nowoczesne statki „Jarowid” i „Światopełk”. Holowniki przybędą do portu Państwowej Żegluga na Odrze (Portu Miejskiego – przyp. S.J.) o godz. 16 i na tę godzinę zaprasza Wrocławian PŻnO. Uroczystość powitania holowników połączona będzie ze zwiedzaniem statków”.

Do maja uzyskano zezwolenie na tranzyt kolejnych „holendrów” – przez Bizonię, a 14 czerwca 1949 r. przez rosyjską strefę okupacyjną. Zabiegom tym towarzyszyły wystąpienia o uzyskanie świadectw klasyfikacyjnych i świadectw zdolności żeglugowej. Formalnościom tym stało się zażość i 24 maja Polski Rejestr Statków wydał Świadectwo Klasyfikacyjne nr 473 (nr rejestru PRS 630) dla holownika „Nadbor”, nadając mu klasę PRS – 100-A-4, z ważnością do 16 maja 1950 r. 22 lipca zaokrętowano załogę „Nadбора”, w składzie dwu Polaków i dwu Holendrów: Augustyn Dworzaczek – kapitan, inż. Franciszek Kuchno – mechanik, inż. Abram van der Schuit – mechanik, Aleksander de Vries – palacz. Podjęto intensywne przygotowania do rejsu. „Nadбора” i jednostki siostrzane (w tej grupie 9, w tym „Zbyszko”, „Radosław”, „Chwalisław”, „Bożymir”, „Ścibor”, „Sędziwój”, „Jurand”) przeprowadzono do Polski szlakami śródlądowymi – trasą przetartą już przez „Jarowida” i „Światopełka”, niełatwą, zważywszy, że w Mittellandkanal wciąż zalegały zrujnowane działaniami wojennymi mosty.

W Holandii, z portu Binnenhaven w Rotterdamie, wiodła ona przez odnogi delty ujściowej Renu, kolejno Nieuve Maas, Noord, Merwede, Waal do Renu (ponownie przepływał przez Gorinchem w miejscu, w którym Waal zmienia nazwę na Merwede). Dalej trasa prowadziła Renem (od jego rozgałęzienia na Waal i dolny Ren) przez Emmerich (na granicy holendersko-niemieckiej) do miasta Wesel i Kanałem Wesel-Datteln do Kanału Dortmund-Ems. Przez Münster docierano do Kanału Mittelland, od Kanału Dortmund-Ems odgałęziającego się na wschód w Bergeshövede. Kanałem Mittelland dochodzono do Łaby w Magdeburgu, przechodząc przez Minden, Hannover, Wolfsburg i Rühren, gdzie znajdowała się granica stref okupacyjnych (później granica RFN/NRD). Po przejściu 11 km Łabą od Magdeburga do Niegripp, holowniki wchodziły na Kanał Łaba-Hawela, którym docierały do Plau nad Hawelą, skąd przez Brandenburg, Berlin, Oranienburg, przez jezioro i służę w Lenitz docierały do Kanału Odra-Hawela. Tutaj po przejściu przez Eberswalde i podnośnię Niederfinow, w Hohensaaten docierano do Odry.

Zanim jednak do rejsu doszło, doprowadzono holowniki do portu śródlądowego w Rotterdamie – „Nadбора” z Gorinchem. Ustalono bowiem z „Polimex'em” i ambasadorem Polski w Holandii – Xawerym Pruszyńskim, że 24 lipca 1949 r. odbędzie się tam wielka gala, że wciągnięte zostaną bandery, że z polskim znakiem jednostki przepłyną na Odrę. Wiemy, że matką chrzestną „Perkuna” była pani Jelonkowa, żona dyplomaty Chabacińskiego, że butelkę szampana rozbiła o jego burtę w towarzystwie „państwa Suurmeyerów oraz panów Euderta i van der Graafa”, że „była to uroczystość podniosła: flagi, hymny, dyplomaci, wieńce, girlandy, życzenia i oklaski”¹.

¹ Patrz : S. Januszewski, M. Telus, M. Wróblewski, *Odra czasu «Nadбора»*. Pod red. S. Januszewskiego. Wrocław, FOMT, 2001, s. 110.



Ryc. 5. HP „Nadbor” zimą, 2007 rok. Fot. Mateusz Haglauer

Podobnie odbywały się chrzciny innych „holendrów” – pierwszych w kwietniu 1949 r. Zbigniew Kuszewski pamiętał, jak 24 lipca 1949 r. wręczał bandery ambasadorowi Xaweremu Pruszyńskiemu, a ten załogom. Pamiętał, jak po uroczystości świętowali ten dzień w restauracji „Lido” w Amsterdamie. Inż. Henricks Kortlandt wręczył mu wówczas okolicznościowy wiersz – własny poemat, zapis dni wspólnej pracy przy próbach i odbiorze holowników. Jedną ze strof poświęcił również rotterdamskiej gali:

„Tam gdzie spotykają się Noord i Lek [...],
Piękne mowy wygłoszono.
Słowa polskich dyplomatów
z przyjemnością do nas trafiały.
Potem wysoko wzniosły się polskie flagi [...]”.

„Nadbor” opuścił Rotterdam nie wcześniej niż 27 lipca, we Wrocławiu był już 20 sierpnia, a przywołujemy te daty, bowiem nie znamy dokładnego czasu i harmonogramu jego rejsu do Polski. Dzisiaj trasę tę pokonałby w 8–10 dni, ale nie w 1949 r., gdyż wówczas trasa obfitowała w trudności, także te związane chociażby z przejściem przez Berlin i politycznymi zawirowaniami tego czasu. Z przeciwnościami walczył Antoni Kocikowski – pilot wyprawy, z żeglugą wiślaną związany od 16. roku życia. Już przed wojną otrzymał szlify bosmana-sternika, a powołany do odbycia służby wojskowej, skierowany był na jednostki pływające wojsk inżynieryjnych, później walczył w kampanii wrzesniowej. Z obozu jenieckiego trafił do pracy przymusowej w niemieckiej żegludze śródlądowej. Jego doświadczenie i perfekcyjna znajomość niemieckiego kruszyły lody. W końcu sierpnia „Nadbor” znalazł się w Koźlu – porcie przeznaczenia. 5 września 1949 r. Państwowy Zarząd Wodny w Gliwicach zarejestrował holownik „Nadbor”, wydając armatorowi Dokument Rejestracyjny nr 8123.

Wiemy ze „Słowa Polskiego”, że „Swarożyc” i „Daźboh” wpłynęły do Portu Miejskiego we Wrocławiu 28 sierpnia. W 1949 r. na Odrze znalazło się już 20 „holendrów”. „Bronisz” i „Bożydar” przybyły do Polski ostatnie, dopiero w końcu listopada 1950 r. Ich odbioru ze strony holenderskiej dokonali 20 września i 27 października M. Sebastyan reprezentujący „Polimex” i Antoni Kocikowski, który też prowadził statki do Szczecina – ten bowiem stał się ich portem macierzystym (do drugiej połowy lat 50.). Tak późne przybycie jednostek do Polski spowodowane było opóźnieniami w realizacji kontraktu przez stronę holenderską i oczekiwaniem na odpowiednie wyposażenie statków w części zamiennie, zwłaszcza dla maszyny parowej.

Wymiary i moc holowników klasy „Światopełk” uwarunkowane zostały wymogami szlaku żeglownego, dla którego je przeznaczono. Ponieważ na Odrze skanalizowanej obowiązuje normalnie stała głębokość 1,8 m i brak jest mocniejszego prądu, holownik nie potrzebował pokonywać prądu rzeki ani spadku jej zwierciadła, rozwijając moc potrzebną tylko do pokonania oporów ruchu własnego i pociągu barek przy szybkości 5 km na godzinę. Musiał się także mieścić w śluzie jednocześnie ze swym pociągiem o ładunku około 1400–1500 ton, tzn. dwiema większymi lub trzema mniejszymi barkami. Zapas węgla 10 t odpowiadał zużyciu na odcinku Gliwice – Wrocław, a pełna pojemność bunkrów wynosiła 14,5 t.

Już w fazie projektowania przeprowadzono próby modelowe w Holenderskim Instytucie Doświadczalnym Budowy Okrętów w Wageningen (*Nederlands Scheepbouwkundig Proefstation*, Wageningen) pod kierunkiem profesora Politechniki w Delft, inż. Troosta, przy udziale profesora Politechniki Gdańskiej inż. A. Potyrały, ze strony Ministerstwa Komunikacji RP. W wyniku przeprowadzonych badań określono ostatecznie moc holownika na 250 KM, zaś jego optymalne wymiary: długość x szerokość x zanurzenie = 28,0 x 6,0 x 1,3 m. Z uwagi na ograniczony prześwit pod mostami, najwyższy nierozbieralny punkt statku musiał leżeć nie wyżej niż 3,70 m nad linią wodną. Zgodnie ze stosowanym ówczesnie przez stocznie holenderskie systemem budowy, kadłub zyskał konstrukcję spawano-nitowaną, w której styki poszycia były spawane, zaś szwy nitowane. Progi i wręgi były wzmocnione, wzdłużniki denne i fundamenty spawane z poszyciem, wręgi zwykle nitowane. Pierwszorzędną jakością użytych do budowy blach można podziwiać jeszcze dziś, oglądając „Nadborą”, będącego przecież na wodzie od pół wieku.

5. Charakterystyki techniczne holownika

Parę potrzebną do napędu maszyn i urządzeń statku, uzyskiwano z walczakowatego kotła płomienicowo-płomieniówkowego typu okrętowego, o ciągu sztucznym. Powierzchnia ogrzewalna kotła wynosiła 83 m², zaś ciśnienie robocze 16 atm. Para przed dojściem do maszyny była przegrzewana do temperatury 300° C. Woda kotłowa i para krążyły w obiegu zamkniętym, tzn. para, pod wpływem wytworzonej w skraplaczu próżni ok. 85% wysysana z maszyny ulegała skropleniu, po czym już w postaci gorącej wody wracała z powrotem do kotła. Nieuniknione minimalne ubytki wody w kotle były uzupełniane wodą zaburtową. Skraplacz chłodzony był wodą zaburtową, tłoczona przez pompę cyrkulacyjną, zablokowaną z pompą skroplinową. Dzięki takiemu rozwiązaniu próżnia w skraplaczu nie spadała przy zatrzymaniu lub przesterowywaniu maszyny, gdyż wspomniana pompa napędzana była małą, oddzielną, szybkoobrotową maszynką parową. Podobne maszynki poruszały agregat prądowoczą 22 V o mocy 3 kW oraz dmuchawę, tłoczącą powietrze do palenisk kotła. Parowy napęd miały również bezkorbowe pompy typu Worthington do zasilania kotła oraz żeczowo-balastowa. Statek wyposażony był w ratowniczy eżektor pa-

rowy o wydajności 50 ton na godzinę do usuwania wody ze statków uległych awarii. Przy pełnej normalnej mocy maszyny 250 KM, rozwijanej przy napełnieniu 56%, zużycie węgla wynosiło 205 kg/godz., włącznie z wytwarzaniem pary do celów pomocniczych (np. centralne ogrzewanie kabin załogi).

Po obu stronach kotłowni znalazły się bunkry węglowe. Wytworzona w kotle para poruszała mechanizm napędowy. Stanowi go pojedyncza pionowa maszyna parowa potrójnego rozprężania, 3-cylindrowa. Para trafiała najpierw do cylindra wysokiego ciśnienia o średnicy 225 mm. Podczas suwu pracy tego cylindra ulegała rozprężeniu do ok. 8 atm. i przechodziła do cylindra średniego ciśnienia. Tam poruszając tłok o średnicy 370 mm, rozprężała się do ciśnienia ok. 3,5 atm. Dalej w cylindrze niskiego ciśnienia, którego średnica wynosiła 600 mm, wykonując pracę para obniżała swe ciśnienie do ok. 1,5 atm i stąd poprzez podgrzewacz wody zasilającej kocioł wysysana była przez próżnię, wytworzoną w skraplaczu, do jego wnętrza. Powierzchnia wymiany ciepła w skraplaczu wynosi 30 m². Skroplona para wypompowywana była przez pompę skroplinową do skrzyni wodnej, gdzie w specjalnym filtrze oddzielany był ze skroplin olej cylindrowy. Pompa zasilająca tłoczyła stąd wodę poprzez podgrzewacz z powrotem do kotła.

Maksymalna liczba obrotów maszyny na minutę wynosiła 230. Jej otwarta budowa ułatwiała kontrolę, konserwację i wymianę elementów ruchowych. Zamknięty obieg wody kotłowej czynił siłownię wysoce ekonomiczną, gdyż do kotła trafiała woda uprzednio podgrzana o znacznie zredukowanej zawartości wapnia, dzięki czemu wyeliminowano jałowe zużycie paliwa na wstępne ogrzanie wody oraz poprawiony został bilans cieplny kotła przez duże zmniejszenie odkładania się kamienia kotłowego w jego części wodnej.

Maszyna poruszała w bezpośrednim przełożeniu czteropiórową śrubę napędową o średnicy 1500 mm, do 1981 r. pracującą w dyszy Korta, a więc w swego rodzaju tunelu o specjalnym laminarnym profilu, co zwiększało uciążenie śruby, tak ważny dla funkcji holowniczej statku. Po obu stronach wylotu dyszy umieszczono dwie płetwy sterowe, dzięki czemu zwrotność statku była dużo większa niż przy płetwie pojedynczej, umieszczonej w osi jednostki. Z kolei rozmiary każdej z dwu płetw, mniejsze od pojedynczej, wymagały przyłożenia mniejszej siły na przekładnie steru, rzecz nie bez znaczenia dla sterowania ręcznego. Należy tu przypomnieć, że parowce poniemieckie o napędzie kołowym posiadały pojedyncze płetwy sterowe o powierzchni kilku metrów kwadratowych, do których poruszania nie wystarczała już siła mięśni plus przekładnia, więc wymagały obsługi przez specjalną parową maszynę sterową. Przełożenie steru z burty na burtę odbywało się więc bardzo powoli i manewrowość tych statków była słaba, wymagająca od obsługi steru wysokich umiejętności, wprowadzając bowiem ster w akcję, należało go uruchomić z precyzyjnie obliczonym wyprzedzeniem.

Pierwotnie „Nadbor” posiadał windę parową, a dwie kotwice dwułapowe (2 x 125 kg) były zawieszane na łańcuchach kotwicznych. Winda tego typu, większa, używana na holownikach parowych z silnikami o mocy 500 KM, jest zabezpieczona na nabrzeżu przy stanowisku cumowniczym „Nadbor”). Na holowniku znajdujemy dzisiaj windę kotwiczną ręczną, przeniesioną nań w 1982 r. z jakiejś barki holowanej, z liną kotwiczną stalową i kotwicą czterołapową o wadze 250 kg, podwieszoną na żurawiku dziobowym.

„Małe holendry” przeznaczone były do holowania barek towarowych na Odrze skanalizowanej, od Koźła po Wrocław. 8 „dużych holendrów”, którym nadano imiona bóstw starosłowiańskich („Jarowid”, „Perkun”, „Daźboh”, „Kupała”, „Radgost”, „Trygław”, „Swarożyc” i „Żywija”),

eksploatowano na Odrze swobodnie płynącej, od Wrocławia po Szczecin. Ich służba na rzece była tak intensywna, że w latach 50. i 60. XX w. corocznie wydawano rozkłady jazdy pociągów holowniczych na Odrze. Z końcem lat 60. „holendry” uległy nowym technologiom transportu odrzańskiego – wyparły je barki motorowe i pchacze. Z czasem trafiły na złom; w 2001 r. zlikwidowano kadłub „dużego holendra” – „Jarowida”, w Opolu pozostaje jeszcze kadłub – prawdopodobnie „Perkuna” – na którym zabudowano harcówkę.

W 1954 r. stocznia w Koźlu zbudowała na dokumentacji holenderskiej dwa dalsze holowniki typu „Światopełk” o nazwach „Bogumił” i „Bogusław”, różniące się wszakże od wymienionych wyżej ogólnie kształtem rufy, która była zaokrąglona, w przeciwieństwie do „tępych”, holenderskich.

Obowiązkowy stan załogi, zgodnie ze Świadectwem Zdolności Żeglugowej nr 3790, wydanym 15 lutego 1983 r. z terminem ważności do 30 października 1985 r., stanowili: kierownik statku z uprawnieniami kapitana II klasy, maszynista z uprawnieniami obsługi maszyn parowych, bosman, marynarz i dwu palaczy. W składzie ostatniej załogi statku, przed odstawieniem go na postojowisko Osobowice I, pozostawali kapitanowie Witold Sobieraj i Władysław Polikowski, mechanik – Tadeusz Wiewióra, bosmani Bogumił Skrzynecki i Janusz Sobieraj, palacze Stanisław Chomicz i Józef Kiciak.

Praca na holowniku nie należała do łatwych, najcięższa była udziałem palaczy. Służba „Nadbor” obfitowała również w kraksy i awarie. Do pierwszej doszło jeszcze w Holandii. 27 lipca 1949 r., podczas manewrów w porcie Rotterdam, holownik „Swarożyc” (z pilotem) najechał dziobem na stojące przy moło „Nadbor”. Pogięły się 3 podpórki nadburcia burty prawej i pękło obrzeże nadburcia w miejscu spawania. Uszkodzenia te, wyliczone protokołem z 22 sierpnia 1949 r., sporządzonym we Wrocławiu w obecności Klemensa Zająca – kontrolera nadzoru



Ryc. 6. Odbudowa świetlików maszynowni HP „Nadbor”, 1999 rok. Fot. Stanisław Januszewski

„Państwowej Żeglugi na Odrze” i Stanisława Liszankowskiego – przedstawiciela Państwowego Zakładu Ubezpieczeń O/Wrocław, usunięto już w Polsce. 8 września nastąpiła kolejna awaria – tym razem przekładni mechanizmu korbowego do uchylania komina. Naprawę i wzmocnienie kołowrotu wykonano w Kozłu w dniach od 14 do 17 września 1949 r. Kolejne poważniejsze prace remontowe prowadzono we wrześniu 1950 r. – usuwano usterki kotła i maszyny objęte gwarancją. Do prac remontowych przy kotle i maszynie powracano w końcu 1952 i w styczniu 1955 r. – przy okazji przeglądów klasyfikacyjnych. W 1961 r. w stoczni Januszkowice częściowo wymieniono poszycie burt na śródokręciu (na prawej burcie na długości 16,0 m, na lewej na długości 9,0 m). Wykonano również remont sterów i dyszy Korta. W marcu 1965 r. przeprowadzono remont silnika – wymieniono cylinder wysokoprężny, w którym wystąpiły luzy. Odlew nowej tulei powierzono Zakładowi Odlewnictwa Politechniki Śląskiej w Gliwicach. 11 kwietnia 1965 r. niespodziewane wejście na namulisko w górnym kanale śluzy Opatowickiej we Wrocławiu spowodowało uderzenie dziobu holowanej barki „Ż-6411” w rufę holownika. Nastąpiło wgniecenie poszycia na pawężu rufowym z lewej burty (2000 x 2000 x 500 mm) i wyrzucenie pokładu (4000 x 1000 x 100 mm) z deformacjami usztywnień. Na styku pokładu z nadburciem rozdarto blachy na długości 200 mm. Śladów tej kraksy nie udało się do końca zatrzeć. Widoczne są do dzisiaj.

6. Holownik w nowych rolach

W październiku 1968 r. „Nadbor” w towarzystwie „Mestwina” przepłynął na Łabę do Usti, Lovosic i Mělníka w Czechach. Trasę tę pokonał kanałem Odra–Havela, a dalej 400 km Łabą przez Magdeburg, Wittenberg, Drezno i Dečín. Do 1981 r. pracował tam przy budowie portów i jazów. Zaopatrywał plac budowy w parę technologiczną i w energię elektryczną – ze spaliniowego agregatu prądotwórczego 38 kW, zainstalowanego w dawnych pomieszczeniach załogi na rufie. Przemieszczano go już za pomocą pchacza (tak np. z początkiem września 1971 r. powrócił z pomocą „Tura-58” na krótko do Polski, gdzie poddano go remontowi). Najpewniej też w końcu lat 60. i ponownie z początkiem lat 80. przebudowano układ pomieszczeń dziobowych pod pokładem i w nadbudówce – by polepszyć warunki socjalne załogi – najpierw pływającej kotłowni i rozdzielni energii elektrycznej, a później lodołamacza.

Gdy powrócił do Wrocławia, nie bardzo wiedziano, co z nim począć. Jesienią 1981 zdecydowano się na adaptowanie go do wspomnianej roli lodołamacza. Holownik przeprowadzono do stoczni w Malczycach. Tam, wg projektu inż. Janusza Pawęski, podjęto gruntowne roboty. O jego przetrwaniu do naszych dni zdecydowała kompleksowa wymiana poszycia kadłuba, gdyż wprowadzono nowe, solidne, spawane blachy. W partii dziobu ich grubość sięgała 12–16 mm, na śródokręciu i rufie 8–10 mm. Po kilku próbach łamania lodu, gdy uporczywie wbijał się w pokrywę lodową i żadną miarą nie chciał na nią wchodzić, odstawiono go na postojowisko Osobowice I. Zimą 1983/1984 i 1984/1985 r. ponownie podjęto próby eksploatacji „Nadbor” w roli lodołamacza, wydzierzawiając statek Zarządowi Odrzańskiej Drogi Wodnej, wchłoniętemu w 1984 r. przez Okręgową Dyрекcję Gospodarki Wodnej we Wrocławiu. Łamał lody m.in. na stopniach wodnych Brzeg, Rędzin, Bartoszowice. Powtórnie stwierdzono, że „[...] nie wykazał żadnej przydatności jako lodołamacz. Między innymi, wprowadzając zespół zestawów pcha-

nych do kanału śluzy Bartoszowice, utknął w lodzie i dopiero «Bizon» utorował drogę do śluzy². W 1985 r. ponownie powrócono do idei użycia go do łamania lodów na Odrze wrocławskiej. Jednak ekspertyza opracowana na Politechnice Wrocławskiej jasno uświadomiła, że zabiegi przystosowujące „Nadborą” do tych zadań są kosztowne i z całą pewnością nieopłacalne, gdyż mógłby kruszyć lód co najwyżej o grubości 20 cm, ryzykując uszkodzeniami maszyny parowej i innymi. Ekspertyza wykazała, że nawet taka przebudowa statku, by mógł kruszyć lody do 90 cm, nie gwarantuje efektywności pracy „Nadborą”-lodołamacza. Pozostał na postojowisku. Dalsze jego losy potoczyły się już zupełnie inaczej.

Na przełomie 1986/1987 r., z inicjatywy niżej podpisanego, mgra Jerzego Kułtuniaka i inż. Mariana Szwarca, przy wsparciu Rady Pracowniczej „Żegluga na Odrze”, której przewodniczył wówczas kpt. Marian Kosicki, zdecydowano w PP „Żegluga na Odrze”, że statek będzie chroniony jako zabytek. W roku 1992 „ŻnO”, przekształcona następnie w Odratrans S.A., przekazała dyspozycję statkiem BSiDZT. Gdy w 1993 powstała Fundacja, to dzierżawiła go różnym użytkownikom, próbując eksploatować statek na Odrze wrocławskiej, w roli zaplecza niewielkiej kawiarenki lądowej i statku-muzeum. W latach 1992–1993 „Nadborą” eksponowany był na nabrzeżu przy Hali Targowej, następnie na przystani żegluga pasażerskiej spółki A. Rysiew & T. Hardejuk. W 1996 r. użyczono go wrocławskiej Lidze Morskiej. Do początku lipca 1997 r. statek bazował w dolnym awanporcie śluzy „Różanka”. Wobec narastającego zagrożenia powodziowego przeprowadzono jednostkę do bazy Osobowice I i zabezpieczono tak, że nie ucierpiała od powodzi. 18 lipca 1998 r. holownik przeprowadzono do stoczni „Zacisze” – do basenu spółki Odratrans S.A., celem przeprowadzenia przeglądu i podjęcia niezbędnych prac remontowych. W dniach 25–26 września udostępniono statek publiczności z okazji Festynu Nauki środowiska wrocławskiego, po czym przeprowadzono do dalszych prac remontowych na pochylnię Wrocławskiej Stoczni Rzecznej „Odra”. Do jesieni 1999 r. wykonaliśmy roboty stoczniowe, konserwację części podwodnej, kadłuba, ogromny zakres robót ślusarskich i instalacyjnych, poszukując i kompletując równocześnie dokumentację z czasów budowy jednostki w Holandii i jej eksploatacji na Odrze. Wykonaliśmy ewidencję historyczno-konserwatorską i doprowadziliśmy do objęcia holownika ochroną prawną – przez wpis do rejestru zabytków. We wrześniu 1999 r. stanęliśmy w górnym awanporcie śluzy „Szczytniki”, vis à vis Politechniki Wrocławskiej. Wkrótce powstało tam stanowisko cumownicze, doprowadziliśmy na statek linię energetyczną, łącze telekomunikacyjne, zabudowaliśmy instalację alarmową z monitoringiem radiowym do dyspozytorni firmy ochrony mienia „Ascopol” (sponsora systemu), wykonaliśmy na statku sieć komputerową, połączyliśmy się z Internetem.

Jeśli chodzi o siostrzane jednostki „Nadborą”, to:

- w końcu lat 50. dwa statki: „Mestwin” i „Bronisz”, przekazane zostały Żegludze Szczecińskiej w celu odbioru w Widuchowej lub Gryfinie barek od dużych holowników trasowych i odwrotnie, dostarczania ze Szczecina barek pustych do formowania pociągów holowniczych w górę rzeki;
- po wycofaniu z eksploatacji pięć holowników typu „Światopełk” sprzedano do Wietnamu, do eksploatacji na Mekongu, dokąd zostały przetransportowane w ładowniach statków morskich;

² S. Januszewski, M. Telus, M. Wróblewski, *Odra...*, dz. cyt., s. 154.



Ryc. 7. Pociąg holowniczy „Nadbor”, 1958 rok. Fot. Mieczysław Wróblewski

- dwie jednostki tego typu sprzedano podobno do Indii, lecz brak wiarygodnych źródeł to potwierdzających;
- wszystkie holowniki typu „Światopełk”, w latach 70. i 80. XX w., zostały złomowane („Mestwin” w Czechach), z wyjątkiem HP „Nadbor”. Kaprysem historii może być to, że w procesie likwidacji „małych holendrów” uczestniczył ich „ojciec chrzestny” – inż. Czesław Śladkowski. W 1974 szacował wartość złomu „Bożydara”, „Bożymira”, „Bronisza”, „Mściwoja”, „Sędziwoja”, „Ścibora”, „Światopełka” i „Zbyszka”, kierowanego do hut belgijskich.

7. Procesy przemiany

„Nadbor” różni się dzisiaj nieco od stocznioowego pierwowzoru. Ćwierć wieku służby zaowocowało niewielkimi, acz koniecznymi przeróbkami. Sylwetka w zasadzie pozostała niezmieniona. Zimą 1956/1957 r. inaczej rozwiązano opuszczanie komina (konieczne do przejścia pod mostami). Pierwotnie służył temu mechanizm korbowy z przekładniami zębatymi – teraz dźwigniowy z przeciwcieżarami. Kiedyś holownik nie nosił na pokładzie łodzi i żurawika, ponieważ zakłócałyby pracę liny holowniczej, która powinna przemieszczać się swobodnie w obszarze całej rufowej półsfery. Łódź była prowadzona przy burcie. Dziobowe pachoły cumownicze były pierwotnie zabudowane tak, że wystawały powyżej nadburcia. Jednak specyfika nawigacji po Odrze i kanałach wymagała stosowania drzewc odporowych, tzw. bumsztaków, dla zachowania bezpiecznej odległości od brzegu przy dochodzeniu do ostrych zakoli, tzw. rogów, oraz na postoju. Opuszczono więc pachoły na poziom pokładu i wykonano w nadburciu przewłokę cumowniczą. Dzięki temu uzyskano gładką górną krawędź nadburcia, umożliwiającą stosowanie bumsztaków (5-metrowych drewnianych dragów, okutych na końcu, o średnicy 15 cm i zaopatrzonych w tzw. hame-

rek, do którego mocowano odcinek liny konopnej zwanej bumcyplem). Manewrował nim jeden człowiek, przy czym musiał to robić bardzo szybko. Z uwagi na duży ciężar, bumsztak musiał się na czymś opierać, stąd wymóg gładkiego nadburcia.

Gdy próbowano wykorzystać „Nadborą” do łamania lodów, zdjęto z dziobu masywną parową windę kotwiczną, dzięki czemu zmniejszono zanurzenie na dziobie, podnosząc zakrzywioną część dziobnicy do poziomu lustra wody. W miejsce zdjętej, zainstalowano lekką, ręczną windę, utrzymaną do dzisiaj.

Na przedniej ścianie nadbudówki zawieszony był kiedyś lśniący wypolerowanym mosiądzem dzwon z wygrawerowaną nazwą statku i rokiem budowy. Najprawdopodobniej zdobi on teraz kolekcję jakiegoś hobbysty, jeśli można tak nazwać kogoś, kto go po prostu ukradł. Podobny los spotkał mosiężną syrenę przeciwmgłową, a także umieszczoną kiedyś na tylnej ścianie sterówki dużą mosiężną tablicę z nazwą stoczni, numerem, rokiem budowy i innymi danymi.

Inny jest także telegraf maszynowy w sterówce (w 2000 r. zamontowano tutaj telegraf z „dużego holendra” – z HP „Żywija”), a na dziobie nie ma reflektora. Na początku lat 60., dostosowując jednostkę do nowych wymagań przepisów żeglugowych, umieszczono na bocznych krawędziach dachu nadbudówki podświetlane tablice z nazwą statku, dzisiaj niosące loga BSiDZT oraz FOMT.

Podczas któregoś z kolejnych remontów wymieniono okna boczne w nadbudówce. Poprzednio były one osadzone w ramach drewnianych, których nadproża miały kształt łagodnego łuku, wysklepionego ku górze. Wszystkie wspomniane braki i zmiany nie wpłynęły jednak zasadniczo na sylwetkę statku, która na pierwszy rzut oka pozostaje niezmienną do dziś.

Wielokrotnie przebudowywano kabiny statku. W 1982 całkowicie zmodernizowano układ pomieszczeń na dziobie, przesuwając schodnię do kabin sypialnych niemalże metr w kierunku burty lewej, messę pod pokładem znacznie pomniejszono i zamieniono na kabinę sypialną dla dwu członków załogi, a na poziomie pokładu powstała nowa messa i nowe kuchnie kapitana i sternika – w 1998 r. połączone i pełniące rolę biura Fundacji Otwartego Muzeum Techniki. Inaczej rozwiązany był układ wnętrza kabiny rufowej – od 1999 r. sali wykładowej przedmiotu „Historia techniki”, prowadzonego tutaj dla studentów Politechniki Wrocławskiej. W 1949 r. mieściły się tutaj dwie kajuty sypialne – dla dwu i jednego członka załogi, od 1968 r. połączono je i umieszczono tam agregat prądotwórczy, spalinowy 38 kW oraz transformator i rozdzielnię energetyczną.

Bez zmian pozostało serce statku – maszynownia i kotłownia, z oryginalnym i unikatowym dzisiaj wyposażeniem. Jest udostępniana, mimo że stale prowadzone są tam prace konserwatorskie.

Inn była kolorystyka statku w czasach, gdy pracowicie przemierzał wodne szlaki. Podobnie jak dzisiaj, nadwodna część kadłuba była czarna, jedynie podwyższona część nadburcia na samym dziobie malowana była na biało. Nazwa statku po obu stronach burt na dziobie – jak teraz – wymalowana była białymi literami na tle czerwonego prostokąta, podobnie nazwa portu macierzystego na czarnym lustrze rufy. Nadbudówki – inaczej niż dzisiaj – miały kolor ceglasty, jedynie w obrębie kotłowni, ze względów praktycznych – czarny. Czarny – jak dzisiaj – był także pokład nad kotłownią i pokład na jej długości, zaś górna część sterówki, ramy okienne i drzwi utrzymane były w kolorze naturalnego dębu. Dachy nadbudówki dziobowej i sterówki – jak niegdyś – malujemy na zielono, burty wewnętrzne na szaro, pokład także, lecz w ciemniejszym od-



Ryc. 8. Pracownia na statku. Prof. Maryse Lassale i stażyści Uniwersytetu Bordeaux I w pracowni dokumentacji zabytków na HP „Nadbor”. Fot. Stanisław Januszewski

8. Europa ponad rzekami

Stajemy dzisiaj przed kolejnym wyzwaniem. Zamierzamy odbudowę napędu parowego holownika „Nadbor”, tak by zabytek ożył i można go było eksploatować nie tylko na Odrze, także na europejskich drogach wodnych. Marzy się nam, by „pływająca szkoła” czy centrum interpretacji dziedzictwa technicznego Odry mogła ze swym przesłaniem dotrzeć do gniazda „Nadbor”, do Gorinchem i Rotterdamu. W 2001 r. wykreowaliśmy międzynarodowy program, którego hasłem jest: „Europa ponad rzekami – integracja – wspólnota dziedzictwa”. To program rejsu drogami śródlądowymi Polski, Niemiec, Holandii, przez Odrę, Spree Kanal i Mittellandkanal, Dortmund-Ems Kanal, do Renu, z Wrocławia przez Berlin, Magdeburg, Hannover, Nijmegen do Gorinchem i Rotterdamu, szlakiem, który „Nadbor” raz już pokonał – latem 1949 r.

Statek-laboratorium, statek-muzeum, statek-szkoła wyruszy do Holandii z misją promowania dziedzictwa przemysłowego i technicznego Polski. Chcemy prezentować krajobrazy przemysłowe, architekturę, technologie, maszyny i urządzenia, dzieła techniki, które dla współczesnych zyskały rangę dobra kultury. Na dziedzictwo przemysłowe i techniczne – wspólne dla Polski, Niemiec, Holandii, Anglii, Czech czy Francji i Belgii, jednym słowem Europy – składać się mogą unikatowe rozwiązania pochylni Kanału Elbląskiego powstałych w latach 1844–1861 pod kierunkiem Jacoba Steenke, którego ród przybył na Żuławy Wiślane z Holandii, jak i Królewskiej Sztolni Dziedzicznej kopalni „Królowa Luiza” w Zabrze i Kanału Kłodnickiego z przełomu wieku XVIII i XIX, w którego budowie mieli swój udział i hrabia Fryderyk von Reden, i Szkot John Baildon. Przenosząc się nad Kanał Augustowski znajdujemy dzieło, które stanowić może znakomity przykład recepcji na gruncie polskim idei budownictwa wodnego wspólnych z pocz. XIX w. myśli technicznej Francji, Niemiec, Rosji. Podobnie na Śląsku, gdzie rozwój górnictwa węgla kamiennego wiele zawdzięcza transferowi rozwiązań technicznych stosowanych w europejskich zagłębiach górniczych. I vice versa – wiele doświadczeń opanowanych w górnictwie śląskim, docierało do Niemiec, Francji, Czech i Belgii. Przepływ idei czytelny jest również w odniesieniu do prób industrializacji Królestwa Polskiego, podjętych z pocz. XIX w. pod kierunkiem Stanisława Staszica w dolinie rzeki Kamiennej, gdzie szeroko czerpano z dokonań angielskiej i francuskiej myśli

cieniu. Maszt pozostaje biały. W trakcie stale prowadzonych prac konserwacyjnych staramy się przywracać tradycyjną kolorystykę, tak jak w przypadku komina, na którym pojawił się pierwotny znak armatora – „PŻnO” („Polskiej Żeglugi na Odrze”, a następnie „Państwowej Żeglugi na Odrze”), z początkiem lat 50. wyparty przez znany do dzisiaj znak „Ż”, kojarzony już z ich sukcesorem – PP „Żegluga na Odrze”.



Ryc. 9. Narada techniczna nt. odbudowy napędu parowego HP „Nadbor”.
Fot. Mieczysław Balcerkiewicz

technicznej przełomu wieku XVIII i XIX. Przenikanie idei technicznych ilustruje zarówno architektura przemysłowa XIX w., jak i technologie, maszyny i urządzenia techniczne przemysłu włókienniczego Łodzi, Bielska Białej, Białegostoku i Śląska. Widzimy to w energetyce wodnej Śląska, Pomorza, Mazur czy w budowach wodociągów miejskich Polski, w których budowie rywalizowały z sobą firmy angielskie, niemieckie, francuskie. Wszędzie znajdujemy też

bogatą kolekcję dzieł dokumentujących wkład techników polskich w rozwój kolejnictwa, budownictwa mostowego, przemysłu rolno-spożywczego etc.

Wokół „Nadbora”, na drogach śródlądowych Niemiec i Holandii, rozgrywać się będzie spektakl prezentujący dziedzictwo znamienne dla Polski i wspólne europejskiemu kręgowi kulturowemu, dokumentujące procesy przenikania kultur i przypominające o stałej potrzebie współdziałania i współpracy. „Nadbor” podnosił będzie hasło „Europa ponad rzekami – integracja – wspólnota dziedzictwa kultury technicznej” w czasie nieprzypadkowym, w czasie, gdy waży się status Odry na mapie zjednoczonej Europy, otwarcie nowych relacji, chociażby polsko-niemieckich. Chcemy więc zaprezentować to, co łączy i co stanowić może kolejny krok ku nowemu zbliżeniu.

Trasa podzielona zostanie na 11 odcinków. Sukcesywnie, co 5 dni, dokonywana będzie wymiana wolontariuszy, międzynarodowej załogi statku-muzeum. Jej zadaniem będzie prezentacja własnych regionów, dziedzictwa, programów rozwoju, ofert współpracy, i to w płaszczyznach od turystyki industrialnej do gospodarki, ekologii, nauki, techniki.

Program rejsu jest programem otwartym. „Nadbor” zaprasza do współpracy, zaprasza na pokład, oczekuje propozycji.

9. Zakończenie

Przygoda z „Nadborem” potwierdza, że ochrona i utrzymanie zabytkowych statków odrzańskich nie byłyby możliwe bez trafnego programu ich eksploatacji, już w nowych rolach, ale zawsze sprzyjających utrzymaniu i ekspozycji substancji zabytkowej. Sztuka utrzymania zabytku wyrasta z idei, z pomysłu. Kolejnym doświadczeniem wartym upowszechnienia jest potrzeba ciągłego wpisywania programów rewitalizacji zabytkowych statków, i nie tylko, w konteksty społeczne, pozbawiona deklaratywności, formułowana w kategoriach określonej filozofii i stylu działania, stałej otwartości na potrzeby społeczne. O realności programów ochrony decyduje również biznesplan, rachunek zysków i strat, co by bowiem nie powiedzieć, to ochronę osadzać trzeba w określonych kontekstach ekonomicznych i gospodarczych. O skuteczności działań podejmo-



Ryc. 10. Wykład z historii techniki na DP „Wróblin”. Fot. Mieczysław Balcerkiewicz

wanych na polu ochrony dziedzictwa decyduje, jakże często niedoceniana, mimo tu i tam formułowanych deklaracji, potrzeba osadzania polityki ochrony dziedzictwa w kontekstach szeroko rozwijanych studiów i badań naukowych, i to nie tylko w zakresie historii techniki czy historii gospodarczej, także geografii i szeregu innych dyscyplin, sięgających również zarządzania, prawa, informatyki i marketingu. Sądzę też, że niezbędna jest stała refleksja nad skutecznością podejmowanych przez nas działań i inicjatyw, potrzeba ciągłej ekspozycji przykładów wskazujących, że ochrona dziedzictwa to nie „zbytek”, lecz autentyczna potrzeba promująca regiony i kraj, że to również czynnik wpływający na aktywizację lokalnych społeczności i odgrywający ważką rolę w kreowaniu samorządności i odpowiedzialności za przestrzeń i środowisko kulturowe, tu i teraz. Ważne jest również to, że ochrona dziedzictwa przemysłowego i technicznego sprzyja kreowaniu społeczeństwa kultury technicznej. A jeśli zgodzimy się, że aktualny jej poziom stanowi jedną z barier wzrostu, to szybko uzmysłowimy sobie, że skuteczność działań podejmowanych na tym polu w coraz większym stopniu waży na jakości naszego życia, że postulat ochrony zabytku w istocie rzeczy prowadzi nas i ku kreowaniu nowych programów rozwoju, ku aktywizacji społecznej, kulturalnej i gospodarczej obszarów nie tylko postindustrialnych, że stanowić winien i jedną z podstaw kreujących politykę zrównoważonego rozwoju. W tych kontekstach, rekapitulując, postrzegamy program rewitalizacji zabytkowych, śródlądowych statków odrzańskich, podnosimy potrzebę nowego spojrzenia na rzekę i region, pokonywania barier wzrostu, otwarcia na poszukiwanie nowych programów rozwoju gmin nadodrzańskich. Mówimy o potrzebie kreowania ruchu społecznego i współpracy, także w wymiarze międzynarodowym, o potrzebie ustawicznego kształcenia społeczeństwa, bezustannego rozbudzania ciekawości świata, twórczej inwencji. Cywilizacja postindustrialna, ery rewolucji informatycznej, potrzebuje nowego modelu

człowieka. Ukształtować go można wyłącznie na gruncie kultury, a swoistą pomocą tego procesu może być zabytek przemysłu i techniki, holownik parowy „Nadbor”, o ile potrafimy go wpisać w konteksty społeczne.

Podjmując ochronę aktywną dziedzictwa kultury technicznej, stale zastanawiamy się nad środkami wpisującymi programy ochrony w konteksty społeczne. Ale pojęcie „muzeum żywego” definiujemy nie tylko w kontekstach zewnętrznych, także wewnętrznych. Tutaj poszukujemy możliwości przywrócenia go do ruchu. Wykreowaliśmy społeczny komitet sterujący odbudową kotłowni i maszynowni jednostki, wykonaliśmy niezbędne ekspertyzy techniczne, z Polskim Rejestrem Statków i z Transportowym Dozorem Technicznym ustaliliśmy program prac remontowych, pozyskaliśmy współpracę stoczni odrzańskich, wykonaliśmy próby wodne, ciśnieniowe kotła parowego. Przed nami stoi, wciąż nierozwiązane, zadanie pozyskania środków finansowych na odbudowę.

W procesie odbudowy HP „Nadbor” i w rejsie ku kolebce „małych holendrów”, do Gorinchem i Rotterdamu, czerpać będziemy również z pracy wolontariatu. Dla naszego rozumienia pojęcia „żywego muzeum” jego obecność w programie odbudowy i eksploatacji jednostki, także tej codziennej, mało spektakularnej, realizowanej na stanowisku cumowniczym przy Politechnice Wrocławskiej jest niezbędna, o ile chcemy bezustannie manifestować, że „żywe muzeum” to przede wszystkim muzeum służące społeczeństwu, wyrażające również jego aspiracje. „Nadbor” snuje własną opowieść, ale obecny na Odrze dopomina się również o prawa rzeki, w roli zaś dobra kultury bezustannie podnosi potrzebę uspołecznienia procesów ochrony dziedzictwa kultury narodowej.

Bibliografia

- S. Januszewski, M. Telus, M. Wróblewski, *Odra czasu „Nadbor”*. Pod red. S. Januszewskiego. Wrocław, FOMT, 2001.
- S. Januszewski, *Muzeum Odry – pole doświadczeń*. [W:] *Dziedzictwo morskie i rzeczne Polski*. Pod red. S. Januszewskiego. Wrocław, FOMT, 2006.
- S. Januszewski S., *Fundacja Otwartego Muzeum Techniki – w poszukiwaniu aktywnych form ochrony dziedzictwa przemysłowego i technicznego*. [W:] *Dziedzictwo postindustrialne i jego kulturotwórcza rola*. Pod red. S. Januszewskiego. Warszawa, Fundacja Hereditas, 2009.

Stanisław Januszewski
Wrocław University of Technology
Foundation of the Open Museum of Technology

Steam Tugboat “Nadbor” – a living museum?

The Steam Tugboat “Nadbor” is the only in Poland inland steamship preserved so far in a condition similar to the original one, with extant original steam propulsion machinery, fur-

nace room, steering system, steering bridge, extensive deck furnishings, and a good hull. Made in 1949 in the Netherlands, it was built in a series of 13 so-called small and 8 big Dutchmen. Their arrival to the Odra (Oder) River ushered in a truly Polish history of navigation along this river. It was operational until the mid-1960s. In the period 1975-1981 it supplied technological steam and electricity to the construction site of a water facility in Mělník on the Labe (Elbe) River. Since 1998 the ship has been a laboratory, a school and a museum, part of the Museum of the River Odra of the Foundation of the Open Museum of Technology. The paper introduces the history of the ship, the objectives, directions and logistics of the restoration conducted since the 1990s of what is today a steam propulsion engine. It also details a protection agenda of the object and a plan of a “Europe Across Rivers” cruise that promotes the heritage of Poland’s technological culture. The cruise would re-track the maiden voyage taken by the ship from the Netherlands to Poland. The experience gained during the protection of the tugboat may serve as an introduction to the definition of a ‘living museum’, both in its ‘external’ and ‘internal’ dimension.

Margaret Dobbie
Riverside Museum
Textile Conservator

Mounting Costume for display in Riverside Museum

The new Museum of Transport in Glasgow will include many examples of costume in the displays of the vehicle collection, in fact, more costume will be on display in the Museum of Transport than any other Museum in Glasgow.

The installation of many of the displays and the costume will not happen until the beginning of 2011 and so the slides that I am about to show you are all of work in progress not finished displays. Where possible I have tried to indicate the finished design of the displays so that the reason for choosing certain types of mounts is clear.

Why so much costume in a Museum mainly devoted to the display of some of Scotland's finest examples of engineering?

Because costume reflects the society in which it was made. Amongst other things it is an important indicator of the economic stability of society and a marker of the social status of the people wearing the garments. The design, construction and the types of fabrics used also reflect the state of development of the technology available to the designers and manufacturers at the time.

The new transport displays are concerned with explaining the history of the making or the function of the vehicles and where possible, costume is being included to add an extra dimension of interest to the story. The costumes chosen also reflect dress at the period and help to reinforce the time line of the exhibits.

One of the most popular attractions in the previous Museum was a recreated street from the 1930s complete with cobble stone road, gas lamp posts and shop windows displaying goods typically sold at the time. The street engaged the interest of all generations of visitors and brought a real, tangible sense of history to the museum on a very human level. For this reason Riverside Museum will include three streets in the design of the building.

One from the 1890s to the 1930s, the second from the 1930's to 60's and the third from the 60's to the 1980s.

The design for each street varies according to the period and progresses from an architecturally realistic representation of the buildings of the 1930s moving through to a simple abstract design in the 1980s and each street has a representative shop window display of costume.

Street 1

The costume in this street will be displayed in a recreated dressmaker's shop window of around 1910. The costumes are typical of the style of the time, an elegant silk chiffon evening dress and a smart wool day suit, both made in Glasgow. A treadle sewing machine made by Singer will also be displayed as an example of the technology available to dressmakers at that date.

Costume at this time was traditionally displayed for sale on tailor's dummies as realistic shop mannequins did not usually appear until the 1920s.

We have reflected the period style of shop window display by mounting the costume on modern, but old fashioned style dressmaker's stands, with wooden turned caps and bases.



Customising tailor's dummy to fit
Costume
Support petticoat of calico, net
And Rigelene bonin.

The stands are made in regular sizes and so they have to be customised to achieve an exact fit for each costume.

It is very important that costume is fully supported when on display to maintain the shape profile of the outfit, especially if the exhibit is expected to be unchanged for several years.

The costume must be mounted to the correct size with the appropriate shape of undergarments so that the fabric does not slowly collapse over time.

Each costume is measured at the three critical, fixed points on a costume the waist, the bust and the shoulders. These measurements are compared to the nearest stan size and one slightly smaller is chosen as this allows enough room for padding to fit. The exact body shape is achieved by stitching polyester wadding directly onto the stand in particular areas where the size needs to be increased, usually at the bust and hips. Arms are also made using tubes of polyester wadding covered with silk taffeta.

Originally the costume would have been worn with a full length cotton petticoat which helped to give the skirt fullness. Support petticoats are made following the patterns of original 1910 petticoats but in much lighter and stiffer materials. In this case a base column of nylon net stiffened with polyester boning was stitched to the stand to help keep the shape of the reproduction cotton calico and net petticoat.

Street 2

This was a time of wealth and the great days of ship liners being built on the River Clyde in Glasgow. Many people travelled between Scotland and America on these luxury liners and the display hints at an American influence by its design. There is a distinct Art Deco reference in the background case pattern and the staircase down which the dresses descend is evocative of a Hollywood film.

Ladies who had visited America undoubtedly placed a demand on dressmakers in Glasgow to produce glamorous dresses similar to those available in the States.

The dresses on display were all made in Glasgow for wealthy clients with the social standing which required such outfits.



Scrim shape covered with padding and jersey



Polyester wadding arm shapes attached to body with velcro strips



One of the aims of the design was to make the dresses appear to walk down the staircase without any visible means of support. This invisible, cut-away style of mannequin, without arms or heads, allows the dress to be displayed in isolation without the distraction of realistic features. In order to achieve this effect a considerable amount of measuring of the costume is needed in the

first instance in order to make the mannequins as accurately as possible. The mannequins were also required to appear to walk down the staircase so a body with bended knees was designed.

The mannequins are manufactured in fibre glass and spray painted to match the colour of the gown so that where any does show the matching colour allows the mannequin to blend in with the costume. Because the surface of the finished mannequin is smooth it is necessary to cover the body in a cotton jersey fabric. This gives a basis onto which extra padding and petticoats can be stitched. Even with the most accurate measuring there are normally some adjustments to be made to the mannequin in the final fitting and mounting of the costume. In this case the bust was a little too small so shaped polyester pads covered in silk to match the dress were made and stitched in place.

Street 3

This street is abstract in concept and the design of the shop window is really more like a large display case. One of the aims of the display was to convey how hemlines rose dramatically in the 1960s without using mannequins with legs to make the point. The shortness of the dresses is cleverly conveyed by using a graphic panel of photographs of knees at the correct position below the hem.

My contribution was to produce a shape made to fit the exact proportions of the dresses which the mannequin makers could use as a pattern for making the final mounts.

At the time I was experimenting with a technique of making my own mannequins using linen scrim fabric and wheat starch paste. This is a technique which has been extensively used at the Victoria & Albert Museum in London because it is possible to produce very accurately sized, individual cut-away mounts for very little money. The technique involves padding a basic tailors dummy slightly smaller than the costume to make allowance for the final covering fabrics. Linen scrim fabric is cut into strips, soaked in wheat starch paste, and applied to the body shape in overlapping layers. Three layers are usually needed to provide a strong, self supporting body. When the scrim is completely dry it is cut off the dummy at the centre back and covered with polyester felt to even out the surface of the scrim.

Black cotton jersey is used for the final covering for two reasons. Firstly it is a stretchy fabric so it can be pulled in any direction making it possible to cover the shape without any wrinkles. Secondly if any of the mount shows it looks like a shadow and does not distract from the costume.

Arms of polyester wadding were made to fit each dress and attached to the shoulders of the mannequin with strips of Velcro.

A more complicated mount using the scrim and wheat starch technique was again used to produce a mount for a dress from the 1950s. The dress is made of printed cotton and has elastic stitched around the neck and armholes. This style relies on the neck and armholes being stretched on the body to give the 'off the shoulder' look. In this mount the neck and armholes were carefully cut away on the finished scrim so that none shows on display and the black jersey interior of the mount looks like a shadow inside the mount.

1950s Tram Dancing

In the 1950s there were many dance halls in Glasgow and dancing was one of the main attractions on a Saturday night. Trams were the usual form of transport for most people to get

around the town and this display juxtaposes the dresses with a tram of the time. Four dresses will be displayed in cases in front of the tram as if the ladies are boarding the tram. Circular cases will be used with a revolving graphic panel on the inside to convey the movement of dancers while the dresses remain static.

The dresses are typical examples of the fashionable look of the 1950s, a tight fitting bodice with a full skirt supported by many layers of nylon petticoat.

This black printed dress has a fitted, boned bodice with shoe string straps. The skirt is very full and would have been worn with a lace nylon petticoat similar to this original 1950s black one which was used as a pattern to make new support petticoats.

The pink dress is a good example of the new synthetic materials which were becoming fashionable at the time. It is made of stiff nylon with a cream lace pattern which is neither woven or embroidered but flocked onto the surface of the fabric.

The skirt has a full lining but still needed the support of an extra petticoat made of stiff net which was made following the pattern of the original black lace petticoat.



Internal support of net for a support petticoat made of stiff nylon net frills with Rigelene polyester boning.

Mini

The 1960s heralded a new era of design in Great Britain and Europe. The Mini led the way in car design and fashion designers were producing radical, exciting new looks. Paco Rabanne, a young Spanish designer, made an impact on the fashion world by creating dresses not with fa-

bric but with silver plastic sequins and metal rings in a chain mail technique. Glasgow Museums is fortunate enough to have one of his famous 'disc dresses' which was worn by the actress Audrey Hepburn in a film called *Two for the Road*. A photograph of her wearing the actual dress shows how although the dress weighs nearly 2kgs, the chain mail could look and move when worn.

The designers and I were keen to incorporate something of this movement in the mounting of the disc dress if at all possible and also to make the mount of a clear plastic so that the structure of the chain mail was easy to see. The case has internal lighting and the clear mount would help to make the sequins as reflective as possible. The mannequin makers had intended to use a ready made clear mount and adapt it to fit our dress but their results were not acceptable. I suggested that a solution might be for me to make a linen scrim and wheat starch mould of the dress which could then be used to vacuum form a mount using clear polycarbonate plastic. I adapted a tailor's dummy to the dress shape by extending the shoulders and made an extended, flared hem using card cut to shape. The mannequin makers then made a fibre glass copy which was used in the vacuum forming process. The final mannequin now has a little of the movement in the original photograph.

Tram Driver

The costume going on display in Riverside will not be exclusively female. A number of male costumes are to be shown and this Tram Drivers coat will actually be displayed on the deck of a tram as if he was driving it. Even though the coat is made of a thick wool fabric and is well tailored it still needs extra support for display. The coat is mounted on a standard size tailor's dummy which has been padded at the body and shoulders to increase the size of the torso. A nylon net tube with polyester boning around the hem is stitched directly to the figure to help maintain the shape of the coat while on display.

Obree

This display is associated with the Scottish Cycling Champion Graeme Obree and the winning of his Olympic Gold Medal in the 1996 Games. The costume display design consists of the printed lycra skin suit, jacket and a straw hat that he wore as part of the British Team. The skin suit is to be displayed in a case with limited depth space and so a conventional three dimensional body shape was not suitable as it would have been too large.

One of the most important features of the skin suit is the degree to which the fabric fits the wearer. It was designed to fit very tightly on the body, as the name suggests, a second skin.

Stretching costume very tightly on a mount is what textile conservators normally try to avoid doing but the close fit of the skin suit to the mount is integral to understanding its purpose in the sport of cycling. The case only has enough space for a mount 200mm deep, but I have been able to use this restriction to my advantage. The mount makers produced a cut out wooden shape faced front and back with Ethafoam rounded at the outside edges. This form was then covered with polyester felt and satin fabric. The costume does have to be fully stretched at the legs and arms to get it on the mount but once it is in place it relaxes and is quite loose at the back because of the shallow depth. Some careful folding and securing of the loose fabric at the back of the form will have to be done in order to remove any wrinkles in the front fabric so that the suit really does look skin tight.



200 mm deep cut out torso with a wooden core and Ethafoam covering



Bike Rider 1980s

Speedway bike racing is a popular sport in Scotland and in the previous display there was a figure dressed in a set of leathers dating from the 1980s. When we undressed the figure to put the costume in storage we discovered that the mannequin had been made from two separate figures, in fact two different sexes, top male, bottom female.

The designers were determined to make the new biker display more exciting than the last and to tell the story of one of the first men racing in Scotland.

George Pinkerton was both a WW2 spitfire pilot and one of the first speedway riders regularly racing in Scotland.

These two sides of his life have been combined in a display which incorporates a motorbike from the 1930s and his Royal Air Force sheepskin flying jacket and trousers. To make the display even more dynamic the designers had the idea of mounting the flying suit on the motorbike at an angle as if the bike was being steered around a corner. Then they thought it would be even more exciting if the motorbike and the costume were mounted on a revolving plinth.

The design certainly is both exciting and dynamic but poses a number of problems for the support of both the motorbike and the costume. The main challenge for the mannequin makers was to produce a mannequin that could stand independently on one point as no weight can be put on either the costume or the motorbike. The mannequin is made in sections starting with the left leg which is the anchor point to the base of the case and the point that will carry all the weight.

The costume is heavy as it is made of sheepskin and was designed to keep the wearer as warm as possible when flying at altitude. The leather is still flexible which is an advantage as the legs and arms need to be slightly bent to achieve the pose the designers want. Dressing the figure is also quite easy as there are metal zips up the front of each leg of the trousers and the front of the jacket and sleeves so access is fortunately not a problem.

The metal armature on the leg left bypasses the top of the boot and the boot can be attached to the floor with a metal strap which goes over the top of the leather foot.

The other foot will be attached to the pedal and the hands will be attached to the handles of the motorbike and, hopefully, this should be enough to secure the mannequin in position as it revolves on display.

References

Lara Flecker, *A Practical Guide to Costume Mounting*. Butterworth-Heineman 2006. B000T6AJ5Q.

Margaret Dobbie
Muzeum Riverside w Glasgow

Aranżacja kostiumów na wystawie w Muzeum Riverside

Muzeum Riverside jest projektem wartym 74 miliony funtów, finansowanym przez takie instytucje, jak: Rada Miasta Glasgow, *Heritage Lottery Fund* oraz *Riverside Museum Appeal*. Na 23 różnych wystawach znajduje się 150 kostiumów, które powstały w okresie od 1910 do 1996 r. Różnorodność typów kostiumów jest ogromna i obejmuje stroje wieczorowe, specjalne stroje używane do pojazdów mechanicznych oraz mundury kierowców autobusów, sportowe stroje olimpijskie i ubranka dla dzieci. Niektóre kostiumy łączą się ze szczególnymi osobami związanymi ze szczególnymi pojazdami z kolekcji.

Aranżacje kostiumów różnią się stylem w zależności od projektu danej wystawy. Są to tradycyjne manekiny, jakich używa się w zakładach krawieckich, ale także „niewidzialne”, przezroczyste wymodelowane kształty, które są zawieszane w powietrzu.

Projekt wymaga od projektantów i konserwatorów takiej wizji wystawy, która połączyłaby eksperymentowanie i innowacyjne rozwiązania w zakresie techniki aranżacji. Ramy kostiumów wykonane są z różnych materiałów, takich jak metal, włókno szklane, ethafoam i poliwęglany, w zależności od konstrukcji.

Prezentacja opisuje różne style i sposoby tworzenia aranżacji oraz przyczyny wyboru każdego z nich na wystawę kostiumów.

Andrew Howe
Jacek Wikło
Muzeum Transportu w Glasgow



Kolekcja wielkowymiarowych obiektów techniki (LTO, *Large Technology Object*) w Muzeum Transportu

Muzeum Transportu w Glasgow (MOT) należy do grupy *Glasgow Council*, zarządzanej przez firmę *Glasgowlife*. MOT jest jednym z najczęściej odwiedzanych i najpopularniejszych muzeów transportu w Wielkiej Brytanii, gdyż ma ponad pół miliona odwiedzających rocznie. MOT posiada bogaty zbiór ponad 21 tysięcy obiektów związanych z transportem i techniką, pochodzących od około 1700 r. do chwili obecnej. Jest to kolekcja ściśle związana głównie z historią miasta oraz regionu: szkockiego przemysłu ciężkiego, motoryzacyjnego oraz stoczniowego.

Obiekty w kolekcji zebrane zostały pod kątem ważności dla historii społecznej miasta, regionu oraz kraju. Na kolekcję składają się różnorodne obiekty: począwszy od małych modeli statków do dużych lokomotyw parowych, często unikalnych dla Glasgow, ale o krajowym i międzynarodowym znaczeniu.

Wszelkiego rodzaju pojazdy: imponujący zbiór samochodów osobowych, wozy strażackie, motocykle, rowery, pojazdy zaprzęgowe, maszyny rolnicze i budowlane, przyczepy kempingowe, wózki dziecięce, łodzie są reprezentowane w kolekcji muzeum.



Ryc. 1. Muzeum Transportu w Glasgow, marzec 2010. Fot. Jacek Wikło

W kolekcji znajdują się również inne pojazdy napędzane silnikami spalinowymi i parowymi, takie jak samochody ciężarowe, maszyny drogowe oraz autobusy. Muzeum posiada także kolekcje tramwajów budowanych w Glasgow oraz wagonów metra, bowiem system tramwajowy w Glasgow był największym w Europie. Glasgow było również miastem, w którym powstało pierwsze metro w Wielkiej Brytanii.

W skład kolekcji wchodzi silniki inżynierii morskiej oraz obiekty związane z transportem lotniczym. Oczywiście nie brakuje również urządzeń związanych z technologią transportu: instrumentów komunikacyjnych i naukowych, przyrządów optycznych, generatorów, dynam oraz silników spalinowych, parowych i turbin.

Ważniejsze pozycje w kolekcji to najstarszy zachowany rower na świecie, samolot Vickers-Armstrong Supermarine Spitfire oraz pozostałości parowego pojazdu Gurney.

Muzeum Transportu powstało w 1964 r.; początkowo jego kolekcja przechowywana była w zajezdni tramwajowej w południowej części miasta. W 1988 r. przeniesiono je do *Kelvinhall*, budynku spełniającego wówczas funkcje centrum wystawowego i znajdującego się naprzeciwko *Kelvingrove Art Gallery and Museum*. Dotychczasowy budynek muzeum posiadał na ekspozycji 1300 obiektów, a więc nieznaną ilość z kolekcji 21 tysięcy obiektów.

Budynek centrum wystawowego nie spełniał wymogów nowoczesnego muzeum. Budowany oryginalnie pod kątem wystaw, nie posiadał systemu kontroli warunków środowiskowych oraz specjalistycznego studia konserwatorskiego przeznaczonego dla obiektów wielkoformatowych. Dodatkowymi problemami było postępujące zużycie budynku (podłóg, ścian i sufitów), wady konstrukcyjne (przeciekający dach), niewłaściwe oświetlenie (brak możliwości zmian i kontroli). Muzeum nie posiadało również odpowiedniego zaplecza do przechowywania kolekcji, która nie była prezentowana na wystawie.

Budynek został zamknięty w kwietniu 2010 r., by przenieść kolekcję do nowego muzeum – Riverside.

Nowe Muzeum Riverside

Projekt *Riverside* był odpowiedzią na potrzebę zapewnienia odpowiednich warunków dla stale rozwijającej się kolekcji. Muzeum Riverside zapewni łatwiejsze utrzymanie i konserwację kolekcji oraz odpowiednią przestrzeń ekspozycyjną. Wprowadzony zostanie taki automatyczny system

kontroli środowiska, który zapewni lepsze warunki dla zróżnicowanych obiektów.

Nowe muzeum zostało wybrane w drodze konkursu i zaprojektowane przez renomowane biuro *Zaha Hadis Architects*. Budynek wpisuje się w otaczającą go architekturę dzielnicy Clyde oraz kontynuuje plan zagospodarowania nadbrzeża rzeki. Jego otwarta



Ryc. 2. Wizualizacja Muzeum Riverside. Fot. Event Communications Ltd

z dwóch stron struktura oraz specyficzna forma symbolicznie przekształca się w dynamiczną relację między miastem a rzeką.

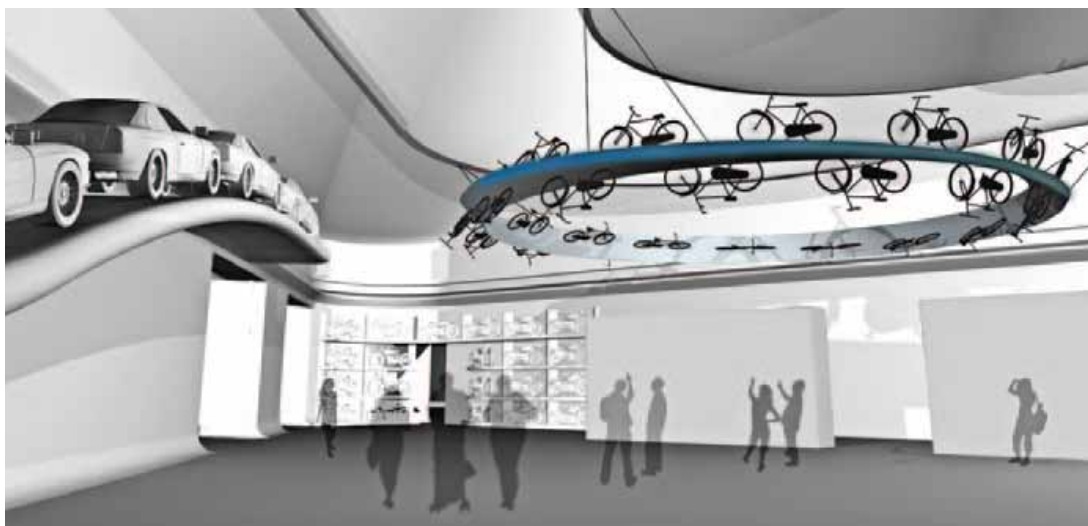
Riverside to ekscytujący projekt, który pomieści nie tylko dotychczasową kolekcję, ale również obiekty nabyte specjalnie dla nowego budynku. Nowe muzeum będzie zawierało ponad 3000 obiektów na ekspozycji o powierzchni wystawienniczej 7 tys. metrów kwadratowych. Termin otwarcia ustalono na maj 2011 r. Koszt budowy Muzeum Riverside to 74 miliony funtów.

Forma budynku sprawia, iż muzeum nie będzie posiadało oddzielonych, indywidualnych przestrzeni. Będzie ono funkcjonowało na zasadzie otwartej, płynnej przestrzeni z poszczególnymi grupami obiektów (*group display*), kluczowymi atrakcjami (*key attraction*) oraz nowoczesnymi, gablotami o dużych wymiarach z dużą ilością obiektów (*high density displays*).

Główną ideą ekspozycji jest pogrupowanie obiektów w tzw. *story*, czyli opowieści, które mogą zawierać ich zróżnicowaną ilość (od 1 do kilkudziesięciu). Całość zaprezentowana zostanie w 12 głównych motywach, prezentujących tematy dotyczące wszystkich aspektów podróży i transportu.

Projektowaniem muzeum zajmuje się wiodąca firma *Event*, mająca na swym koncie wiele nagród za projektowanie ekspozycji w całej Europie.

W Muzeum znajdzie się 8 kluczowych atrakcji, między innymi lokomotywa 3007 z Afryki Południowej, ściana samochodów (*Car Wall*) oraz gra z motorami. W projektowaniu atrakcji *Car Wall* konserwatorzy pracowali przy określeniu przydatności samochodów w kolekcji (badano stabilność, wymagania eksploatacyjne, bezpieczeństwo). Wykonywano również analizę materiałową poszczególnych obiektów oraz możliwości ich przemieszczania po ekspozycji.



Ryc. 3. Wizualizacja wnętrza Riverside – projekt firmy *Event*. Fot. *Event Communications Ltd*

Konserwacja obiektów w projekcie *Riverside* oraz w trakcie rozbudowy centrum *Glasgow Museums Resource Centre* (GMRC)

W praktyce muzealnej w *Glasgow Museums*, w trakcie konserwacji wielkoformatowych obiektów techniki (*Large Technology Object*, LTO), stosowane są profesjonalne standardy i kodeks postępowania opracowane przez ICOM i ICON. Przy wykonywaniu procedur związanych z dokumentacją są stosowane standardy opisane przez *MDA SPEKTRUM*, *Museum Documentation*

Assosiation – organizacji powstałej w 1977 r., która w 1994 r. opublikowała standard dokumentacji dla muzeów. Dokumentacja zawiera 21 procedur dotyczących wszystkich aspektów zarządzania zbiorami w muzeach, bibliotekach i archiwach.

W odniesieniu do obiektów wielkowymiarowych, opis postępowania i wytyczne można znaleźć również w następującej pozycji wydanej przez *Museum and Galleries Commision: Standards in the Museum Care of Large and Working Objects. Social and Industrial History Collection*, z 1994 r.

Badania obiektu polegają na identyfikacji jego materiałów, konstrukcji budowy, stanu zachowania oraz historii obiektu, jak również określeniu czasu potrzebnego do wykonania konserwacji.

W Muzeum Transportu w pierwszej fazie, trwającej około dwóch lat, dokonano oceny stanu zachowania kolekcji znajdującej się na aktualnej wystawie oraz obiektów znajdujących się w magazynach w dzielnicy Maryhill.

W trakcie oceny stanu zachowania badano obiekty pod kątem występowania aktywnych zniszczeń: korozji, złuszczeń farby, występowania szkodników czy grzybów. Następnie dokonano analizy przyczyn zniszczeń obiektów. Wykonano ocenę ryzyka zniszczenia związanego z niewłaściwym przechowywaniem w starych, wynajmowanych magazynach w Maryhill. Wiązało się ono z wadliwą kontrolą nad dostępem i obsługą (otwieranie drzwi w zabytkowych samochodach, pompowanie kół) oraz niesprawnym systemem przechowywania oraz braku informacji o lokalizacji obiektów. Niszczącym czynnikiem dla obiektów wykonanych z drewna są głównie gwałtowne fluktuacje wilgotności. Dla obiektów takich jak samochody są to przede wszystkim uszkodzenia mechaniczne, związane z niedostateczną ochroną przed zwiedzającymi (brak nadzoru i barier fizycznych oraz psychologicznych), a także aktywnością szkodników (mole).

W trakcie wykonywania dokumentacji konserwatorskiej, inwentaryzowano obiekty pod kątem ich przydatności dla nowej, projektowanej wystawy. Określano proponowany program prac oraz szacowano roboczegodziny potrzebne do wykonania niezbędnej konserwacji przed umieszczeniem obiektu na nowej wystawie. Wykonywano zdjęcia dokumentujące stan zachowania. Określano materiały, z których zbudowany jest obiekt, wymiary, masę. Określano, czy zachowana konstrukcja jest odporna na pakowanie, transport i ekspozycję. Decydowano o profilaktyce konserwatorskiej i stopniu dostępności obiektu dla publiczności poprzez proponowanie ewentualnych ograniczeń w dostępie (bariera psychologiczna bądź fizyczna), rodzaju gablot (szczelna lub klimatyzowana).

Na podstawie stopnia zniszczenia przygotowywano program prac i zaleceń konserwatorskich dotyczących sposobu przechowywania bądź pakowania, maksymalnego oświetlenia, stopnia wilgotności względnej i temperatury. Program badań obiektów również obejmował występujące czynniki zagrożenia dla ludzi oraz sposoby ich uniknięcia lub zabezpieczenia. Dotyczyło to

między innymi znajdującego się w obiekcie paliwa, występowania azbestu, osłabionej konstrukcji czy ruchomych części powodujących możliwe skałeczenia.

Procedury sporządzania dokumentacji opisowej i fotograficznej

Do opisu stanu zachowania używano specjalnie zaprojektowanego elektronicznego formularza *Condition Assessment* (formularz



Ryc. 4. Prace konserwatorskie przy obiekcie przeznaczonym na nową ekspozycję. Fot. Andrew Howe

oceny stanu). Używano również papierowych formularzy do opisu poszczególnych elementów pojazdu czy maszyn. Po wykonaniu opisu w formie elektronicznej, pliki umieszczano w centralnym systemie komputerowym w wyznaczonych folderach. Wydrukowana kopia w formacie A4 przechowywana jest w biurowych szafach archiwizacyjnych. W przypadku fotografii stworzono odpowiednie procedury zwane *Photographic Strategy*, określające sposób wykonania, ilość, jakość, wielkość i rodzaj (rozszerzenie) pliku, sposób opisu plików dla poszczególnych obiektów oraz zalecenia dla opracowywania fotografii w programie edycyjnym (*Adobe Photoshop*).

Podstawowe dane obiektu dotyczące jego opisu i stanu zachowania wprowadzano do centralnego komputerowego systemu dokumentacyjnego MIMSY, który stosowany jest we wszystkich muzeach należących do grupy *Glasgow Museums*. System MIMSY stosowany jest między innymi do określania bieżącej lokalizacji obiektów – poprzez obowiązkowe stosowanie elektronicznych formularzy (OMF). Ocenę ryzyka nowych substancji chemicznych i produktów potrzebnych w następnej fazie praktycznej konserwacji dokonywano posługując się formularzem COSHH.

Współpraca z zespołem projektowym

W trakcie procesu projektowania konserwatorzy odpowiadali na pytania zespołu projektantów dotyczące sposobu montażu, rodzajów uchwytów, wsporników, sposobu zabezpieczenia delikatnych elementów, ochrony elementów ekspozycji przed wyciekami oleju, dyskutowano na temat stopnia udostępnienia obiektów dla publiczności. Konserwatorzy oceniali również proponowane materiały, które miały być użyte do produkcji elementów wyposażenia i elementów ekspozycji (powłoki malarskie, gabloty, dekoracja, scenografia).

Za pomocą spektrometru *Minolta* badano wpływ światła na obiekty umieszczone w miejscach narażonych na zwiększoną dawkę promieniowania słonecznego i w zależności od uzyskanych wyników planowano odpowiednią lokalizację na planie muzeum lub w gablotach. Przeprowadzono ocenę zagrożeń pod kątem występowania szkodników przy użyciu *Integrated Pest Management Program*. Wdrożono monitorowanie temperatury i wilgotności klimatu poprzez system czujników *Hanwell*.

Plan konserwacji oraz obsługi obiektów

Konserwatorzy pracujący w MOT wykonali plan konserwacji poszczególnych obiektów oraz ich utrzymywania w niezmiennym stanie do czasu przeniesienia na nową wystawę. W tym celu pogrupowano obiekty na grupy o podobnej budowie, własnościach i czasie powstania: samochody, motocykle, rowery, tramwaje, przyczepy samochodowe, autobusy, lokomotywy, modele silników, powozy drewniane, elementy wyposażenia pojazdów, części zapasowe.

W przypadku niektórych obiektów wymagana była pomoc wolontariuszy, jak również zewnętrznych firm konserwatorskich. W przypadku lokomotywy SAR 3007 (zostanie omówiona później) w wyniku przetargu wybrana została firma *Eura Ltd*, która posiadała odpowiednie doświadczenie i potencjał do przeprowadzenia tego typu prac.

Konserwacja wszystkich obiektów z kolekcji Muzeum Transportu trwała ponad trzy lata. W tym czasie na wystawę zostały przygotowane samochody, lokomotywy, tramwaje, powozy oraz rowery. Równolegle prowadzono konserwację obrazów, ram, sztuki użytkowej oraz innych obiektów należących do historii społecznej. Prace wykonywane były w czasie, gdy muzeum nadal było otwarte dla zwiedzających.

Działania profilaktyczne

Po konserwacji obiekty LTO wracały ponownie na ówczesną wystawę wraz z nowym planem obsługi i zabezpieczeniami na czas ekspozycji. Niewystawiane na ekspozycji obiekty, zazwyczaj nowe, wybrane przez kuratorów, przechowywane są w specjalnie stworzonym magazynie i będą transportowane bezpośrednio do nowego budynku Riverside. Część obiektów znajduje się również w nowych, miejskich magazynach GMRC (*Glasgow Museums Resource Centre*), gdzie powstała również nowoczesna pracownia przeznaczona do konserwacji wielkowymiarowych zabytków techniki.

GMRC (*Glasgow Museums Resource Centre*) to integracyjne centrum magazynowe dla obiektów muzealnych wszystkich muzeów miasta Glasgow. W nowych magazynach, w ściśle kontrolowanych warunkach klimatycznych, znajduje się około jednego miliona obiektów.



Ryc. 5. Nowe magazyny dla zabytków techniki w GMRC. Fot. Jacek Wikło

zabytki broni, starodruki, instrumenty muzyczne, tkaniny aż po samochody i wielkoformatowe obiekty techniki. Przechowywane obiekty w magazynach są także udostępniane publiczności do zwiedzania podczas specjalnie organizowanych wizyt. Magazyny pełnią więc w pewnym sensie również funkcję ekspozycyjną.

Konserwacja obiektów wielkowymiarowych na przykładzie lokomotywy SAR 3007

Konserwacja wielkowymiarowych obiektów techniki była wielokrotnie wykonywana nie tylko przez profesjonalistów, ale również przez grupy prywatnych entuzjastów. Obiekty na wystawę *Boness Railway Exhibition*, otwartą w 1995 r., były w 1985 r. restaurowane przez wolontariuszy ze *Scottish Region of British Railway*. Wolontariusze nie tylko restaurowali obiekty, ale także często nadal są odpowiedzialni za utrzymanie funkcji transportowej lokomotywy. Lokomotywa nadal bowiem odbywa regularne wycieczki ze stacji Boness do Birkhill.

Współczesne muzea oraz instytucje stosują określone standardy dla obiektów wielkowymiarowych. W trakcie prac przy obiektach wielkowymiarowych współpracują grupy różnych specjalistów: kuratorów, konserwatorów, projektantów oraz specjalistów od transportu, na podstawie wspólnie przyjętych standardów.

W początkowym etapie prac konserwatorskich regułą jest to, że kuratorzy określają ważność obiektu w kolekcji; na tym etapie prac wstępnie określa się przestrzeń ekspozycyjną dla obiektu

w muzeum, czas i koszt konserwacji, warunki dotyczące bezpieczeństwa obiektu na ekspozycji oraz bezpieczeństwa dla zwiedzających. Wszystkie te badania przeprowadzone zostały również w przypadku konserwacji lokomotywy 3007 w projekcie *Riverside*.

Lokomotywa 3007 została skonstruowana w Glasgow, między 1944 a 1945 r., jako jedna z 60 lokomotyw przeznaczonych do użytku w koloniach Afryki Południowej. Lokomotywa 3007 jest największym obiektem w kolekcji Muzeum Transportu: ma ona ponad 22 m długości i 4 m wysokości; mogła transportować 14 t węgla oraz 23 tys. litrów wody. W Glasgow mieścił się jeden z największych producentów lokomotyw: *North British Locomotive Company*, który skonstruował tę lokomotywę.

Lokomotywa została przetransportowana do Afryki w kwietniu 1945, gdzie pozostała w użytku aż do 1988 r. Jest ona również częścią historii *apartheidu* w Południowej Afryce, gdzie do 1984 kolor skóry określał miejsce pasażera w pociągu (system ten zniesiono ostatecznie dopiero we wczesnych latach 90.). Lokomotywa będzie jedną z 8 kluczowych atrakcji w Muzeum Riverside i jest znaczącym obiektem dla historii przemysłu kolejowego miasta Glasgow.



Ryc. 6. Rozładunek lokomotywy w porcie. Fot. John Messner

Grupa specjalistów pracowała nad wspólnym projektem konserwacji lokomotywy 3007 od ponad dwóch lat. Pierwszy etap prac dotyczył kontekstu lokomotywy w kolekcji oraz wszystkich informacji związanych z geograficzną lokalizacją obiektu i jej historycznym tłem. Część prac przeprowadzono w Afryce Południowej, gdzie kurator John Messner oraz konserwator Louise Lawson przeprowadzili badania konserwatorskie oraz szczegółową dokumentację obiektu wraz z jego stanem zachowania. Wykorzystano archiwalne fotografie, dokumentacje wcześniejszych interwencji

(przemalowania, badania historyczne) oraz oryginalne plany inżynierskie znajdujące się w zbiorach Archiwum Uniwersyteckiego w Glasgow do ustalenia planu transportu lokomotywy.

Badania umożliwiły określenie specyfikacji transportu lokomotywy z uwzględnieniem wszystkich muzealnych standardów. Przed transportem lokomotywa została pokryta grubą warstwą smaru i farby, by zakryć niektóre jasne, polerowane części. Spełniało to funkcję ochroną, jak również jednocześnie wizualnie obniżało wartość tych ruchomych elementów i zabezpieczało je przed kradzieżą. Warstwa ta musiała być usunięta w późniejszych pracach. Lokomotywa została przetransportowana drogą morską do Glasgow w maju 2007 r., a następnie umieszczona w pracowni konserwatorskiej w GMRC.

Głównym założeniem prac konserwatorskich było utrzymanie i zachowanie istniejącej, oryginalnej budowy oraz materiałów w formie zgodnej lub zbliżonej do okresu jej ostatniego użytkowania.

Program konserwatorski zakładał przede wszystkim minimalną ingerencję w budowę obiektu (w przeciwieństwie do poprzednich lokomotyw w kolekcji, które były restaurowane tak, by wyglądały jak bezpośrednio po opuszczeniu linii produkcyjnej). Proces czyszczenia odbywał się ręcznie – bez użycia urządzeń mechanicznych. Zachowano oryginalne powierzchnie i powłoki oraz utrzymano odpowiedni wygląd z epoki, pozostawiając patynę oraz zużyte formy. Wszystkie materiały oczyszczające były testowane przed użyciem.



Ryc. 7. Prace konserwatorskie przy wyposażeniu kabiny lokomotywy. Fot. Jacek Wikło

Prace konserwatorskie rozpoczęto w listopadzie 2009. Dodatkowo zatrudniono zewnętrzną firmę konserwatorską *Eura Conservation Ltd*, która wykonała większość prac przy współpracy z konserwatorami Muzeum Transportu oraz wolontariuszami. Większość okresu konserwacji przeznaczono na stabilizację struktury oraz czyszczenie powierzchni pokrytej warstwami brudu, oleju oraz rdzy.

Komponenty lokomotywy oraz węglarki są konstruowane głównie za pomocą odlewów, elementów kutych, walcowanych lub ciągnionych z żelaza i innych elementów stalowych, wytwarzanych z różnych gatunków materiałów wybieranych ze względu na ich specyficzne cechy inżynierskie i produkcyjne. Dodatkowo lokomotywa posiada wiele nieżelaznych elementów nieżelaznych, takich jak oprawy łożysk, tuleje etc.

Należy pamiętać, iż każdy element w lokomotywie był przygotowany jako integralna część procesu produkcyjnego. Elementy wykończeniowe były wytwarzane i określone przez proces produkcyjny lub konsekwentnie podkreślane przez czyszczenie bądź dekoracje. Każdy element pozwala więc wydedukować rodzaj wykończenia. Potrzeba zrozumienia oryginalnej powierzchni elementów oraz sposobu, w jaki zostały wytworzone jest niezbędna do zachowania integralności historycznej lokomotywy. Wiele elementów zmieniało się pod wpływem użytkowania, demonta-

żu lub obsługi. Powodowane odkształcenia doskonale ilustrują rzeczywistość utrzymania parowozu w latach jego intensywnego użytkowania.

Elementy stalowe i żeliwne

W założeniach do programu konserwatorskiego przyjęto, że projekt nie będzie w stanie różnić kategoriami powierzchni pierwotnie polerowanych oraz powierzchni pierwotnie malowanych. Wiele powierzchni lokomotywy w przeszłości było malowanych ze względu na ułatwienie



Ryc. 8. Elementy stalowe i żeliwne w trakcie konserwacji.
Fot. Jacek Wikło

utrzymania. Dlatego wszystkie elementy stalowe lub żeliwne uznane za elementy polerowane, postanowiono starannie oczyścić i odtłuścić, by ułatwić odsłonięcie rzeczywistego stanu powierzchni, zasłoniętych lub ukrytych informacji dotyczących historii obiektu czy elementu. Elementy obiektu postanowiono ręcznie oczyścić i zabezpieczyć warstwą wosku mikrokryształicznego przy użyciu odpowiednio dobranej techniki, zależnej od umiejscowienia elementu oraz jego stanu. W trakcie etapu wstępnego dopuszczono do oczyszczania powierzchni niektóre materiały ścierne, jak

również ręczne bądź mechaniczne szczotki druciane, które stały się niezbędne do czyszczenia skorodowanych lub oksydowanych powierzchni. Proces ten miał na celu konieczną poprawę ich estetyki.

Elementy i powierzchnie z metali nieżelaznych

Proces konserwatorski opierał się na unikaniu bardzo atrakcyjnej możliwości polerowania wszystkich tych elementów z mosiądzu, brązu i miedzi znajdujących się w lokomotywie i węglarce. Wiele komponentów z mosiądzu, brązu i miedzi jest czasami poddawanych nieudanym próbom oczyszczenia powierzchni, przez co uzyskane formy nie są historycznie lub kontekstowo spójne z lokomotywą. Przyjęto, iż każda forma intensywnego czyszczenia powierzchni nie powinna obejmować intensywnego użycia materiałów ściernych, które mogą zarysować i potencjalnie zniekształcić oryginalne wykończenie powierzchni. Po konsultacjach specjalistów określono tylko niektóre wybrane elementy w odniesieniu do których zastosowano specjalne, ukierunkowane polerowania, które podkreśliły ogólny odbiór obiektu.

Dopuszczono metody oczyszczania, które obejmowały zastosowanie żelów rozpuszczających produkty korozji, a także metodę całkowitego zanurzenia elementów w kąpielach usuwających produkty korozji.

Te rodzaje oczyszczania powierzchni lub ich kombinacja pomogły ochronić pierwotną strukturę powierzchni, co pozwoliło na zachowanie historycznych informacji, wszelkich form patyny, jak również oryginalnych lakierów oraz farb.

Wszelkie działania i procesy wykonane zostały jako procesy odwracalne, łatwe do usunięcia i proste w utrzymaniu w niezmienionym stanie zachowania po zakończeniu prac konserwator-

skich. Po oczyszczeniu wszystkich powierzchni, zabezpieczono je za pomocą zatwierdzonego (na podstawie prób i badań) wosku mikrokrystalicznego.

Wykonanie replik

Ważną decyzją w programie konserwatorskim była decyzja o wykonaniu replik brakujących oryginalnych miedzianych elementów rur. Wykonanie tych elementów zostało bardzo dokładnie rozważone. Taką decyzję podjęto po konsultacjach z niezależnymi konsultantami takimi, jak Ian Clark (*Ian Clark; Restoration*) i zdecydowano – ze względu na ich znaczenie – iż są one elementami niezbędnymi do funkcjonowania lokomotywy parowej i powinny pomóc w zrozumieniu zasady jej działania na ekspozycji.

Wykonywanie replik tych elementów stanowiło jedyne prace restauracyjne w programie konserwatorskim i zadanie to skupiło się głównie na wykonywaniu rur, które podkreśliły charakter użytkowy maszyny.

Nowe elementy pozostawiono bez zabezpieczenia warstwą mikrokrystalicznego wosku i pozostawiono do naturalnego utlenienia. Zastosowanie naturalnego utlenienia nowych elementów zapewniło pozytywny estetyczny odbiór wykończenia powierzchni rur.

To naturalistyczne podejście do nowych elementów – replik rur – zapewni wizualną integrację tych elementów z resztą lokomotywy i pozostanie w zgodzie z ogólnym założeniem programu konserwatorskiego.

Lokomotywa po konserwacji została zabezpieczona materiałem ochronnym *Tyvek* do czasu udostępnienia jej dla publiczności w nowym muzeum.



Ryc. 9. Repliki miedzianych przewodów, kwiecień 2010.
Fot. Jacek Wikło



Ryc. 10. Lokomotywa po zakończeniu konserwacji, maj 2010.
Fot. Jacek Wikło

Prace konserwatorskie nad lokomotywą 3007 zostały zakończone w maju 2010. Pod koniec września lokomotywa z węglarką została przetransportowana do nowego muzeum i obecnie przygotowana jest jej ekspozycja oraz multimedialny system wraz z platformą dla zwiedzających.



Ryc. 11. Lokomotywa w nowym budynku Riverside, wrzesień 2010. Fot. Jacek Wikło

Konserwacja obiektów wielkowymiarowych

Konserwacja obiektów wielkowymiarowych to połączenie multidyscyplinarnej wiedzy i umiejętności. Łączy ona wiedzę inżynierską (działanie maszyn) oraz wiedzę konserwatorską. Większość maszyn w *Glasgow Museums* to nie działające obiekty, przekształcone w eksponaty. Nie są to więc obiekty użytkowe: stosuje się do nich określone, zatwierdzone procedury, narzędzia i materiały konserwatorskie, takie jak w przypadku innych obiektów zabytkowych. Z chwilą przejścia do kolekcji muzealnej, podlegają one kodeksowi i procedurom konserwatorskim.

Większość konserwatorów obiektów wielkoformatowych jest inżynierami z odpowiednimi kursami konserwatorskimi lub specjalistycznymi. Istnieje potrzeba szkolenia i przystosowania konserwatorów w tej dziedzinie; takie działania w Wielkiej Brytanii są prowadzone między innymi w *West Dean College and ICON-Metal Group*.



Ryc. 12. Autorzy w GVVT Bridgeton Bus Garage. Fot. Jacek Wikło

Bibliografia

- Ambrose T., Paine C., *Museum Basic*. London, ICOM/Routledge, 1993.
- Clark I., "SAR Steam Locomotive, Class 15F 4-8-2, no 3007 Condition Assessment", 2008 (opracowanie niepublikowane, dotyczące stanu zachowania przed konserwacją, wykonane na zlecenie *Glasgow Museums*).
- Clayton S., Wain A., *Digital images for LTO*. [W:] *Big Stuff. Care of Large Technology Objects*. Canberra, Australian War Memorial in Canberra, 2004.
- Hallam D., "An Approach to the Conservation and Restoration of Large Technological Objects" (wykład niepublikowany, wygłoszony w 1984 r. na konferencji AICCM w Perth), <http://rsc.anu.edu.au/~hallam/approach.html>. (Lecture given in 1984 at AICCM Conference, Perth).
- Knapp C., "Professional conservator in practice; an introduction to the conservation of air and land transport". (2007, wykład niepublikowany, wygłoszony na kursie w West Dean College.
- Mitchell J. M., "Locomotive Procurement Survey" (2007, niepublikowane opracowanie, wykonane na zlecenie *Glasgow Museums*).
- Shashoua Y., Taube M., Holst T., *Protection of iron in industrial heritage objects*. [W:] *Conference Proceedings Incredible Industries. Preserving the Evidence of Industrial Society, 25-27 May 2009*, Copenhagen 2009, s. 175-186.
- Social History in Museum. A Handbook for Professionals*. D. Fleming, C. Paine, J. G. Rhodes [red.]. London, HMSO, 1993.
- Standard In Museum Care of Larger and working Objects. Social and Industrial History Collections*. London, Museums & Galleries Commission, 1994.
- Storer J. D., *The Conservation of Industrial Collections. A Survey*. London, The Science Museum, The Conservation Unit of the Museums & Galleries Commission, 1989.
- Thurrowgood D., Hallam D., *Large Object Conservation*. "Friends" (National Museum of Australia, Canberra), Vol. 13, No. 4/December 2002, s. 12-13.
- Turner R., *Conservation of the ss Great Britain*. "ICON News", November 2005, s. 28-32.
- Watkins D., Tanner M., *SS Great Britain. Conservation and Access-Synergy and Cost*, <http://www.ssgreatbritain.org/ArticlesandResearch.aspx>.
- <http://riversidemuseum.wordpress.com/page/2/> (1.10.2010).

Andrew Howe
Jacek Wikło
Museum of Transport in Glasgow

Conservation of large-sized technical objects in Glasgow Museum

The conservation of large-sized technical objects presents new challenges to conservators. The conservation process of such museum objects in the holdings of Glasgow Museum as steam locomotives, trams, buses, airplanes, cars, engines, steam turbines, and boats usually involves a team of technicians and volunteers supervised by a conservator of historical objects. External specialist conservation companies chosen through a tender procedure take part in complicated and time-consuming projects.

The presentation shows the preparation of large technical objects and their transport for a new exhibition in the Riverside Museum in Glasgow, starting from initial preparation of documents (experts' opinions, descriptions of damage, suggested course of conservation) through practical conservation, participation in the process of designing the new exhibit, determining exhibition criteria (relative humidity, light, temperature), mode of mounting, way of protecting objects in museum rooms, examination of materials suggested for the construction of the museum and individual exhibition elements, assessment of the risk of damage of a given object. The presentation moreover accounts for the final stage of cooperation with numerous subcontractors in charge of supports, handles, protective elements, and barriers necessary for the installation as well as different types of lighting.

Objects in the holdings of MOT (Museum of Transport) are composed of a variety of inorganic and organic materials with varying degrees of damage. Preventive conservation is usually used in the everyday operation of the museum. It is not infrequent, however, that emergency conservation is necessary, e.g. in the case of newly acquired items, acts of vandalism or those technical objects whose fragments were made of materials subject to relatively fast wear and tear. The objects selected in the presentation reflect the most interesting conservation issues related to the composition of items, the kind of materials used for their construction, the extent and magnitude of damage, and a lack of knowledge about their original appearance.

The presentation mentions the participation and supervision of the conservation team in the logistical process connected with the transportation of oversize technical objects, such as e.g. a 15F steam locomotive No. 3007, transferred from South Africa to Glasgow, or the assembly of a Spitfire airplane in Kelvingrove Museum.

The authors discuss the process of stock-taking, protection and relocation of the objects from old museum warehouses to newly built, state-of-the-art storage facilities at GRMC (Glasgow Museums Resource Centre). Moreover, the presentation demonstrates the decision-taking process concerning the scope of conservation and its methods as well as the transportation, storage and exhibition of objects. It mentions the compromise between designers of a new exhibit and conservators.

Zasady i metody konserwacji zabytków techniki. Maszyny rolnicze przemysłowe i autarkiczne – – między destruktem a pokazem pracy

W zaproszeniu do udziału w konferencji pojawiło się hasło „Zachowanie oryginalnej materii czy przywrócenie stanu pierwotnej sprawności?” W aspekcie idei „żywego muzeum” i oczekiwań jego gości, odpowiedzi należałoby upatrywać w drugiej części pytania. Podkreślony przez organizatorów konferencji problem, faktycznie realnie istniejący, uważam jednak – mimo powagi realnego dylematu – za niemożliwy do rozstrzygnięcia w sposób jednoznaczny. Konserwator w zasadzie nie może nie postawić na miejscu pierwszym zachowania autentycznej substancji zabytku. Jednak należy też odpowiedzieć na pytanie, co jest tą substancją w czynnym zabytku techniki? Urządzenie techniczne, mechanizm, ma wszak wpisana w swój użytkowy żywot wymianę wyeksploatowanych części. Natomiast istnienie w muzealnych zbiorach zarówno produktów przemysłowych, jak i wyrobów rzemieślniczych czy amatorskich, rozszerza problem o zróżnicowanie technik i technologii wykonawczych. Konserwacja zachowawcza, która pozwala poszanować najwięcej prawdy o eksponacie i jego dziejach, i w zasadzie winna być wyłączną metodą postępowania – musi mieć za punkt wyjścia troskliwe rozpoznanie w tej kwestii, w praktyce niełatwe i obarczone pułapkami.

Słuszne jest definiowanie oryginału i autentyku wg koncepcji Aloisa Riegla (austriackiego historyka sztuki z 2. poł. XIX w.)¹. Oryginalne jest wszystko, co pierwotne; autentyczne to, co nosi ślady funkcjonowania i używania się – w chwili uznania obiektu za podlegający muzealnej ochronie. Definicja jest uniwersalna i znakomicie przystająca do zabytków techniki, czy może, jak chcą autorzy intencji wyrażonych we wstępnych rozważaniach konferencji – zabytków sztuki inżynierskiej. Może właśnie termin „zabytki sztuki inżynierskiej” pomoże pamiętać, że działania konserwatorskie w odniesieniu do nich powinny kierować się tymi samymi zasadami, jakie dotyczą dzieł sztuk pięknych czy innych zabytków kultury materialnej... Ten aspekt został jednak podkreślony w niejednej wypowiedzi².

¹ Alois Riegl (ur. 14.01.1858 w Linzu, zm. 17.06.1905 w Wiedniu) – reprezentant tzw. szkoły wiedeńskiej w historii sztuki; na podstawie: R. Kasperowicz, *Alois Riegl, Georg Dehio i kult zabytków*. Warszawa, Oficyna Wydawnicza „Mówią wieki”, 2006.

² Zob. zawarte w tym tomie referaty dr Ewy Świąckiej, prof. Iwony Szmelter i prof. Bogumiły J. Rouby.

Tak więc oryginalny jest element zamontowany w maszynie przez producenta czy wykonawcę, autentyczne są ślady pracy, jakie zaistniały na nim w toku eksploatacji maszyny. Cała maszyna – eksploatowana czy wyeksploatowana – nie jest już więc oryginalna, ale jest bez wątpienia autentyczna. Jako urządzenie z istoty czynne, jest autentyczna właściwie poprzez wytworzone w toku działania ślady pracy wraz z ewentualną wymianą zużytych elementów. Rzecz dotyczy na równi mechanizmów wewnętrznych, na co dzień niewidocznych (np. koła zębate skrzyni biegów, panewki, tłok i tuleja cylindra silnika), jak i części zewnętrznych, które nosić mogą znamiona bardziej różnorodne: od użytkowego wypracowania zaczepów ciągnika czy lemieszów pługa po rozmaite zagięcia, zarysowania czy zmiany korozyjne – wynikające z jednostkowych zdarzeń eksploatacyjnych i warunków przechowywania maszyny, które w jakimkolwiek przypadku są pochodną utylitarne go stosunku do niej.



Ryc. 1. Spoiny na ramie ciągnika SAM, Muzeum Ziemi Puckiej. Fot. Tomasz Dzikowski

W zabytkach techniki samorodnej kryteria są mniej czytelne. Maszyny autarkiczne (SAM-y³) są urządzeniami noszącymi wyraziste ślady technik i sposobów wykonawczych, montażu (najczęściej spawania), ręcznej obróbki części zdradzającej różny poziom umiejętności itp. (jak choćby przedziwnie wyglądające spoiny na ramie ciągnika SAM ze zbiorów Muzeum Ziemi Puckiej – ryc. 1).

Nie mają pochodzących z powielenia produkcyjnego identycznych braci i nie istnieje dokumentacja projektowa i produkcyjna. Poza tym, jak uczy ich obserwacja, niemal zawsze w toku swego funkcjonowania są modyfikowane, przekształcane (choć w bardzo różnym stopniu) i proces ten zostawia na nich szereg świadectw, np. w postaci śladów po usuniętych detalach, w postaci poprawionej spoiny spawalniczej, w postaci później dodanego elementu, innego w charakterze wykonawczym itp. Zaciera się także różnica stanów estetycznych, gdy nowa maszyna autarkiczna jest zbudowana z użyciem czytelnie starych materiałów. Wykorzystywane są zwykle części i materiały już noszące zapis wieku i używania, urządzenia bywają malowane, przemalowywane, nieraz na brud i korozję, co tworzy specyficzną mapę stratygraficzną, zwykle także czytelną chronologicznie – często jednak bez wiedzy, która ze zmian nastąpiła po momencie zbudowania całości. Tak więc – co już podkreślałem w innych wypowiedziach – w zasadzie nie da się w ich przypadku dowiedzieć o stanie oryginalnym, a ich stan autentyczny to stan nawarstwienia wszelkich zmian. Zatem w sensie efektu odbieranego w muzeum, zwiedzający jest tu zdany tylko i wyłącznie na rzetelność muzealnika. W przypadku urządzeń autarkicznych należy kierować się najwyższym pietyzmem w rozpoznaniu budowy maszyny oraz w przeprowadzeniu konserwacji/renowacji/restauracji. W dokumentacji należy zwrócić szczególną uwagę na motywy wyboru; pragnę określić je cytatami wypowiedzi zasłyszanych już na konferencji, gdyż czysto

³ Pisownia określenia SAM ukształtowała się w toku rozwoju zjawiska i jest konsekwentnie stosowana w literaturze przedmiotu i w mediach. Skrótowiec pochodzi od hasła „Samochód Amatorski Motoru”, które było związane z konkursem rozpisany w latach 50. przez redakcję jedyne go wówczas czasopisma motoryzacyjnego „Motor”. Z czasem terminu tego zaczęto także używać w odniesieniu do o wiele bardziej powszechnego przejawu autarkicznej motoryzacji – budowania ciągników rolniczych. W takiej też formie nazwa występuje w Prawie o ruchu drogowym.

i dobitnie wyrażają istotę rzeczy: „Odpowiadając na pytanie o cel konserwacji, dokonujemy już pewnego wskazania wartości, które uznajemy za najważniejsze, ale ważne jest też, by przeanalizować wszystkie wartości obiektu – zastane, istniejące w nim samym i potencjalne, możliwe do wydobycia z niego”⁴, a także „[...] rozszerzona analiza obiektu i jego kontekstu [...] tzw. konserwacja poprzez dokumentację i archiwizowanie danych o oryginałach i ich kontekście”⁵.

To kwestie, na które zwracam mocną uwagę, gdyż są one w radomskiej kolekcji maszyn rolniczych zasadami niezbywalnymi, mówią o nieodłącznej metodzie jej prowadzenia. Ekspozyty wraz z dokumentacją swej historii i w możliwych przypadkach także danymi o życiu i działalności ich wykonawców i użytkowników, wraz z szerszym kontekstem praktycznego istnienia, składają się na interdyscyplinarny obraz chronionej i dokumentowanej rzeczywistości. Biorąc pod uwagę historię zgromadzonych eksponatów – tworzą one zwartą grupę urządzeń o różnym stopniu złożoności technicznej, które na znacznej przestrzeni czasu zostały różnymi metodami pozyskane i przyswojone przez gospodarstwa rolników indywidualnych i użytkowane przez szereg lat w warunkach niedostatków serwisowych i przy niewygaśniętych działaniach autarkicznych. W toku użytkowania często dokonywano adaptacji konstrukcji (przede wszystkim w zakresie systemów napędu – eliminując elementy służące napędowi ręcznemu bądź kierowemu i zastępując je rozmaicie skonstruowanymi kołami pasowymi do napędu silnikowego), a w przypadku ciągników – wręcz samodzielnie wykonano te maszyny na bazie rozmaitych zespołów i części o pochodzeniu przemysłowym. Charakter ekspozycji w Muzeum Wsi jednoznacznie winien uwzględniać poszanowanie śladów eksploatacyjnych czy nawet zmian technicznych zaistniałych w wiejskich realiach i mieć odzwierciedlenie w podstawowych założeniach konserwatorskich dotyczących takich eksponatów. Sytuacja implikuje specyfikę konserwatorską również w takich aspektach, jak gromadzenie materiałów uzupełnieniowych identycznych z tymi, jakie zalegały w wiejskich warsztatach – rozmaitych części starych maszyn, odpadów kształtowników, blach itd. Należy podkreślić, że w autarkii tego typu detale bywają nader istotne, bo często także autarkiczne,



Ryc. 2. Ciągnik Deutz F1 z dobudowaną wyciągarką, Muzeum Narodowe Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie. Fot. Tomasz Dzikowski

świadczące o pomysłowości i zaradności, czego wyrazistym przykładem (idąc za myślą prof. Krzysztofa Wiślockiego, który przywołał przykład uszczelki⁶) niech będą uszczelki z papy i lepiku, wymyślone przez Piotra Olejnika i stosowane w ciągnikach powstających w jego warsztacie⁷. Pomocna jest więc nie tylko znajomość budowy eksponatów, ale i baza badawcza – opracowywane od szeregu lat inwentaryzacyjne dokumentacje szeregu konkretnych warsztatów.

Jako ilustrację chciałbym przywołać ciągnik Deutz F1 z kolekcji szreniawskiej (ryc. 2).

⁴ B. Rouba, *Zasady konserwatorskie a zabytki techniki*. [W:] *IV Międzynarodowa Konferencja Konserwatorska. Problemy związane z zachowaniem i konserwacją zbiorów. Skrypt konferencyjny*. Szreniawa 2010, s. nlb.

⁵ I. Szmelter, *Innowacje w zarządzaniu i kolekcjonowaniu obiektów nietypowych*. [W:] jw.

⁶ We wprowadzeniu do tematów konferencji.

⁷ Zob. T. Dzikowski, *Warsztat Piotra Olejnika w Wólce Smolanej*. „Rocznik Muzeum Narodowego Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie” t. 24, s. 129–160.

Poza nieoryginalnymi przednimi kołami, kołem kierowniczym i malowaniem – ma on bardzo interesującą amatorsko wykonaną wyciągarkę do podnoszenia narzędzi, zintegrowaną z zaczepem rolniczym. Przywrócenie stanu fabrycznego tego ciągnika, zgodnie z dominującą linią prowadzenia zbiorów MNR, wymagałoby usunięcia owych dodatków. Czy jednak nie szkoda? Dążąc do „przywrócenia dawnej świetności”, można zyskać tylko kolejny egzemplarz „taki sam w skali ogólnokolekcjonerskiej”, a przy tym zatrzeć odrębną, własną historię eksponatu i stracić ciekawe świadectwo autarkicznej techniki.

Kolekcjonerzy prywatni, w prezentującej się choćby na Retro Show większości – bawią się estetyzowaniem, uatrakcyjnianiem wizualnym maszyn. Jest to po trosze tożsame ze zdarzającym się estetyzowaniem maszyn użytkowych w praktyce wiejskiej (własne, upiękkszzone wizje maszyn); w tym miejscu zresztą dla jasności sprawy podkreślam, że zachowanie wszelkich tego typu zmian w ekspozycie autentycznym uważam za słuszne, z koniecznością odpowiedniego opracowania dokumentacyjnego. Czym innym jest wszak wprowadzenie upięknień w toku prac konserwatorskich. Wyrażając zadowolenie z ocalenia wielu historycznych urządzeń, chciałoby się jednak postawić retoryczne pytanie, czy kolekcjonerzy upiękuszający swe zabytki, czyli dokonujący jakiejś kreacji, naprawdę je lubią, skoro nie akceptują ich formy produkcyjnej (oryginalnej) i nader często nie godzą się na zachowanie stanu autentycznego. Zapewne nie doceniają tej formy, gdyż nie są muzealnikami; zgódźmy się też, że wobec tego trudno żądać od nich spojrzenia naukowego (kreacja bowiem w przeciwieństwie do konserwacji nie jest dziedziną naukową i zależy głównie od subiektywnego gustu estetycznego). Oddajmy jednak sprawiedliwość: owo estetyzowanie, dopieszczanie – na pewno jest wyrazem ulubienia posiadanych maszyn... Tak czy inaczej, znacznie gorzej wygląda estetyzowanie zabytków techniki przemysłowej zachowanych w formie znacznego destruktu: gdy zniszczone są malowania, wdarła się korozja wżerowa, pogięte i popękane są



Ryc. 3. Ciągnik Zetor 25 K po renowacji, z niewielkimi dodatkami estetyzującymi, kolekcja prywatna. Fot. Tomasz Dzikowski

blachy, widać zastępowanie pierwotnych części obcymi lub w ogóle jakichś elementów brak.

Oto trzy stopnie niedoskonałości, na przykładzie różnych, należących do prywatnych kolekcjonerów egzemplarzy ciągnika Zetor 25 K, z których każdy jako eksponat został poddany zewnętrznym zabiegom estetyzującym (ryc. 3, 4, 5).

Ryc. 3 – sytuacja prawie wzorcowa – ale „prawie” robi wielką różnicę... Do renowacji zewnętrznej zastosowano

właściwe kolory i właściwy rodzaj farb. Nie rażą nadmiernym połyskiem, a detale ciągnika mają wykończenie takie samo, jak produkcyjne. Ciągnik ma więc ogólny wygląd zgodny z oryginałem.



Ryc. 4. Ciągnik Zetor 25K po renowacji poprawiającej ogólny wygląd zewnętrzny, kolekcja prywatna. Fot. Zbigniew Skuza

ne. Tak więc stan autentyczny ciągnika nie został doceniony i stworzono konglomerat nieprzystających poziomów estetycznych, którego jedyną interpretacją zgodną z historycznymi realiami może być odtworzenie stanu po renowacji serwisowej dokonanej w toku użytkowania maszyny.

Ryc. 4 – sytuacja niewłaściwa, mimo bardzo dobrego efektu estetycznego. Do renowacji zewnętrznej zastosowano niewłaściwy rodzaj farb – współczesne wysokopółyskowe lakiery. Obcy



Ryc. 5. Ciągnik Zetor 25K po renowacji „kreatywnej”, całkowicie zmieniającej charakter wykończenia zewnętrznego, kolekcja prywatna. Fot. Tomasz Dzikowski

temu ciągnikowi jest intensywnie żółty kolor felg; ubarwiono korek wlewu oleju, a szczególną uwagę zwraca tłumik wykonany z nierdzewnej polerowanej stali. Ciągnik ma więc wygląd i niezgodny z oryginałem, i nie mający odniesień do historycznej praktyki użytkowej.

Ryc. 5 – stan całkowitego oszustwa, a mówiąc delikatnie – nie mającej odniesień do oryginału kreacji. Użyto tu nie tylko farb niewłaściwych co do rodzaju, ale i w kolorach nie stosowanych przez producenta, pomalowano niektóre części niezgodnie z oryginalnym sposobem wykończenia, wreszcie wiele z nich zostało galwanicznie pokryte chromem, co jest całkowicie obce. Ciągnik zyskał ogólny wygląd *pojazdu luksusowego*, szczególnie odległy od dość siermiężnego wykończenia stosowanego przez producenta w oryginale. Konieczna jest jednak informacja, że ciągnik ten, mimo wskazanych zmian,

Wyjątki: pomalowane na niebiesko śruby mocujące koła (często spotykany w praktyce wśród użytkowników maszyn „najniższy” stopień estetyzowania); brak oryginalnej prądnicy, zastąpionej alternatorem. Problem główny: widoczne na masce i zbiorniku paliwa delikatne wgniecenia blachy oraz ubytek poprzeczki w kratowaniu osłony chłodnicy – są znamionami eksploatacyjnymi, przy istnieniu których nienaruszone powłoki malarskie są niewiarygodne.

temu ciągnikowi jest intensywnie żółty kolor felg; ubarwiono korek wlewu oleju, a szczególną uwagę zwraca tłumik wykonany z nierdzewnej polerowanej stali. Ciągnik ma więc wygląd i niezgodny z oryginałem, i nie mający odniesień do historycznej praktyki użytkowej.

Ryc. 5 – stan całkowitego oszustwa, a mówiąc delikatnie – nie mającej odniesień do oryginału kreacji. Użyto tu nie tylko farb niewłaściwych co do rodzaju, ale i w kolorach nie stosowanych przez producenta, pomalowano



Ryc. 6. Ciągnik John Deere H po renowacji zewnętrznej, kolekcja prywatna.
Fot. Paweł Wójcicki

przy ogólnym stanie blach znacznie lepszym niż w przypadku Zetora z przykładu 1. nie jest to zbyt rażące. Bardzo duża troska w kwestii przywrócenia stanu wszystkich detali odpowiadającemu oryginałowi. Niestety, nieautentyczne są przednie koła, jednak ich zastosowanie wynika tylko z braku oryginalnych, nie zaś z chęci „poprawienia” wyglądu maszyny.



Ryc. 7. Ciągnik Lanz Bulldog HR8, zachowany w stanie oryginału historycznego, kolekcja prywatna. Fot. Tomasz Dzikowski

z Buenos Aires, bowiem ciągnik reprezentuje wersję produkcyjną eksportowaną przez firmę Lanz do Argentyny, i bezpośrednio stamtąd został sprowadzony przez kolekcjonera.

Ważnym wspólnym mianownikiem przedstawionych wyżej przykładów jest pełna sprawność techniczna ciągników, gwarantująca ją kompletność głównych zespołów, wreszcie wynikające z realnej pracy ślady ruchu, tarcia (kółka pasowe, elementy obsługowe), funkcjonalnej odręb-

ma zachowaną wyróżniająco dużą ilość detali oryginalnych (z montażu fabrycznego); stan rzeczy jest zasługą jego nietypowych dziejów, które sprawiły, że niemal wcale nie był użytkowany.

Ryc. 6 – kolekcjonerski przykład dobry: ciągnik John Deere H – renowacja zewnętrzna bez zarzutu pod względem kolorów i rodzaju zastosowanych farb, i bez jakichkolwiek dodatków; wprawdzie zachowane jest zagniecenie maski, ale

Ryc. 7 – kolekcjonerski przykład bardzo dobry: ciągnik Lanz Bulldog HR8, zachowany w stanie określanym przeze mnie jako oryginał historyczny (odpowiednik klasy HPOF w kolekcjonerstwie zabytkowych samochodów⁸). Zachowany jest w pełni stan autentyczny wynikający z wieloletniej eksploatacji. Dodatkowym walorem jest zachowanie czytelnego napisu na osłonie koła zamachowego – znaku firmy dystrybucyjnej

⁸ Historical Preservation of Original Features (klasa ustanowiona w USA).



Ryc. 8. Ciągnik Lanz HR2 przed remontem technicznym, Muzeum Narodowe Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie. Fot. Tomasz Dzikowski

metalowych kół pokryte warstwą farby – czarnej (!), w opozycji do wypracowanego metalu z jaśnymi przetarciami, który byłby widoczny w autentyku; zamalowane szybki wzierników poziomu wody chłodzącej, zamalowana powierzchnia otoku bębna hamulca pomocniczego, zamalowana powierzchnia robocza koła pasowego, zabezpieczona farbą zakrętka wlewu paliwa, zamalowane stopki pedałów i uchwyty dźwigni, zamalowane miejsca przyłączenia brakujących przewodów paliwa i gniazdo brakującego wtryskiwacza, zamalowana osłona gruszy żarowej itd.; na podsumowanie – pomalowana, i to na czerwono, gałka kierownicy. Lista zastrzeżeń jest zarazem komentarzem... Dobra wiadomość zaś jest taka, że ów skądinąd bardzo cenny zabytek właśnie jest poddawany całościowemu remontowi i zostanie uruchomiony⁹.



Ryc. 9. Ciągnik SAM po renowacji częściowej, przywracającej istotne pierwotne walory estetyczne, Muzeum Wsi Radomskiej. Fot. Tomasz Dzikowski

ności (zakrętki, korki) itp. – widoczne na odnośnych detalach; dotyczą one oczywiście śladów drobnych, nieraz ukrytych, które jednak są przy dokładnej analizie stanu maszyny zauważalne i są składnikami klimatu autentyczności. A oto co może się przydarzyć przy próbie „odświeżenia” technicznego wraku:

Ciągnik Lanz HR2 Grossbulldog (ryc. 8), nieczynny i niekompletny, o odtworzonym malowaniu (dwa podstawowe kolory właściwe), przy czym: powierzchnie bieżne

Ryc. 9 przedstawia ciągnik SAM z kolekcji radomskiej (sprawny technicznie), w czasie konserwacji którego dokonano retuszowania malowań w celu uczynienia charakterystycznego układu kolorów. Nie jest to jednak pełna renowacja powłok malarskich, zachowane też zostały typowe zmiany wynikające z eksploatacji (czyli znamiona autentyzmu), widoczne szczególnie na silniku, chłodnicy, skrzyni biegów, podnośniku, zaczepach i elementach obsłu-

⁹ Zob. w tym tomie: D. Budzyna, K. Szaj, *Rewitalizacja ciągnika Lanz Bulldog HR2 – możliwości i ograniczenia*.

gowych. Kolory zostały uzupełnione tylko tam, gdzie wystąpiły znaczne ubytki farby i zmiany korozyjne, zamalowane wtórnie farbą o przypadkowym kolorze, w późnym momencie, niedługo przed wycofaniem ciągnika z użytku. Uznano, że względy estetyczne i informacja o oryginalnych cechach maszyny, którą niosą, mają wartość większą od pełnej historii zmian zapisanych na ekspozycji.

Reasumując, do wyboru mamy dwie drogi główne i ewentualną trzecią.

Zachować w pełni sytuację zastaną. Jeśli urządzenie da się uruchomić – bezwzględnie to uczynić, jednak winno działać w takim stanie, jaki nadała mu historia. Jeśli nie można go uruchomić bez zasadniczych ingerencji technicznych, w tym ingerencji w formę – zachować autentyk, nadając mu tylko owo znamię, które dowodzi, że nie mamy do czynienia z porzuconym trupem (oczyszczenie, smarownie itp.).

Przywrócić stan pierwotny (naprawdę jednak, podkreślam – stworzyć stan odpowiadający pierwotnemu), co jednak należy ograniczyć tylko do przypadku możliwie dobrze zachowanego i kompletnego urządzenia.

Zbudować replikę maszyny jako czynny obraz stanu pierwotnego. W tym przypadku najlepiej zaprezentujemy ideę techniczną, myśl konstruktorską oraz stan zgodny z produkcyjnym kształtem, wreszcie umożliwimy nieskrępowane uruchamianie – nie narażając na szwank historycznej materii.

W kwestii pokazów pracy, nader istotnego składnika prezentacji zabytków techniki – wypada dążyć do odtworzenia dawnych faktycznych sytuacji związanych z praktyką użytkową maszyny. Konieczne są (i prowadzone w kolekcji radomskiej) badania terenowe i wywiady, lub – co szczęśliwie zaistniało w przypadku kilku ekspozycji – udokumentowanie maszyn w codziennym użytku, zanim zostały zabytkami. Dziś każdy ekspozycja w kolekcji ma niezłe lub bardzo dobrze udokumentowaną historię użytkową, co pozwala odpowiednio układać scenariusze pokazów. W kwestii praktyki natomiast – do pokazów należy podchodzić z ostrożnością. Świadomość stanu technicznego winna wpływać nie tylko na dopuszczenie ekspozycji do pracy, ale i na rodzaj lub czas trwania tego pokazu; oczywiście wtedy będzie też całkowite wyłączenie z pokazów niektórych maszyn. Czym innym są okresowe uruchomienia maszyn czynnych – te należą do programu konserwacji, gdyż zapewniają zachowanie mechanizmów w sprawności. Dokumentacją uruchomienia jest grafik czynności obsługowych, uwzględniający np. wymianę płynów eksploatacyjnych, ilość zużytego paliwa, ładowanie akumulatorów, a także uwagi co do przebiegu uruchomienia i wykaz ewentualnych regulacji czy napraw.

Na zakończenie – zdjęcie z pokazu pracy ciągnika SAM jako źródła napędu młocarni (ryc. 10). Jest to odtworzenie realnej sytuacji, bazujące na szczegółowym wywiadzie z byłym właścicielem maszyny.



Ryc. 10. Pokaz omlotów w Muzeum Wsi Radomskiej – młocarnia napędzana ciągnikiem SAM. Fot. Tomasz Dzikowski

Tomasz Dzikowski
Museum of Radom Countryside

Industrial and autarchic agricultural machinery – between a destruct and a work demonstration

‘Preservation of original matter or restoration of original efficiency?’ in the context of an idea of a living museum and expectations of its visitors, the answer might favour the second part of the question. However, despite the seriousness of a real dilemma, I believe the problem stressed by the organisers of the conference, actual and tangible, is yet unsolvable. A conservator must always try to preserve the genuine substance of a historical object. We should also answer the question what is the substance in an operational technological item? A replacement of worn parts is inherent in the life cycle of a technical device or a mechanism. In turn, the existence in museum collections of industrial products, artefacts of various crafts or amateur makers, extends the problem through the diversity of techniques and technologies used. Preventive conservation, which allows us to respect of the greatest degree of truth about an exhibit and its lifecycle, in principle the exclusive mode of operation – must take off from a careful recognition of the case, which in practice is not

easy and fraught with pitfalls. The definition of the original and genuine item according to Alois Riegl (Austrian art historian from the 2nd half of the 19th c) is very adequate: what is deemed as original is all that is prime, authentic and bears traces of operation, wear and tear at the moment of an object being recognised as subject to protection in a museum. Thus an element installed in the machinery by a producer or maker is original, visible traces of work during the use of the machine are genuine. The whole machine – running or no longer used – is, then, no longer original, but no doubt genuine. As an inherently functional device, it is actually genuine through the replacement of used up parts and traces of work, witnesses to its history. In autarchic items of technology the frame is less evident. This is equipment usually made of parts and materials that were already imprinted with age and use, with visible traces of techniques and modes of application, manual processing of individual elements, assembly (welding), etc. Moreover, as their analysis shows, they are nearly always modified in the course of their operation. They are altered to varying degrees and this process leaves them with a number of traces, such as those of removed elements or corrected welding joints, superadded elements of a different nature, etc. Finally, they are re-painted, over-painted, sometimes over dirt and corrosion, which makes a unique stratigraphic map, usually demonstrating chronological sequencing.

Therefore, as I have repeatedly stressed on other occasions, in principle in their case one cannot learn much about the original state, and their genuine state is the state which reflects all the changes applied. Therefore, it is far harder to enhance the aesthetic value of objects of industrial technology, sometimes preserved as substantially destructed: the paint is destroyed, there is corrosion, dented and cracked iron sheets, there are visible, often autarchic repairs, changes, alterations, and replacements of original parts with other ones. The difference between aesthetic states becomes obliterated since a new autarchic machine (SAM) may be built with the use of evidently old materials. Thus we have two main roads to take, with a possible addition of a third one.

To preserve in full the state of the object 'as is'. If a device can be made operational, we should do it at all costs but it should work in the state its history provided it with. If it cannot be made to work without major technical interference, including its form, we should preserve the 'genuine, authentic' object, adding to it the conservator's imprint which proves that we do not deal with abandoned wreckage.

Restore the original state (in reality: create a state that corresponds to the original one), which should however be limited solely to possibly well-preserved and complete 'genuine' items. Painted wrecks are bad. If a farmer painted an element made of corroded material, this is both an original and genuine item. I deem as unacceptable a previously corroded element of an industrial machine which is painted as an exhibit where, irrespective of the technical condition, colours were restored and thus partial renovation took place.

Perhaps, then, we can build a replica of a machine (aesthetics and efficiency) as an active image of the initial state?

The reflections are illustrated with a number of examples from current museum practice.

**IV. BADANIA I METODY
KONSERWATORSKIE**

**CONSERVATION RESEARCH
AND METHODS**

Badania nad metodami renowacji zabytkowych mebli tapicerowanych

Wstęp

Historia rozwoju mebli tapicerowanych jest ściśle uzależniona od upodobań, wymagań użytkowników czy też dążeń człowieka poszukującego komfortu, co spowodowało ewolucyjne zmiany sprzętów do siedzenia i wypoczynku. W XXI w. występuje duża różnorodność zarówno form, konstrukcji, jak i materiałów użytych do wyrobu sprzętów tapicerowanych. Należy wspomnieć, iż użytkownicy mebli do końca XVI w. polepszały komfort siedzisk za pomocą luźnych poduszek nakładanych na twarde podłoża czy też mocno naciągniętego na nie obicia płóciennego. Dopiero połączenie obu rozwiązań, stało się praformą współczesnej tapicerki. W owym okresie niezmiernie cenny był materiał obiciowy, zarówno ze względu na wspomnianą wcześniej wygodę, jak i walory estetyczne, dekoracyjne, świadcząc o statusie i pozycji społecznej ich właścicieli. Ponadto zaczęto stosować pasmanterię, która pięknie skomponowana z zastosowanym materiałem nie tylko zdobiła, ale również ukrywała wszelakie przeszywania i łączenia tkanin obiciowych.



Ryc. 1. Krzesło z poł. XVIII w., obite wiśniowym aksamitem, z ozdobnymi frędzlami wykonanymi ze złota, mocowanymi mosiężnymi gwóźdźkami. Fot. Julia Biała

Kolejne lata przyniosły nowe rozwiązania, które zwiększyły komfort siedzenia i wypoczynku oraz atrakcyjność omawianych sprzętów. Niezmiernie ważne było pojawienie się w XVII w. kompletów mebli tapicerowanych. Od tej pory każde wnętrze przyjmowało niepowtarzalny i wyjątkowy charakter. Konstrukcje tych sprzętów również się zmieniały. Z początkiem XVIII w. zaczęto stosować luźną, wyjmowaną z obudowy ramę siedziska. Jednak prawdziwy przełom w konstrukcji mebli tapicerowanych nastąpił w 1828 r., kiedy to po raz pierwszy zastosowano sprężyny w zespole siedziska, które – choć w nieco zmienionej formie – stosowane są nadal we współczesnych meblach.

W wyniku użytkowania mebli tapicerowanych, uszkodzeniom lub zużyciom ulegają w szczególności miejsca najbardziej narażone na obciążenia, czyli miejsca stykające się z ciałem człowieka. Są to zarówno zniszczenia zewnętrzne, np. tapicerki (pęknięcia szwów, zabrudzenia, przetarcia), elementów korpusu (rozluźnienie oraz uszkodzenie złączy, starcie powłoki ochronnej) oraz wewnętrzne, np. pęknięcia niewidocznych elementów konstrukcyjnych, uszkodzenia poszczególnych warstw tapicerskich lub trwałe odkształcenie czy też deformacja całych warstw.



Ryc. 2. Klasycystyczne krzesło z końca XVIII w. obite wiśniowym pluszem w kwiaty, z widocznymi śladami użytkowania.
Fot. Julia Biała

W różnych okresach historycznych meble wyściełano drogocennymi i bogato zdobionymi materiałami, chroniono poprzez nakrywanie pokrowcami. Nieunikniona była jednak wymiana tapicerki, która w wyniku użytkowania tych mebli często się wycierała lub ulegała zabrudzeniom. Meble tego typu były narażone również np. na rozluźnienia lub przetarcia wiązań sprężyn warstwy wyściełającej. Niezbędne stały się więc naprawy doraźne czy też kompletna renowacja mebli tapicerowanych. Są to zabiegi pracochłonne, fachowiec musi posiadać niebywałą wiedzę i umiejętności, a także znajomość materiałów użytych do tego typu mebli, m.in. takich jak drewno, tkaniny, metal czy też tworzywa sztuczne, które są używane we współczesnych meblach. Obecnie renowacji poddawane są przede wszystkim sprzęty zabytkowe lub stylowe. Meble obecnie wytwarzane, tzw. nowoczesne, tzn. o niższych walorach estetycznych, po okresie zużycia są przeważnie wymieniane lub naprawiane. Nie dopuszcza się jeszcze technologii i organizacji metod renowacji (naprawiania) mebli czy też ich utylizacji na szerszą skalę.

Historia i typologia wybranego mebla tapicerowanego

Meble tapicerowane przez szereg lat zmieniały się pod względem konstrukcji oraz formy. Podążając za odwieczną potrzebą wygody i komfortu, krzesło z poręczami pochodzące z XVII w. przekształciło się w pierwszych latach XVIII w. w fotel, którego wygląd i elegancję można podziwiać w meblach stylu Ludwika XV (ryc. 3)¹. W tym okresie szczególną popularnością cieszyły się dwa rodzaje foteli, a mianowicie *à la Reine* oraz *en cabriolet*. Na pierwszym oglądzie wydają się być identyczne. Różnice dostrzegalne są jednak w kształcie oparcia: *à la Reine* posiada płaski

¹ Patrz: www.antykinadine.blox.pl (14.06.2010)



Ryc. 3. Meble w stylu Ludwika XV

zaplecek, który umożliwiał dostawienie go do ściany, natomiast *en cabriolet* ma zaplecek wklęsły i rozszerzający się ku górze. Ponadto był mniejszy i lżejszy, co pozwalało na dowolne rozmieszczenie np. w salonie, nawet w centralnym położeniu. Charakterystyczne dla obu typów foteli są również elementy kwiatowe popularne we Francji i stamtąd rozpowszechnione po całej Europie. Motywy florystyczne pojawiają się zarówno w snycerce zdobiącej szczyty oparcia oraz nogi, jak i w tapicerce. Ze względu na epokę, w której pojawiły się owe meble, częstym elementem dekoracyjnym była również muszla, motyw rokokowy.

Fotel w stylu Ludwika XV był bardzo funkcjonalny, o ergonomii i kształcie dostosowanym nie tylko do ciała ludzkiego, ale również do strojów wynikających z panującej mody. Mebel posiadał niski, nieznacznie odchylony do tyłu zaplecek, pozwalający na oparcie pleców, ale nie głowy, z dwóch względów. Po

pierwsze wyższe oparcie mogło zepsuć fryzurę (zdobiącą głowy zarówno kobiet, jak i mężczyzn). Po drugie zapewniało uniknięcie zabrudzenia tapicerki powszechnie w owym czasie stosowanym pudrem, którym posypywano włosy, lub różem zdobiącym policzki obu płci. Ponadto cofnięto i skrócono podłokietniki oraz poszerzono przednią część siedziska, aby zapewnić wygodną pozycję podczas siedzenia, szczególnie kobietom, które w XVIII w. nosiły obszerne suknie, wsparte na specjalnych stelażach, tzw. krynolinach (ryc. 4)².

Charakterystyczną cechą mebli rokokowych jest brak linii prostych. Wszystkie krawędzie wklęsło-wypukłe profilowane zaprzeczają zasadzie, iż do wyznaczenia prostej wystarczy tylko dwa punkty. Dążono również do ukrycia połączeń poszczególnych elementów mebla pod płynnym profilowaniem. Ponadto w 1730 r. wprowadzono odpowiednio ukształtowaną ramę siedziska oraz nogi



Ryc. 4. Krynoliny

² Patrz: S. Kozakiewicz, *Słownik terminologiczny sztuk pięknych*. Warszawa, PWN, 1969.



Ryc. 5. Fotel przed renowacją. Fot. Julia Lange

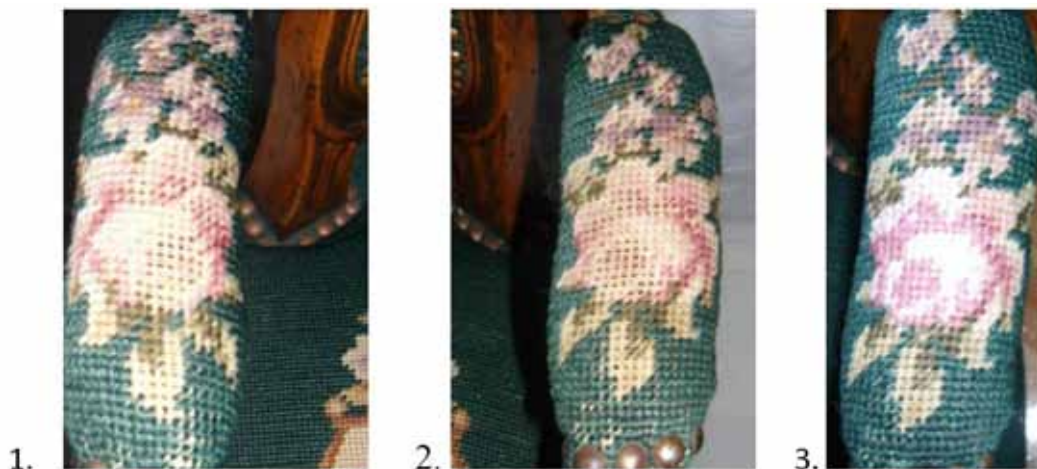
ten pochodzi z Holandii, z okolic miasta Breda, jest tworem żyjącego w drugiej połowie XIX w., miejscowego rzemieślnika. Informacje na temat pochodzenia i datowania owego sprzętów pochodzą od pierwotnych właścicieli, którzy odziedziczyli fotel po swojej babce (mebel powstał na jej zamówienie).

Wymiary:

- wysokość – 88 cm
- głębokość siedziska – 51,5 cm
- wysokość siedziska – 48 cm
- szerokość – 59 cm

Materiał:

- Korpus: drewno bukowe
- Warstwa obiciowa: gobelin (o barwie ciemnozielonej, z wyodrębnionymi kremowymi polami, w których umieszczono bukiety kwiatów o pastelowych barwach)



Ryc. 6. Tapicerowane podłokietniki w kształcie nerki (1, 2 – przed renowacją; 3 – w trakcie renowacji) Fot. Julia Lange

- Warstwa nośna: drewno bukowe



Ryc. 7. Warstwa podtrzymująca: taśma tapicerska (tkana, tzw. parciana) przelatana krzyżowo. Fot. Julia Lange



Ryc. 8. Przed renowacją. Fot. Julia Lange



Ryc. 9. Po renowacji. Fot. Julia Lange

- Warstwa sprężynująca: sprężyny dwustożkowe duże o powierzchni miedzianej, sznurowanie prostokątne (francuskie), węzeł pętlicowy, \varnothing drutu – 2,5 mm, \varnothing największego zwoju – 103,8 mm tzw. okiem lub kręgiem, całkowita zewnętrzna wysokość sprężyn – 130 mm, liczba zwojów – 5; Warstwa wyściełająca: na tkaninie jutowej.



Cechy charakterystyczne mebli z okresu

Badany fotel cechuje się niebywałą lekkością, poprzez zastosowaną formę oraz dobrane kształty elementów konstrukcyjnych. Płynne przejścia połączeń szkieletu o falistym profilowanym wykroju dodatkowo nadają meblowi swoisty charakter. Kabriolowe nogi, w kształcie podwójnej litery S, zakończone wolutą, potęgują wrażenie lekkości oraz

Ryc. 10. Warstwa wyściełająca: pianka poliuretanowa. Fot. Julia Lange



Ryc. 11. Wolutowe zakończenie nogi.
Fot. Julia Lange



Ryc. 12. Aplikacja w kształcie pięciopłatkowego kwiatka. Fot. Julia Lange



Ryc. 13. Profilowane oskrzynienie siedziska, ozdobione w centralnej części pięciopłatkowym kwiatkiem z listkami oraz wolutowymi aplikacjami po jego obu stronach.
Fot. Julia Lange

Charakter komfortu potęguje również podłokietnik, na którym umieszczono poduszkę typu nerka.



Ryc. 14. Poręcz odsunięta nieco do tyłu, z podłokietnikiem tapicerowanym w kształcie nerki.
Fot. Julia Lange



Ryc. 15. Na środku górnej listwy oparcia, w miejscu zaznaczonym przez wolutową dekorację, znajduje się motyw florystyczny w postaci dwóch pięciopłatkowych kwiatków. Fot. Julia Lange

stanowią jednocześnie element ozdobny. Dodatkowy element dekoracyjny stanowi umieszczony u nasady mebla motyw florystyczny w postaci pięciopłatkowego kwiatka, który jest powielany w pozostałych elementach drewnianych.

Oparcie fotela ma medalionowy kształt, dołem z prześwitem, jest lekko odchylone do tyłu, co pozwala na wygodne podparcie pleców. Ponadto jego wysokość, jak już wcześniej wspomniano, pozwala na oparcie wyłącznie pleców, nie głowy, gdyż tapicerka mogłaby popsuć fryzurę lub ulec zabrudzeniu różem lub pudrem stosowanym zarówno na skórę twarzy i dekoltu, jak i do włosów. Poręcz natomiast jest dostosowana do szerokich ubrań, poprzez cofnięcie do tyłu. Lekko wygięta, zakończona zawiniętą do środka wolutą, wsparta na wklęsło-wypukło profilowanych podporach, posiada ukryte pod płynnym profilowaniem połączenia.

Stan zachowania mebla można określić jako dobry. Fotel posiada ślady po renowacji, w podzespolu tapicerowanym siedziska, w warstwie sprężynującej oraz wyściełającej. Zastosowano wtórne sprężyny miedziowane, sznurowanie, tkaninę jutową oraz materiał wyściełający w postaci pianki poliuretanowej. Elementy drewniane są również w dość dobrym stanie, widoczne zabrudzenia, powstałe w wyniku użytkowania mebla, kwalifikują się do oczyszczenia oraz zabezpieczenia. Tapicerka natomiast, również w wyniku użytkowania, została częściowo wytarta, szczególnie na podłokietnikach; w ramach renowacji mebla podjęto się uzupełnienia jej ubytków.

Odnawianie pierwotnej tapicerki

W trakcie renowacji i konserwacji różnych sprzętów (oraz pozostałych eksponatów zabytkowych) napotyka się na problemy związane z koniecznością pozostawienia jak największej części pierwotnej substancji mebla. Często bowiem zdarza się, iż sprzęty są zdegradowane do tego stopnia, że odnowienie wyłącznie oryginalnych elementów jest zabiegiem o krótkotrwałym efekcie, w wyniku którego sprzęty mogą utracić założoną funkcję. Należy więc na wstępie dokonać oględzin stanu zachowania poszczególnych elementów, podzespołów i zespołów mebla, z uwzględnieniem rodzaju oraz rozmiaru uszkodzeń. Pamiętać powinno się o przeprowadzaniu renowacji w sposób nieniszczący i niezwiększający zakresu napraw.

Jak już wspomniano, ważnym elementem mebla tapicerowanego, który narażony jest na bezpośredni kontakt z ciałem użytkownika, jest tapicerka, ulegająca zużyciu w wyniku eksploatacji, co wymaga przeprowadzenia procesów renowacji lub wymiany na nową. Niezmiernie rzadkie i dlatego tak cenne są eksponaty z oryginalnymi materiałami obiciowymi. Jeżeli warstwa podtrzymująca lub wyściełająca nie są uszkodzone, wszelakie zabiegi ograniczają się jedynie do oczyszczenia warstwy tapicerowanej czy też usunięcia małych zniszczeń.

Naprawa i odnawianie materiału obciowego

- **Usuwanie plam z tapicerki**

Lekko zabrudzoną tkaninę obiciową wystarczy oczyścić przy użyciu łagodnych detergentów, wodą z mydłem. Zabieg przeprowadzić należy z dużą ostrożnością. Wskazane jest wcześniejsze wykonanie próby w niewidocznym miejscu, w celu sprawdzenia działania środka czyszczącego oraz oceny jego działania np. na ewentualne zmiany barwy materiału. W wypadku pojawienia się



Ryc. 16. Kanapa w stylu biedermeier z dobrze zachowaną (zabrudzoną) oryginalną tapicerką. Fot. Julia Lange

miejscowych plam, należy rozpoznać substancję brudzącą, oczyścić dane miejsce, a także całą powierzchnię, w celu uniknięcia różnic w kolorystyce. Zdarza się bowiem, iż miejsca poddane intensywnemu odplamianiu są jaśniejsze aniżeli pozostała część tapicerki. Duże plamy mogą być czyszczone specjalnymi środkami stosowanymi na sucho.

- **Naprawa przedartej tapicerki**

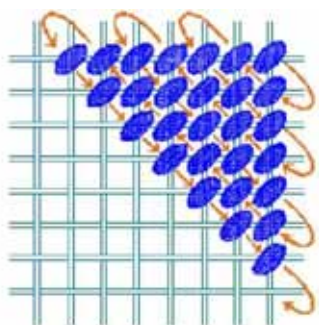
Jeżeli materiał obiciowy został np. przecięty lub przedarty miejscowo, na niewielkim odcinku, nasza ingerencja może ograniczyć się wyłącznie do podklejenia w miejscu przedarcia łąty z tkaniny (np. klejem lateksowym).

- **Wymiana guzików**

Zabytkowe meble tapicerowane często posiadają zniszczoną tapicerkę, nierzadko zdarza się, że brakuje jej fragmentu lub elementów ozdobnych, takich jak guziki. W takim wypadku należy doszyć oderwany guzik, który w omawianych sprzętach najczęściej był obciążony tkaniną obiciową. W tym celu można użyć materiału oryginalnego pobranego z niewidocznej części mebla.

- **Uzupełnienie gobelinu**

Zabytkowe meble tapicerowane obijano drogocennymi materiałami, m.in. gobelinami ręcznie haftowanymi. Niejednokrotnie zdarzało się, iż ze względu na wartość zastosowanych tkanin, ich właściciele stosowali pokrowce ochronne, które zabezpieczały je przed przedarciem czy zabrudzeniem. Najbardziej narażone były takie miejsca, jak podłokietniki, siedzisko itp. W przypadku przetarcia fragmentów nici wystarczy wyhaftować brakujący wzór odpowiednio dobranymi mulinami czy też wełną. Jeżeli natomiast przedarta została siatka, na której wykonuje się wzór, należy doszyć jej fragment, a następnie wyszyć zniszczony fragment aplikacji (ryc. 17)³.



Ryc. 17. Sposób wyszywania *petit point* (fr.)



Ryc. 18. Podłokietnik w kształcie nerki, z przedartym gobelinem oraz siatką, z widocznym materiałem wyścielającym w postaci filcu. Fot. Julia Lange

Naprawa wybranych warstw tapicerskich

- **Wzmocnienie ramy**

Drewniane elementy mebli wielokrotnie poddawanych renowacji mogą być częściowo narażone na degradację związaną z kilkukrotnym mocowaniem poszczególnych warstw tapicerskich. W takim wypadku należy wzmocnić ich strukturę poprzez pokrycie ramy klejem stolarskim i płótnem jutowym oraz powtórne nałożenie i rozsmarowanie kleju na tkaninie.

³ www.petitpoint.fr/petitpoint.001200.us.html

- **Warstwa sprężynująca**



Ryc. 19. Uszkodzona warstwa jutowa, z widoczną wystającą wyściółką wykonaną ze słomicy, w fotelu z poł. XX w. Fot. Julia Lange

Ta warstwa tapicerki jest szczególnie narażona na uszkodzenia mechaniczne. Jest zbudowana ze sprężyn łączonych sznurkiem lub splatanych. Długotrwałe obciążenia siedziska mogą spowodować pęknięcia i uszkodzenia sprężyn. Należy zatem je wymienić, co zapewni przywrócenie założonych funkcji w układzie tapicerskim. Najczęstsze uszkodzenia polegają głównie na przerywaniu łączących sznurów oraz wytarciu warstwy jutowej osłaniającej i stanowiącej podłoże dla wyściółki. W takim wypadku należy wyko-

nać nowe wiązania (w sposób odpowiadający pierwotnym wiązaniom) oraz zastosować nowy materiał osłaniający.

Stanisław Dziegielewski

Julia Lange

Poznań University of Life Sciences

Studies of restoration methods of historic upholstered furniture

The history of upholstered furniture is closely connected with users' preferences and requirements, in search of more and more comfort. This effected evolutionary changes in items used for sitting and rest. In the 21st century we deal with a great variety of forms, constructions and materials used for the manufacture of upholstered furniture. It should be born in mind that furniture users until the late 16th century improved the comfort of seats through pillows laid on hard surfaces or through closely-fitting stretched canvas. Only the combination of the two solutions proved a prototype of contemporary upholstery. At that time, upholstery material was extremely precious, on account of comfort as well as aesthetic and decorative value, indicative of the status and social position of the owners. Moreover, haberdashery started to be used, which, beautifully combined with the material used, not only decorated but also concealed all stitches and joining of upholstery cloth.

Successive years led to new solutions that increased the comfort of sitting and relaxing and the attractiveness of furniture itself. The appearance of sets of upholstered furniture in the 17th century was of major importance. Ever since, each interior acquired a unique character. Furniture constructions also evolved. In the early 18th century a dismountable frame of the seat began to be used. However, a real breakthrough in the construction of upholstered furniture took place in 1828, when springs in the seat section were used for the first time. Even if in a slightly changed form, they are still used in contemporary furniture.

In the case of upholstered furniture, damage and wear applies mainly to places exposed the most to strain, i.e. those that come into contact with a person's body. This includes both external damage of the upholstery (breaking stitches, staining, wear), elements of the frame (loosening or damage of joints, wear of protective layer) and internal damage, such as cracks of invisible construction elements, damage of particular layers of upholstery, permanent deformation or deformation of whole layers.

At different times in history furniture was inlaid with exquisite and richly ornamented fabrics and protected by covers. The change of the upholstery was unavoidable, however; as a result of the use of the furniture, its upholstery was often worn down or soiled. Such furniture was exposed to loosening or wear of springs in the upholstered layer. This necessitated emergency repairs or full restoration of upholstered furniture. These are labour-intensive measures as experts need to have high expertise and skills as well as the knowledge of the materials used for such furniture, e.g. wood, fabrics, metal, or plastics used in present-day furniture. At present historic or style furniture is restored. Currently manufactured modern furniture of lower aesthetic value is either replaced or repaired when excessively worn. So far technologies and organization of restoration (repair) methods of furniture or its extensive recycling are not yet in place.

Anna Jaszczur
Izabela Modzelewska
Agnieszka Kokoszka
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Wpływ dodatku skrobi i kleju żywicznego na biodegradację wytworów papierniczych wytworzonych z masy celulozowej siarczanowej bielonej liściastej

Wstęp

Drewno stanowi podstawowy surowiec dla przemysłu papierniczego, ponieważ jest głównym źródłem włókien, z których formuje się papier. Półprodukty włókniste stanowią podstawowy materiał do wytwarzania wytworów papierniczych. Przemysł papierniczy stosuje przede wszystkim roślinne półprodukty włókniste oraz w ograniczonym stopniu również nieroślinne, które stanowią niewielki dodatek w celu uzyskania specjalnych właściwości papieru. Roślinne półprodukty pochodzą z przerobu drewna (sosna, świerk, topola, brzoza i in.), włosków nasiennych (bawełna), włókien łykowych (len, konopie), całych łodyg (słoma zbożowa, bambus) i włókien z liści (sizal, manila). Oprócz tego stosuje się masy wtórne, otrzymywane z przerobu makulatury¹. Współcześnie do produkcji papieru stosuje się najczęściej dwa rodzaje masy papierniczej: celulozową oraz makulaturową. Często jednak masa makulaturowa, osłabiona wielokrotnym użytkowaniem i mechaniczną obróbką, nie spełnia wymogów higienicznych lub wytrzymałościowych. W celu zapewnienia odpowiedniej jakości i wytrzymałości papieru niezbędne jest dodawanie świeżych włókien pierwotnych, czyli mas celulozowych. Ze względu na minimalną zawartość ligniny wykazują one bardzo dużą odporność na starzenie pod wpływem powietrza, wilgoci czy światła słonecznego. Drewno liściaste jest pełnowartościowym surowcem do wyrobu bielonych mas celulozowych, przeznaczonych do przerobu na papiery drukowe i do pisania. W dominującej na świecie metodzie siarczanowej roztwarzania drewna, coraz intensywniej poprawia się jakość wsadu obejmującą wiek i składowanie drewna, ale także redukuje się obciążenia środowiska naturalnego podczas wytwarzania i bielenia mas celulozowych. Może być ono warzone w mniejszej temperaturze i z mniejszą ilością alkaliów. O wykorzystaniu masy siarczanowej z drewna liściastego decydują takie parametry, jak: większa pulchność, miękkość i nieprzezroczystość w stanie bielonym, pomimo gorszych właściwości wytrzymałościowych w porównaniu do drewna igła-

¹ K. Przybysz, *Technologia celulozy i papieru*. [Cz.] 2: *Technologia papieru*. Wyd. 2 zm. Warszawa, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1997.

stego². Do masy papierniczej oprócz półproduktów włóknistych stosuje się dodatki masowe: koagulanty, wypełniacze, kleje, barwniki oraz pomocnicze środki chemiczne: wiążące, retencyjne, wodo-utrwalające i inne. Celem ich stosowania jest uzyskanie odpowiednich właściwości wytworów papierniczych, zmniejszenie kosztów wytwarzania oraz wyeliminowanie lub ograniczenie różnorodnych zaburzeń w procesie technologicznym. Wytwarzanie papieru z użyciem różnych dodatków masowych daje możliwość oceny, jak te substancje wpływają na jego właściwości wytrzymałościowe oraz odporność na czynniki biotyczne. Papier jest materiałem zbudowanym ze spłisnionych włókien celulozowych z dodatkiem różnych klejów i materiałów uszlachetniających. Jako gotowy wyrób ulega on procesom niszczenia, starzenia i destrukcji spowodowanej czynnikami zewnętrznymi o charakterze biologicznym, fizycznym, jak i chemicznym. Badanie podatności na degradację biologiczną wytworów z masy papierniczej celulozowej liściastej pokazuje, na ile odporne są one na atak grzybów pleśniowych.

Celem badań było określenie wpływu wybranych dodatków masowych – skrobi kationizowanej i kleju żywicznego – na odporność i stopień degradacji, powodowany przez grzyby pleśniowe, wytworów papierniczych wykonanych z masy celulozowej siarczanowej białej liściastej.

Materiały i metodyka

Materiały:

Podczas realizacji badań i wytworzenia próbek papieru wykorzystano następujące materiały: masa celulozowa siarczanowa biała liściasta, klej żywiczny, skrobia kationizowana, pożywka agarowa z dodatkiem soli Czapek-Doxa, grzyby testowe: *Chaetomium globosum*, *Aspergillus niger*, *Penicillium funiculosum*, *Trichoderma viride*, z czego ostatnie trzy były zastosowane jako mieszanina. Z masy papierniczej wykonano 16 rodzajów wytworów papierniczych w warunkach laboratoryjnych, o gramaturze równej $100 \pm 4 \text{ g/m}^2$, bez dodatków masowych, z różnym procentowym dodatkiem skrobi (2%, 3% i 5%), z różnym procentowym dodatkiem kleju żywicznego (2%, 3% i 5%), a także z różnym procentowym dodatkiem mieszaniny skrobi i kleju żywicznego. Formowanie arkusików papieru z masy celulozowej wykonano zgodnie z polską normą PN-EN ISO 5269-2:2007.

Metodyka:

Formowanie arkusików papieru o gramaturze $100 \pm 4 \text{ g/m}^2$ przeprowadzono na aparacie Rapid-Köthen. Z każdej z 16 serii papierów zostały wycięte próbki o określonych wymiarach, a następnie poddano je procesowi sterylizacji w celu zlikwidowania możliwości zakażenia.

Test mykologiczny – na wcześniej przygotowane i wysterylizowane naczynka Petriego z pożywką agarową, w warunkach sterylnych wyłożono próbki badanego papieru. Następnie zainfekowano je za pomocą wodnej zawiesiny zarodników grzybów testowych. W celu uzyskania współmiernych wyników, zastosowano mikroorganizmy powodujące największe zanieczyszczenie materiału oraz często izolowanych np. ze zbiorów bibliotecznych oraz magazynów wyrobów papierniczych. Grzyby, które wykorzystano to *Ch. globosum*, oraz mieszanina grzybów *A. niger*, *P. funiculosum*, *T. viride*. Naczynka umieszczono w termostacie utrzymującym stałą temperaturę $28 \pm 1^\circ \text{ C}$ oraz wilgotność powietrza $85 \pm 5\%$. Badania dla obydwu serii trwały 14 dni, gdzie regularnie po 2., 4., 7., 10. i 14. dniu dokonywano odczytu stopnia porośnięcia według 4-stopniowej skali.

² P. Wandelt, *Technologia celulozy i papieru*. [Cz.] 1: *Technologia mas włóknistych*. Warszawa, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1996.

Tabela 1. Skala do oceny podatności papieru na zagrzybienie

Indeks	Stopień porośnięcia próbki
3	próbka nieporośnięta
2	powierzchnia próbki porośnięta mniej niż $\frac{1}{3}$ grzyba testowego
1	powierzchnia próbki porośnięta między $\frac{1}{3}$ a $\frac{2}{3}$ grzyba testowego
0	powierzchnia próbki całkowicie porośnięta przez grzyb testowy

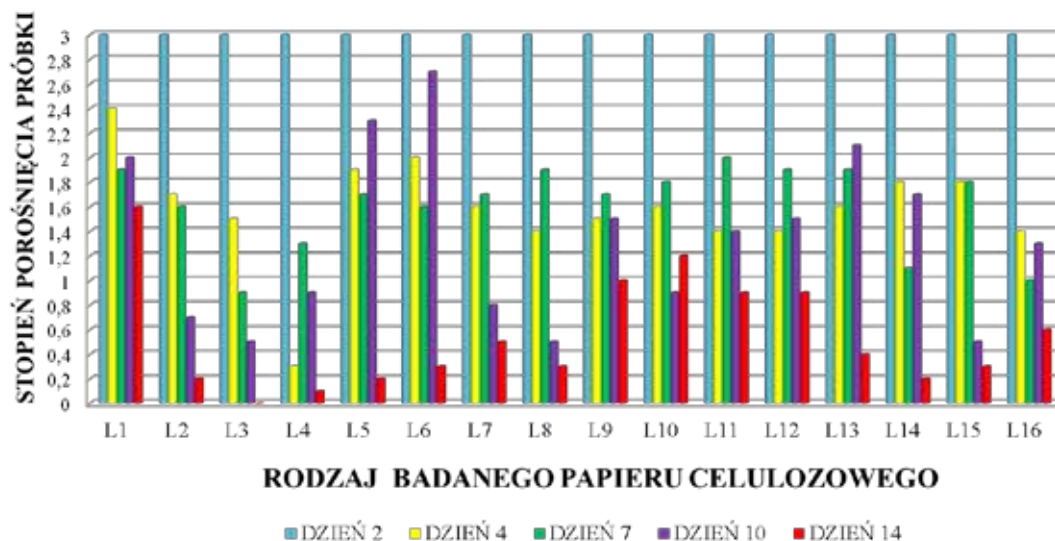
Wyniki badań

W tabeli 2. zostały umieszczone uśrednione wartości stopnia porośnięcia próbek w poszczególnych dniach odczytu, poddanych zarówno działaniu grzyba testowego *Ch. globosum*, jak i mieszaniny grzybów. Każdej z badanych serii wytworów papierniczych nadano akronim, który będzie reprezentował dany papier w dalszej części artykułu.

Tabela 2. Odporność na porastanie przez grzyb testowy *Ch. globosum* – Ch. oraz mieszaninę (*A. niger*, *T. viride*, *P. funiculosum* – M.) – wartości średnie

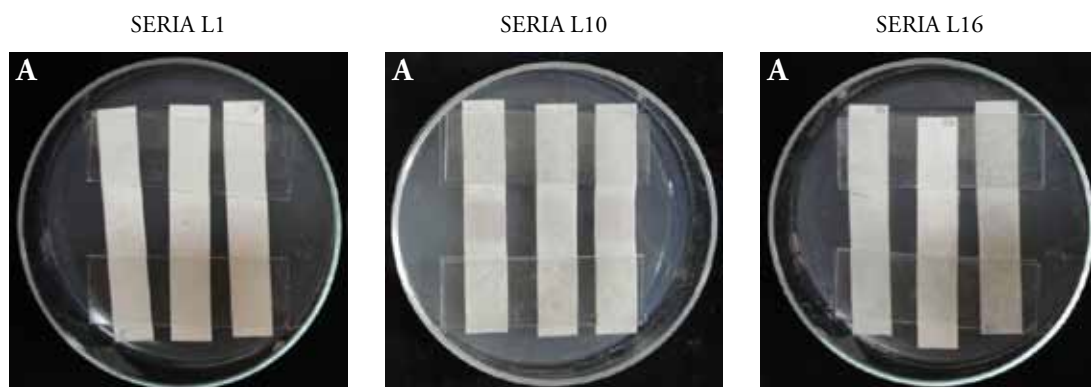
Rodzaj badanego papieru		pH	Dzień 2.		Dzień 4.		Dzień 7.		Dzień 10.		Dzień 14.	
Zawartość dodatku masowego w papierze	Akronim		Ch.	M.	Ch.	M.	Ch.	M.	Ch.	M.	Ch.	M.
–	L1	7,03	3	3	2,4	2,4	1,9	1,7	2	1,9	1,6	1,1
Skrobia 2%	L2	6,54	3	3	1,7	2,2	1,6	1,7	0,7	1	0,2	0,6
Skrobia 3%	L3	6,15	3	3	1,5	2	0,9	2,5	0,5	1,1	0	0,9
Skrobia 5%	L4	6,39	3	3	0,3	1,3	1,3	1,5	0,9	1	0,1	0,6
Klej żywiczny 2%	L5	5,61	3	3	1,9	2,2	1,7	1,9	2,3	1,2	0,2	0,6
Klej żywiczny 3%	L6	6,66	3	3	2	1,8	1,6	1,7	2,7	1,3	0,3	0,6
Klej żywiczny 5%	L7	6,46	3	3	1,6	2,4	1,7	1,2	0,8	0,6	0,5	0,8
Skrobia 2% + klej żywiczny 2%	L8	6,21	3	3	1,4	1,8	1,9	1,4	0,5	1,5	0,3	0,4
Skrobia 2% + klej żywiczny 3%	L9	6,56	3	3	1,5	1,6	1,7	1,8	1,5	1,4	1	0,6
Skrobia 2% + klej żywiczny 5%	L10	6,76	3	3	1,6	1,9	1,8	1,9	0,9	0,5	1,2	0,9
Skrobia 3% + klej żywiczny 2%	L11	6,83	3	3	1,4	1,9	2	1,7	1,4	1,8	0,9	0,8
Skrobia 3% + klej żywiczny 3%	L12	6,81	3	3	1,4	1,7	1,9	1,6	1,5	1	0,9	0,5
Skrobia 3% + klej żywiczny 5%	L13	6,54	3	3	1,6	1,5	1,9	1,1	2,1	0,8	0,4	0,9
Skrobia 5% + klej żywiczny 2%	L14	6,93	3	3	1,8	1,9	1,1	1,5	1,7	1,8	0,2	1,1
Skrobia 5% + klej żywiczny 3%	L15	7,04	3	3	1,8	1,3	1,8	0,9	0,5	0,8	0,3	0,9
Skrobia 5% + klej żywiczny 5%	L16	6,95	3	3	1,4	2	1	0,6	1,3	1,1	0,6	0,8

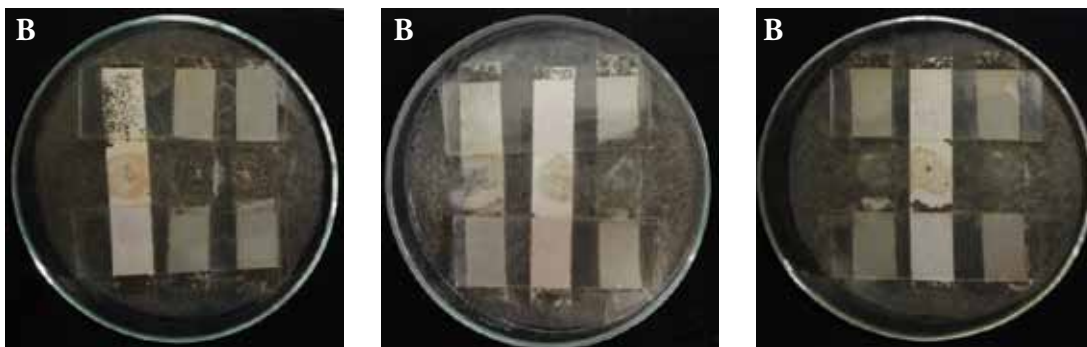
Wykres 1. Zestawienie wyników odporności wszystkich badanych próbek na porastanie przez grzyb *Ch. globosum* w okresie 14 dni



Analizując przedstawiony wykres, widzimy, że najmniejszą odporność na porastanie przez grzyb testowy *Ch. globosum* uzyskały próbki z dodatkiem 3% skrobi (L3), które zostały porośnięte już w 7. dniu po zainfekowaniu, co potwierdzają wyniki umieszczone w tabeli 2. Wzrost grzybni występował w początkowej fazie na powierzchni papieru, tworząc watowatą postać. Dopiero po dłuższym okresie inkubacji strzępki grzybni wnikały do wnętrza papieru i powodowały jego zmiękczenie. W miarę rozwoju *Ch. globosum*, odporność próbek zmniejszała się. W ostatnich dniach obserwacji porastanie papierów było bardzo intensywne, z wyjątkiem wytworów bez dodatków masowych (L1), u których rozwój grzybni był bardzo opóźniony i nastąpił dopiero w ostatnim dniu obserwacji. Próbki te wykazywały największą odporność na porastanie wśród wszystkich zainfekowanych papierów. W 14. dniu odczytu większość próbek została całkowicie zdegradowana przez grzyb testowy, co uniemożliwiało ich wyjmowanie bez uszkodzenia z naczyniek.

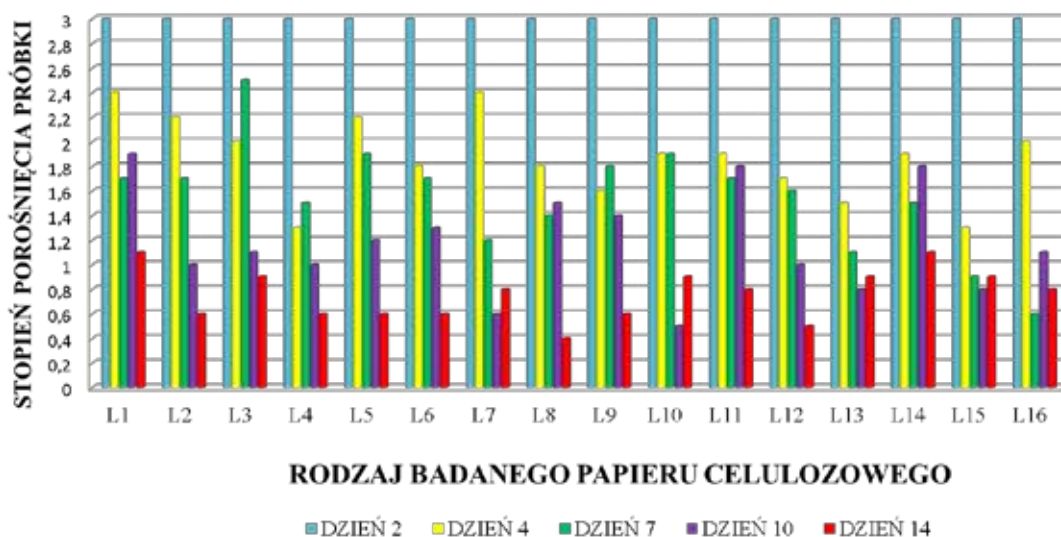
Ryc. 1. Zdjęcia przedstawiające stopień porośnięcia próbek wykonanych z masy celulozowej bielejonej liściastej w 2. dniu (A) oraz 14. dniu (B) po zainfekowaniu, poddanych działaniu grzyba *Ch. globosum*. Fot. Anna Jaszczur





Zdjęcia przedstawiają próbki papieru poddane działaniu grzyba testowego *Ch. globosum* w 2. dniu oraz w 14. dniu po zainfekowaniu. Jak widać, próbki zostały intensywnie porośnięte na całej badanej powierzchni. Grzybnia *Ch. globosum* rozwijała się równomiernie na większości próbek, począwszy od biało-żółtych plam pleśniowych i pojedynczych zarodników, po czarno-brunatne strefy zarodnikowania. Na pełny rozwój grzybni wskazywały żółto-żółte kropelki zarodników, pojawiające się na powierzchni.

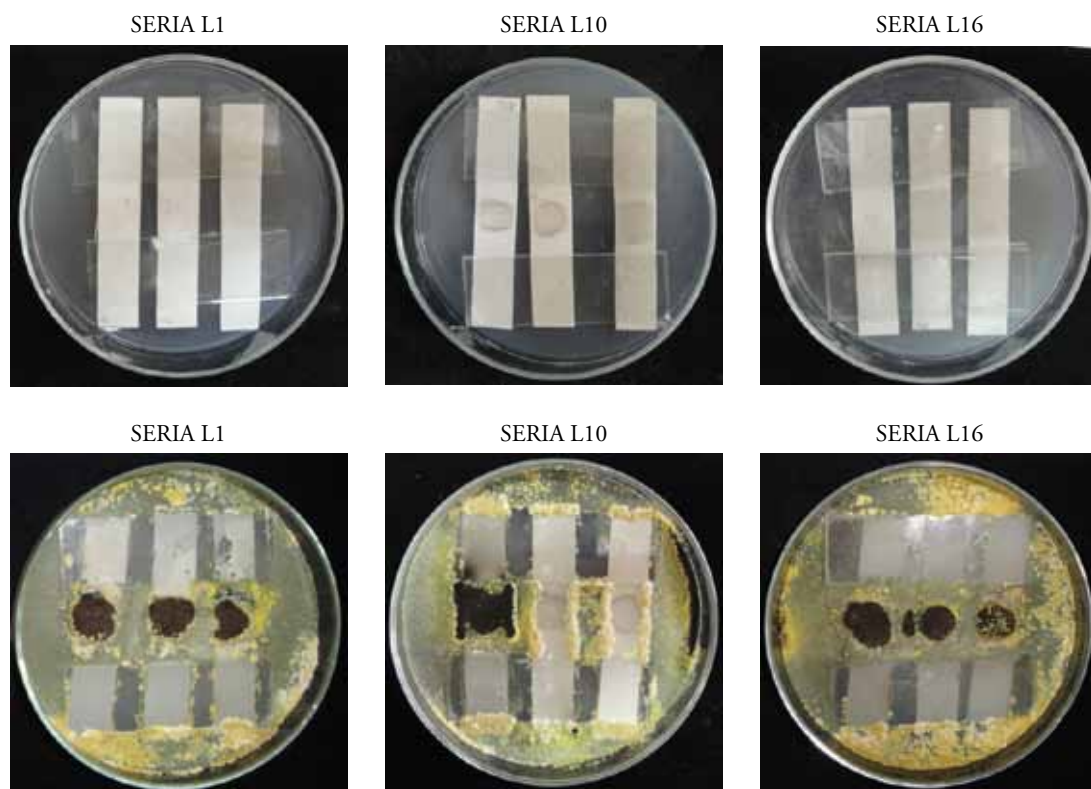
Wykres 2. Zestawienie wyników odporności wszystkich badanych próbek na porastanie przez mieszaninę grzybów: *A. niger*, *P. funiculosus*, *T. viride* w okresie 14 dni



Próbki badanego papieru ulegały porastaniu przez mieszaninę grzybów testowych w bardzo zróżnicowany sposób, zmieniający się w kolejnych dniach obserwacji. Występowały papiery porośnięte tylko przez *A. niger* lub tylko przez *T. viride*. Grzyb ten rozwinął się całkowicie w ciągu 14 dni obserwacji, niezależnie od rodzaju papieru celulozowego. Natomiast *P. funiculosus* wylaniał się na pojedynczych naczynkach w postaci rdzawo-pomarańczowych plam na spodniej stronie próbki, nie uaktywnił się jednak bezpośrednio na powierzchni pasków papieru. Spośród wszystkich serii, najmniej porośnięte były próbki bez żadnych dodatków (L1), a także próbki z dodatkiem 5% skrobi i 2% kleju żywicznego (L14). Natomiast najbardziej podatne okazały się papiery z dodatkiem 2% skrobi i 2% kleju żywicznego (L8). Mimo silnego oddziaływania

grzybów testowych, w 14. dniu odczytu paski papieru w większości zostały wyjęte w całości, wystąpiły także nieznaczne rozwarstwienia lub naddarcia. Charakter porostania próbek papieru celulozowego przez mikrogrzyby i stopień ich przebarwienia zależał od gatunku danego rodzaju grzyba testowego.

Ryc. 2. Zdjęcia przedstawiające stopień porośnięcia próbek wykonanych z masy celulozowej bielonej liściastej w 2. dniu (A) oraz 14. dniu (B) po zainfekowaniu, poddanych działaniu mieszaniny grzybów *A. niger*, *P. funiculosum*, *T. viride*. Fot. Anna Jaszczur



Jak widać, i na tych zdjęciach powierzchnia badanych wytworów papierniczych została silnie porośnięta przez grzybnie testowe. I tak, jak wcześniej już wspominałam, *A. niger*, *T. viride* są najbardziej widoczne na powierzchni próbek oraz naczyńka. W przypadku obecności na powierzchni papieru obydwu gatunków grzyba, próbki zaatakowane były przez *A. niger*, tworząc „kępę” czarnych zarodników, otoczkę natomiast stanowiła *T. viride*. Według wstępnej oceny wizualnej *T. viride* występowała obszernie na całej powierzchni naczyńka, jednak ostatecznie sama powierzchnia próbek porośnięta była przez ten gatunek tylko na brzegach. Natomiast *A. niger* wytwarzał skupiska zarodników tworzące czarno-brunatną grzybnię dokładnie w miejscu wyszczepiania próbek.

Podsumowanie

Przeprowadzone badania dowiodły, iż wytwory papiernicze wytworzone z masy celulozowej siarczanowej liściastej wykazywały zróżnicowaną podatność na porastanie przez grzyby pleśniowe, ze względu na różny procentowy udział dodatków masowych. Wszystkie badane próbki były bardziej podatne na atak grzyba z rodzaju *Ch. globosum*, w porównaniu z zastosowaną mieszaniną mikrogrzybów z rodzaju: *A. niger*, *P. funiculosum* i *T. viride*. Dla wszystkich wykonanych wariantów można wysunąć wspólny wniosek dotyczący wytworzonych papierów bez dodatków masowych, ponieważ wykazywały one bardzo dużą odporność na atak wszystkich zastosowanych grzybów pleśniowych. Zrealizowane badania wykazały iż dodatki masowe w postaci skrobi oraz kleju żywicznego mają znaczący wpływ na odporność wytworów papierniczych, powodując jej obniżenie w porównaniu do papierów wykonanych tylko z masy celulozowej siarczanowej bielonej liściastej.

Literatura

- Drzewińska E., *Przyszłość mas papierniczych z włókien pierwotnych*. „Przegląd Papierniczy” 64/2008, z. 12, s. 720–724.
- Fassatiowa O., *Grzyby mikroskopowe w mikrobiologii technicznej*. Warszawa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1983.
- Fornalski Z., *Produkcja i zużycie papieru i tektury w Polsce w 2006 roku na tle krajów europejskich*. „Przegląd Papierniczy” 63/2007, z. 9, s. 509–514.
- Fuczek D., „Badanie wybranych właściwości wytrzymałościowych oraz odporności na porastanie przez mikrogrzyby w papierach workowych z dodatkiem otrębów zbożowych”. (Praca magisterska, 2006 r., Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu).
- Jarczyński M., *Perspektywy rozwoju produkcji papieru i tektury w Polsce*. „Przegląd Papierniczy” 64/2008, z. 10, s. 575–576.
- Jaszczur A., „Wpływ biocydu na szybkość degradacji wytworów papierniczych z dodatkiem otrębów zbożowych przez mikrogrzyby”. (Praca magisterska, 2008 r., Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu).
- Koziielec T., *Niezwykłe i wszechstronne wykorzystanie papieru w XIX w. Cz. I: Od ubiorów do medycyny*. „Przegląd Papierniczy” 64/2008, z. 2, s. 85–88.
- Osięglowski J. *Ochrona książki bibliotecznej*. Poznań, Biblioteka Uniwersytecka, 2003.
- Piontek M. *Grzyby pleśniowe*. Zielona Góra, Wydawnictwo Politechniki Zielonogórskiej, 1999.
- Potrzebicka E., *Charakterystyka typowych zagrożeń i zniszczeń w zbiorach bibliotecznych XIX i XX-wiecznych*. [W:] *Kwaśny papier. Zagrożenie zbiorów bibliotecznych i archiwalnych*. Pod red. T. Łojewskiego i Z. Pietrzyka. Kraków, Biblioteka Jagiellońska, 2001.
- Przybysz K., *Technologia celulozy i papieru*. [Cz.] 2: *Technologia papieru*. Warszawa, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1997.
- Sobucki W., Rams D., *Zagrożenia biologiczne i fizykochemiczne dla zbiorów bibliotecznych*. „Notes Konserwatorski” nr 2/2009.
- Strzelczyk A. B., *Charakterystyka zniszczeń mikrobiologicznych w zabytkowych książkach*. „Notes Konserwatorski” nr 1/1998.
- Strzelczyk A. B., Karbowska J., *Specyficzne zniszczenia papieru – foxing i destrukcja puszysta*. „Ochrona Zabytków” nr 2/1995.

Szostak-Kotowa J., Mikrobiologiczne zagrożenia papieru. [W:] *Kwaśny papier. Zagrożenie zbiorów bibliotecznych i archiwalnych*. Pod red. T. Łojewskiego i Z. Pietrzyka. Kraków, Biblioteka Jagiellońska, 2001.

Wandelt P., *Technologia celulozy i papieru*. [Cz.] 1: *Technologia mas włóknistych*. Warszawa, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1996.

Zerek B. F., Metody badań mikrobiologicznych w Bibliotece Narodowej. „Przegląd Papierniczy” 63/2007, z. 11, s. 669–670.

Zyska B., *Ochrona księgozbioru przed zniszczeniem*. T. 2: *Czynniki niszczące materiały w zbiorach bibliotecznych*. Katowice 1993, s. 124–132.

Zyska B., *Mikrobiologiczny rozkład i korozja materiałów technicznych*. Łódź, Politechnika Łódzka, 2000.

Wpływ dodatku skrobi i kleju żywicznego na biodegradację wytworów papierniczych wytworzonych z masy celulozowej siarczanowej bielonej liściastej

Badania realizowane w ramach projektu pt.: „Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski”, Poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Anna Jaszczur

Izabela Modzelewska

Agnieszka Kokoszka

Poznan University of Life Sciences, Institute of Chemical Wood Technology

Influence of starch and resin glue on biodegradation of paper articles manufactured from broad-leaved bleached craft pulp

Paper sheet production in laboratory conditions using various mass additives makes it possible to examine the effect of these additives on strength properties and resistance to biotic factors. Studies on the sensitivity of paper products manufactured from dicotyledonous pulp to biological degradation show how resistant they are to the attack by mould fungi.

The aim of these experiments was to investigate the influence of the addition of starch and resin glue on the rate of infestation of paper samples produced from bleached craft pulp with selected microfungi. Trials were performed on 16 kinds of paper products of 100 g/m² (±5) grammage manufactured in laboratory conditions and containing different percentage proportions of individual mass additives. To assess the resistance of the manufactured paper sheets to infection by microfungi, two series of experiments were carried out. The first of them utilised the *Ch. glo-*

bosum fungus, while the other – a mixture of *A. niger*, *P. funiculosum* and *T. viride* fungi. Mycological experiments lasted 14 days in conditions optimal for the development of test mycelia during which the degree of sample infestation was examined regularly.

As the mycelium developed, the resistance of samples decreased. During the last days of observations, the infestation of samples was very intensive with the exception of paper sheets produced without the addition of mass additives. On the 14th day, majority of samples was completely degraded by *Ch. globosum* making it impossible to remove them from Petri dishes without damage. In the case of samples infected with mixtures of fungi, *A. niger* and *T. viride* turned out to be most active. The experimental mixture of test fungi affected samples in different ways changing in consecutive days of the experiment. The nature of the observed infestation of paper products by fungi and the extent of their discolouration depended on the species of the test fungus genus.

Paper articles manufactured from the dicotyledonous craft pulp exhibited varying sensitivity to infestation by mould fungi which was affected by the percentage proportion of mass additives.

Antonín Šimčík
Silesian University in Opava
Markéta Šimčíková
Wallachian Open Air Museum in Rožnov pod Radhoštěm

“Possibilities of insecticide methods for library and museum collections with the use of a multifunctional vacuum chamber and an oxygenless box” project

Abstract

Preservation of objects made from organic materials before bioattack is a conventional problem to which a great deal of attention is paid. Particular book documents, as well as museum collection objects can be attacked and damaged by various biological and microbiological agents. Solved project turns attention to serious risks, which are selected insect species in various generation. In the Czech Republic any effective extermination methods against this pests, which would not damage materials of book or museum objects, as well as would not consist ecological nor health hazard, and which could be widely used, have not been developed so far. Even emphasis on preservation of museum objects or monuments complex value is also next argument giving support to effort of development of effective as well as regardful methods of bioattack extermination. That is why there were the following objectives:

1. Development and verification of efficiency of nontoxic extermination methods of pest insect on the books and museum objects with the use of Vacuum chamber (prototype) and oxygenless box (prototype). The aim of this method is to give complex information, which would allow the user to construct a simple apparatus with minimum costs for treatment of museum objects with help of inert nitrogen (N_2) which does not leave any residue in the treated objects. The next aim of this methodics is to handle global information about pest species spectrum and time variability during pest extermination and about pest generations.
2. Research on the influence of nontoxic extermination methods on the collection objects' materials.
3. Generalising and presentation of the findings for improvement of the care about culture heritage.

Protection of artifacts made from organic materials from biological attacks is a traditional problem drawing much attention. Individual documents and books, as well as museum collections and artifacts, may be damaged by various biological and microbiological organisms or fac-

tors. This project focuses on a very serious problem, represented by various types of insects that damage museum collections and artifacts. No effective extermination methods for these types of insect pests have been developed in the Czech Republic so far. Methods that would not be harmful for the artifacts and books, would not pose hygiene risks and which could be largely applied are referred to. A significant part of this problem is the fluctuating efficiency of these methods, as well as inability to verify the effectiveness of the extermination process.

We may say that the previous development and trend focused mostly on using chemicals as the extermination agent with the intention to eliminate biological pests and organisms. However, new findings and new requirements for higher efficiency and reduction of toxic and harmful chemicals, initiated research activities with the intention to find new solutions. Conventional application of chemicals is usually not efficient enough, as proven by past experience. The use of chemicals represents serious risks for the treated artifact, the environment, as well as risks to human health. Just to remind you, highly toxic chemicals – today usually prohibited from use – contain DDT, pentachlorophenol, Lindan and other dangerous elements, which are used to treat the artifact. Today, chemicals based on synthetic pyrethroids, organic phosphates or carbamates are used. However, these may be prohibited in the future as well (for example, new limitations prohibit the use of organic phosphates), plus the efficiency may also be gradually reduced, while the new generation of insect can build resistance against these chemicals. Therefore, it is clear that the solution must be found somewhere else and that the answer is not in the application of chemicals¹.

As we mentioned earlier, no alternative methods which would involve the use of non-toxic chemicals and could be technologically less demanding² were explored or applied in the Czech Republic. Therefore, the essential requirement when focusing on the research, is the knowledge of the history of the cultural artifact and its heritage, as well as the knowledge of the technological and biological possibilities of the insect and pests extermination methods. This knowledge enables us to understand the basic framework, necessary for the development of insects which damage the relevant artifacts. Generally, we may say that the insect harmful activities are directly linked to the surrounding environment and factors such as the temperature and humidity of the air or the material/artifact, the atmospheric pressure and the composition of the atmosphere. Any change in these parameters/factors usually significantly reduces the ability of the insect – cold-blooded organisms – to survive³. However, long-term changes may negatively affect the museum collections or artifacts, which of course, is undesirable.

Therefore, the ideal method must offer high extermination efficiency together with low negative impact on the artifact, the museum staff, as well as on visitors and the environment. On the

¹ For more information see, for example: Unger, A. – Schniewind, A. P. – Unger, W.: *Conservation of Wood Artifacts*. Springer – Verlag, Berlin, Heidelberg 2001; In Czech Republic for example Šimčík, A. – Šimčíková, M. – Havlín, Experiences gained from the application of nontraditional methods of insect pests extermination in the Wallachian Open Air Museum in Rožnov pod Radhoštěm. Collection of findings from the Conference of conservators and restorers, Brno 2006, page 105-110 (appendix).

² Here we would like to point out that the Y radiation method, which has been applied since the beginning of the 80's at the museum in Rostoky u Prahy, complies with the relevant efficiency requirements. However this technology may not be easily applied at various locations and may not be used for on-site applications. It has also been proven that the technology damages certain types of materials.

³ For more information see Springer – Verlag, Berlin, Heidelberg 2001; In Czech Republic for example Šimčík, A. – Šimčíková, M. – Havlín, Experiences gained from application of nontraditional methods of insect pests extermination in the Wallachian Open Air Museum in Rožnov pod Radhoštěm. Collection of findings from the Conference of conservators and restorers, Brno 2006, page 105-110 (appendix).

basis of information obtained from large-scale researches performed by domestic and foreign institutions, we decided to focus in detail on several technologies, mostly on the effects of oxygen free atmosphere – thanks to the existing prototype of the multifunctional vacuum chamber (hereafter referred to as the MVC)⁴, on pressure changes and also on the efficiency of methods using temperature changes during constant relative air humidity (RH). In the Czech Republic these methods were tested under real life conditions only in the Czech National Library in Prague (hereafter referred to as the NL CR) and in the Wallachian Open-Air Museum in Rožnov pod Radhoštěm (hereafter referred to as the WM), which uses the so-called oxygenless box, developed in close cooperation with employees of the Silesian University in Opava⁵ (hereafter referred to as the SU)⁶ Individual findings from the use of these methods were already published, however participants in this research felt the need for additional development and research and rigorous testing of these methods⁷. Therefore, a specialized private company of Radek Aulický focusing on entomology has been asked to participate in this process⁸.

Basic goals of the project

It should be noted that the current trend in the field of the preservation of cultural heritage is to affect the character of the authentic nature of the matter as little as possible. The focus on the overall protection of the values of museum exhibits or artifacts, it is yet another essential argument supporting the efforts to develop an effective, gentle and friendly bio attack extermination methods⁹. Therefore, the most important tasks may be summarized as follows:

⁴ National Library CR dispose with special multifunctional vacuum chamber intended for drying of paper documents damaged by water. Inside of the chamber is possible to reach vacuum level till 0,5 mbar, which should be enough for extermination. A part of the chamber is air conditioning system enabling to achieve inner microclimate with temperature from -5°C till +60°C and with RH till 100%. Inside of the chamber is possible to reach nitrogen atmosphere. For more information Polišenský, J.: *Víceúčelová vakuová komora pro vysoušení vzácných tisků poškozovaných vodním živlem*, <http://www.vkol.cz/data/soubory/import/06ref16.pdf> (24. 9.2008).

⁵ Conservation Centre of the Institute of Historical Sciences, Silesian University in Opava.

⁶ The WM closely cooperates with the Silesian University in Opava and with the Museum Conservation Centre, on the development of a prototype box for special treatment of artifacts using nitrogen and oxygen-free atmosphere. This device is equipped with measuring and control instruments. The source of the gas is a small tank with liquid nitrogen. It is necessary to point out that the base for the cooperation is the fact that both institutions possess the necessary technical equipment and skilled personnel.

⁷ For example, Study focusing on various drying methods, on mechanical properties of paper and on the fungus viability. Team of NL CR and NA CR authors (Prague 2002). The results are published on the webpage of the Czech National Archive and the Czech National Library; Neuvirt, Jiří Multipurpose drying chamber saves valuable historical books. *Library [online]*. 2006, issue 17, No. 1, page 59-75. For more information see: <http://knihovna.nkp.cz/knihovna61/neuvirt.htm> (24. 9.2008), or Šimčík, A. – Šimčíková, M. – Havlín, Experiences gained from application of nontraditional methods of insect pests extermination in the Wallachian Open Air Museum in Rožnov pod Radhoštěm. Collection of findings from the Conference of conservators and restorers, Brno 2006, page 105 -110 (appendix). More attention is paid to these problems abroad, but in the Czech Republic no result evaluation and verification was performed yet. From all the foreign projects currently underway, we would like to mention for example the long-term project in Detmold museum in Germany (Historisches Bauen und Schädlingsbekämpfung project,“ 2004–2007). Here the attention is mostly focused on the effects offered by methods using temperature increase.

⁸ Employees of the NL CR, Ing. Jiří Neuvirt, CSc., who is also the manager of the solution team and PhDr. Jiří Polišenský, Ing. Jan Francl, Irena Fibichová and Milan Sová cooperate on this project. Further, Mgr. Markéta Šimčíková (WM), Mgr. Antonín Šimčík (SU) and finally private company of Ing. Radek Aulický also participate in this project.

⁹ For more information to ethical principle of conservators-restorers *Dokument o profesi konzervátora-restaurátora AMG ČR* from 2010. Document is accessible on the www.cz-museums.cz (24. 9.2010). Complex value is a value present and future – potential, which for the present is not possible to identify. With regard to the experience usually relate with authentic aspect of the object and its material. That is why is for conservation and restoration optimal minimal intervention. Optimal is then care with help of the preventive conservation.

1. The development and verification of the efficiency of non-toxic methods used for insect extermination in libraries and museums, using the MVC (prototype) and the so-called oxygenless box (prototype). The goal of this methodology is to offer summarized information, which shall enable the user to put together a simple and inexpensive apparatus used for the protection of small historical artifacts using nitrogen gas (N_2), which does not leave any residues on the protected objects. Another goal of this methodology is to provide general information about the time variables applicable to the insect extermination process, as well as to the insect development phases, by applying the controlled nitrogen atmosphere (N_2).
2. Research of the influence of selected nontoxic methods on artifacts, used for the insect extermination process;
3. Generalization and presentation of knowledge that improves the preservation of items of cultural heritage.

The basis for the proposal of each method of the project, as well as for individual experiments are the available technical parameters of the already installed technologies – in the MVC and the oxygenless box. These devices are gradually used during the testing of the suitability of the oxygenless atmosphere, vacuum and temperature increase used to exterminate harmful insects in the relevant artifacts. These methods are selected according to available experiences, which may be applied in the already-mentioned facilities, but most importantly, the first two methods offer the possibility to be used in other institutions as well.

Project realization



Fot. 1. Inserting books into the vacuum chamber

Before the testing began, it was necessary to process and summarize results obtained from the literal research, which gave us an overview about the types of harmful insects appearing in the Czech Republic, about the insect development stages, the length of each development cycle, as well as about outside symptoms. Also extermination methods (chemical methods and application of other controlled atmospheres) were produced. The mechanism of the application and effects of the methods, as well as results relevant to the resistance of the selected type of species to the application of the controlled atmospheres were published. Also experiences gained from the application of nontoxic methods of insect extermination used in museums were summarized.

Then the testing phase of the project began. Due to the need to lower the cost of the project, and at the same time due to requirements to speed up the number of individual tests, a special apparatus was assembled, which was used to evaluate the efficiency of the oxygenless atmosphere on the insect. These experiments were realized through testing of the already-mentioned



Fot. 2. Sealed vacuum chamber

extermination methods. The initial conditions were set according to the already published findings and experiences and gradually modified according to the newly gained experiences, results and technical parameters of the equipment/instruments¹⁰. The first phase of these experiments focused on the development phase of the insect called potemník hnědý – the red flour beetle (*Tribolium castaneum* L.), which is easily available and is used during similar experiments as a replacement for insect that is harmful to wood. The second phase of the test experimented with other arthropods listed below. The originally planned experiments with the representatives of wood damaging insects have not been realized within the planned scope due to very difficult growing process of

each phase of the insect development¹¹. Insects were first inserted into the device in transparent Petri dishes and in special chambers made of different materials that simulated the relevant library and museum objects¹². Tests are done during various temperatures, times and pressures.

Efficiency of the methods based on oxygenless atmosphere is most likely connected with the loss of water inside the insect body, or rather with processes that are closely connected to this change. Loss of water in the insect body is closely linked to the breathing process. In regular environment, the breathing passageways of the insect can regulate the evaporation of water from the insect body. However, if the insect is exposed to environment with oxygen contents less than 2% (or to environment with higher contents of CO₂), this regulatory process is disrupted and passageways remain fully open. Thanks to this effect the water from the insect body evaporates quicker than normally and the insect may die.

After series of successful tests, a report about the special testing apparatus was produced, entitled “*Device for dispensing oxygen and water into nitrogen flowing from the tank used for testing of the viability of arthropods*”, which was recorded on June 22, 2009 at the Industrial Property Office under filing number **CZ 19745 U1**.

¹⁰ Unger, A. – Schniewind, A. P. – Unger, W.: *Conservation of Wood Artifacts*. Springer – Verlag Berlin Heidelberg 2001, Bergh, J. E.-Mourier, H.-Poulsen, K. P.: Lethal effect of low pressure (“vacuum”) on some museum pest insect. In: ICOM-CC, 11th Triennial Meeting, Edinburgh, 1.-6. 9. 196, vol. I., pp. 3-7., Mbata, G. N.-Phillips, T. W.: Effects of Temperature and Exposure Time on Mortality of Stored-Product Insects Exposed to Low Pressure. *Journal of Economic Entomology*, (2001), Maekawa, S. – Elert, K.: *The use of Oxygen-Free Environments in the Control of Museum Insect Pests*. The Getty Conservation Institute Los Angeles 2003, Šimčík, A. – Šimčíková, M. – Havlín, Experiences gained from application of nontraditional methods of insect pests extermination in the Wallachian Open Air Museum in Rožnov pod Radhoštěm *Collection of findings from the Conference of conservators and restorers, Brno 2006, page 105-110 (appendix)*. Šimčík, A.: *Information about the possibilities to use low air pressure environments and oxygen-free environments (replaced by nitrogen) to exterminate insect pest attacks on wooden objects*. Materials for the use of the Czech National Library, 2006.

¹¹ During the second phase of the research task, the required and planned number of the insects for each phase will be obtained.

¹² At present, we are using wooden blocks which will be used during the evaluation process with the intention to determine the efficiency of each method. Each block consists of two parts and of a feeding chamber where the insect will be placed.

Results obtained from tests using this apparatus were used to perform another experiments, using the already described instruments, that is, the oxygenless box in WM, as well as the MVC in NL CR in Prague. The oxygenless atmosphere in the MVC was created in two ways:

- a) by evacuating the inner atmosphere in the chamber by pumping nitrogen gas inside the chamber (used for books and documents)
- b) by gradual “washout” of the inside of the chamber with nitrogen (for wooden artifacts). In the oxygenless box in WM, only the nitrogen washout method was used. Based on series of tests we were able to achieve the required low oxygen concentration in the atmosphere, (representing 0,0-0,2 % O₂) and maintain it for 2-4 weeks.



Fot. 3. Complete vacuum chamber, isolated technological part of apparatus

However, with the extermination of the insect, another serious problem exists, which was not successfully solved yet. And this is how to determine whether the infected object contains alive insect before and after the treatment. To find out the efficiency of the used lethal methods, we may use only one sample or a model of the artifact made from various materials and containing the insect in a specially constructed chamber and treated together with the infected objects. Later we can find out whether the method was effective or not. To confirm and monitor the insect activities in the original artifact

through the use of acoustic methods is very expensive today and thanks to the available types of technologies not really reliable. However, even on this field an intensive research is on the way and we are hopeful that it will bring new knowledge. Under the scope of our work we were able to discover insect activity in the original artifacts exposed to low oxygen-concentrations which has not been discovered until now. These findings enable us to visualize and evaluate the extent of the level of the infection, as well as the lethal efficiency of the relevant treatment¹³.

Individual findings – Biological efficiency of nitrogen (N₂)

During the initial experiment stages, we have selected for the biological testing of the efficiency of the controlled atmosphere consisting of 100% nitrogen (N₂) an insect type called Red flour beetle (*Tribolium castaneum*). Experiments were done during two development phases (the larvae and adult) Due to different resistance of each insect development phase to the controlled environment, we have used different exposure lengths during the biological efficiency monitoring process. For fully grown specimens we have selected exposure time between 12 and 24 hours (Diagram No. 1) and for larvae between 12 and 36 hours (Diagram No. 2). The progress of the biological efficiency in each development phase was evaluated as the average number of mortalities or as the average number of neutralized (tremor) specimens in %, during each exposure time.

¹³ The monitored behaviour of the insect and all our findings will be published after this phase of this research project is over – probably during the first half of the 2011.

The monitoring was done during 24 hours (for adult specimens) and during 15 days (for larvae) after the exposition time in the controlled environment was over.

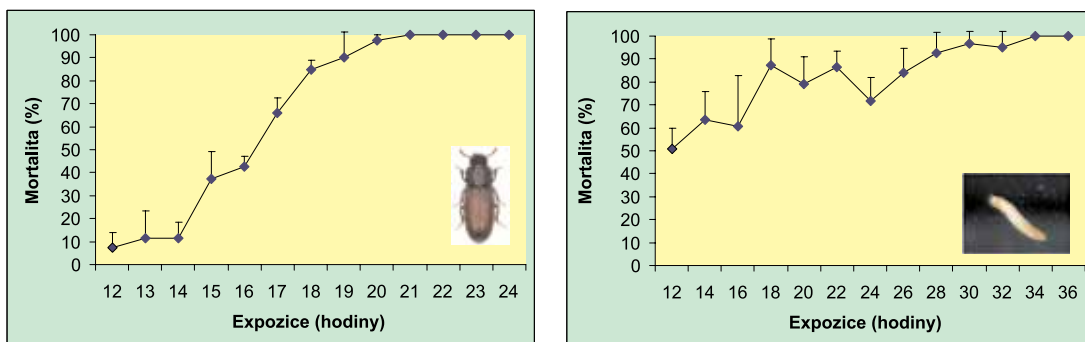
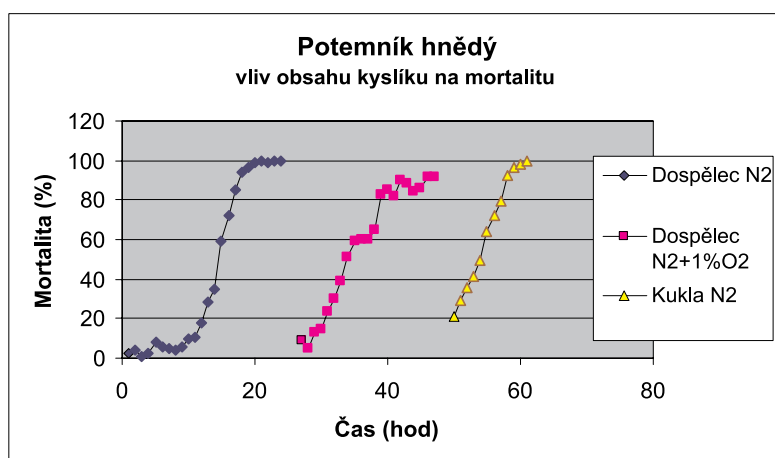


Diagram No 1. Biological efficiency of the controlled environment containing more than 99,9% of nitrogen (N_2) for insect called the Red flour beetle (*Tribolium castaneum*)
 Diagram No 2. Biological efficiency of the controlled environment containing more than 99,9% of nitrogen (N_2) for larvae of the Red flour beetle (*Tribolium castaneum*).

Preliminary results of the influence of 1% of oxygen on adults of red flour beetle are shown on the following picture. Nymph at the front with 1% of O_2 have 100% mortality in about 6 days. Experiments are not completely evaluated and closed down. Larvae have nearly the same resistance as adults. Eggs last twice as long as adults.



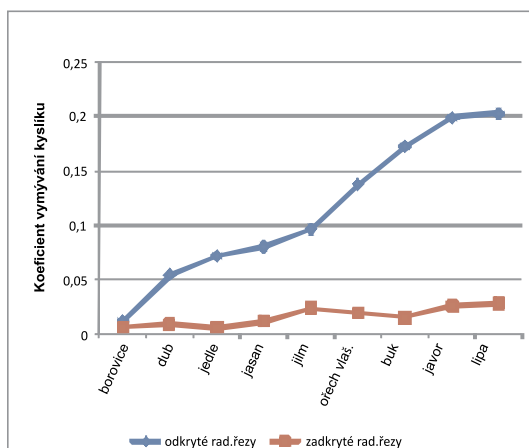
Wood testing

To simulate the behaviour of wood insect pests in wooden artefacts we have created wooden prisms/cubes from various types of woods with an enclosed inner space. We used woods such as common lime, beech, oak, ash, maple, elm, walnuts, pine, fir, spruce. The only missing wood is the cherry tree, widely used in the production of luxury furniture and accessories, mostly during the first half of the 19th century. These models enabled us to evaluate the protection level of the wooden boxes used during the extermination of wood-destroying insects. For this purpose the testing line was made up of several large boxes with volume of $9,5dm^3$.

For future treatment of wooden artifacts it is necessary to understand that the entry of nitrogen to the inside the treated artefacts is slow and depends on the porosity and permeability of the material. We have tried to estimate the influence of this factor on various types of woods with the help of the experimentally established coefficient of oxygen “washout rate”. See the following picture: We used this value to calculate the time during which the oxygen contents inside the relevant objects goes down below 0.1%. These time periods for various types of woods are shown in the following table. You can see from this table that the washout of the oxygen by the nitrogen from the wooden artifact depends on the “openness” of the area, corresponding with the radial cross-section and the type of wood. As far as the permeability of the outer atmosphere to the inside the artifact is concerned, the most compact woods are pine tree and oak. At the other end of the line is the linden tree. As far as pine tree is concerned, it is interesting that the difference between the oxygen washout rates found in the exposed and covered radial cross-sections compared with other types of woods, differ very little.

Oxygen washout coefficient for various types of woods

Washout times



Wood	Time (hours) necessary to obtain 0.1% oxygen concentration inside the prism	
	open radial cross-sections	closed radial cross-sections
pine	7.43	13.50
oak	1.63	9.48
fir tree	1.24	14.15
ash	1.11	7.43
elm	0.92	3.78
walnut tree	0.65	4.57
beech	0.52	5.82
maple	0.45	3.39
linden	0.44	3.13

Model artifact testing

Due to the fact that nitrogen is commonly pumped into the MVC chamber until the entire atmosphere inside the chamber is evacuated and therefore a vacuum is created for a short period of time, we have also performed testing of model artifacts treated with various surface finishes (chalking, polychromy, gilding, varnish). At first, these blocks were thoroughly documented and then exposed to the vacuum. Then they were documented again and analysed under the microscope in order to determine whether any mechanical damage was done to the surface finish. These partial tests proved that vacuum does not affect the tested blocks. However, more tests shall be carried out.

During the realization of the project and in connection with the results obtained from these experiments, we have modified both apparatuses, that is, the vacuum chamber in NL and the oxygenless box in WM. We have added several sensors which monitor the ongoing processes in order to provide and ensure suitable inner microclimate and to eliminate leaks. Both apparatuses



Fot. 4. Oxygenless box in progress – collection objects in the box, minitank with nitrogen, technological part of apparatus and control computer

ses are now being controlled automatically by computer, which uses software specially developed for this purpose. These apparatuses are constantly being tuned up, with the intention to provide the most efficient operation and to obtain reliable results.

Certified methodology

The main result obtained from our work – testing, evaluation of modifications of apparatuses and procedures, is the certified methodology describing the “*Protection and treatment of small museum artifacts using controlled environment (nitrogen)*”. When this procedure is approved by MC, it shall be used as accepted methodical procedure.

This method has been designed for museums and libraries and provides safe protection against insect pests, as well as treatment for small historical artifact using nitrogen (N_2). This methodology focuses on the protection of small museum artifacts from organic insect pests (mites and various types of insects) and provides safe treatment options as well as extermination options of undesired pests. This methodical set of instructions contains information describing how to operate simple apparatus which enables the user to apply the modified nitrogen (N_2) atmosphere efficiently. It also contains general information about the biological efficiency of nitrogen (N_2) and its effects on the selected types of insect pests.

Conclusion

Results provided by this project should improve both individual and large conservation procedures used to protect documents, books and museum collections and artifacts. Mostly, these results shall improve the safety of the already used extermination methods or provide additional extermination options, which does not require the use of toxic chemicals. Wide application of these results should improve the efficiency of the extermination process, increase the protection level against bio attacks and improve work conditions for employees, mostly by lowering their exposure to toxic chemicals. However, it is already clear that in order to provide efficient protection, it is not sufficient to simply follow and apply these procedures but it is necessary to design and verify systematic approach towards the protection of artifacts against insect pests, which shall include, besides extermination methods, also preventive measures relevant to the storage of artifacts in the depositories, libraries and museums.

Antonín Šimčík, Uniwersytet Śląski w Opawie, Czechy

Markéta Šimčíková, Skansen Wołoski w Rożnowie pod Radhoszczem, Czechy

Projekt „Możliwości eliminacji owadów w zbiorach bibliotecznych i muzealnych przy wykorzystaniu wielofunkcyjnej komory próżniowej i beztlenowej”

Konserwacja zabytków wykonanych z materiałów organicznych i ochrona ich przed zagrożeniem biologicznym jest standardowym problemem wymagającym znacznej uwagi. Szczególnie eksponaty książkowe i muzealne mogą zostać zaatakowane i zniszczone przez różnego rodzaju czynniki biologiczne i mikrobiologiczne. Rozwiązanie zaproponowane w projekcie zwraca uwagę na poważne ryzyko, które stanowią pewne wybrane gatunki owadów w różnych pokoleniach. W Czechach jak dotąd nie opracowano efektywnej metody zwalczania szkodników, która jednocześnie nie powodowałaby strat w eksponatach książkowych bądź muzealnych i nie stanowiłaby zagrożenia ekologicznego bądź niebezpieczeństwa dla zdrowia, a zatem mogłaby być szeroko wykorzystywana. Konieczność konserwacji obiektów muzealnych i kompleksów zabytkowych jest kolejnym argumentem potwierdzającym konieczność opracowania efektywnej i bezpiecznej metody zwalczania szkodników. Dlatego przyjęto następujące założenia:

1. Opracowanie i przetestowanie efektywności nietoksycznych metod eksterminacji owadów, będących szkodnikami niszczącymi książki, i obiekty muzealne, przy użyciu komory próżniowej i beztlenowej (prototypy). Celem tej metody jest zebranie kompleksowych danych, które umożliwią użytkownikowi stworzenie prostego aparatu przy minimum kosztów, aby ratować małe obiekty muzealne za pomocą obojętnego azotu, który nie pozostawia żadnych osadów na eksponatach. Kolejnym celem tej metody jest zebranie ogólnych informacji na temat różnych gatunków owadów szkodników oraz różnego okresu koniecznego dla ich eksterminacji przy użyciu atmosfery o kontrolowanej zawartości azotu.
2. Zbadanie danych na temat wpływu wybranych nietoksycznych metod eksterminacji owadów szkodników na materiały należące do kolekcji.
3. Wyciągnięcie wniosków i prezentacja odkryć służących poprawie troski o dziedzictwo kultury.

Konserwacja i ekspozycja fragmentu wału wczesnośredniowiecznego grodu w Bydgoszczy

W 2007 r., podczas badań archeologicznych o charakterze ratowniczym, prowadzonych przez Instytut Archeologii UMK w Toruniu, przy ulicy Grodzkiej w Bydgoszczy¹ odsłonięto relikty drewnianego wału wzniesionego w konstrukcji izbicowo-przekładkowej z hakami, datowanego metodą dendrochronologiczną na lata 1037–1053². Jego pozostałości zadokumentowano bezpośrednio przy starorzeczu Brdy, w pasie o długości około 20 m i szerokości 18 m (ryc. 1). Elementy



Ryc. 1. Rzut konstrukcji wczesnośredniowiecznego wału. Fot. Jacek Bojarski

ty nośne wykonano z obrobionych belek dębowych z licznymi wrębami, zaciosami i otworami jarzmowymi w konstrukcji nawiązującej do tego typu obiektów znanych z grodów piastowskich pochodzących z II poł. X i pierwszej poł. XI w. (ryc. 2). Największe podobieństwo odkryte konstrukcje wykazywały jednak do fortyfikacji grodu gdańskiego z I poł. XI w. Odsłonięty odcinek wału można uznawać za unikatowy w skali Pomorza Wschodniego i Kujaw oraz jeden z lepiej

¹ Pierwsze badania archeologiczne tego stanowiska, prowadzone przez Instytut Archeologii UMK w ramach Zespołu do Badań Dziejów Bydgoszczy, odbyły się w latach 1992–1995. Odsłonięto wówczas relikty zabudowy mieszkalnej grodu oraz fragmenty przepalanej korony wału, ale dopiero w ramach badań ratowniczych kierowanych przez dra J. Bojarskiego z Instytutu Archeologii UMK, które objęły swoim zasięgiem całą działkę przeznaczoną pod budowę hotelu, natrafiono na pozostałości dobrze zachowanych konstrukcji drewnianych; patrz: Chudziak W., Dygaszewicz E., *Wczesnośredniowieczny ośrodek osadniczy w Bydgoszczy, st. 1 i 2*. [W:] *Stan i potrzeby badań nad wczesnym średniowieczem w Polsce – 15 lat później*. Red. W. Chudziak, S. Moździoch. Toruń 2006, s. 351–358; W. Chudziak, J. Bojarski, „Sprawozdanie z badań przeprowadzonych we wschodniej partii wczesnośredniowiecznego grodziska w Bydgoszczy – stanowisko 1” (2007, maszynopis w Instytucie Archeologii UMK w Toruniu).

² Badania dendrochronologiczne przeprowadził prof. Tomasz Ważny; zob.: T. Ważny, „Wyniki analizy dendrochronologicznej drewna z Bydgoszczy” (2008, maszynopis w Instytucie Archeologii UMK w Toruniu).



Ryc. 2. Zbliżenie na fragment wału *in situ*. Fot. Jacek Bojarski

zachowanych na terenie północno-zachodniej Słowiańszczyzny³. Drewniane elementy, z uwagi na ich zaleganie w glebie mułowo-bagiennnej oraz w strefie stałego podsiąkania wód gruntowych, przetrwały do czasów współczesnych w różnym stanie zachowania. Decydujące znaczenie dla skali zniszczeń struktury drewna miała głębokość, na której odsłaniano kolejne poziomy tej konstrukcji oraz uszkodzenia powstałe w czasach historycznych. Górna część wału zachowała się w postaci całkowicie przepalonych fragmentów drewna. Na niższą warstwę składały się powierzchniowo nadpalone belki⁴ i tylko głębiej zalegające elementy były w 100% zawilgocone. W związku z tym nie uległy one znacznym odkształceniom, zachowując zbliżone do pierwotnych wymiary.

Ze względu na wyjątkowe znaczenie odkrycia, już na początku badań archeologicznych podjęto decyzję o ratowaniu odsłoniętych konstrukcji i ich późniejszej ekspozycji. Na tym etapie nie zdawano sobie jednak sprawy ze skali znaleziska, jak i związanych z nią problemów natury konserwatorskiej i wystawienniczej. W miarę postępu prac wykopaliskowych zabezpieczano *in situ* poszczególne fragmenty wału, chroniąc je przed przesychnaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Jednocześnie opracowywano program prac konserwatorskich⁵. Podstawowym problemem, z jakim zetknęli się autorzy, była wielkość głównych elementów nośnych konstrukcji. Wynikało

³ W. Chudziak, J. Bojarski, „Sprawozdanie z badań...”, dz. cyt.

⁴ Wał został prawdopodobnie spalony na początku XII w. W obrębie grodu nie natrafiono na młodsze materiały źródłowe. Patrz: W. Chudziak, J. Bojarski, „Sprawozdanie z badań...”, dz. cyt.

⁵ W przygotowaniu i opracowaniu programu prac konserwatorskich oraz w trwającym obecnie procesie konserwacji czynny udział bierze także Małgorzata Grupa z Pracowni Dokumentacji i Konserwacji Instytutu Archeologii UMK w Toruniu.



Ryc. 3. Komora próżniowa do konserwacji wielkogabarytowych przedmiotów drewnianych. Fot. Ryszard Kaźmierczak

to nie tylko z ich rozmiaru oraz masy⁶, ale przede wszystkim z konieczności posiadania urządzeń umożliwiających ich przechowanie i konserwację. W tym celu, na działce przylegającej do Instytutu Archeologii UMK w Toruniu, wybudowano betonowy basen o długości 8 m, szerokości 2,4 m i głębokości 1,5 m oraz zakupiono dwa kolejne baseny ze stali nierdzewnej, w których uruchomiono podgrzewanie płaszcz

wodnego⁷. Równocześnie zaprojektowano i wykonano komorę próżniową o wymiarach przystosowanych do największych drewnianych elementów wału⁸ (ryc. 3).

Po wszechstronnej analizie, obejmującej określenie gatunku drewna, ocenę stanu zachowania oraz rodzaj uszkodzeń, zdecydowano się na konserwację wszystkich elementów drewnianych z wczesnośredniowiecznego wału w Bydgoszczy poliglikolami etylenowymi w cyklu dwustopniowym: I faza – PEG 400, II faza – PEG 4000. Decydując się na wybór takiego procesu, miano na uwadze przede wszystkim bezpieczeństwo, wyposażenie pracowni, a także ponad 20-letnie doświadczenie w konserwacji drewna archeologicznego przy użyciu tej metody⁹.

W pierwszym etapie prac, jeszcze podczas systematycznych badań archeologicznych, przeprowadzano szczegółową dokumentację rysunkową oraz fotograficzną, a następnie demontowano kolejne poziomy konstrukcyjne wału, docierając w ten sposób do jego podwaliny¹⁰. Jednocześnie każdy z wyciągniętych elementów zabezpieczono folią i przetransportowano do Pracowni Dokumentacji i Konserwacji Zabytków. Następnym punktem tego etapu było umycie belek, polegające na dokładnym usunięciu powłok zmineralizowanego piasku i gliny, a także ponowna dokumentacja fotograficzna i rysunkowa, obejmująca już każdy poszczególny fragment drewna, z zaznaczeniem naturalnych, wcześniejszych pęknięć oraz mechanicznych uszkodzeń (ryc. 4, 5). Po tych wstępnych zabiegach wszystkie elementy zabezpieczono, zanurzając je w przygotowanych basenach, a następnie – według przyjętego programu – przystąpiono do zasadniczego procesu konserwacji trwającego do chwili obecnej.

⁶ Podwalinę wału, czyli jego najniższy poziom, zbudowano między innymi z drewnianych kłód, których długość dochodziła do 7,2 m, a średnica przekraczała 0,4 m. Łącznie do konserwacji trafiło około 30 m przestrzennych drewna.

⁷ Budowę betonowego basenu oraz modernizację dwóch nierdzewnych wanien wykonali autorzy artykułu.

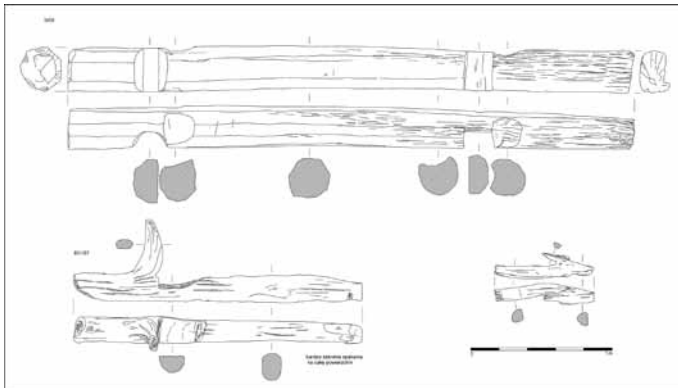
⁸ Pracownia Dokumentacji i Konserwacji IA UMK w Toruniu na wyposażeniu ma także dwie mniejsze komory próżniowe, które również znalazły zastosowanie w procesie konserwacji drewnianych konstrukcji wczesnośredniowiecznego wału z Bydgoszczy.

⁹ Patrz: M. Grupa, *Problematyka konserwatorska zabytków wydobytych z nawarstwień podwodnych*. [W:] *Mosty Traktu Gnieźnieńskiego*. T. 1. Toruń, Wyd. Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy, 2000, s. 211–215; M. Grupa, *Conservation of archaeological wood with poly[etylene] glycols – disadvantages and advantages*. „Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW. Forestry and Wood Technology”, nr 67, s. 123–125; M. Grupa, P. Płóciennik, A. Zawadzka, *Konserwacja mokrego drewna archeologicznego metodą suszenia próżniowego*. „Biuletyn Oddziału Warmińsko-Mazurskiego Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków, z. 6/2008 (Olsztyn), s. 133–145; M. Grupa, P. Płóciennik, A. Zawadzka, *Conservation of waterlogged archaeological wood with polyethylene glycol 4000 using vacuum drying in low temperature*. „Sprawozdania Archeologiczne” t. 61/2009 (Kraków), s. 159–184.

¹⁰ Na etapie demontażu konstrukcji wału, każdy z drewnianych elementów otrzymał swój numer porządkowy.



Ryc. 4. Dokumentacja drewnianych elementów wału po przewiezieniu do Instytutu Archeologii UMK w Toruniu.
Fot. Ryszard Kaźmierczak



Ryc. 5. Dokumentacja rysunkowa elementów konstrukcyjnych wału grodziska – stan przed konserwacją. Rys. Barbara Kowalewska

Już na etapie badań archeologicznych, w uzgodnieniu z Urzędem Miasta w Bydgoszczy i Muzeum Okręgowym im. L. Wyczółkowskiego, przyjęto iż po zakończeniu prac konserwatorskich wydobyty fragment wczesnośredniowiecznego wału zostanie powtórnie ułożony w miejscu przystosowanym do jego ekspozycji¹¹. W 2009 r. Muzeum Okręgowe w Bydgoszczy zaplanowało otwar-

cie stałej wystawy poświęconej historii tego miasta, pt. „W grodzie Bydgosta. Tajemnice życia wczesnośredniowiecznych mieszkańców Bydgoszczy i okolic”. W ramach tego przedsięwzięcia postanowiono również wyeksponować przynajmniej niewielki fragment zakonserwowanej już konstrukcji. W tym celu opracowano projekt rekonstrukcji, jak i jej aranżacje na potrzeby wystawy. Wytypowano jeden z modułów, odpowiadający wymiarami do ograniczonej powierzchni wystawienniczej, i wstępnie odtworzono jego układ na terenie Instytutu Ar-

¹¹ Najwłaściwszą lokalizacją dla zrealizowania tego celu jest niewielki skwer zieleni przy Brdzie, położony na pozostałej części wczesnośredniowiecznego grodziska, i na nim należałoby wznieść specjalny pawilon wystawowy.



Ryc. 6. Rekonstrukcja fragmentu wału na wystawie pt. „W grodzie Bydgosta. Tajemnice życia wczesnośredniowiecznych mieszkańców Bydgoszczy i okolic”.
Fot. Krzysztof Rybka

cheologii UMK. Zadbano jednocześnie o formę plastyczną i układ przestrzenny. Po osiągnięciu zadowalającego zarówno merytorycznie, jak i wizualnie efektu, segment wału rozebrano i przygotowano do transportu. Wytypowana przez autorów wystawy przestrzeń ze względu na swe rozmiary wymagała precyzyjnego ustawienia konstrukcji, tak aby wielkość rekonstruowanego fragmentu wału nie przytłaczała pozostałych elementów wystawy (ryc. 6).

Fragment wczesnośredniowiecznego wału, wydobyty podczas badań archeologicznych w Bydgoszczy, jest interesującym przykładem konserwacji wielkogabarytowych zabytków techniki,

którego między innymi ze względu na surowiec i środowisko zalegania nie można zabezpieczyć *in situ*. Jedyną możliwością zachowania tej unikatowej izbicowo-przekładkowej konstrukcji było jej zdemontowanie i konserwacja w warunkach laboratoryjnych. Oddzielnym zagadnieniem pozostaje problem jej późniejszej całościowej ekspozycji, która powinna znaleźć się w odpowiedniej przestrzeni i warunkach uwzględniających pierwotną skalę tego typu zabytku i jego historyczne tło.

Ryszard Kaźmierczak
Krzysztof Rybka
Nicolaus Copernicus University in Toruń

Conservation and exhibition of a fragment of an embankment of an early medieval fortified settlement in Bydgoszcz

In 2007, during remedial archaeological studies led by the Institute of Archaeology of Nicolaus Copernicus University in Toruń in Grodzka St. in Bydgoszcz, relics of a wooden embank-

ment were exposed; they were dated by means of the dendrochronological method as made in the period 1037-1053. Remains of the wooden and earthen embankment erected as a box and divider construction with hooks was recorded in an area of 20 m in length and 18 m in width. Bearing elements were made of hewn oaken beams with numerous grooves, wedges and yoke openings in the construction that resembled fortified settlements of the Piast dynasty from the 2nd half of the 10th c. and the first half of the 11th c. The newly discovered constructions showed the greatest degree of similarity to fortifications of a Gdańsk settlement from the first half of the 11th c. Relics of the fortifications, because of location in silt and boggy soil, were preserved in good condition. The unearthed section of the embankment is seen as unique for Eastern Pomerania and Kujawy and as one of the best preserved ones in north-western areas inhabited by Western Slavs. In the course of studies, a decision was taken to salvage the exposed construction and to exhibit it later. A conservation schedule of all unearthed fragments of a fortified settlement was adapted to this end. In the first stage the remains of the embankment were taken apart, thoroughly documented and transported to the Studio of Documentation and Conservation of Historical Objects. Furthermore wood was cleaned and preserved. A multi-stage conservation process is underway.

In 2009 the L. Wyczółkowski District Museum planned the opening of a permanent exhibition dedicated to the history of Bydgoszcz, entitled *W grodzie Bydgosta. Tajemnice życia wczesno-średniowiecznych mieszkańców Bydgoszczy i okolic* [In Bydgoszcz's town. Secrets of the life of early medieval inhabitants of Bydgoszcz]. Within the framework of this project it was decided that a fragment of the embankment will be shown to the public. One of the already conserved modules was reconstructed and installed in the exhibition venue.

The program of preserving and exhibiting an early medieval embankment from Bydgoszcz is an interesting example of conservation of large-sized technological objects that cannot be protected *in situ*.

Gabriela Obroučková

Markéta Šimčíková

Wallachian Open-Air Museum in Rožnov pod Radhoštěm, Czech Republic

New workplace for conservation and restoration of the Wallachian Open-Air Museum in Rožnov pod Radhoštěm

There is surely no need to remind overmuch that the basic duties of collection-forming institutions include collecting, preserving and presenting selected items that document the development of society and nature. In the past, collection care in the majority of museums was, unfortunately, almost completely reduced to activities related to utilization of the collection fund, which, no doubt, was connected with not only low efficiency of the protection technology, but primarily with the reigning social structure that preferred the superficial illusion to the reality, and the formal approach to professionalism.



Ryc. 1. External view of the workshop building from with leading ramp

Democratization of the social climate has brought, among others, an unbiased approach to the work results of foreign specialists and the gradual transition in perceiving the issues and problems in collections protection. This new trend has also showed up in a number of partial changes in the Wallachian Open-Air Museum (WM) during the 1990s. However, a dramatic transformation has come when the new conception of

collection care was adopted in 2003 and gradually realized since then; the major idea of the conception is to protect collections in all the museum activities, i.e. not to prepare collections just for presentation and then check them occasionally¹. The project of the existing system overall enhancement is based on a detailed analysis of the situation in the collections' protection field in

¹ M. Šimčíková: Wallachian Open Air Museum collections care philosophy. 2003 M. Šimčíková: Transformation process of caring for collections in the Wallachian Open-Air Museum. In: *Conference of conservators and restorers paper summary* Liberec 2004, pages 17-20.



Ryc. 2. Stereomicroscope Olympus with external light source and a camera for photographic documentation of samples

the museum, and suggests specific areas in the care for collection items².

The new approach is based on two field standards considering the museum preservation and restoration as the applied scientific discipline with “humane principle” utilizing methods of technical and natural sciences³. The objective is to preserve, primarily, the original state of collection items instead of an easily executable “embellishment” and, thus, a non-ethical falsification. Basic activities can be divided into three main areas – preventative and preserving conservation and restoring. As the designation of the first area indicates, its objective is to prevent damage to collections by a suitable protective regimen, including the effective system of the crisis management – thus,

the consistent damage prevention. The second area focuses on more “traditional” conservator’s activities stabilizing the physical condition of collection items through interventions; however,

these always partially affect the original condition of the item. Finally, the museum restoring when the original condition is affected most; this area’s objective is to give back, in inevitable cases, to the artefact its functional or aesthetic potency through the most sensitive and considerate way.

Preventive conservation represents in our field a set of non-invasion measurements governing the museum collection item regimen that, unlike the remedial conservation,



Ryc. 3. Technological laboratory with digester for analysis of the collection items before conservation intervention is proceeded

² Act No. 122/2000 Coll. On the protection of museum collections and amending certain other laws, as amended AMG CR document on the conservator/restorer career. M. Střeštková, A. Šimčík: *Vantaa document – European policy of preventative preservation* In: Seminar of conservators/restorers paper summary, Brno 2003, pages 49-55.

³ Act No. 122/2000 Coll. On the protection of museum collections and amending certain other laws, as amended UNESCO recommendation for protection of effects of cultural value ICOM Czech Committee, Association of Czech and Moravian-Silesian Museums and Galleries 1994. P. Holman, K. Tlachová, transl.: *Conservator/Restorer: Career Code* In: Conserving and restoring of cultural heritage in terms of international ethics, Policy guidance, Brno 1995, pages 73-76. E. Rydlová: *Experience gained in short term attachment in the Victoria and Albert Museum of London*. In: Seminar of conservators/restorers paper summary, Koprivnice 1998, pages 131-134. M. Střeštková, A. Šimčík: *Vantaa document – European policy of preventative preservation*. In: Seminar of conservators/restorers paper summary, Brno 2003, pages 49-55.



Ryc. 4. Ultrasonic cleaning machine is very useful for careful wet cleaning or as a thermostatic bath; one of the three mobile exhaust units ensure dust- and vapour-free air



Ryc. 5. Micro sandblasting device and micro grinding machine is used for mechanical cleaning of collection objects made of metal

maintains on the item the majority of marks about its role in history, and is, thus, beneficial for making objective the historic facts, increasing the quality of presented models, and last, but not least, is the source of financial savings. As already mentioned, we strive to apply measures in the preventive conservation field in all the types of museum activities. The large facility in Frenštát pod Radhoštěm, acquired in 2002, is the most suitable target for applying the preventive conservation principles. The museum acquired this facility with the aim to develop here a low-energy depository, as well as an up-to-date comprehensive conserving/restoring workplace.

Regarding the limited financial resources, the transformation of collection care has been in progress for several years. Due to the limited financial resources, just the most needful basic repairs were made, windows were dimmed temporarily, and an annual cycle of minimum measurements of the relative humidity and temperature levels in the whole facility was done based on which the dislocation of collection items was optimized; part of the collection items was already placed here. In 2007-2008, a part of the facility has been reconstructed

thanks to financing from the Norwegian Funds within the “Open-air museum and folk culture in new forms of cultural heritage presentation” project; also, an up-to-date conservation/restoring workplace was open here.⁴ In the next phase (2008-2010), depository floors were reconstructed, and the building was heat and earth humidity insulated.

The number of windows, doors, and heating radiators was reduced significantly, the electrical system and wiring replaced, and the Internet connection provided in every depository. Doors are equipped with a magnetic lock and open with an electronic key. The illumination of corridors is controlled by motion-sensitive sensors. Regarding the need of placing as many as possible collections in new depositories and, thus, to minimize risks and costs related to their custody, metallic mobile storage systems that increase the depositing capacity significantly were designed in this facility for storing the collections. These systems have already been provided in seven depositing halls. The micro-climate is monitored by the Hanwell state-of-the-art telemetric system with sensors sensing the temperature (T), relative humidity (RH), ultra-violet radiation (UV) and the day-light intensity (LUX) on-line; these sensors allow regulating the environment by operative

⁴ The “Open-air museum and folk culture in new forms of cultural heritage presentation” project won in the framework of the Norwegian Funds in 2007. The project will be completed in 2010.

control (de-humidification, humidification). The actual values of light in the museum's exhibition rooms, as well as in other locations, are measured by an ELSEC 774 portable instrument.

The other area in which we strive to improve the protection of collections is the personnel training. Regarding the nature of the Wallachian Open Air Museum as the "live museum" where a relatively high number of employees deals with the collection items (in addition to custodians, these are guides, demonstrators, cleaners and others), it is necessary for all the employees to be trained for treating the collection items. Thus, prior to opening the visiting season, the personnel of all three visitors' precincts is trained and, at the same time, given short text manuals with information on risk factors that may result in damage of the collections.

One of the significant tasks to be completed to implement the above-mentioned concept in the area of **remedial conservation** was the development of the new up-to-date comprehensive conserving/restoring workplace (see above). The two-floor workplace is designed so that single phases of the conservation/restoration intervention logically follow one after the other. In the basement, facilities for dust-related processes, chemical treatment of collection items, material storage, and rooms for storing acquisitions are concentrated. The ground floor is devoted to conserving/restoring single materials (wood, metals, stone, and other inorganic material, textile, and leather). The equipment in single ateliers was primarily acquired using external grants. With its modern concept, equipment, large space and last, but not least, with its personal resources, this workplace ranks

among the leading conservation/restoration workplaces in the Czech Republic. Within conserving procedures, we observe modern trends of leaving chemical and mechanical methods, e.g. in conserving/restoring metallic materials, abrasive blasting (micro-blasting equipment, blasting cabinet, external blasting unit) is used for removing products of corrosion, special grinders and micro-filers are also used; we use an ultrasonic cleaning tub for stabilization or as the lab thermostat, a Binder lab drying cabinet is used for drying. For efficient cleaning of various materials, we successfully use an Elmasteam restorer's steam washer. Ateliers for textile restoration are equipped with special custom-made movable shallow tubs with grids for horizontal washing. For more considerate manipulation and cleaning of textiles, we use a low-vacuum tub. We also prefer non-toxic methods for the wood treatment. As the open-air museum, we try to specialize for the wood conservation/restoration. In accord with leaving chemical methods of wood-destroying insects disposal, we tried for a long time, and keep trying still, to look for methods of the wood non-



Ryc. 6. In the atelier for wood conservation pieces of furniture and handicraft tools are treated

conservation/restoration. In accord with leaving chemical methods of wood-destroying insects disposal, we tried for a long time, and keep trying still, to look for methods of the wood non-



Ryc. 7. In the atelier for textile conservation are carried out restoration and conservation of big amounts of textile collection items

toxic treatment. That is why we have built prototypes of two methods of non-toxic disposal of wood-destroying insects in our workplace: a thermo-box where insects are disposed of at the temperature of 52°C, and an oxygen-free box where wood-destroying insects are killed in the nitrogen atmosphere. In the last three years, the development of this box has been financed by the Czech Republic Ministry of Culture “Possibilities of insecticide methods for library and museum collections with use of multifunctional vacuum chamber and oxygen-less box” project.⁵ Accessory equipment for wood ateliers is then provided in the joinery

workshop. A technology laboratory is also available at the workplace. For ensuring a safe working environment, two digesters, three high-performance mobile exhaust units, and two germicide lamps for disinfection of the environment are available for all the conservators and restorers.

In the framework of preserving conservation, we also strive for quality enhancement of collection care by application and observance of correct procedures that comply with the latest ethical standards. As already mentioned in the introduction, any remedial conservation intervention must be preceded by a thorough analysis of the item performed in accordance with the current level of knowledge. Thus, a workplace equipped with up-to-date instruments for research (Olympus SZX 12 optical stereo-microscope with a camera for photographic documentation of samples, and other stereo-microscopes, UV lamp) is assumed. In cooperation with the Silesian University, we can use an RTG cabinet.

Elaborating and keeping the conservator’s documentation is the integral part of the collections protection and the conservator’s work. The importance of a quality documentation increases with transition of basic objectives of the museum preservation; these objectives should also include a thorough all-round knowledge of artefacts. The documentation on a intervention is part of the ProMuseum main documentation database, which is specially backed up, maintained, and continually enhanced. The pilot version of this conservation card was the product of Bach Systems firm in cooperation with us and the Silesian University, and then tested for a year at our workplace. Now, it is used on a daily basis and is being enhanced thenceforth.⁶ Providing the photo documentation of the whole process is also part of the documentation. A top-notch photo studio equipped with flash lights and quality removable backgrounds is available to conservators.

The Department for Collection Care personnel consists of 12 persons, of which 7 are university graduates. A university-educated person specialized in museum conservation and restoration

⁵ It regards the “Possibilities of insecticide methods for library and museum collections with use of multifunctional vacuum chamber and oxygen-less box” project – Identification code DC08P02OUK009. Also refer to J. Neuvirt, R. Aulický, I. Fibichová, J. Francl, M. Sova, J. Polišenský, M. Šimčíková, A. Šimčík: Verification of possibilities of insecticide methods for library and museum collections with use of multifunctional vacuum chamber and oxygen-less box. In: *Specialists’ conference paper summary* Martin 2008, pages 46-52. A. Šimčík, M. Šimčíková: Possibilities of insecticide methods for library and museum collections with use of multifunctional vacuum chamber and oxygen-less box. This summary.

⁶ M. Šimčíková, A. Šimčík: *Conservation process modern documentation principles* In: Seminar of conservators/restorers paper summary, Liberec 2004, pages 17-20.



Ryc. 8. Not only textile magazine is equipped with modern movable compact storage system

coordinates this team. Two wood conservators/restorers, three metal conservators/restorers, two textiles conservators/restorers, one inorganic non-metal artefact conservator/restorer, two conservators/restorers of other organic and inorganic materials, one assistant employee.

Also continuous education of the Department for Collection Care and developing the information database is part of enhancing the collections protection in our museum. The objective is to reach such a state when university-educated specialists – conservators/restorers – will be the only persons dealing with conservation/restoration. Only university graduates are able to take part in research plans, publish in specialized periodicals, and further enhance the quality of the team and work in the field. The Section's library is getting continuously enlarged with new specialized publications and, thanks to the Silesian University in Opava, we gain needed publications from

their library. We have also started cooperation with the Silesian Museum in Opava, the National Monument Office, or with Restoration Laboratories of the CR Academy of Science Institute of Archaeology. A computer database of hazardous substances modified for easier use in the WM conditions is available to our specialists. The Internet is used for retrieving needed information on conservation agents, procedures, and others, either by studying specialized websites (ConservatorWeb etc.), or by consulting with specialists from other museums or respective institutions.⁷ Also valuable are contacts with foreign specialists in the field; these contacts are materialized through short-term attachments, workshops, and conferences (Malta Centre for Restoration, Maihaugen Museum in Norway, Thermo Lignum in Austria). Within the framework of cooperation with the Maihaugen Museum in Lillehammer, we have organized two workshops for “Preventative conservation and extermination of wood-destroying insects” and “Collection Management”. Our workplace also provides short-term attachments to university, as well as secondary school, students.

In conclusion, I would like to bring back that not only conservators, but, in a way, also all the personnel must participate in protecting collections in modern museums. Thanks to hitherto well-considered personnel policy, the majority of specialists in our museum, be it curators or conservators, constitute a relatively young collective whereas several employees are university-educated in the field of museology and history. This not only facilitates communication among curators of most of collections and the Department for Collection Care lead, but also allows graduates from other schools without museology background that did not have opportunity to

⁷ Conservator Web Internet sites for specialists' communication in the field of conserving and restoring <http://www.fpf.slu.cz/~sim20uh/>.

get theoretical and basic practical skills in the field of museum conservation to become familiar with collections protection issues in a natural way. We believe that the very way of natural discussion on issues of the comprehensive value of a collection item results in enhancement of everyday work with collections.

Markéta Šimčíková

Gabriela Obroučková

Skansen Wołoski w Rožnovie pod Radhoštěm, Czechy

Nowy warsztat konserwacji i renowacji zbiorów w Skansenie Wołoskim w Rožnovie pod Radhoštěm

Rekonstrukcja budynku Skansenu Wołoskiego została zrealizowana w latach 2007–2008. Odbudowa ta była finansowana z funduszy królestwa Norwegii w ramach projektu „Skansen i kultura ludowa jako nowe formy prezentacji dziedzictwa kultury”. Nowa pracownia konserwatorska i renowacyjna służąca zbiorom muzealnym, została utworzona na piątym piętrze budynku w mieście Frenštát pod Radhoštěm. Oddział opieki nad zbiorami zajmuje dwie kondygnacje – piwnicę oraz parter. Pozostałe trzy używane są jako magazyny. Koncepcja pracowni opiera się na logicznym rozkładzie pracy nad zbiorami. W piwnicy mamy pomieszczenia na zakurzone rzeczy, pomieszczenia do czyszczenia chemicznego, a także składy materiałów potrzebnych do pracy oraz magazyny, w których trzymamy nowe nabytki. Na parterze znajdują się studia, gdzie odbywa się konserwacja i rekonstrukcja poszczególnych materiałów (drewna, metalu, kamienia oraz innych nieorganicznych materiałów, tekstyliów i skóry). W dziale opieki nad zbiorami pracuje 12 konserwatorów, w tym 7 z wykształceniem uniwersyteckim. Prace naukowe przeprowadzane w naszym laboratorium obejmują badania nad metodami nietoksycznej likwidacji owadów niszczących drewno w komorze beztlenowej (opracowanie możliwości tępienia insektów w zbiorach bibliotecznych i muzealnych przy użyciu wielofunkcyjnej komory próżniowej oraz komory beztlenowej – kod identyfikacyjny DC08P02OUK009) i termalnej. Współpracujemy również ze studentami wielu specjalistycznych szkół i uniwersytetów z całego kraju, a także prowadzimy warsztaty dla kolegów z kraju oraz z Norwegii z muzeum Maihaugen w Lillehammer. Oczywiście przygotowujemy się do pomocy innym muzeom w pracach konserwatorskich i renowacyjnych prowadzonych na eksponatach z ich kolekcji.

Rola konserwacji w procesie badawczym zabytków archeologicznych

O ile przekonanie o konieczności wykonywania prac konserwatorskich w miarę możliwości finansowych i organizacyjnych wydaje się być powszechne wśród współczesnych archeologów, o tyle rola tych prac w procesie badawczym zabytków jest nie zawsze w pełni rozumiana. Natomiast relacja pomiędzy archeologami a konserwatorami nie zawsze jest oparta na wzajemnym zrozumieniu potrzeb i dostatecznym przepływie informacji.

Dla zilustrowania postawionej tezy posłużono się przykładem przeprowadzonej w Dziale Konserwacji Muzealiów PMA w Warszawie konserwacji zespołu zabytków żelaznych z grobu 66 ze stanowiska kultury przeworskiej w Czersku.

Celem artykułu nie jest krytyka właścicieli materiału, który posłużył tutaj jedynie jako przykład. Problemy, podobne do omówionych, występują bardzo często na styku zleceniodawca – konserwator w muzeach i kolekcjach. Zwrócenie uwagi na zaobserwowane zjawiska ma na celu udoskonalenie współpracy pomiędzy osobami uczestniczącymi w procesie ochrony i badania zabytków. Bezspornie, prezentowany w artykule pogląd jest przede wszystkim punktem widzenia konserwatora, jednakże przedstawione tezy powinny skłonić do dyskusji także innych uczestników procesu badawczego. Przykład wykorzystany w artykule został dobrany tak, aby jak najlepiej pokazać, ile informacji mogłoby być utraconych, gdyby nie zaistniała udana współpraca między archeologiem a konserwatorem oraz gdyby konserwator był mniej ostrożny i działał bardziej rutynowo.

Artykuł ten jest także apelem o traktowanie konserwatora jako partnera w procesie badawczym zabytków, a nie jako bezwolnego usługodawcę. Apel ten nie wynika z dbałości o *ego* konserwatora, lecz z troski o los zabytków i ze świadomości, że wspólnie można osiągnąć znacznie lepsze efekty realizowanej pracy.

Po przekazaniu zabytków przez archeologów do Działu Konserwacji PMA zostały one zadokumentowane – sporządzono zdjęcia zabytków przed konserwacją oraz opisano stan ich zachowania (ryc.1). Wstępna informacja przekaza-



Ryc. 1. Pilnik i kleszcze – stan przed konserwacją.
Fot. Ewa Białek

na nam przez pracowników działu merytorycznego mówiła o tym, że przedmioty znajdujące się w protokole, o których to będzie głównie mowa w niniejszym artykule, to dwa zrośnięte ze sobą produktami korozji przedmioty żelazne, prawdopodobnie groty broni drzewcowej.

W celu uzyskania dokładniejszych informacji dotyczących stanu zachowania tych przedmiotów i ich identyfikacji, przeprowadzono badania rentgenowskie. Początkowo, z powodu grubych nawarstwień korozyjnych, nie wyjaśniły one funkcji konserwowanego przedmiotu. Dopiero dalsze badania, wykonywane w trakcie konserwacji, pozwoliły stwierdzić, że są to kleszcze i dwa pręty, z których jeden jest najprawdopodobniej odłamany ramieniem kleszczy, natomiast funkcja drugiego pozostawała dla nas niejasna. W kulturze przeworskiej większe zabytki, głównie broń, ale także narzędzia, pod wpływem prawdopodobnie obrządku celtyckiego niszczone (gięto lub łamano)¹. Zdjęcia rentgenowskie ujawniły także to, że jedno ramię kleszczy zakończone było spłaszczoną końcówką, natomiast drugie było zawinięte w kółko.



Ryc. 2. Kleszcze – stan po konserwacji.
Fot. Piotr Wilczyński

Zgodnie z procedurą stosowaną w pracowni konserwatorskiej PMA, zabytki poddano stabilizacji w kąpeli siarczynowej, a następnie czyszczeniu mechanicznemu. W pierwszym etapie rozdzielono poszczególne elementy obiektu. Dalsze czyszczenie ujawniło, że rzeczywiście jeden z prętów widocznych na zdjęciu rentgenowskim jest odłamanym ramieniem (ryc. 2). Niestety zamek łączący odłamane ramię z kleszczami nie zachował się. Jednak można ocenić, że oba ramiona kleszczy były tej samej długości. Niemożliwe okazało się stwierdzenie, czy sworzeń łączący ramiona kleszczy umieszczony był na podkładce, czy też nie. Oba ramiona mają okrągły przekrój.

Następnie przystąpiono do czyszczenia drugiego pręta. Zgodnie ze zwykłym postępowaniem w fazie czyszczenia posługiwano się mikroskopem, co jak się okazało umożliwiło określenie funkcji tego przedmiotu. W czasie zdejmowania ostatniej warstwy produktów korozji z powierzchni, zaczęły się pokazywać równoległe ułożone „żeberka”. Analiza przedmiotu przy zastosowaniu większych powiększeń upewniła nas, że mamy do



Ryc. 3. Pilnik – stan po konserwacji. Fot. Piotr Wilczyński

czynienia z pilnikiem (ryc. 3). Na tym etapie prac nie było jeszcze jasne, czy powierzchnia pracująca pilnika (a więc zapatrzona w zęby) znajdowała się na całej jego długości czy też tylko na jego części oraz

czy pokrywała ona jeden czy też więcej boków prostokątnego pręta, z którego był wykonany pilnik. W wyniku żmudnego i ostrożnego odsłaniania powierzchni oryginalnej pilnika okazało się, że zęby znajdowały się na trzech bokach pilnika, pokrywając całą jego długość. To sugeruje, że pilnik nie był trwale obsadzony w rękojeści. Zwrócić należy także uwagę na to, że zęby nacięto na powierzchni przedmiotu bardzo drobno i precyzyjnie. Zachowały się one tylko w warstwie

¹ K. Garbacz, *Osadnictwo kultury przeworskiej we wschodniej części Niziny Nidziańskiej*. Warszawa 2009, s. 50–51.

tlenków żelaza, a nie w metalu, co nie ułatwiało konserwacji. Dlatego podjęto decyzję o pozostawieniu ustabilizowanych w kąpeli siarczynowej produktów korozji, gdyż po pierwsze próba ich usunięcia mogłaby doprowadzić do zniekształcenia lub nawet usunięcia zębów, a po drugie kontrast kolorystyczny uplastycznia pilnik, uwidaczniając nacięcia.

Przedmioty po oczyszczeniu mechanicznym umyto acetonem, wysuszono i zabezpieczono 10-procentowym roztworem paraloidu B72 w acetonie.

Pierwszą myślą, która nasunęła się nam w czasie przeprowadzania wyżej opisanej konserwacji i na którą chcielibyśmy zwrócić uwagę, jest znaczenie kontekstu znalezienia zabytków w pracy konserwatora. Praktyką większości pracowni konserwatorskich jest przyjmowanie zabytków do konserwacji wraz z metryczkami archeologicznymi. Podyktowane jest to głównie względami porządkowymi, ale z drugiej strony dostarczają one konserwatorom minimalną, niezbędną ilość informacji o kontekście znalezienia zabytków i ich wzajemnych relacjach. Zleceniodawcy przeważnie wychodzą z założenia, że taka informacja powinna być wystarczająca do właściwego przeprowadzenia konserwacji. W przypadku konserwacji zabytków z sezonu wykopaliskowego 2010 z Czerska mieliśmy do czynienia właśnie z taką sytuacją.

W trakcie konserwacji innych zabytków pochodzących z grobu 66 – stanowiących oddzielne pozycje protokołowe zaobserwowano, że na powierzchni utworzonej przez produkty korozji na grupie zabytków, które były umieszczone w ceramicznej miseczce, znajdował się ślad przedmiotu, początkowo zinterpretowanego jako pozostałość silnie skorodowanego noża. Oględziny pod mikroskopem ujawniły jednak na powierzchni odcisku bardzo drobne żeberkowanie, analogiczne do ząbków odkrytych na przecie-pilniku. Okazało się także, że ślad ten łączy się z jednym z miejsc na pilniku. Fakt ten oraz sposób, w jaki produkty korozji połączyły kleszcze, ich odłamane ramię i pilnik, pozwoliły nam zrekonstruować ułożenie przedmiotów w grobie. Do ceramicznej miseczki zostały włożone drobne przedmioty, a następnie na jej wylewie położono najpierw pilnik, a na nim kleszcze.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że miseczka wypełniona przedmiotami żelaznymi oraz „zrosnięte” ze sobą produktami korozji kleszcze i pilnik trafiły do pracowni konserwatorskiej jako dwa oddzielne przedmioty, bez sugestii na temat mogących wystąpić pomiędzy nimi powiązań. Dla osoby wykonującej konserwację było zaskoczeniem to, że oba obiekty łączą się ze sobą. Analiza informacji zawartych na metryczce archeologicznej potwierdziła, że pochodzą one z tego samego grobu. Okazało się, że archeolodzy wiedzieli, że w ziemi przedmioty te znajdowały się w bezpośredniej bliskości i że mogły się ze sobą stykać, jednak taka informacja nie została nam przekazana. Nasze doświadczenie uczy, że zazwyczaj otrzymujemy tylko częściową informację na temat kontekstu znalezienia zabytków. Inaczej bywa tylko w przypadku obiektów, które od razu po znalezieniu mają dla archeologa dużą wartość źródłową. Jednak jak pokazuje przykład tego zespołu zabytków, często stan zachowania przed przystąpieniem do pracy konserwatora nie umożliwia nam prawidłowej oceny ich znaczenia. Gdyby nie spostrzegawczość konserwatora, a także rutynowe badanie mikroskopowe, związek między tymi przedmiotami nie wyszedłby na jaw. W danym przypadku archeolog nie utraciłby informacji o wzajemnych relacjach tych przedmiotów, gdyż sposób ich zalegania w ziemi, mający wpływ choćby na próby rekonstrukcji obrządku pogrzebowego, został zadokumentowany w czasie wykopalisk. Ewentualne błędne zrozumienie znaczenia/funkcji tego odcisku i odczytanie go jako, na przykład, pozostałości noża, mogłoby spowodować zafalszowanie informacji na temat inwentarza grobowego, poprzez dodanie przedmiotu, którego

w rzeczywistości nie było. Z drugiej strony brak pełnych informacji może doprowadzić do uznania śladów za nieistotne i w konsekwencji do usunięcia ich w procesie konserwacji.

Informacja taka zmienia nasze podejście do ewentualnych śladów jednego zabytku w produktach korozji drugiego. Zmusza nas także do dokładniejszego przyjrzenia się fragmentom zabytków, gdyż w czasie ich eksploracji mogło dojść do przemieszania itd. Liczenie na spostrzegawczość konserwatora i prawidłową interpretację przez niego śladów, przy ograniczeniach wynikających z warunków pracy – ograniczona powierzchnia robocza, nadmiar pracy, zmęczenie, a niestety także rutyna, mogą spowodować bezpowrotną utratę części informacji.

Wiedząc, że w produktach korozji przedmiotów umieszczonych w miseczce znajduje się odciśnięcie pilnika (a nie pozostałość na przykład noża), należy się zastanowić, co z nim zrobić. Z jednej strony pozostaje on jedynym materialnym śladem relacji pomiędzy zabytkami pochodzącymi z tego grobu, jednak z drugiej jego pozostawienie uniemożliwia pełną konserwację zabytków z miseczki. My podjęliśmy decyzję o pozostawieniu śladów pilnika.

W związku z konserwacją zespołu przedmiotów kowalskich z grobu 66 pojawił się jeszcze problem podejścia konserwatora do oddzielnych pozycji protokołu, w momencie gdy z różnych przyczyn nie jesteśmy w stanie uzyskać na ich temat informacji szerszych niż te, które znajdują się na metryczce archeologicznej. W jakim stopniu powinno się badać relacje między nimi w zależności od tego, czy zbytek pochodzi z cementarzyska lub z osady? Jaki wpływ na relacje między zabytkami ma to, czy pochodzą one z grobu ciepłopalnego czy też szkieletowego? Oraz jakie możliwości interpretacyjne posiada konserwator?

Nikogo nie dziwi fakt, że konserwatorzy malarstwa studiują latami techniki malarskie, materiałoznawstwo, historię sztuki. Natomiast wiedza z zakresu archeologii wśród konserwatorów zabytków pochodzących z wykopalisk często jest niestety niedostateczna. I zarówno przekazywanie bogatszych informacji przez archeologa, jak i konieczność samodzielnej interpretacji danych zmusza konserwatora nie tylko do rozszerzania swojej wiedzy z zakresu współczesnych metod konserwacji, ale choćby w minimalnym stopniu przyswojenia podstawowej wiedzy archeologicznej. Dlaczego naszym zdaniem jest ona tak ważna? Tutaj znowu z pomocą przychodzi nam zbytek z grobu 66. Konserwator świadom tego, że ma do czynienia z grobem kowala, będzie wiedział, że może się spodziewać wśród przedmiotów w nim zdeponowanych narzędzi ślusarskich (pilnika, dłuta, przecinaka), a nie na przykład szydła. W efekcie natknąwszy się na podłużny przedmiot o nieokreślonej funkcji, będzie pracował dużo ostrożniej. Fakt, że pozostałości powierzchni pracujących pilnika zachowały się tylko w warstwie łatwych do usunięcia tlenków żelaza uświadamia nam, jak łatwo było utracić informację o prawdziwym zastosowaniu tego przedmiotu. Bywa też tak, że zlecniodawcy z jednej strony z przyzwyczajenia, a z drugiej z roszczenia sobie praw do znalezionych lub opracowywanych przez siebie zabytków uważają, że konserwator powinien poprawnie wykonać proces konserwacji. Natomiast szczegóły dotyczące przedmiotów, którymi się zajmuje, nie są mu do tego potrzebne. Takie zachowanie jest jednak wyrazem nieświadomości archeologów na temat tego, ile w ten sposób mogą utracić cennych dla siebie informacji.

O ile dyskusje dotyczące tego, czym wykonać czyszczenie mechaniczne, w jaki sposób stabilizować procesy korozyjne lub jaki klej wykorzystać, są niezbędnym czynnikiem stymulującym badania nad nowymi metodami konserwacji, o tyle naszym zdaniem bezdyskusyjne powinno być wykorzystanie metod pozwalających na pełne określenie stanu zachowania zabytku przed i w trakcie konserwacji. Do takich metod należy badanie rentgenowskie przedmiotu oraz stała

kontrola powierzchni dokonywana pod mikroskopem. Pozwala to – tak jak w przypadku omawianego tutaj pilnika – uniknąć zniszczenia zębów świadczących o funkcji przedmiotu. I jeśli zdarzy się tak, że jedna metoda z jakichś przyczyn jest niewystarczająca – w omawianym przypadku ze względu na zachowanie pozostałości powierzchni pracujących pilnika tylko w warstwie tlenków nie były one widoczne na zdjęciu rentgenowskim – inna pozwoli nam uniknąć ewentualnych błędów – dzięki pracy przy użyciu mikroskopów udało się dostrzec te pozostałości.

Jednak najważniejsze znaczenie dla procesu badawczego zabytków archeologicznych ma wykorzystanie rezultatów pracy konserwatorów dla określenia funkcji oraz technologii wykonania przedmiotu. Dzięki zachowaniu takich przedmiotów uzyskujemy wiedzę na temat technologicznego zaawansowania ludzi z danej epoki. Przytoczony proces konserwacji umożliwił interpretację archeologiczną nieokreślonego wcześniej obiektu. Okazało się, że na cmentarzysku z okresu wpływów rzymskich w okolicy Czerska znajdował się grób człowieka zajmującego się kowalstwem.

W kulturze przeworskiej (III p.n.e. – V n.e.) na wielką skalę rozwinęła się produkcja żelaza, o czym świadczą liczne przedmioty żelazne i narzędzia kowalskie wydobyte z grobów. Żelaza dostarczały ośrodki hutnicze działające w Górach Świętokrzyskich oraz na terenie Mazowsza. Występują tam duże zgrupowania pieców hutniczych, tzw. dymarek. Ludność kultury przeworskiej prowadziła ożywiony handel z ośrodkami celtyckimi i italskimi, a w późniejszym okresie z prowincjami rzymskimi i sąsiednimi ludami. Nie dziwi więc występowanie narzędzi kowalskich wykorzystywanych do produkcji przedmiotów żelaznych.

Wykonana przez nas konserwacja ujawniła, że pierwotnie „nieczytelne” przedmioty to pilnik i kleszcze. Pozwala to na dalsze badania porównawcze. I tak pilnik z Czerska należy do grupy pilników z niewyodrębnionym uchwytem do rękojeści. Występują one na terenie Polski w znacznie

mniejszej ilości niż te z wyodrębnionym uchwytem². Natomiast w przypadku kleszczy (można je zaliczyć do typu IIB wg Kokowskiego) ich unikalność polega na sposobie, w jaki zakończone są ich uchwyty. W artykule Kokowskiego³ ani w publikacjach i opracowaniach materiału z nowszych wykopalisk nie występują uchwyty zakończone kółkiem (stosunkowo często spotykane są zakończenia w postaci kulki) lub płasko rozklepane.

Także jeśli chodzi o technikę wykonania, zabytki z Czerska dostarczają nam interesujących informacji. Dla jej zbadania postanowiliśmy pod mikroskopem przyjrzeć się ząbkom na pilniku z Czerska (ryc. 4) i porównać go ze znajdującym się w kolekcji PMA pilnikiem z Korytnicy (ryc. 5). Już pierwsze próby porównania techniki wykonania obu pilników ujawniły, że były one wykonywane w różny sposób, o czym świadczy rozmieszczenie i wygląd poszczególnych zębów. Na pilniku z Czerska są one proste i idealnie równoległe, natomiast te na pilniku z Korytnicy czasem są o nieregularnym kształcie, czasem zachodzą na siebie i nie są równoległe. Na podkreślenie zasługuje to, że wygląd



Ryc. 4. Zdjęcie mikroskopowe zębów pilnika z Czerska.
Fot. Aleksandra Rowińska



Ryc. 5. Zdjęcie mikroskopowe zębów pilnika z Korytnicy.
Fot. Aleksandra Rowińska

² A. Kokowski, *Pochówki kowali w Europie od IV w. p.n.e. do VI w. n.e.* „Archeologia Polski” t. XXVI/1981, z. 1, ryc. 10; T. Malinowski, *Narzędzia kowalskie okresu późnolateńskiego i rzymskiego w Polsce.* „Przegląd Archeologiczny” t. 9/1953, z. 2–3.

³ A. Kokowski, *Pochówki kowali...*, dz. cyt.

zębów na obu pilnikach nie ma nic wspólnego ze stanem ich zachowania. Fakt występowania dwóch technik nacięć na pilnikach jest o tyle ciekawy, że na przykład K. Majewski⁴ zaliczył pilnik z Korytnicy do importów. Jednak to zagadnienie wymaga jeszcze szczegółowego opracowania i szerszej bazy porównawczej.

Celem naszego artykułu jest zwrócenie uwagi na to, że proces badawczy i opieka nad zabytkami jest ciągiem działań, w którym rola konserwacji odgrywa bardzo istotną rolę. Dlatego konserwatorzy muszą być traktowani jako partnerzy i uczestnicy procesu badawczego. Ograniczenie ich roli jedynie do wykonawców konkretnej usługi może prowadzić do utraty istotnej części informacji ukrytej pod warstwą zanieczyszczeń i produktów korozji. Konserwator jest często autorem odkryć na równi z archeologiem czy historykiem sztuki, którzy znajdują i opracowują znalezisko.

Aleksandra Rowińska

Władysław Weker

State Museum of Archaeology in Warsaw

Role of conservation in the study of archaeological finds

The paper presents the issue of significance of the conservator's work in the study of archaeological items. To illustrate the interconnection, we use an example of the conservation of a set of iron items from tomb No. 66 from a stand of Przeworsk culture in Czersk. The conservation took place at the Department of Conservation of Museum Objects of the State Museum of Archaeology in Warsaw. The paper stresses the importance of the context of finding historic items in the conservator's work and adequate communication between archaeologists and conservators. Moreover, both the provision of more extensive information by an archaeologist and the need for a single-handed interpretation of data from archaeological records make the conservator not only extend their knowledge of present-day conservation methods, but also acquire a minimum archaeological knowledge. Attention is paid to the significance of using study methods that allows a complete determination of the preservation state of an item before and in the course of conservation, first of all X-rays and microscope studies, an indispensable element of correctly executed conservation. Still, of paramount importance in the study process of historical items is the use of the results of the conservator's work for the determination of the functions and technologies of manufacture of a given object. The conservator has to be actively involved in the research process, being a partner of those who describe and study the items. The limitation of his or her role in the process solely to that of a passive provider of a commissioned service results in a loss of conscious commitment and worse conservation results.

⁴ K. Majewski, *Importy rzymskie na ziemiach słowiańskich*. Wrocław 1949.

Problematyka badawczo-konserwatorska kolekcji żelbetowych popiersi autorstwa Jerzego Sobocińskiego z Muzeum Narodowego Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie

1. Wstęp

Omawiana kolekcja żelbetowych popiersi pochodzi z 1971 r. i jest eksponowana na terenie rozległego parku w Muzeum Narodowym Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie. Rzeźby zostały wykonane przez znanego rzeźbiarza Jerzego Sobocińskiego. Kolekcja przedstawia popiersia m.in.: Stefana Biedrzyckiego, Stanisława Staszica, Jana Dzierżona, Mariana Czapskiego, Michała Drzymały czy Tadeusza Kościuszki.

W ramach badań wstępnych, w celu określenia przyczyn zniszczeń rzeźb, wykonano szereg badań właściwości i struktury żelbetu, obejmujących:

- wykonanie badań nieniszczących w celu lokalizacji zbrojenia i określenia grubości otuliny za pomocą metody elektro-magnetycznej (detektor DMO 10 firmy Bosch) oraz fotografii rentgenowskich¹;
- badanie mikrobiologiczne porostów oraz roślinności wyższej porastającej powierzchnię popiersi;
- badanie kamerą termowizyjną w celu uwidocznienia zróżnicowania temperaturowego obiektu oraz głębokich spękań;
- pobranie próbek betonu – za pomocą dłuta oraz odwiertów rdzeniowych (Ø 10 mm) z miejsc najbardziej zniszczonych – do badań petrograficznych, termicznej analizy różnicowej, pH wyciągu wodnego, analizy ilościowej i jakościowej soli rozpuszczalnych w wodzie (chlorków, siarczanów, magnezu, azotanów oraz jonów amonowych);
- określenie ciężaru objętościowego, nasiąkliwości wagowej oraz porowatości otwartej odspojonych kawałków betonu;

¹ Badanie radiograficzne popiersia Daniela Janasza zostało wykonane w Pracowni Badań Radiograficznych w Laboratorium Badań Wytrzymałościowych i Nieniszczących, „Elana Pet” Toruń.

- badanie wycieków węglanowych za pomocą odbiciowej spektroskopii w podczerwieni z rozszerzeniem Fouriera (FTIR) przy użyciu przystawki ATR, termicznej analizy różnicowej oraz badań mikrochemicznych;
- badanie kleju użytego do łączenia poszczególnych części technologicznych metodą spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni;
- identyfikację pigmentu użytego do barwienia betonu metodą rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej oraz za pomocą badań mikrochemicznych;
- badanie odseparowanego zaczynu cementowego metodą dyfrakcji rentgenowskiej;
- oznaczenie części nierozpuszczalnych w kwasie solnym oraz wykonanie analizy sitowej użytego kruszywa.

Dokładny opis technologii wykonania, stanu zachowania, metod i wyników badań wraz z diagnozą przyczyny zniszczeń rzeźb zawarty jest w publikacji „Historical Busts Made of Cement Mortar – Methods of Examination and Causes of Corrosion”².

2. Badania nad konserwacją popiersi

2.1. Wybór metody oczyszczania powierzchni z zanieczyszczeń oraz nawarstwień pochodzenia organicznego



Ryc. 1. Nawarstwienia organiczne na powierzchni popiersia – porost z rodzaju masecznica (*Lecanora*).
Fot. Aleksandra Gralińska-Grubecka

Przeprowadzone badania mikrobiologiczne wskazują, że powierzchnia popiersi zaatakowana jest przez trzy rodzaje porostów: masecznicę (*Lecanora sp.*), jaskrawca (*Caloplaca sp.*), obrost (*Physcia sp.*) oraz przez mech³ (ryc. 1). Wymienione porosty są często spotykane na ceglach, zaprawach oraz kamieniach naturalnych. Ich rozwój na powierzchni popiersi powoduje powolne niszczenie poprzez wrastanie w głąb, wydzielanie kwasów organicznych oraz utrudnianie odparowania wody. Po długim czasie rozwój porostów skutkuje nadtrawieniem powierzchniowej warstwy betonu, jej osłabieniem, powstaniem pęknięć i ubytków. Usunięcie nawarstwień pochodzenia organicznego jest konieczne nie tylko ze względów estetycznych, ale przede wszystkim z uwagi na ich niszczące działanie. Do zwalczania ww.

² A. Gralińska, J. W. Łukaszewicz, W. Topolska, *Historical Busts Made of Cement Mortar – Methods of Examination and Causes of Corrosion*. [W:] *Proceedings 2nd Historic Mortars Conference and RILEM TC 203-RHM final workshop – HMC 2010*, Praga 22–24.09.2010, <http://www.rilem.net/publications.php>.

³ Ekspertyza mikrobiologiczna z zalecanymi środkami biobójczymi została opracowana przez dr Joannę Karbowską-Berent z Zakładu Konserwacji Papieru i Skóry Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.

mikroorganizmów został zalecony preparat Algat⁴. Po kilku dniach od jego aplikacji należy przystąpić do zabiegu usuwania martwych porostów.

W ramach badań przeprowadzono próby oczyszczania przy użyciu wytwornicy pary wodnej firmy Kärcher, mikropiaskarki oraz wody pod ciśnieniem. Możliwe jest również oczyszczanie powierzchni laserem, jednakże wysoki koszt i długotrwałość takiego zabiegu powoduje, że jest on stosowany tylko w szczególnych wypadkach.

Pod strumieniem pary o ciśnieniu kilku atmosfer udało się usunąć tylko niewielką ilość porostów. Niezbędne było równoczesne intensywne mycie szczotkami z twardego włosa z tworzywa sztucznego. Mimo długotrwałego czasu oczyszczania (ok. 7 dni), niemożliwe okazało się usunięcie znacznej ilości porostów z porów i zagłębień w materiale. Pozostałości porostów, mchu oraz wycieki białych związków wapniowych z łatwością doczyszczono mikropiaskarką z kruszywem – mączką kwarcową, regulując ciśnienie tak, aby nie uszkodzić oryginalnej powierzchni (ryc. 2–4). Drugą rzeźbę oczyszczono za pomocą zimnej wody pod ciśnieniem, przy użyciu myjki średniociśnieniowej firmy Kärcher (maksymalne ciśnienie robocze – 4MPa). Całą rzeźbę wstępnie oczyszczono z odległości ok. 1m, następnie fragmenty niedoczyszczone umyto z bliższej odległości.

Główną wadą oczyszczania za pomocą pary wodnej jest znaczne zawilgocenie rzeźb. Duża liczba kapilar o niewielkim promieniu, niedostępnych dla wody ciekłej, przy oczyszczaniu parownicą uległa zawilgoceniu w wyniku kondensacji pary wodnej. Woda ta pozostawała przez dłuższy czas w porach betonu, co mogło sprzyjać procesowi korozji stali zbrojeniowej. Metodą oczyszczania powodującą mniejsze zawilgocenie betonu jest oczyszczanie wodą pod ciśnieniem. Należy jednak zwrócić szczególną uwagę na doświadczenie konserwatora operującego dyszą wodną i dostosowanie odpowiednio niskiego ciśnienia tak, by nie spowodować żadnych uszkodzeń. Wycieki węglanowe i trudne do usunięcia pozostałości porostów w zagłębieniach należy doczyścić metodą strumieniowo-ścierną przy użyciu mikropiaskarki i drobnego kruszywa kwarcowego.



Ryc. 2. Popiersie Dezyderego Chłapowskiego przed oczyszczeniem. Widoczne nawarstwienia organiczne oraz wylugowane ze spękań wycieki węglanowe. Fot. Aleksandra Gralińska-Grubecka



Ryc. 3. Usuwanie białych wycieków węglanowych z powierzchni popiersia Dezyderego Chłapowskiego za pomocą mikropiaskarki i mączki kwarcowej. Fot. Aleksandra Gralińska-Grubecka

⁴ Preparat Algat stanowi wodny roztwór czwartorzędowych soli amoniowych. Ekspertyza mikrobiologiczna: patrz przyp. 3.



Ryc. 4. Popiersie Chłapowskiego po oczyszczeniu parownicą oraz mikropiaskarką. Fot. Aleksandra Gralińska-Grubecka

2.2. Badania nad przywróceniem wysokiego pH betonu

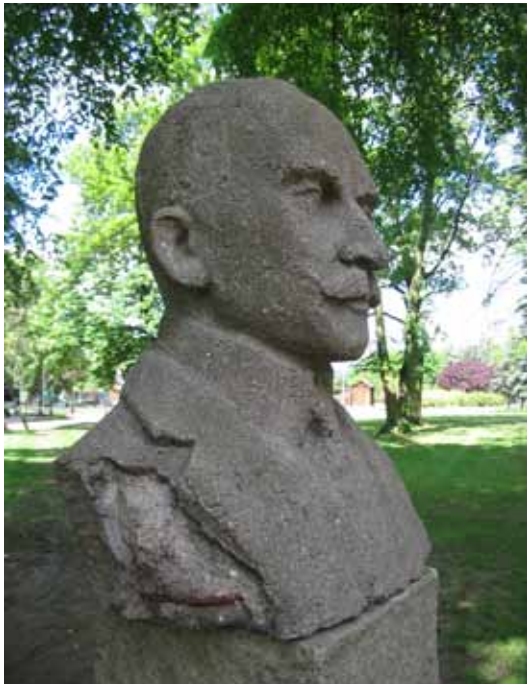
Zbrojenie występujące w popiersiach jest zabezpieczone przed korozją dzięki wysokiemu odczynowi cieczy znajdującej się w porach betonu. Alkaliczny roztwór wodny działa pasywnie na powierzchnię stali, tworząc nierozpuszczalne tlenki żelaza. Warunki te występowały bezpośrednio po wykonaniu rzeźb. Jednakże w miarę upływu czasu pod wpływem karbonatyzacji pH uległo obniżeniu. Przy spadku pH poniżej 11,80, dostępnie tlenu i wilgoci rozpoczął się proces elektrochemicznej korozji żelaza. Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że pH wyciągu wodnego pobranych próbek betonu wynosi od 11,66 do 12,38 w zależności od głębokości. Część prętów umiejscowionych bliżej wewnętrznej i zewnętrznej strony (na głębokości ok. 2–3cm) zaczęła korodować. Elektrochemicznemu zaktywizowaniu powierzchni zbrojenia towarzyszą widoczne pęknięcia i od-

spojenia otuliny (ryc. 5, 6). Przedłużenie trwałości rzeźb jest możliwe poprzez ograniczenie postępu korozji. Efekt ten można uzyskać, wykonując elektrochemiczną realkalizację żelbetu, polegającą na polaryzacji zbrojenia zewnętrznym prądem stałym i poddaniu otuliny działaniu pola elektrycznego. Metoda ta znajduje zastosowanie w przypadku konserwacji ważnych historycznie i artystycznie obiektów, gdy zależy nam na zachowaniu ich oryginalnej struktury, co niemożliwe jest przy wykonywaniu tradycyjnej naprawy⁵. Tradycyjna naprawa zakłada uzupełnienie cementowymi zaprawami ubytków w uszkodzonej otulinie. Często w miejscach znajdujących się obok naprawianych fragmentów, zaczynają się rozwijać nowe uszkodzenia. Przyczyną tego jest tworzenie się kolejnych anod w wyniku przejścia przez obszary uzupełnione świeżą zaprawą roli czynnych katod⁶. Fotografie rentgenowskie pokazujące układ zbrojenia w popiersiu Daniela Janasza wskazują, że nie stanowi ono tradycyjnej siatki, ale luźne, niepołączone ze sobą pręty, swobodnie rozmieszczone w masie betonu (ryc. 7, 8). Przeprowadzenie elektrochemicznej realkalizacji w wypadku zróżnicowanej powierzchni zewnętrznej jest trudne, natomiast niepewne uciążlenie elektryczne krótkich odcinków zbrojenia nawet niebezpieczne⁷. Ponadto każdy odcinek zbrojenia należałoby połączyć z biegunem ujemnym źródła prądu stałego, co w praktyce oznacza wykonanie wielu odwiertów w popiersiach.

⁵ L. Bertolini, M. Carsana, E. Redaelli, *Conservation of historical reinforced concrete structures damaged by carbonation induced corrosion by means of electrochemical realkalisation*. „Journal of Cultural Heritage” 9/2008, s. 376–385.

⁶ A. Zybura, *Zabezpieczanie konstrukcji żelbetowych metodami elektrochemicznymi*. Gliwice, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2003, s. 7.

⁷ Informacja otrzymana w ramach konsultacji z prof. dr. hab. inż. Adamem Zybura.



Ryc. 5. Popiersie Daniela Janasza z widocznym ubytkiem i korodującym zbrojeniem.
Fot. Aleksandra Gralińska-Grubecka

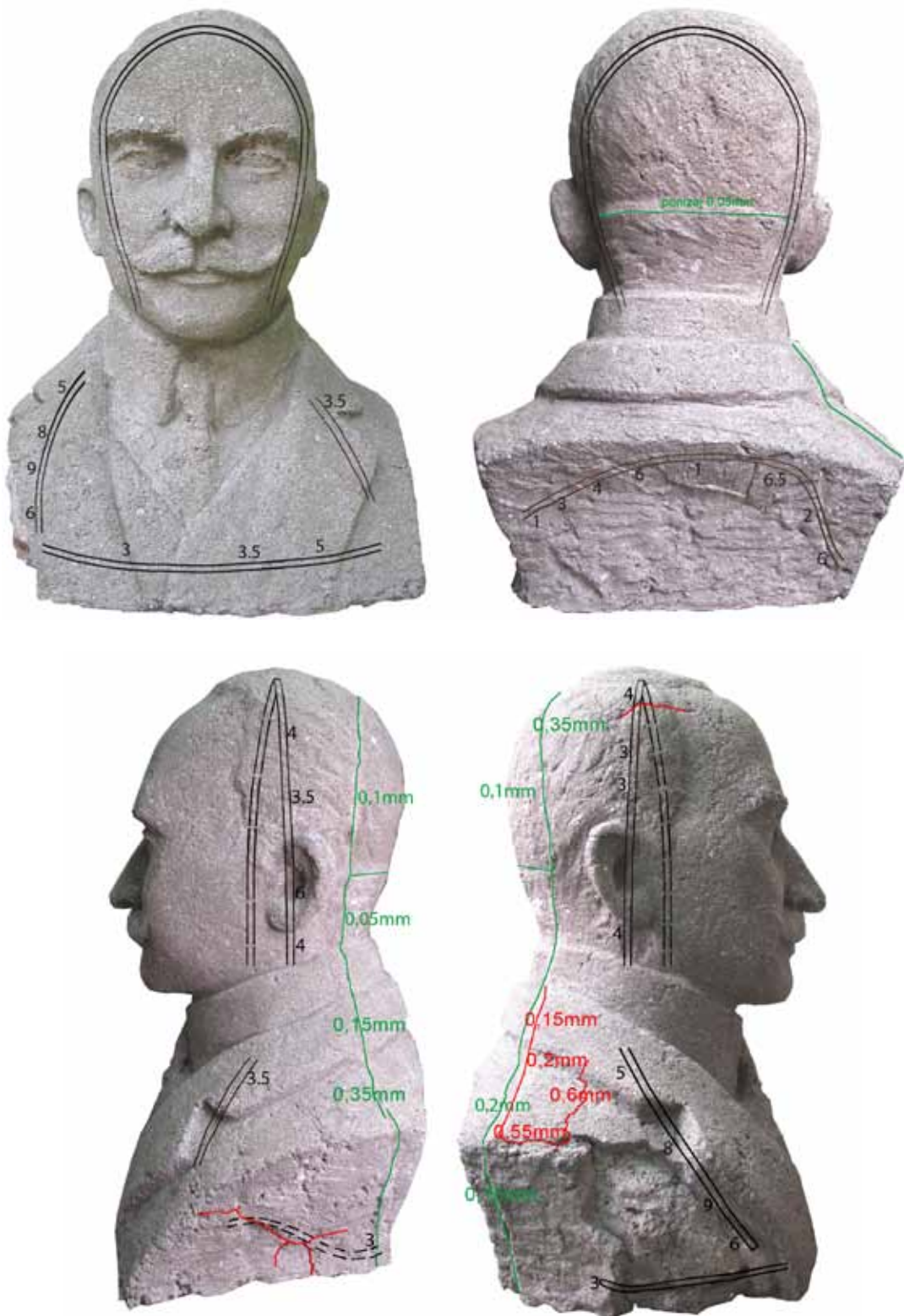


Ryc. 6. Popiersie Izabelli Ryxowej. Widoczne nieszczne łączenie technologiczne i korodujące zbrojenie pod cienką i porowatą otuliną betonową. Fot. Aleksandra Gralińska-Grubecka

Wysoka nasiąkliwość betonu (9,25%), porowatość (20,37%) i szybkie podciąganie kapilarne wody umożliwia poprawę właściwości ochronnych betonu w stosunku do stali zbrojeniowej poprzez wykonanie realkalizacji dyfuzyjnej. Metoda ta jest nowatorską metodą naprawy, jeszcze rzadko stosowaną i wymaga przeprowadzenia wielu badań wstępnych przed jej zastosowaniem. Ta niezwykle interesująca i nieniszcząca metoda zakłada użycie wysokoalkalicznych roztworów imitujących ciecz porową do podniesienia pH betonu. Transport cieczy zachodzi poprzez procesy kapilarnego przemieszczania cieczy i dyfuzji⁸. W przypadku stosunkowo niewielkich popiersi możliwe jest skrócenie tego procesu poprzez zanurzenie rzeźb w wannie z roztworem. Po wykonaniu realkalizacji beton może uzyskać pH w granicach 12,5–13,5, a stal zbrojeniowa powinna ulec repasywacji. Beton taki cechuje się wyższą szczelnością, tym samym niższą nasiąkliwością, jak również wykazuje zmniejszoną tendencję do powtórnej karbonatyzacji⁹.

⁸ F. W. C. Araújo, E. J. Pazini Figueiredo, *Realkalisation of the carbonated concrete using alkaline solutions*. [W:] *Quality of Structures and Advances in Materials*, Vol. 229/ 2005, s. 19–32.

⁹ P. F. G. Banfill, *Re-alkalisation of carbonated concrete – effect on concrete properties*. “Construction and Building Materials” 4/1997, s. 255–258.



Ryc. 7, 8. Popiersie Daniela Janasza. Rozmieszczenie prętów zbrojeniowych wraz z grubością otuliny (cm) oznaczono kolorem czarnym, łączenia technologiczne oraz ich rozwartość kolorem zielonym, natomiast spękania i ich szerokość kolorem czerwonym. Fot. Aleksandra Gralińska-Grubecka

2.3. Badania nad możliwością zastosowania migrujących inhibitorów korozji

Ogromną szansę na bezinwazyjną naprawę zabytkowych rzeźb z żelbetu, ponadto łatwą i tanią w wykonaniu, stwarzają migrujące inhibitory korozji. Skuteczność hamowania zainicjowanej korozji przez te środki zależy od ich zdolności penetracji w betonie, zawartości szkodliwych jonów chlorkowych oraz stopnia karbonatyzacji traktowanego materiału. Ochrona inhibitorowa jest skuteczna, jeśli zostanie zastosowana we wczesnej fazie procesu korozyjnego, gdy zniszczenia stali są niewielkie¹⁰. Preparaty te nanosi się na powierzchnię betonu metodą natrysku lub pędzlowania. Początek działania inhibitora nie rozpoczyna się z chwilą jego aplikacji na powierzchnię, ale w momencie osiągnięcia jego odpowiednio wysokiego stężenia przy powierzchni zbrojenia. Po aplikacji inhibitora na powierzchnię materiału ulega on rozpuszczeniu w cieczy porowej betonu, a jego transport w głąb zachodzi głównie drogą dyfuzji. Czas ten, jak wynika z danych literaturowych, jest bardzo zmienny i wynosi od kilku dni do kilku lat¹¹.

Na podstawie przeglądu literaturowego do badań wytypowano dwa inhibitory. Pierwszy to inhibitor anodowy azotan (III) wapnia, który w licznych badaniach osiągnął najwyższą skuteczność hamowania korozji stali, drugi natomiast jest powszechnie stosowanym inhibitorem handlowym – FerroGard903¹². FerroGard903 stanowi ok. 10–20-procentowy roztwór wodny kilku rodzajów aminoalkoholi oraz inhibitorów nieorganicznych. Ujemną stroną stosowania anodowych inhibitorów korozji jest możliwość wystąpienia korozji wżerowej stali w przypadku użycia ich zbyt niskiego stężenia. Aktualnie prowadzone badania obejmują ustalenie optymalnego stężenia inhibitora, metody aplikacji (powierzchniowa metoda pędzlowania lub natrysku, strukturalna metoda kąpieli) wykonanie analiz rozłożenia inhibitorów w strukturze betonu, wykonanie analiz na wysalanie podczas wysychania oraz obserwację ewentualnych zmian wyglądu powierzchni po zabiegu.

2.4. Badania nad iniekcją grawitacyjną szczelin i spękań iniektem mikrocementowym

Badane popiersia mają dwa rodzaje szczelin (ryc. 7, 8). Część z nich wynika z technologii wykonania, i są to często rysy skośne. Druga grupa to mikrospeknięcia skurczowe spowodowane kontrakcją, wysychaniem, naprężeniami termicznymi, skurczem karbonizacji oraz rysy wynikające z procesów korozji stali zbrojeniowej. Najwęższe szczeliny mają szerokość 0,05 mm, najszersze ok. 2 mm. Opady deszczu, śniegu powodują, że spękania te pozostają zawilgocone przez długi okres, przyczyniając się do postępu korozji zbrojenia, korozji ługowania oraz korozji mrozowej. Konieczność zamknięcia wszystkich spękań stanowi nieodzowny etap konserwacji. Do badań wytypowano materiał o tej samej naturze chemicznej co obiekt – szary mikrocement o bardzo małej wielkości ziarna (ok. 0,012 mm). Przygotowanie iniektu wymaga użycia wysokoenergetycznej mieszkarki w celu uzyskania jak najbardziej homogenicznej zawiesiny o bardzo dobrej penetracji rys. Obecne badania obejmują dobór odpowiednich proporcji wody, mikrocementu i dyspersji polimerowej, niezbędnej do zwiększenia przyczepności iniektu do podłoża, oraz kilku rodzajów superplastyfikatorów, koniecznych do upłynnienia iniektu w celu wprowadzenia go w najwęższe

¹⁰ J. Kuziak, A. Królikowski, *Skuteczność związków proponowanych jako penetrujące inhibitory korozji zbrojenia w żelbecie*. „Ochrona przed korozją” R. 4–5/2009, s. 157–160.

¹¹ A. Królikowski, J. Kuziak, *Migrujące inhibitory korozji stali w betonie – prawdy i mity*. „Ochrona przed korozją” R. 4–5/2009, s. 100–104.

¹² L. Czarnecki, A. Królikowski, J. Kuziak, A. Fleszar, S. Kuś, A. Garbacz, A. Zybura, *Ocena skuteczności działania migrujących inhibitorów korozji stali w betonie*. Praca zbiorowa. Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2008.

szczeliny. Badany będzie również dodatek wypełniacza mączki kwarcowej w celu dostosowania parametrów wytrzymałościowych do oryginalnego materiału oraz mineralnych pigmentów żelazowych w celu dopasowania koloru iniektu do fioleto-różowej kolorystyki popiersi.

2.5. Badania nad powierzchniowym uszczelnieniem zewnętrznych porów materiałami, które muszą spełniać kryteria konserwatorskie

Powszechnie stosowane do ochrony betonu preparaty akrylowe, hamujące postęp karbonatyzacji poprzez wysoki opór dyfuzyjny dla dwutlenku węgla, niestety nie mogą znaleźć zastosowania do ochrony zabytkowych rzeźb, gdzie wymagane jest zachowanie niezmienionej wizualnie otuliny. Wszystkie dostępne powłoki ochronne do betonu, które ograniczają zasięg karbonatyzacji są kryjące, natomiast nieliczne bezbarwne niestety są błyszczące.

Zabezpieczenie powierzchni przed działaniem wody opadowej, umożliwiającej zachodzenie większości procesów korozyjnych, jest możliwe dzięki hydrofobizacji. Zabieg ten powoduje, że mikrorysy o szerokości poniżej 0,3 mm przestają być drogą penetracji wody do wnętrza. Powszechnie stosowane do hydrofobizacji związki krzemooorganiczne zapewniają pożądane cechy hydrofobowe przez okres ok. 9 lat, nie zmieniając przy tym koloru materiału. Dla trwałości impregnacji istotne znaczenie mają głębokość penetracji oraz rodzaj impregnatu. Z badań niemieckiego badacza Andreeasa Gerdesa wynika, że wodne emulsje silanów nie penetrują porów betonu z powodu ich rozpadu¹³. Podczas procesu absorpcji dochodzi do demulgacji i w wyniku rozdzielania faz silan odparowuje z powierzchni betonu, natomiast dalej przenika tylko woda.

W związku z powyższym w aktualnych badaniach uwagę skoncentrowano na preparatach rozpuszczalnikowych.

Nierównomierny koloryt popiersi wynika z wypłukania powierzchniowej warstwy mleczka cementowego, częściowego wylugowania składników betonu i barwiącego pigmentu. Ważnym powodem powstawania plam jest sama natura betonu, na którego powierzchni zawsze tworzą się nieregularne plamy, wynikające z nierównomiernego stopnia hydratacji minerałów klinkierowych. W celu scalenia kolorystycznego powierzchni do badań wytypowano trzy handlowe zestawy farb laserunkowych: żolowo-krzemianowych, krzemooorganiczno-akrylowych oraz wapiennych wraz z zalecanymi do nich rozpuszczalnikowymi preparatami hydrofobizującymi.

Badania obejmują wytypowanie zestawu zapewniającego skuteczną ochronę, wysoką odporność na cykle starzeniowe oraz najlepszy efekt wizualny.

3. Podsumowanie

Konserwacja rzeźb żelbetowych jest dziś tematem szczególnie aktualnym. Wynika to z faktu, że większość rzeźb i pomników, które wykonano w kraju w latach 60. i 70. jest obecnie w bardzo złym stanie i wymaga szybkiej interwencji konserwatorskiej. Wypracowanie skutecznych metod i środków naprawczych wymaga przeprowadzenia licznych badań, potwierdzonych realizacjami w praktyce. Obecnie wykonywane badania nad programem konserwacji kolekcji żelbetowych popiersi autorstwa Jerzego Sobocińskiego przyniosą wymierne korzyści w postaci ich skutecznej konserwacji, a uzyskane wyniki będą mogły znaleźć zastosowanie w pracach przy innych cennych obiektach z żelbetu.

¹³ A. Gerdes, *Zabezpieczenie powierzchni konstrukcji betonowych – aspekty techniczne, ekologiczne i ekonomiczne*. [W:] *Współczesne metody wzmocnienia i przebudowy mostów. XVII Seminarium Poznań – Rosnówko, 6–7.06.2006*. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006, s. 69–85.

Aleksandra Gralińska-Grubecka
Jadwiga W. Łukaszewicz
Nicolaus Copernicus University in Toruń

Research and restoration issues of the busts collection made by Jerzy Sobocinski at the National Museum of Agriculture and Food Industry in Szreniawa

This paper presents conservation issues of the reinforced concrete busts and introduces to the state of the current research on the preparation of their conservation plan. The initial stage was to study the properties and structure of the reinforced concrete in order to diagnose the causes of deterioration. The study was performed on two sculptures – the bust of Daniel Janasz and the bust of Dezydery Chlapowski. They were selected from the collection of thirteen busts, due to a representation of a wide range of corrosion changes: cracks, cavities, joints' defects and leakages of white calcium compounds. Determination of the causes of corrosion enabled to start the study on the conservation plan. The study includes: the choice of a cleaning method, the possibility of using non-destructive repair technique referred as realkalisation by the absorption and diffusion of alkaline solutions, an application of the *migrating corrosion inhibitor*, the preparation of a injection technology by using microcement, as well as a consolidation of the concrete surface with the help of hydrophobic treatment and mineral or organic paint.

Succession Planning in Museums – – How not to re-invent the wheel

South Lanarkshire is located in the Central Belt of Scotland and straddles the upper reaches of the River Clyde, extending into the Southern Uplands. In population terms south Lanarkshire is the fifth largest local authority in Scotland. The area encompasses a diverse mix of urban and rural environments covering four main areas.

During local government reorganisation (1997) South Lanarkshire Council Museums took on the care and management of 3 other local authority collections and the collections of the Cameronian (Scottish Rifles), combined we estimate that we have between 150,000 – 200,000 objects.

Our collection is unique to Scotland. South Lanarkshire Council Museums are the only local authority museums service that manage and care for a military collection; most others are private, are run by the Ministry of Defence or in National Institutions.

We have three museums, three storage facilities and manage the buildings of the Hamilton Family Estate.

Consequently we have a large and diverse collection of fine art, vehicles, archives, ceramics, industrial and agricultural collections as well as a huge number of social and domestic objects.

I will be looking at succession planning generally and in particularly South Lanarkshire Council's succession planning project involving a long serving member of staff and other options that are available to date.

What is succession planning and why use it in museums?

Succession planning is widely used in large corporate or blue chip companies to find internal successors for high profile or senior managerial posts, essentially it is about not losing knowledge built up over many years when an individual retires.

Why have we not thought of this in museums? We are the collectors of objects, the creators of information and the people who have cared for and researched our collections. If we leave our organisation our knowledge often leaves with us, some people have published and some will leave hand over notes but others leave and take all of "their" research with them.

Succession planning is all about making information past and present available to current and new staff. It is primarily about not re-inventing the wheel every time a service changes personnel or structure.

It is also about planning for the future to ensure that the work of current employees, new research, knowledge and information is gathered and stored in ways which makes it accessible to their colleagues. In this way it is useful for both the efficiency and future of the service and for workforce development.

It underpins longer term continuing development of employees and planning for future successors in an organisation. This leadership issue and loss of skills is one which is becoming a priority in business worldwide, both in the private and public sector.

It is not just about knowledge of collections it is about systems that we use and the processes that we do everyday and we take for granted.

Succession planning – What’s it all about?

The lead organisation for museums in Scotland, Museums Galleries Scotland (MGS) sums it up here:

“Some curators and conservators spend a life’s work building knowledge and experience of a specific collection and then retire or move on before they have had the chance to record or pass on all the information needed so the collection can be fully utilised in the future.”

“It is essential that museums consistently employ procedures to retain collections information and subject knowledge held by staff and volunteers. Without succession planning valuable resources can otherwise be forgotten or become difficult to access, leading to a decline in collection use.”

The idea of succession planning in our organization or even in the UK was first highlighted when a long serving member of staff was coming to retirement age. Museums Galleries Scotland suggested that we look at a pilot project so as not to lose all of his knowledge.

The whole concept of succession planning sounds fairly obvious but with the best intentions we always say that we will put time to one side for writing notes, leaving hand over materials and filing.

Do we actually do this? Are we planning for the future? Are we already succession planning but we don’t know it?

Or is this just a UK problem?

When you leave or retire from an organisation you could be faced with a number of options and it generally depends how you are leaving. Some people leave unhappily and are not willing to share their knowledge, some people simply don’t have the time to do this due to circumstances or we can simply plan for the future now.

You can do this in your own organisation or in the United Kingdom there is the option of the Monument Fellowship.

The Monument Fellowship was established in 2007/08 in association with The Museums Association (the UK’s leading body in museum related issues).

The fellowship is a charity set up from the Monument Trust a Sainsbury Family Charitable Trust, the trust makes grants to health and community care, arts and heritage and criminal justice.

The fellowship was set up to enable retired collections specialists to share their unrecorded collections knowledge with former colleagues, their successors and the wider museum

community. Beyond the projects directly funded, the programme aims to encourage the whole museum community to think more seriously about how knowledge is shared and developed, and about how to plan for succession.

This is now in its third year and has taken on Curators, Librarians and Conservators successfully recording and passing on their knowledge.

Fellows are based at a host museum. The host museum will usually be their former place of work, but could be another museum with which they have strong links. Fellowships are 50 days long in the first instance, spread over about 6 months and fellows are paid £100 per day.

A positive example is Bob Elsey from Tyne and Wear museums who has over 30 years experience as a ship model conservator. Although Tyne and Wear museums had hired a successor to his post he visited the riverside project and passed some of his valuable knowledge on to Rebecca Jackson, who is working on Glasgow Museums ship model collection. If Bob had simply retired and left his post there would be a huge knowledge gap in the specific area of ship model conservation.

The Museums Association ambition is for the Fellowships to help to change the culture of knowledge sharing and succession planning in museums. The Fellowships themselves will act as exemplar projects and encourage participant museums and others to think more seriously about how they share knowledge and plan for succession. They will also distil some of the lessons learned from the Fellowships into a toolkit to help museums with knowledge sharing and succession planning, to be published in 2011

I believe however that this could be limiting as the project looks at people who are retiring and not individuals who are simply moving to another organisation. We hope that the lessons learnt from our own project will also be fed into the Museum Associations UK wide toolkit but aim produce our own pack for the South Lanarkshire Council as a whole or for other partner museums in Scotland.

Although there is now a UK project in place to retain this knowledge there is only funding to complete this years project, there may be more funds but it has not been announced to date. The project has proven successful to the people who have applied but here are some flaws:

- You have to be retired to take part in the project, what happens if you are simply moving to another organisation? Or you are unable to commit to returning to work after retiring. Or your organisation will not pay for you to come back or god forbid you are not here to pass on your knowledge.
- Succession planning is not cheap, and in the current financial situation of job cuts and redeployments can an organisation justify additional costs?.

We at South Lanarkshire Council are trying to embed in our daily work that succession planning is not just about when you leave, we record information every day... it will therefore eventually pay for itself.

- The Fellowships can only last up to 50 days, that is 10 weeks of full time work, is this enough time? There is only funding for 8 fellows a year and the funding stream is ending this year. However hundreds of knowledgeable people are leaving the sector each year.

Preserving or preservation!

This is not about preserving you colleagues but preserving their knowledge, we as curators and conservators spend a lifetime researching and preserving objects and materials but how do we keep and preserve that knowledge for future successors to the sector.

As part of our project we are embedding the preservation of information as part of our daily working life, making succession planning about everyone and not panicking when one of our colleagues decide to leave or retire.

Our solution is leaner, fitter and better!

It has been acknowledged that we are the first museum in the UK to take this approach and to make such a commitment to the sector.

Terry McKenzie has worked for our department for 34 years and has considerable knowledge of the collections, he worked with the original curator of our museum and has see a lot of people come and go as well as the merger of the collections.

Terry aims to retire in three years, he would not be unable to consider the monument fellowship due to personal commitments. South Lanarkshire Council is currently looking at new structures and moving to Charitable Trust Status, we would therefore not be able to afford to bring him back.

We have Terry now so why not use him?

South Lanarkshire Council Museums succession panning project has 2 main objectives:

- To harvest all the collections knowledge in Terry's head and add it to our Collections Management System (CMS) so that Council colleagues and the public can share that knowledge.
- To create a toolkit for use in Scottish museums to help museums embrace succession planning and help stem the huge loss of skills and collection knowledge whenever a long-serving employee leaves any museum service. This will also become a strategic document for our department and the council as a whole to embed succession planning into our daily work.

We are working with Museums Galleries Scotland and the Trustees of the Cameronians (Scottish Rifles) together we have planned a project that will run for 3 years.

Each year will be broken down into phases.

Temporary staff will be taken on to help deliver the objectives.

Permanent staff will be used to harvest knowledge

Phase 1

In the first instance we will “Plug Terry's brain into the computer” and working with the Collections Team we will develop systems and procedures for capturing, retaining and sharing collections knowledge.

We will also concentrate on the knowledge harvesting aspect of the project. Terry will work with a dedicated member of permanent staff to develop questions that can be used as prompts when Terry visits the museum stores.

The idea of knowledge harvesting is widely used for collections specialists and the wider professional sector, it looks at retaining knowledge that may have been forgotten or displaced.

We have tailored this to meet the needs of our project by writing questions that we can ask Terry when he visits the museum storage facilities. Terry has been employed by South Lanarkshire Council for over 34 years, obviously over many years we forget about things. The questions are asked by a member of staff who can record any relevant information which in turn can be made available on the collections management system.

This list of questions has also been adapted and is now used when we accept any new donations such as what is significant about it? Where was it used and how? This allows us to gain the most potential out of the objects that we collect in the future.

Phase 2

In phase 2 we will continue to knowledge harvest, this has been made easier by the purchase of voice recognition software that allows Terry to speak directly to the computer.

We will then widen the circle to include:

- Further exploration of common working with the Museums Association and modify plans accordingly
- Collections development opportunities
- Build in succession planning PDR (Performance Development Review) for Museum employees – ongoing
- Build in succession planning to CPD (Continual Professional Development) for museum employees working towards the award of the AMA. (Associate of the Museums Association)

Phase 3 will look at the wider circle.

Widening out what we've learned from Phases 1 and 2 and taking a strategic approach to explore staff progression and succession. Explore how these are managed within the Council and whether existing policies and practice really fulfils potential. This may result in review and amendment to policies and should be applicable to the wider sector.

Succession planning will become part of the daily working routine for all of the staff who work for South Lanarkshire Council Museums. We have made substantial financial contributions to this project but we hope that we will not be left in the same position again.

A new beginning – Installing change

We will re-write our collections policy and entry procedures to encompass the information from the knowledge harvesting exercise, to ensure that the vital information from the donors are captured at the time of donation and to keep this information available and with the objects.

We will introduce induction and reverse induction procedures to capture relevant information. We have also produced a staff manual that has been developed over the past 2 years that has all of our operational procedures indexed with relevant policies and paperwork at the touch of a button.

We have also commissioned a dedicated collections management system that has been designed specifically for the knowledge harvesting project. This will allow us to collect more

relevant information and be able to add appropriate images and audio files. We have also added a preventive conservation section to maintain better standards of collections care allowing us to access the conservation assessments of all of our objects at the touch of a button.

In tandem with the succession planning project and in the interest of making our data more accessible to the public we have added 837 collection level descriptions or classifications.

Our collection are now broken down into 5 easily searchable sections: Natural History, Local History, Art, Design and Textiles, Industry, Transport and Technology, and finally Written, Printed and Digital collections each section breaks down into lower more specific levels. The whole collection will then be made available on line for the public to access from any internet connection.

What are the costs

The project has been funded by The Trustees of the Cameronian (Scottish Rifles), MGS and SLC.

- ▶ Year one £16,000
- ▶ Year two £28,000
- ▶ Year three on going costs.

We are now in our second year of the project and have enhanced several thousand records in our collections management system. We have evaluated the outcomes of phase one and used the lessons learnt in phase two.

We hope that the project will bring a change in the way we manage our knowledge and how best to manage it for future successors.

Gareth Jackson-Hunt
South Lanarkshire Museum Service

Planowanie przekazywania informacji i obowiązków następcom w muzeach – czyli jak nie wyważać otwartych drzwi

Często doświadczony kurator, specjalista czy kolega mający w muzeum długi staż pracy odchodzi ze stanowiska, a razem z nim znika wiedza na temat kolekcji i jej funkcjonowania, która często gromadzona była przez wiele dekad.

Planowanie przekazywania informacji i obowiązków następcom polega na udostępnianiu informacji o sprawach przeszłych i bieżących osobom, które w danym momencie pracują w muzeum. Chodzi o to, aby nie wyważać otwartych drzwi za każdym razem, kiedy zmienia się personel muzeum bądź dochodzi do restrukturyzacji placówki.

Dlatego też, planując przyszłość, trzeba dołożyć starań, aby działania obecnych pracowników, nowe badania, wiedza i informacje były gromadzone i przechowywane w sposób, który czyni je dostępnymi dla innych kolegów. W ten sposób staje się to użyteczne i bardziej wydajne oraz pomocne dla przyszłej obsługi muzeum i przyczynia się do rozwoju pracowników. Prowadzi to do długoterminowego rozwoju pracowników oraz umożliwia planowanie przyszłym następcom organizacji pracy. Kwestia ta, dotycząca przywództwa oraz utraty umiejętności, jest jednym z priorytetów w światowym biznesie, zarówno w sektorze prywatnym, jak i państwowym.

Władysław Weker

Państwowe Muzeum Archeologiczne w Warszawie

Maria Magdalena Weker

Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie

Subiektywizm w konserwacji zabytków archeologicznych¹

Wszystkim cywilizacjom towarzyszy przemijanie. Zanikanie śladów po poprzednich pokoleniach rodzi potrzebę powstrzymania tego procesu. Zainteresowanie przeszłością oraz jej materialnymi śladami obecne jest w wielu obszarach działalności ludzkiej. Część spuścizny przechowywana jest w postaci kolekcji muzealnych lub zbiorów dzieł sztuki. Specyfiką tych ocalonych od zniknięcia obiektów jest zależność między ich ilością a ich wiekiem. Im starsza jest badana epoka, tym mniej obiektów mamy do dyspozycji. Jednak w wyniku badań archeologicznych pozyskiwane są materialne ślady przeszłości – zabytki archeologiczne, z których większość jest świadectwem minionych kultur. Ich ochrona, zabezpieczenie i odczytanie wyznaczają kierunki prac konserwatorskich.

W swoich działaniach konserwator zabytków musi równoważyć dwie tendencje. Z jednej strony powinien dążyć do odtworzenia zabytku w formie jak najbardziej zbliżonej do oryginału, z drugiej – wykorzystując swoją wyobraźnię – musi wykazać się umiejętnością rekonstruowania kształtu ze szczątkowych elementów, nierzadko jedynych pozostałości, które przetrwały. Podejmowane przez konserwatorów działania muszą również obejmować jeszcze jeden aspekt, często będący tylko milczącym założeniem. Jest to problem ingerencji w substancję zabytkową. Działania konserwatorskie są związane z odpowiedzialnym poszukiwaniem odpowiedzi na pytanie: „Czy proces twórczy zrównoważy ubytki spuścizny kulturowej i do jakich granic można dojść w jej ochronie?”². Określenie dopuszczalnych granic ingerencji w zabytek archeologiczny jest tak samo ważne i aktualne we wszystkich obszarach działalności konserwatorskiej; dotyczy zarówno dzieł malarskich, architektonicznych, jak i rzeźbiarskich. Wyraźnie podkreślają to zasady współczesnej teorii konserwacji, według których „restauruje się jedynie materię dzieła sztuki”, z naciskiem na świadomość, że głównym celem konserwatora jest dążenie do „[...] przywrócenia potencjalnej jedności dzieła sztuki, starając się nie popełniać zafałszowania artystycznego ani zatarcia śladów dawności”³.

¹ Niniejszy referat został wygłoszony na konferencji konserwatorskiej w Szreniawie w 2008 r. (przyp. red.).

² E. Malachowicz, *Konserwacja i rewaloryzacja architektury w środowisku kulturowym*. Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2007, s. 23.

³ I. Szmelter, *Rewizja konceptualnej ramy stworzonej przez Cesare Brandiego dla zachowania wartości dziedzictwa kulturowego, patyny i spuścizny sztuki nowoczesnej*. [W:] *Sztuka konserwacji i restauracji. Materiały z sesji naukowej „Cesare Brandi (1906–1988). Jego myśl i debata o dziedzictwie. Sztuka konserwacji – restauracji w Polsce”*. Praca zbiorowa pod red. I. Szmelter. Warszawa, PWN Rzeczpospolita, 2007, s. 65.

Na sposób i jakość działań konserwatorskich mają wpływ różnorodne czynniki. Niektóre z nich związane są z materialną formą obiektów archeologicznych. Tego rodzaju czynniki możemy określić mianem **czynników obiektywnych**. Do drugiej grupy, określonej nazwą **czynników subiektywnych**, można zaliczyć wszelkie te rodzaje działań, które są wynikiem suwerennych decyzji podejmowanych przez konserwatora oraz związane są z indywidualnymi zdolnościami poznawczymi i umysłowymi.

Czynniki obiektywne związane są między innymi z tworzywem i technologią przedmiotu, zewnętrznymi warunkami środowiska, w którym umieszczony był dany obiekt, sposobu jego wstępnego zabezpieczenia oraz innych podjętych działań utrwalających. Przedmioty wydobywane z ziemi przeważnie są obiektami powszechnego użytku, takimi jak narzędzia, gwoździe, pospolita broń. Stopień ich zniszczenia zależy od rodzaju zabytku, czasu zalegania w ziemi i rodzaju środowiska naturalnego, w którym obiekt zalegał. Zabytki archeologiczne w wyniku użytkowania oraz procesów korozyjnych ulegają zróżnicowanym zniszczeniom. Można wyodrębnić uszkodzenia mechaniczne, powstałe w wyniku wysokich temperatur i w wyniku oddziaływań organizmów żywych, oraz zniszczenia powodowane oddziaływaniami chemicznymi środowiska i korozją.

Uszkodzenia mechaniczne obejmują zniszczenia powierzchniowe, drobne uszkodzenia, odpryski, rysy, niewielkie pęknięcia oraz pęknięcia i złamania. Zniszczenia powodowane oddziaływaniami chemicznymi środowiska oraz korozją obejmują powstawanie plam i przebarwień, korozję powierzchniową, wżery korozyjne oraz częściowe lub całkowite zastąpienie substancji zabytkowej produktami korozji. Do uszkodzeń powstałych w wyniku wysokich temperatur zalicza się odkształcenia plastyczne i nadtopienia, nadpalenia i przepalenia oraz uszkodzenia struktury obiektu. Ostatni typ uszkodzeń obejmuje szkody spowodowane oddziaływaniem organizmów żywych, takich jak pleśnie i grzyby, całkowity rozkład substancji organicznej (butwienie), uszkodzenia będące wynikiem żerowania organizmów żywych oraz uszkodzenia mechaniczne w wyniku bytowania organizmów żywych (ryc. 1).



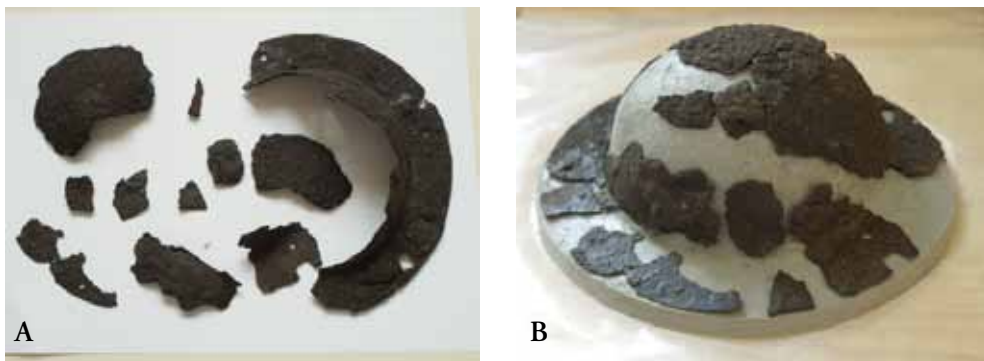
Ryc. 1. Przykład zniszczenia obiektu w wyniku całkowitego rozkładu rdzenia z drewna lub gliny oraz uszkodzeń mechanicznych, w momencie znalezienia [A] i po rekonstrukcji [B]. (Tell El Farha, 3000 lat p.n.e.). Fot. Robert Słaboński

Wśród **czynników obiektywnych** najistotniejsza jest destrukcja przebiegająca w środowisku ziemnym. Powoduje ona znaczny ubytek materii, z której wykonany został odnaleziony przedmiot. Czynniki te sprawia, że odnalezione obiekty są bardziej dokumentem przeszłości niż nośnikiem przekazu artystycznego. Wiele ich cech może być odkrytych dopiero po usunięciu narwarstwien. Jednak mogą być one nieświadomie usunięte już na etapie wstępnych zabezpieczeń lub wstępnych działań utrwalających. Również działania, których celem jest łączenie fragmentów w większą całość, nanoszenie uzupełnień, zamaskowania i wzmocnienia mogą zafałszować charakter odnalezionego obiektu.

Czynniki subiektywne, które mają wpływ na efekt procesu konserwacji, są związane z psychofizjologiczną konstrukcją człowieka.

Jedną z cech wyróżniających człowieka jako gatunek spośród innych, jest zdolność do posługiwania się symbolami i uproszczeniami. Często konkretne znaczenia są przypisywane określonym fragmentom ludzkiej rzeczywistości w sposób arbitralny, zależny od specyficznych tradycji kulturowych, okoliczności czy osobistych doświadczeń. Aby móc rozpoznać dany obiekt, określić jego funkcje i zastosowania, konieczne jest dokładne rozpatrywanie specyficznych kontekstów: społecznego, historycznego, kulturowego. W odniesieniu do obiektów archeologicznych konieczna jest również świadomość, że nie odkrywają one swego znaczenia bezpośrednio. Dopiero w procesie interpretowania i rozważania wielu możliwych okoliczności powstania i użytkowania danego obiektu możliwe jest dochodzenie do jego oryginalnego zastosowania. Z tego właśnie względu w procesie konserwacji konieczne jest uwzględnienie wspomnianych już powyżej **czynników subiektywnych**.

Wśród **czynników subiektywnych** można wyróżnić dwa typy działań, które na użytek niniejszego artykułu określimy czynnikami nabytymi i wrodzonymi. Do **czynników nabytych** możemy zaliczyć wykształcenie, przyswojoną wiedzę, zdobyte doświadczenia. Są to elementy, które w znacznej mierze zależą od osobistego zaangażowania w proces przyswajania wiedzy niezbędnej do odpowiedzialnego wykonywania zawodu. W znacznym stopniu zależą one od samodzielnego wysiłku włożonego w zdobywanie doświadczenia i poszerzanie własnej wiedzy. W tej grupie czynników możemy również umieścić predyspozycje do wykonywania zawodu konserwatora dzieł sztuki, takie jak odpowiedni rozwój posiadanych zdolności plastycznych oraz zdolności manualnych (ryc. 2).



Ryc. 2. W działaniach konserwatorskich – czyszczeniu i zabezpieczeniu metalowych szczątków żelaznego umba przeważają czynniki obiektywne (A). W jego rekonstrukcji przeważają czynniki subiektywne (B). Fot. Władysław Weker

Te ostatnie zdolności zalicza się również do grupy predyspozycji, które możemy określić mianem **czynników wrodzonych**. W większości czynniki te są uwarunkowane psychofizjologicznie. W tej grupie znajdują się również takie zdolności, jak wyobraźnia przestrzenna, wyobraźnia techniczna, umiejętność przestrzennego wyobrażania sobie niepełnych kształtów. Zdolności te zalicza się do właściwości funkcjonowania umysłowego. Wśród tych właściwości można wyróżnić czynniki specyficzne, związane z naszym postrzeganiem czy – inaczej mówiąc – z funkcjonowaniem naszych zmysłów i tworzeniem na podstawie odbieranych sygnałów wyobrażeń dotyczących oglądanych obiektów. Wydaje się, że mają one wyjątkowe znaczenie dla procesu konserwowania obiektów zabytkowych. Szczególną uwagę należy zwrócić na proces spostrzegania jako na pierwszy etap kontaktu konserwatora z obiektem archeologicznym, czyli człowieka z otaczającą rzeczywistością. Konieczne jest również uwzględnienie tzw. schematów poznawczych, które wydają się mieć kluczowe znaczenie w procesie dopasowywania obiektu do posiadanej wiedzy i ingerowania w jego formę. Warto również zwrócić uwagę na specyfikę spostrzegania wzrokowego dotyczącą sposobów rozpoznawania obiektów.

Oglądając dany obiekt, widzimy go jako pewną całość, a nie jako zbiór pewnych cech. Widzimy przedmiot, który ma pewne właściwości, nie widzimy odrębnie kolorów, kształtu, struktury, konturu. Co więcej, z reguły najpierw udaje się nam rozpoznać, co to za obiekt, a w dopiero drugiej kolejności skupiamy uwagę na poszczególnych jego właściwościach. Za taki sposób odbioru świata odpowiada spostrzeganie wzrokowe, które umożliwia stworzenie zorganizowanego, spójnego i sensownego odzwierciedlenia rzeczywistości.

Ogólnie spostrzeganie można rozumieć jako złożony układ procesów umysłowych, prowadzący do ukształtowania subiektywnego obrazu rzeczywistości. Podstawą tych procesów są określone czynności, takie jak widzenie, słyszenie, smakowanie, wąchanie, odczuwanie dotyku i temperatury⁴. W samym spostrzeganiu można wyróżnić kilka głównych etapów. Należy do nich odbiór informacji z otoczenia, ich selekcja oraz analiza, a następnie ich organizowanie i integracja. Odbiór sygnałów z naszego otoczenia możliwy jest dzięki pobudzeniu naszych organów zmysłowych. W odniesieniu do widzenia, pobudzenie to wywołują fale elektromagnetyczne oddziałujące na komórki światłoczułe⁵. Komórki te odbierają światło bezpośrednio emitowane przez obiekty świecące (np. słońce, żarówki) oraz światło odbite od powierzchni różnych przedmiotów. Bodźce świetlne przetworzone na impulsy elektryczne przesyłane są do mózgu. Tutaj następuje między innymi ich pogrupowanie pod kątem wspólnych cech, np. intensywności reakcji komórkowej na pobudzenie falami o określonej długości. Jak wskazują badania, w odbiorze i rozpoznawaniu wrażeń zmysłowych ważną rolę pełnią tzw. detektory cech, tj. układy komórek nerwowych, które reagują na określone typy pobudzenia. Tego rodzaju specyficznymi pobudzeniami mogą być pewne cechy wizualne – np. linie pionowe lub poziome, ruch obiektu lub jego wielkość⁶. Badania z ostatnich dekad wskazują również na istnienie dwóch tzw. szlaków przetwarzania informacji wzrokowej: wielkokomórkowego i drobnokomórkowego⁷. Szlak drobnokomórkowy to tzw.

⁴ Por. spostrzeganie, <http://www.psychologia.net.pl.slovník.php> (IV.2009).

⁵ Precyzyjne ustalenie granicznych długości fal elektromagnetycznych światła widzialnego jest trudne ze względu na osobniczo zindywidualizowaną wrażliwość oka ludzkiego. Dla uproszczenia przyjmuje się jako wartości graniczne maksymalnie 380–780 nm, ale najczęściej podaje się zmniejszony zakres: 400–700 nm.

⁶ Por. E. Nęcka, J. Orzechowski, B. Szymura, *Psychologia poznawcza*. Warszawa, PWN, 2007, s. 283–285.

⁷ Nazwa szlaków wywodzi się od rodzaju komórek siatkówki, do których dociera sygnał świetlny. Komórki małe (typu P) biorą udział w rozpoznawaniu barwy i szczegółów widzianych przedmiotów. Oznacza to, że silniej pobudza je „ogłądanie” obiektu w pewnym kolorze (np. koła w kolorze czerwonym na białym tle), niż obiektu, który się przemieszcza

szlak typu „co”, który specjalizuje się w rozpoznawaniu przedmiotów i w percepcji koloru. Szlak wielkokomórkowy jest szlakiem typu „gdzie” i odpowiada on między innymi za percepcję głębi, przestrzennego zorganizowania oraz wzajemnego położenia obiektów. Szlak ten służy również do przekazywania informacji o ruchu obiektów. Charakteryzuje go także wysoki stopień wrażliwości na kontrasty oraz szybkie przesyłanie sygnałów. Jak wykazały badania, szlakiem tym nie są przekazywane informacje o kolorze oglądanych obiektów⁸.

Zintegrowane w mózgu informacje, „odczytane” z pobudzenia komórek światłoczułych, pozwalają na stworzenie tzw. reprezentacji, która stanowi pewne odzwierciedlenie oglądanej rzeczywistości. Jako taka, może być opracowywana w odniesieniu do wiedzy, indywidualnych doświadczeń człowieka oraz informacji pozyskanych ze środowiska. Jeden z etapów określany jest fazą identyfikacji obiektu widzianego. Według badaczy może on polegać na porównywaniu uzyskanej reprezentacji z posiadanymi zasobami informacji. Często podczas tego etapu wykorzystywane są tzw. strukturalizacje. Jak wykazały badania, prawdopodobne jest między innymi posługiwanie się geometrycznymi komponentami strukturalnymi. Ich wyróżnienie w oglądanym obiekcie pozwala na poprawną identyfikację obiektu⁹. W innych etapach spostrzegania, informacje z otoczenia są odpowiednio interpretowane. Ten etap pozwala na stworzenie pewnego obrazu rzeczywistości, w którym uwzględnione mogą być również informacje, których nie odczytujemy bezpośrednio z bodźców wzrokowych¹⁰. Interesującym faktem jest to, iż w tym etapie mogą być wykorzystywane są również informacje aktualnie napływające ze środowiska.

Na sposób rozpoznawania określonych obiektów mają również wpływ pewne schematy, którymi kierujemy się w czasie oglądu rzeczywistości. Wiele badań z obszaru psychologii poznawczej wskazuje również na fakt, że w pewnych sytuacjach człowiek podczas spostrzegania posługuje się schematami poznawczymi. Schematy poznawcze to subiektywne względnie stabilne reprezentacje zwane reprezentacjami poznawczymi. Reprezentacje tego rodzaju tworzone są w efekcie odbierania i przetwarzania informacji o sytuacjach, które zdarzają się w naszej rzeczywistości, o konkretnych obiektach, z którymi się stykamy, o osobach, wśród których funkcjonujemy. Schematy poznawcze zawierają wiedzę uogólnioną i wyabstrahowaną z konkretnych, osobistych doświadczeń, które są udziałem danego człowieka. W schemacie poznawczym można wyróżnić takie elementy, jak np. sens typowej sytuacji oraz znaczenie typowych form zachowania, które powinny zostać wygenerowane w reakcji na tę typową sytuację. Schematy poznawcze sprawiają, że spostrzegany obiekt jest stale tym samym obiektem, mimo zmienności warunków, w których jest eksponowany, czy nietypowego zastosowania. Dzięki temu nóż spostrzegany jest jako nóż, nawet jeśli służy do wkręcania śrubek. Schematy poznawcze z jednej strony ułatwiają funkcjonowanie w rzeczywistości, umożliwiając identyfikowanie obiektów niezależnie od zewnętrznej sytuacji. Zarazem

(np. jasnego punktu, który przesuwają się po ciemnym ekranie). Odwrotnie jest w przypadku komórek dużych (typu M), które intensywniej reagują na ruch. Informacje pochodzące z komórek siatkówki, odpowiednim szlakiem docierają do określonych obszarów kory mózgowej. Dzięki temu przesyłana informacja jest rozdzielona i dwoma szlakami dociera do odrębnych obszarów kory wzrokowej.

⁸ Por. A. D. Milner, M. A. Goodale, *Mózg wzrokowy w działaniu*. Warszawa, PWN, 2008, s. 40–43.

⁹ Badania dotyczące geometrycznych komponentów strukturalnych prowadził Irving Biederman. Wykazał on, że 36 różnych kształtów geometrycznych, obejmujących prostopadłościany, walce, sfery, łuki, ostrosłupy itd. wystarczy do „zobaczenia” wszystkich obiektów występujących w rzeczywistości. Np. kubek to walec z łukiem (uszkiem), drzewo to walec (pień) i sfera (korona), budynek to prostopadłościan.

¹⁰ Przykładem takich informacji jest wzajemna wielkość obiektów i ocena, jak są względnie ustawione oraz jak są oddalone od obserwatora. Innym typem informacji, którą można w podobny sposób również odczytać z obrazu widzianego, jest „miękkosć” zobaczonych tkanin czy „twardość” elementów, które rozpoznajemy jako wykonane z kamienia lub drewna.

jednak sprawiają, że odbiór sygnałów z otoczenia może być ograniczony, a nawet tendencyjny. Mogą również przyczyniać się do selektywnego odbierania docierających informacji, tak aby były dopasowane do posiadanej, określonej wiedzy. Może się również zdarzyć, że wypracowane schematy nie są w pełni adekwatne do rzeczywistości i zniekształcają spostrzegany obiekt. W takich sytuacjach określone obiekty mogą być błędnie rozpoznawane, na przykład z powodu ich niekompletności lub otoczenia, w którym zostały „zobaczone”¹¹. Schematy poznawcze pozwalają również na rozpoznanie obiektu, którego widzimy tylko fragment – np. widząc podkute kopyto, możemy domyślić się, że jego ciągiem dalszym jest koń. Podobnie z przedmiotami, których tylko fragmenty udaje się nam zobaczyć. Widząc uszko, często „zakładamy”, że ciągiem dalszym jest kubek. Schematy poznawcze wpływają również na „rozpoznanie” nigdy wcześniej nie widzianego obiektu. Wystarczy czasem zobaczyć jakiś fragment, aby założyć, że jest on fragmentem takiej, a nie innej całości. Widząc ocalałe „uszko”, możemy nabrać przekonania, że mamy do czynienia z kubkiem, gdy tymczasem może to być uchwyt świecznika lub fragment dzbanka. Schematy poznawcze w specyficzny sposób kształtują i determinują nasze widzenie obiektów.

Kolejnym specyficznym rysem spostrzegania jest sposób rozpoznawania obiektów. Według współczesnej psychologii można wyróżnić dwie podstawowe metody. Jeden z nich podkreśla rolę wyodrębniania cech w oglądanym obiekcie, drugi skupia się na „tworzeniu przedmiotu” w procesie organizacji percepcyjnej¹². Według pierwszego ujęcia, określanego mianem teorii wyodrębniania cech, percepcja wzrokowa polega na integrowaniu prostych elementów bodźca w jedną, złożoną całość. Oglądany przedmiot zostaje porównany do określonego wzorca przechowywanego w pamięci. Rozpoznanie zależy od tego, ile jego elementów odpowiada temu wzorcowi. Wydaje się, że im więcej elementów będzie dopasowanych, tym skuteczniejsza powinna być identyfikacja. Jednak liczne badania wskazują, że człowiek ma tendencję do uzupełniania brakujących informacji o danym przedmiocie, np. spostrzegania figur niekompletnych jako pełnych (ryc. 3).



Ryc. 3. Naczynie gliniane. Pomimo braku niektórych fragmentów (A), bez trudu tworzymy obraz kompletnego naczynia (B).
 Fot. Władysław Weker

¹¹ Przykładem błędów interpretacyjnych wywołanych zastosowaniem określonych schematów poznawczych jest próba uczenia się widelcem przez dziecko, które wcześniej bawiło się grzebieniem. Innym przykładem jest traktowanie rzeczy kupionej w ekskluzywnym sklepie jako wyjątkowej, choć taka sama rzecz, kupiona w supermarkecie, nie wywołuje takich odczuć.

¹² Por. J. Młodkowski, *Aktywność wizualna człowieka*. Warszawa, PWN, 1998, s. 16–55.

Efektem tak przebiegającego dopasowania może być nieadekwatne rozpoznanie obiektu. Według drugiej koncepcji, percepcja wzrokowa to tworzenie bądź odkrywanie przedmiotu w procesie organizacji percepcyjnej. Człowiek, odbierając różnorodne informacje na temat danego obiektu, stara się łączyć je i organizować tak, aby dostrzec ich znaczenie i sens. Zatem informacje o kształcie są zestawiane z informacjami o kolorze, fakturze, wielkości, położeniu itp. Na sposób organizowania tych wrażeń bardzo duży wpływ ma nastawienie, oczekiwania i posiadane indywidualne doświadczenie¹³.

Według psychologów poznawczych proces spostrzegania charakteryzuje się kilkoma cechami. Jak wspomniano, jest to proces złożony i aktywny, który ma charakter decyzyjny, przy czym w znacznym stopniu jest nieświadomy. Ta ostatnia cecha związana jest z faktem, że decyzje podejmowane przez jednostkę dotyczące między innymi tego, jakie cechy lub dane mogą zostać dostrzeżone, jak ukierunkować uwagę, w jaki sposób informacje mają być zinterpretowane, jakie wnioski należy wyciągnąć itd., nie zawsze są w pełni świadome. Decyzje te najczęściej mają charakter nieświadomy, czasem są podejmowane „mimo chodem”. Są one wynikiem indywidualnych doświadczeń życiowych, posiadanej wiedzy oraz wykształcenia. Z tego względu konieczne jest zrozumienie, jak bardzo dla procesu spostrzegania ważne są czynniki związane z daną osobą, które dotyczą jej doświadczenia zawodowego, osobistego, społecznego, kulturalnego, cywilizacyjnego oraz informacji zawartych w jej pamięci. Podczas porównywania uzyskanej reprezentacji z zasobami pamięci, ważną rolę odgrywają również inne procesy umysłowe i psychiczne. Wymienić tutaj można uwagę, procesy emocjonalno-motywacyjne oraz strukturę i funkcjonowanie osobowości jednostki. W samym procesie spostrzegania ważną rolę odgrywają także czynniki takie jak np.: doświadczenie osobiste, kształtowane w procesie uczenia się, doświadczenia związane z określoną kulturą, w której wyrastamy, przebywamy lub z którą mieliśmy kontakt.



Ryc. 4. Konserwator, dysponując zdeformowanymi fragmentami, odtworzył kształt naczynia w trakcie jego deformacji plastycznej w wysokiej temperaturze. Rekonstrukcja autentycznego kształtu naczynia nie była możliwa. Fot. Władysław Weker

Równie ważne są indywidualne nastawienie, zainteresowania, osobiste motywy i potrzeby, oczekiwania oraz emocje. Wpływają one na sposób odczytywania oraz doszukiwania się dodatkowych informacji zawartych w oglądanych obiektach. Mogą również wpływać na ich interpretowanie¹⁴. Stwierdzono także silny wpływ czynników motywacyjnych, emocjonalnych i oczekiwań na efekt spostrzegania¹⁵. Różnorodność i wielość tych czynników może przyczyniać się do powstawania błędów interpretacyjnych (ryc. 3).

Wśród innych czynników odpowiadających za tego rodzaju błędy wyróżnić należy również

¹³ Przykładem może być reakcja na widok mokrej nawierzchni jezdni. Według niektórych będzie to dowód, że padał deszcz, według innych – że ulica została właśnie umyta.

¹⁴ Przykładem sposobu interpretowania określonych sygnałów jest ucieczka myszy przy lekkim szeleście liści oraz brak jej reakcji na wystrzał. Innym przykładem jest kojarzenie określonych obrazów. Dla Japończyka czerwone koło na białym tle ma zupełnie inne znaczenie i treść niż białe koło na czerwonym tle.

¹⁵ Osoba w pogodnym nastroju zupełnie inaczej potraktuje jakiegoś zdarzenie, np. opóźnienie pociągu, niż osoba zmartwiona lub zdenerwowana.

kwestię związaną ze stopieniem podobieństwa bodźców. Badania z obszaru psychofizjologii wykazały, że im bardziej podobne są następujące po sobie bodźce, tym trudniej przyciągają uwagę. Tylko wyraźnie odmienny od nich sygnał przykuje i rozbudzi naszą uwagę. Innymi powodami błędnej interpretacji i błędnego rozpoznawania obiektu może być zbyt wysoki stopień trudności zadania, brak wprawy i doświadczenia, poczucie zagrożenia, niepokój i stres oraz uprzedzenia i roztargnienie. Podobnie niebezpieczne są również nuda oraz przyzwyczajenie do danego bodźca, (np. praca przy takich samych obiektach powoduje ich automatyczne podciąganie do określonej kategorii), które powodują, że przy braku zmian typu pobudzenia może nastąpić pogorszenie fizjologicznych i psychologicznych reakcji.

Każda z form konserwatorskiej aktywności jest podatna na wpływ tych bardzo specyficznych właściwości poznawczych wynikających z określonego sposobu działania ludzkiego umysłu. Konserwator, mając przed sobą obiekt wymagający interwencji konserwatorskiej, podświadomie stara się wykorzystać wiedzę, będącą sumą jego wykształcenia, samodoskonalenia oraz doświadczeń życiowych i zawodowych. Na tej podstawie tworzy mentalny obraz – wizję obiektu, jakim mógł być przedmiot konserwowany, zanim uległ procesom destrukcji. Równie ważnymi elementami tego obrazu są wyobrażenia, kreatywność i doświadczenie praktyczne.

Stworzony w ten sposób model – wizja artystyczna będąca wyobrażeniem przedmiotu, może różnić się od obiektu, jakim był konserwowany przedmiot, zanim uległ zniszczeniu. Im bardziej zniszczony jest obiekt, tym większy jest udział własnej interpretacji autora w tworzonym obrazie. W miarę postępu prac konserwatorskich, zgodnie z założonym programem, model ten jest nieustannie korygowany i dopasowywany do realnego, odtwarzanego kształtu. Często znacznie zniszczone fragmenty bądź ich brak uniemożliwiają stworzenie jednoznacznej interpretacji formy rekonstruowanego obiektu. Pojawiają się różne możliwości interpretacyjne. W takich przypadkach konserwator odtwarza fragment obiektu zgodnie ze stworzonym w wyobraźni kształtem. Im większy jest rekonstruowany fragment i mniejsza ilość informacji, tym większy jest udział wyobraźni konserwatora. Zwiększa się również ryzyko stworzenia nowego, różnego od oryginalnego kształtu przedmiotu. Stopień zniekształcenia lub nawet zafałszowania kształtu zależy od poziomu i rodzaju wykształcenia konserwatora, jego sprawności manualnej, a także poziomu etyki konserwatorskiej i poczucia odpowiedzialności.

Świadome i celowe odstępstwa od oryginalnej formy, niekiedy mogą być i są akceptowane (np. nowoczesne formy architektoniczne w trakcie odbudowy starych lub zburzonych budynków). Niedopuszczalne są natomiast wtedy, gdy cechy zabytku (kształt, kolor, ciężar) są podstawą badań naukowych: interpretacji jego funkcji i roli w przeszłości. W takich przypadkach zabytek jest dokumentem i niedozwolone jest jego dowolne traktowanie. Typowym przykładem autorskiej interpretacji obiektu jest zagadnienie usuwania cienkich warstw produktów korozji z powierzchni obiektu. Niekiedy posiadają one tak wysokie walory estetyczne (tzw. patyna szlachetna) bądź historyczne, że jej usunięcie może być interpretowane jako błąd. Podstawowym kryterium jest w tym przypadku wyczucie estetyki konserwatora.

Konieczne jest również uwzględnienie czynnika estetycznego i historycznego w odniesieniu do zabytków archeologicznych. Aby odtworzyć w procesie konserwacji autentyczną treść obiektu, jego przeznaczenie, wartości artystyczne, technologię i historię, konieczna jest ingerencja w materię będącą tworzywem konserwowanego obiektu. Pracę konserwatora komplikuje zatem dodatkowo konflikt pomiędzy troską o zminimalizowanie ingerencji w materię obiektu a oczekiwa-

niami estetycznymi archeologów i szerokiej rzeszy odbiorców. Tylko prawidłowe połączenie tych czynników może dać zadowalający efekt końcowy.

Obiekty archeologiczne są w procesie konserwacji szczególnie narażone na interpretację autorską, dlatego jest to dziedzina konserwacji szczególnie narażona na wpływ czynników subiektywnych. Z tych względów wskazane jest umiejętne monitorowanie czynników subiektywnych tak, aby nie zdominowały one efektów procesu konserwacji. Ich wyeliminowanie z procesu twórczego, jakim bez wątpienia jest konserwacja, nie jest możliwe. Jednakże konserwatorzy wykonujący zawód, muszą być w pełni świadomi swego wpływu na ostateczną formę konserwowanego obiektu. Odpowiedzialne za to są programy i proces kształcenia zawodowego. Czynniki subiektywne powodują konieczność utrzymania wielopłaszczyznowego i wysokiego poziomu kształcenia (technicznego i humanistycznego) tak, aby poziom jego wiedzy oraz etyki zawodowej eliminował ich oddziaływanie, by nie zdominowały efektów procesu konserwacji. Programy kształcenia konserwatorów powinny uwzględniać wiedzę o czynnikach subiektywnych.

Tylko w ten sposób może być zrealizowana idea wyrażona w tzw. Karcie Weneckiej:

„[...] zabytkowe dzieła narodów pozostają w życiu współczesnym świadectwem ich wiekowych tradycji. Ludzkość [...] uważa je za dziedzictwo wspólne i uznaje swą solidarną odpowiedzialność za ich zachowanie wobec przyszłych pokoleń. Poczują się ona do przekazania im tychże wartości w całym bogactwie ich autentyzmu”¹⁶.

Władysław Weker

State Archaeology Museum in Warsaw

Maria Magdalena Weker

Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw

Subjectivism in the conservation of archaeology objects

The paper discusses factors which influence the quality and methods of conservator's activities. Specified are **objective factors**, concerning the material form of archaeology objects, and **subjective factors**, concerning conservator's psychological-physiological structure as a human being. Among subjective factors there are acquired factors (education, knowledge and experience gained) and inherited factors, conditioned by psycho-physiology. The paper demonstrates how importantly these factors shape the result of conservation.

¹⁶ E. Małachowicz, *Konserwacja i rewaloryzacja...*, dz. cyt., s. 590.

Podsumowanie IV Międzynarodowej Konferencji „Problemy muzeów związane z zachowaniem i konserwacją zbiorów”

Konferencja nasza była ważnym etapem interdyscyplinarnej dyskusji. Referaty, które tu wygłoszono, poruszały wiele istotnych aspektów dotyczących teorii i filozofii konserwatorskiej. Z tej konfrontacji poglądów reprezentowanych przez nas – przedstawiceli różnych dziedzin muzealnej praktyki – wyłania się dość czytelny obraz tego, co nas dzieli w szczegółach, a co nas łączy i jak wygląda ta jedność w różnorodności. Jest to temat, który powinien być kontynuowany, powinien nas wszystkich interesować i dać sporo do myślenia.

Teoretyczne podstawy konserwacji

Czy jest możliwe ujęcie, opisanie wspólnych zasad teoretycznych konserwacji wszelkich obiektów zabytkowych znajdujących się w muzeach o bardzo różnych profilach, znajdujących się w murach, zabytkowych i niezabytkowych, a także w muzeach znajdujących się pod gołym niebem?

Nie wiem, czy takie pytanie było kiedykolwiek stawiane. Prowadzi ono do próby szerszego, uniwersalnego spojrzenia na problemy konserwatorskie, łączącego wszystko, co znajduje się w katalogach i w inwentarzach muzealnych. Tak czy inaczej, nasza konferencja nie tylko uprawnia postawienie takiego pytania, ale i podpowiada elementy odpowiedzi na nie.

W moim przekonaniu takie wspólne spojrzenie teoretyczno-filozoficzne, które łączy wszystkie aspekty muzealnej ochrony konserwatorskiej, wszystkie rodzaje zabytków znajdujących się w muzeach – jest możliwe.

Sięgnąć trzeba do historii. Pierwsze zasady teoretyczne konserwacji, powstałe w pierwszej połowie XIX wieku, dotyczyły tylko zabytków architektury. Obowiązującą stała się wówczas zasada puryzmu – restauracja stylistyczna, czyli przywracanie pierwotnej, domniemanej formy budowli poprzez

¹ Podstawą prezentowanego tekstu jest filmowe nagranie wystąpienia Profesora Andrzeja Tomaszewskiego, podsumowującego obrady konferencji. Ze względu na przedłużoną dyskusję Autor znacznie skrócił planowaną wypowiedź. Obiecał uczestnikom, że napisze referat do tomu materiałów wydanych po konferencji. Kilkanaście dni później, 25 października, nagle zmarł. Dzięki uprzejmości córki Profesora, Pani Agnieszki Stachurskiej, możliwe było odnalezienie i wykorzystanie notatek sporządzonych przez Profesora Tomaszewskiego do podsumowania konferencji. Wprowadzone uzupełnienia ograniczyłam do niezbędnego minimum, aby tekst utrzymany był w możliwie zwartej formie, łącząc nagraną wypowiedź z pisemnym szkicem podsumowania konferencji – Ewa Świącka.

usuwanie późniejszych nawarstwień historycznych, a także wolne projektowanie w stylu pierwotnym niezachowanych elementów przestrzennych. Podświadomie ten sposób myślenia przejęła konserwacja – restauracja dzieł sztuki. Początkowo konserwacje polegały na przemalowywaniu zniszczonych obrazów. Podobnie też ubytki malowideł domalowywano dowolnie, w stylu pierwotnym.

Na przełomie XIX i XX wieku powstał nowy paradygmat, aktualny do dziś. Zabytek i dzieło sztuki – zostało dostrzeżone jako dokument historyczny/materialny, zauważono zachodzące w nim zmiany, będące świadectwem jego losów. Owo nowe podejście nakazywało szacunek dla wszystkich kolejnych nawarstwień stylistycznych. Ważna stała się konserwacja substancji materialnej zabytku, stworzono pojęcie autentyzmu substancji, stojące w wyraźnej sprzeczności z wcześniejszymi ingerencjami, a także zróżnicowane z wynikami działań dawnego konserwatora.

Wtedy też, na początku XX w., dokładnie w 1903 roku, postawione zostało po raz pierwszy fundamentalne pytanie: Dlaczego, czyli dla jakich wartości, współczesny człowiek czci i chroni zabytek?

Alois Riegl, określając wartości zabytku: artystyczną, użytkową, nowości, na czoło tych wartości wysunął wartość upamiętniającą. Upamiętnienie dotyczyć mogło zarówno pojedynczych faktów lub osobistości historycznych, jak i całych historycznych procesów. Owo znaczenie zabytku, wówczas jeszcze tak nie nazywane, stanowiło jego wartość niematerialną. Tę wartość zabytku architektury przeniesiono w okresie międzywojennym na dzieła sztuki. Powstała wówczas ikonologia – czyli badanie wewnętrznych idei, przesłań zachowanych dzieł.

Tę właśnie wartość można – tak uważam, idąc nieprzetartą ścieżką – równie dobrze przenieść na wszelkie dzieła sztuki inżynierskiej. Poczynając od rzemiosła i budownictwa, aż do najbardziej skomplikowanych obiektów inżynierskich – przedmiotów o charakterze jak najbardziej twórczym, a jednocześnie opartych na podstawach nauki. Upamiętniają one etapy rozwoju cywilizacyjnego ludzkości – są charakterystyczne dla epok i warunków, w których powstawały i funkcjonowały. Ale również czasem – podobnie do dzieł sztuki czy architektury – upamiętniają fakty jednostkowe i osobistości historyczne: szabla jest przedmiotem użytkowym, ale może także mieć walory artystyczne. Może ukazywać rozwój broni białej, siecznej itd., ale może to być np. szabla, która należała do Kościuszki.

Podstawy kultu i ochrony wszelkich rodzajów zabytków są te same, zarówno w przypadku architektury, sztuki, jak i techniki.

Stosunek do autentyzmu substancji i jej ochrony

a) dzieło sztuki

W przypadku dzieła sztuki wymagana jest pełna ochrona całej jego substancji artystycznej – materialnej. O ile dokonywane są uzupełnienia, to powinny mieć one albo charakter neutralny, albo muszą być odróżnialne, odznaczające się. Spośród wielu rozwiązań estetycznych, najlepszym przykładem jest *tratteggio* propagowane przez Brandiego. Ponadto plastyczne ingerencje w dzieło sztuki powinny być odwracalne, a więc usuwalne bez szkody dla samego dzieła. Wraz ze zmianami postępującymi w miarę upływu czasu, problem jednak się komplikuje: czy pociemniałe werniksy należy z obrazów usuwać, czy zdejmować późniejsze przemalowania, czy wykonywać transfery ściennych malowideł ze ścian? Dylematy te jednak są względne i jednostkowe, bo reguły zachowania dzieł sztuki są w zasadzie ustalone.

b) dzieło architektury

Zupełnie inaczej „trwa” zabytek architektury. O ile dzieło sztuki w muzeum nie „zużywa się” jeśli tylko w otoczeniu panują odpowiednie warunki, to architektura poprzez swoją „wartość użytkową” i ścisłą zależność od naturalnego środowiska zużywa się; stąd konieczność jej stałej konserwacji, utrzymywania, a wreszcie modernizacji, wymagającej wymiany zużytych elementów. Produkcja materiałów budowlanych zapewnia zarówno możliwość wzniesienia domu, jak również jego „remontu” poprzez zastąpienie zużytego elementu przez nowy: taki sam lub podobny.

c) dzieło techniki

Dochodzimy do punktu zasadniczego. „Części zamienne” mają prawo obywatelstwa w zabytku architektury podobnie jak w przypadku naprawiania dzieł techniki, w których powstanie jest już wpisana wymiana elementów lub zespołów. Produkcja każdego modelu „maszyny”, „urządzenia”, „przysządu” rozpoczyna się wraz z produkcją „części zamiennych”, nierzadko w miarę postępu technicznego modernizowanych. Wśród produktów techniki występują nieraz bardzo liczne formy chronologiczne, „modele” i „opcje”.

Zabytki architektury i techniki – szeroko rozumianej – łączy ich zużywanie się w czasie „użytkowania”, w czasie „pracy”. Stąd stosunek do ich „autentyzmu” i ogólnego postępu procesów ich tworzenia musi być odmienny.

Ogólne zasady teoretyczne: dotyczące ochrony obiektów zabytkowych architektury, sztuk pięknych i sztuk inżynierskich – są takie same. Można je objąć wspólnym paradygmatem, że chronimy je dla tych samych wartości „upamiętniających”, podobnie jak jedynie w miarę możliwości chronimy ich autentyczną substancję. Natomiast praktyka przynosi ogromną różnorodność rozwiązań, które uznajemy za optymalne. Przy czym sytuacja w dziedzinie ochrony zabytkowych dzieł sztuki, a nawet architektury, wydaje się, mimo wszystkich ewentualnych zastrzeżeń, dziecinnie prosta, nieskomplikowana, w porównaniu z trudną do ogarnięcia różnorodnością panującą w dziedzinie ochrony dzieł „sztuki inżynierskiej”, i to zarówno ze względu na ich prawie nieskończone remontowanie, jak i różnorodność koncepcji czy możliwych do zastosowania metod naprawiania, sprawdzalnych w każdym wypadku.

Konserwacja jest procesem poznawczym – ześrodkowanym studium zabytku, jego heurystyką. Właściwie tylko konserwator ma prawo bezpośredniego dostępu do danego obiektu i manualnego na nim działania; tylko konserwator robi odkrycia dotyczące obiektu, tylko on go rozpoznaje, na konserwatorze spoczywa ogromna odpowiedzialność. Można ją porównać z odpowiedzialnością operującego lekarza. Żeby być konserwatorem zabytkowych dzieł muzealnych, nie wolno ograniczać się do wiedzy konserwatorskiej. To co ważne, podkreślane wielokrotnie – trzeba być także świadomym i kompetentnym historykiem danej dziedziny kultury czy tej dziedziny sztuki, której zabytki akurat poddaje się konserwacji. Konserwator musi mieć wiedzę konserwatorską, a także rozległą znajomość z dziedziny, której dzieła konserwuje.

Osobne zagadnienie stanowi dla wszelkich rodzajów obiektów konserwacja zapobiegawcza i opieka nad zbiorami. Potrzebni są do jej sprawowania wykwalifikowani i inteligentni konserwatorzy. Skąd ich brać?

Kształcenie konserwatorów

Od początków istnienia muzeów i kolekcji sztuki kształcenie konserwatorów odbywało się w ramach własnych możliwości tych instytucji. Przyjmowano na praktyki kandydatów z podstawowym artystycznym wykształceniem kierunkowym, przyuczając do postępowania z dawnymi dziełami sztuki. Zabytkowymi obrazami początkowo zajmowali się malarze, rzeźbami rzeźbiarze, grafikami i rysunkami – graficy. W obrębie muzeów zaczęto tworzyć specjalne pracownie konserwatorskie, a z czasem nawet laboratoria, gdzie zatrudniano chemików, fizyków i biologów. Tak wyglądała opieka nad zbiorami sztuki. Ale muzea to nie tylko galerie sztuki.

Powstające z czasem muzea gromadzące zabytki sztuki budowlanej (skanseny), inżynierskiej, czy rzemieślniczej postępowaly podobnie, przyuczając przedstawicieli tradycyjnych zawodów do pracy przy zabytkach.

Powstanie po ostatniej wojnie studiów konserwatorskich na wyższych uczelniach (podstawowych lub podyplomowych) oraz podjęcie szkolenia w państwowych instytutach konserwatorskich lub w strukturach międzynarodowych (jak na przykład ICCROM), objęło konserwatorów dzieł sztuki oraz niestety, (wyłącznie na poziomie podyplomowym), architektów-konserwatorów.

Skutkiem czego obecnie mamy licznych niedouczonego architektów – konserwatorów, bo sam dyplom daje patent na działanie w zabytkowych obiektach. Nader liczna jest natomiast w kraju grupa dyplomowanych konserwatorów dzieł sztuki, co doprowadziło już do konkurencji na rynku usług konserwatorskich. Nieprzeliczona jest też mnogość dostępnych materiałów służących do przedłużania żywota zabytkowych dzieł. Niestety, jednocześnie widoczny jest całkowity brak konserwatorów dzieł zabytkowych sztuki inżynierskiej, pogorszony dodatkowo wymieraniem fachowców w dziedzinach tradycyjnych zawodów, głównie rzemieślniczych.

W tych okolicznościach istnieją dwie drogi poprawy sytuacji w muzeach gromadzących zabytki sztuki inżynierskiej i rzemiosła artystycznego:

- a) powrót do tradycji: zdobywanie zamiłowanych przedstawicieli zawodów i rzemiosł, i przyuczanie ich zapewniające przyszłość zawodowym fachowcom;
- b) podjęcie szkolenia na uczelniach technicznych najpierw podyplomowych, później stacjonarnych, zapewniając przyszłość zawodową konserwatorów.

Przygotowanym specjalistom należy zapewnić przyszłość zawodową:

- a) poprzez tworzenie przy muzeach pracowni – warsztatów konserwatorskich, wyspecjalizowanych w potrzebnych dla danego muzeum umiejętnościach rzemieślniczych, takich jak kowalstwo, ślusarstwo, lakiernictwo i wiele innych;
- b) jednocześnie konieczne jest zorganizowanie współpracy pomiędzy muzeami, bo nie wszystkie muzea stać na własne pracownie/warsztaty – dystrybucja warsztatów w silniejszych muzeach i koleżeńska działalność „usługowa” dla innych muzeów.

Przykładem dobrej współpracy dla właściwej konserwacji obiektów sztuki inżynierskiej niech staną się studia specjalistyczne na Politechnice Poznańskiej we współpracy i przy wykorzystaniu zbiorów Muzeum Narodowego Rolnictwa i Przemysłu Spożywczego w Szreniawie.

Kiedy zniknęliśmy na chwilę z Panem Profesorem Wiślockim i Panem Dyrektorem Maćkowiakiem, dyskutowaliśmy wspólnie o dalszych planach.

Umieściły międzynarodowej Konferencji Konserwatorskiej
 „Problemy muzeów związane z restauracją i
 konserwacją zbroj” i zorganizowanej przez Muzeum
 Narodowe Rolnictwa w Szreniawie i Polski
 Komitet Narodowy Międzynarodowej Rady
 Muzeów ICOM, w Szreniawie w dniach
 8-9 października 2010

1. Skonkretyzuj plany potrzeb stworzenia w Polsce
 studiów wyższych w dziedzinie konserwacji
 zabytkowych obiektów sztuki i architektury.
 Dokładny brak specjalistów w tej dziedzinie
 sprawia przynajmniej bogactwie zbroj
 znajdujących się w polskich muzeach
2. Usilnie popierać projekt powstania
 do życia na Politechnice Armaturskiej
 we współpracy z Muzeum Narodowym Rolnictwa
 w Szreniawie studium interdyscyplinarnego w
 dziedzinie konserwacji zabytkowych obiektów sztuki
 i architektury. Powstanie takiego studium pozwoli
 w przynajmniej dwadzieścia do stworzenia kierunku
 pełnego studiów konserwatorskich na tej uczelni

Muzeum Narodowe Rolnictwa
 i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie

Institucja Samorządu Województwa Wielkopolskiego
 ul. Dworcowa 5, 62-052 Komorniki
 tel: 0-61 81 07 629; fax: 0-61 81 07 642
 e-mail: muzeum@muzeum-szreniawa.pl, www.muzeum-szreniawa.pl



Na zakończenie naszego spotkania chcemy zaproponować Państwu rezolucję, którą w sprawie szkolenia konserwatorów powinniśmy przyjąć. Rysuje się konkretna perspektywa poprawienia obecnej sytuacji, tak żebyśmy mogli naszym następcom przekazywać zabytki w znacznie lepszym stanie.

[Uczestnicy międzynarodowej Konferencji Konserwatorskiej „Problemy muzeów związane z zachowaniem i konserwacją zbiorów” zorganizowanej przez Muzeum Narodowe Rolnictwa i Przemysłu Spożywczego w Szreniawie i PKN ICOMOS, w Szreniawie, w dniach 8-9 października 2011 roku,

stwierdzają pilną potrzebę stworzenia w Polsce studiów wyższych w dziedzinie konserwacji zabytkowych obiektów sztuki inżynierskiej. Dotkliwy brak specjalistów w tej dziedzinie zagraża przyszłości bogatych zbiorów znajdujących się w polskich muzeach.

Uczestnicy usilnie popierają projekt powołania do życia na Politechnice Poznańskiej we współpracy z Muzeum Narodowym Rolnictwa w Szreniawie studium podyplomowego w dziedzinie konserwacji zabytkowych obiektów sztuki inżynierskiej. Powstanie takiego studium powinno w przyszłości doprowadzić do stworzenia na tej uczelni pełnych wyższych studiów konserwatorskich.]

Czy zgadzają się Państwo, że taką uchwałę teraz podejmiemy?

[Uczestnicy konferencji przyjęli projekt oklaskami.]

Dziękuję. Mam nadzieję, że przyjęty projekt będzie się dalej rozwijać. Ze swojej strony obiecuję, że uzyska on odpowiednie pisemne poparcie zarówno ze strony polskiego ICOM-u jak i polskiego ICOMOS-u.

Szreniawa, 8 października 2011 r.

Andrzej Tomaszewski

Edited by Ewa Świąćka

Summarising the Fourth International Conference “Problems of Museums Involved in the Preservation and Conservation of Historic Objects”²

This conference was an important step in an ongoing interdisciplinary discussion. The papers that were delivered here touched upon many important aspects concerning the theory and philosophy of conservation. From the confrontation of the views of the participants – representatives

² The basis of the text published here is a film of the presentation of Professor Andrzej Tomaszewski summing up the conference. Due to the length of the discussion preceding it, the author considerably shortened his planned presentation. He promised the participants that he would write a longer paper for the publication of the conference. A few days later, 25th October, he suddenly died. The author's daughter, Mrs. Agnieszka Stachurska was able to find Professor Tomaszewski's notes for his presentation and use them here. The numeration of the paragraphs comes from these notes. I have kept the introduction of new material to a minimum, in order to give the text a more coherent form, incorporating what the author said on film, and what was in the written draft of the summary of the conference – Ewa Świąćka.

of different areas of museum praxis – has emerged a legible picture of what details divide us and what connects us and how that unity in variety is manifested. This is a topic which should be explored further, and should be of vital interest to us all and give us much to think about.

The theoretical basis of Conservation

Is it possible to come up with a manner of description of the common principles of conservation of all manner of historic objects which may be found in museums of different types, both within buildings (historical and modern) as well as those museums in the open air? I do not know if this question has ever been posed. It leads on to an attempt to take a wider, universal look at conservation problems involving everything that may be found in museum catalogues and inventories. Our conference however was not just a justification for the posing of such a question, but also has suggested elements of the answer to it. In my opinion, it is possible to accept that there are such common theoretical-philosophical approaches which would be applicable to all aspects of museum conservation and preservation, and all manner of artefacts in museums. To find them, we need to look back to the history of the discipline.

The first theoretical principles of conservation were formulated in the first half of the nineteenth century, and concerned only the conservation of architectural monuments. In those days the fundamental principle was purism, stylistic restoration, in other words, restoring the assumed original form of the building through the removal of later historical layers added to the original substance, and also the free reconstruction in the original style of the missing elements. The conservation-restoration of works of art as if by accident accepted the same ideals. At first, conservation consisted of the repainting of damaged paintings. In the same way as with buildings, the missing areas of paintings were infilled with a free hand, in the style of the original. At the turn of the nineteenth and twentieth centuries was created a new paradigm, one which still applies today. Both the historical monument and work of art came to be seen as a material document of the past. Attention was paid to changes which took place affecting its form, which were a witness to its history. This new approach required respect for all the successive historical layers forming its present state. Thus the conservation of the authentic material substance of the work became of importance. The notion of the authenticity of substance became of key importance and this stood in opposition to earlier policies of interference in the material, and also the variety of approaches available to the conservator-restorer. It was at this time too, at the beginning of the twentieth century, in 1903 to be precise, a fundamental question was raised. Why, because of what values, does modern man honour and protect historic objects? Alois Riegl, defined then the various values of historic monuments and objects: artistic, utilitarian, newness and at the head of them all he placed their commemorative value. This commemoration could be of individual events or historical personages or equally could be of entire historical processes. This value of the historical monument or object comprises its non-material values (though it was not given the name at the time). In the period between the two World Wars, this manner of evaluation of architectural monuments was also applied to works of art. It was in this period that iconology developed – the investigation of the internal idea and message of the surviving works of art. It is this value which – in my opinion, venturing maybe onto unexplored territory here – that we can equally well apply to all works of bygone engineering, beginning from craftwork and buildings, right through to the most complex works of engineering, objects most definitely the products of

creativity, but also at the same time based on the principles of science. They record the stages of the development of human civilization; they are characteristic of the epochs in which and conditions under which they were created and were used. But also sometimes – just as is the case with works of art or architecture – they serve as a record of individual events or historical personages. A sabre is a utilitarian object, but may also have an artistic value. It may also serve as an example of a stage in the development of edged weapons, but it also might be the sword that belonged to a national hero. The fundamentals of the cult and protection of all types of historic artefacts are the same, whether in the case of architecture, art or technical objects.

Attitudes on Authenticity of Substance and its Preservation

a) works of art.

In the case of a work of art, what is required is the preservation of its entire material-artistic substance. When gap-filling takes place, this should have a neutral character, or should be easily differentiated and obvious. Among the many aesthetic possibilities available, the best example is the method of *tratteggio* propagated by Cesare Brandi. Besides this, any physical interference in a work of art should be reversible, in other words removable from the work without damaging it. The problem becomes more complicated together with the changes occurring with time; should darkened varnish be removed from pictures, should restorations be stripped from wall paintings, or should we make 265 separate transfers of the repainted layers? These dilemmas are however relative and individual, because the rules of the preservation of works of art are in general already laid down for us.

b) works of architecture.

An architectural monument “lasts” in an entirely different manner. While – as long as the conditions in which it is kept are appropriate - a work of art in a museum does not deteriorate as a result of its preservation there, architecture deteriorates as a result of its exploitation and close interaction with the natural environment. This is the reason why it needs to be continuously conserved, maintained, and also modernised – processes requiring the replacement of damaged elements. The production of building materials assures both the possibility of building a house as well as its repair through the replacement of damaged elements with new ones which are either identical to the original or similar to them.

c) works of technology and engineering.

Here we come to the fundamental point. In historical architecture, “spare parts” are allowable, as they are in the case of the repair of a historic work of engineering in which at the time of their creation the possibility of replacement of elements was foreseen. Indeed the production of every model of “machine”, “appliance” and “device” begins with the production of “spare parts”, sometimes modernised together with advances in technology. There are often very many different “models” and “options” of technical devices, of individual chronological extent. Historic architecture and technology in general are both subject to deterioration in the time they are being used, in their “working lives”. For this reason our approach to material “authenticity” and the general development of the processes of their creation must be different.

The general theoretical principles concerning the preservation of historic objects of architecture, fine art and technology are the same. They can all be encompassed by a common paradigm, that they are preserved for the same commemorative values, in the same way as we only preserve their authentic substance as far as it is possible. Practice however brings a huge variety of different resolutions which we consider as optimal. Besides which, the situation in the field of the preservation of historic works of art, and even architecture seems (despite any possible reservations) childishly simple and uncomplicated in comparison to the variety of resolutions adopted in the field of the preservation of historic “works of engineering” and technology, both with regard to the almost unending need to repair and maintain them, as well as the variety of concepts or available methods for their repair which can be tested in each case.

Conservation is a cognitive act – focussed on a study of the historic object, its heuristics. In effect, only the conservator has the right to direct access to a given object and manual interference with it; only the conservator makes discoveries about the object, only the conservator comes to know it intimately, and on the conservator rests a huge responsibility. We may compare this with the responsibility of a doctor. In order to be a museum conservator looking after historic objects, our knowledge should not be limited to that of the discipline of conservation itself. What is important, which has many times been stressed, is that the conservator has to become a conscious and competent historian of a given field of culture or art represented by the object being worked on at a particular moment. Conservators therefore must have not only knowledge of the principles and skills of conservation but also a wide knowledge of the fields represented by the objects in the collection they are responsible for. A separate question is the preventive conservation of all manner of artefacts and the care of collections as a whole. In order to effect this, we need qualified and intelligent conservators. Where can we get them from?

The Training of Conservators

From the beginning of the existence of museums and collections of art, the training of conservators took place within the framework of the possibilities offered by each individual institution. Candidates with a basic artistic education were employed and they were trained in how to deal with antique works of art. Historic paintings were initially cared for by painters, sculptures by sculptors, and drawings and graphics by graphic artists. Within museums specialist conservation workshops began to be formed, and sometimes laboratories employing chemists, physicists and biologists. That is how works of art were looked after; but museums are not just art galleries.

The museums which collected examples of historic buildings (*skansens*), works of bygone engineering, and craftwork that came into existence with time, acted in a similar manner, retraining representatives of the traditional professions to do work to take care of historic objects.

After the Second World War, formal studies of conservation were initiated in many institutions of higher education (at diploma and post-graduate level) and training schemes were set up in national conservation institutions as well as international ones (such as ICCROM for example). These trained conservators of works of art and also (though unfortunately only to basic diploma level) architectural conservators. As a result of this we have today many poorly-qualified architectural conservators, for a diploma alone qualifies one to work with historic structures.

There are however in Poland a comparatively large number of fully qualified conservators of works of art, which has already created competition on the market for such specialists. There is

also available a huge number of materials which can be used to prolong the life of an historic work of art. Unfortunately at the same time we observe a complete lack of conservators specialising in the care of historic works of the art of engineering, a situation which is made worse by the dying out of a generation of experts in the field of traditional professions, particularly craftsmen.

In such a situation, there are two directions in which we can improve the situation in museums collecting works of bygone engineering, technology and artistic crafts:

- a return to tradition: the recruitment of enthusiastic representatives of applicable professions and crafts, and training them, and then assuring these specialists a professional future;
- creating programs of study and training in technical academies: first post-graduate and then undergraduate, and assuring trained conservators a future career.

The specialists created in this manner should be assured a professional future:

- through creating conservation workshops and laboratories in museums, specialising in the needs of the individual institutions, such as the employment of specialists in crafts such as blacksmithing, locksmithing, paintwork specialists and others;
- at the same time, because not all institutions can afford their own workshops, it is necessary to organize collaboration between museums with conservation workshops in the better financed institutions which provide helpful “services” for other museums.

As a good example of collaboration for the proper conservation of examples of bygone engineering and technology, let us indicate the specialist studies at Poznan Polytechnic carried out in conjunction with, and making use of the resources of the National Museum of Agriculture and Agricultural-Food Industry in Szreniawa. When I disappeared for a moment with Professor Wisłocki and Director Maćkowiak, we discussed future plans for this.

At the end of our meeting we want to propose a resolution about the training of conservators which we think we ought to accept. There seems to be a real perspective of an improvement of the present situation, so that we may be able to pass on historic objects to those who come after us in a considerably better state.

[The participants of the International Conservation Conference “Problems of Museums Involved in the Preservation and Conservation of Collections” organized by the National Museum of Agriculture and the Agricultural-Food Industry in Szreniawa on 8-9th October 2011, note the urgent need for the creation in academies of higher education in Poland of studies of conservation of historic objects of technology and engineering. The acute shortage of specialists in this field threatens the future of the rich collections of such items in Polish museums. The participants strongly support the creation at the Poznan Technical University together with the National Museum of Agriculture in Szreniawa of a course of post-graduate studies in the field of the conservation of historic objects of bygone engineering. The creation of such a course of studies should lead in future to the creation in that institution of a full undergraduate course of conservation studies.]

Do you all agree that we accept this resolution now?

[The participants of the conference indicated their acceptance of the resolution with applause]

Thank you. I hope that the accepted project will be developed further. I myself promise that it will receive the appropriate support in writing from both the Polish ICOM as well as the Polish ICOMOS.

Szreniawa, 8 October 2011.



www.ramykultury.pl

CHRIS dostarcza produkty, technologie i systemowe rozwiązania dla: archiwów, muzeów, bibliotek i konserwatorów. Nasza oferta jest ciągle dynamicznie rozwijana. Staramy się być na bieżąco z tym, co najnowsze i najlepsze, a jednocześnie nie tracimy kontaktu ze starymi, ale sprawdzonymi i niezawodnymi już rozwiązaniami, które pomimo upływu czasu nadal pozostają niezastąpione.

W ofercie naszej firmy znajdują się następujące produkty:

- Gabloty i witryny do prezentacji różnych obiektów muzealnych
- Systemy ścian wystawienniczych
- Systemy zawiesznień obrazów
- Systemy zawiesznień obrazów ze zintegrowanym oświetleniem
- Systemy odgrodzeń (słupki, pacholki, taśmy, liny, etc.)
- Systemy magazynowania zbiorów; regały i szafy do archiwizacji oraz materiały do bezpiecznego przechowywania akt i innych archiwaliów
- Systemy szaf szufladowych projektowanych indywidualnie, jak i systemy nietypowych regałów przesuwanych do magazynowania różnych muzealiów
- System prezentacji grafik, zdjęć, materiałów informacyjnych

Dla konserwatorów mamy do zaoferowania materiały i urządzenia, m.in.:

- Technologię odkwaszania papieru *Bookkeeper*
- Papiery i bibuły japońskie, tektury i kartony archiwalne i muzealne. Ponadto oferujemy materiały do konserwacji, skóry i pergaminu.
- Technologia do czyszczenia obiektów na sucho ścierniwem Akablast
- Urządzenia do stabilizacji i kontroli pomiaru warunków przechowywania obiektów
- Beztlenową technologię przechowywania obiektów

CHRIS Krzysztof Sawicki

Skr. poczt. 34, 30-953 Kraków 11, tel./fax. +48 (0) 12 267 07 69,
e-mail: biuro@ramykultury.pl

Exhibition techniques – preventive conservation – storage of objects

CHRIS Company offers:

- storage systems of museum holdings
- various exhibition solutions, i.e. display cases and walls
- system of picture mounting,
- guard rails
- conservation equipment
- and materials for the preventive care of museum collections.

Contact us:

CHRIS Krzysztof Sawicki

Skr. poczt. 34, 30-953 Kraków 11, tel./fax. +48 (0) 12 267 07 69,
e-mail: biuro@ramykultury.pl

