

**KONSERWACJA
DREWNA
ZABYTKOWEGO**
MIĘDZY TEORIA I PRAKTYKĄ

BIBLIOTEKA
STUDIÓW LEDNICKICH
TOM XXIII

**KONSERWACJA
DREWNA ZABYTKOWEGO**

MIĘDZY TEORIA I PRAKTYKĄ

MUZEUM PIERWSZYCH PIASTÓW NA LEDNICY
MUSAEUM PRIMORUM PRINCIPUM EX STIRPE PIASTEAE IN LEDNICA

KONSERWACJA DREWNA ZABYTKOWEGO

MIĘDZY TEORIAŁ A PRAKTYKĄ

Redakcja
Antoni Pelczyk, Andrzej M. Wyrwa

DZIEKANOWICE – LEDNICA 2011

BIBLIOTEKA STUDIÓW LEDNICKICH, tom XXIII
Seria A, tom 4

Wydanie dofinansowane przez:
Stowarzyszenie Muzeów na Wolnym Powietrzu w Polsce

*

Kolegium Redakcyjne Serii A:
Danuta Banaszak (sekretarz), Janusz Górecki, Zofia Kurnatowska (zastępca redaktora naczelnego),
Jacek Wrzesiński, Andrzej M. Wyrwa (redaktor naczelny)

*

Tłumaczenia: Mariusz Fejfer (M.F.), Hanna Kossak-Nowocień (H.K.-N.),
Adam Krajewski (A.K.), Żaneta Łucejko (Ż.Ł.)

Fotografie: Ł. Broński, R. Brykowski, A. Cabała, W. Chodkowska, P. Drożdżik, K. Główniak, J. Heller, Ch. Herrmann,
I. Jagielska, P. Jamski, M. Jóźwikowska, A. Konieczny, M. Kowalczyk, A. Kuberka, M.T. Maszczak,
E. Meksiak, A. Pelczyk, M. Poniewski, W. Pszczoliński, I. Rodzik, G. Ruszczyk, M. Sabljak, A. R. Skowroński,
W. Śliwiński, B. Ubranowicz, J. Wieczerek, M. Wroniszewska, H. Wróblewska, J. Wziętek, S. Zaremba

Projekt okładki: Wojciech Kujawa

Druk:
Oficyna Drukarska – Jacek Chmielewski
01-142 Warszawa, ul. Sokołowska 12A
tel./fax: (22) 632 83 52, e-mail: info@oficyna-drukarska.pl
www.oficyna-drukarska.pl

ISBN 978-83-61371-27-4

ISSN 1732-5471

ISSN 2083-1285

Wydawca:
Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy z siedzibą w Dziekanowicach
62-261 Lednogóra
tel. (61) 427 50 10; fax (61) 427 50 20
e-mail: sekretariat@lednicamuzeum.pl
www.lednicamuzeum.pl

© Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy

SPIS TREŚCI

Aleksander Starzyński Słowo wstępne 7 <i>Foreword</i>	
*	
O potrzebie ciągłych badań i dyskusji nad ochroną drewna zabytkowego. Wprowadzenie (Andrzej M. Wyrwa) 9 <i>On the Need of Constant Research and Discussion on the Historical Timber Protection. Introduction</i>	

Antoni Pełczyk Funkcja eksponatu a teoria konserwacji. Między absurdem a rozsądkiem w ekspozycji skansenowskiej 15 <i>Function of the Exhibit Item and the Theory of Conservation. Between Absurd and Reason in the Open-Air Museum Exposition</i>	

Aleksander Konieczny Zastosowanie dendrochronologii do datowania zabytków drewnianych w praktyce badawczej 25 <i>Application of Dendrochronological Dating to Wooden Historical Monuments in the Scientific Practice</i>	

Magdalena Zborowska, Żaneta Łucejko Wybrane metody oceny stopnia degradacji mokrego drewna wykopaliskowego 47 <i>Selected Methods of Degradation Degree Evaluation of Wet Excavation Timber</i>	
	Łukasz Broński, Maria Staśkiewicz Z doświadczeń działu konserwacji Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy 59 <i>From the Experiences of the Conservation Unit in the Museum of the First Piasts at Lednica</i>
	Mariusz Fejfer Monitorowanie warunków zalegania pozostałości osady kultury łużyckiej w Biskupinie jako przykład ochrony zabytków drewnianych na mokrym stanowisku archeologicznym 65 <i>Monitoring of Depositional Conditions of the Lusatian Culture Settlement Relics in Biskupin As an Example of Timber Monuments Protection in Wet Archaeological Site</i>
	Irena Jagielska Metody konserwacji łodzi klepkowych wydobytych z mokrego środowiska, stosowane w centralnym Muzeum Morskim 73 <i>Central Maritime Museum Conservation Methods Concerning Plank Boats from Wet Environment</i>
	Hanna Wróblewska, Andrzej Fojutowski, Jadwiga Zabielska-Matejuk, Aleksandra Kropacz Zasolone drewno w kopalni soli w Wieliczce – właściwości i problemy 79 <i>Salinated Timber in the Salt Mine in Wieliczka – Properties and Problems</i>

Włodzimierz Pszczoliński

Profilaktyka jako element walki
ze szkodnikami w skansenach oraz metody
ich zwalczania 89

*Battle Against Pests in Open-Air Museums
– Prevention and Eradication Methods*

Adam Krajewski,

Magdalena Nowakowska,

Piotr Witomski, Piotr Bobiński

Elektroakustyczna metoda wykrywania
ksylofagicznych owadów w drewnie budynków
w placówkach skansenowskich w Polsce 97

*Electroacoustic Method for Detecting Wood Boring
Insects in Wood of Buildings in Open-Air Museums
in Poland*

*

Jadwiga Zabielska-Matejuk

Ciecze jonowe w innowacyjnych technologiach
związanych z przetwarzaniem surowców
lignocelulozowych 105

*Ionic Liquids in the Innovative
Technologies Connected with the Lignocellulosic
Material Processing*

Wojciech Śliwiński

Trzy świątynie i dwór w Sądeckim Parku
Etnograficznym. Dylematy odtwarzania
architektoniczno-budowlanego zabytków
na ekspozycji skansenowskiej 107

*Three Temples and Manor in the Sącz Ethnographic
Park (SEP). Dilemmas of Architectural and
Building Reconstruction of the Open-Air Exhibition
Monuments*

Michał Poniewski

Konserwacja zabytków drewnianych
w Muzeum Budownictwa Ludowego
– Park Etnograficzny w Olsztynku w latach
2007–2010 125

*Conservation of Historical Timber Buildings in the
Folk Architecture Museum – Ethnographic Park in
Olsztynok in years 2007–2010*

Beata Wieczorek

Konserwacja piły taśmowej z warsztatu
stolarskiego 139

*Conservation of a Band-Saw from the Carpenter's
Workshop*

Lista uczestników konferencji 145

List of the conference participants

Słowo wstępne

Szanowni Państwo,

Trzydzieści pięć lat istnienia Wielkopolskiego Parku Etnograficznego w Dziekanowicach uważam za jedno z najistotniejszych wydarzeń, które przyczyniło się do realnej ochrony budownictwa drewnianego w Wielkopolsce. To jedno z najciekawszych etnograficznych muzeów na wolnym powietrzu w naszym kraju i jedyne miejsce w pełni dokumentujące to, co kiedyś znajdowało się na obszarze historycznej Wielkopolski. Życzę temu muzeum, żeby w dalszym ciągu rozwijało się, żeby nadal pojawiały się tu i zostały zachowane obiekty wiejskiej architektury drewnianej, które są naszym dziedzictwem kulturowym. Być może pojawi się tu także drewniany dwór, o który przez długie lata toczą się boje, a który pozostając *in situ* może nie przetrwać postępującej degradacji biologicznej.

Dzisiaj, w sposób przyspieszony znikają w terenie pojedyncze obiekty, które w swoim czasie były wpisane do rejestru zabytków, przede wszystkim dlatego, że drewno jako materiał nie chroniony, pozbawiony bieżącej konserwacji, ulega totalnej destrukcji. Stąd Wielkopolski Park Etnograficzny w Dziekanowicach jest i pozostanie jednym z niewielu miejsc w Wielkopolsce, gdzie młodzież będzie mogła zobaczyć, jak to kiedyś na wsi bywało, jak wyglądało budownictwo i codzienne życie jej mieszkańców.

Problematyka związana z konserwacją drewna jest niezwykle interesującym i ważnym zagadnieniem. Drewno jako materiał organiczny narażone jest na różne niebezpieczeństwa. Obok uszkodzeń mechanicznych, pożarów, również na destrukcję biologiczną - wskutek niszczenia przez owady, pleśnie i grzyby. Dlatego też musimy podejmować wszelkie starania by temu zapobiec.

Tematyka poruszana przez Państwa na konferencji jest niezwykle istotna również dla służb konserwatorskich. W praktyce konserwatorskiej przyjmuje się, że drewno należy konserwować poprzez wymianę porażonych, zniszczonych elementów na nowe, ale są sytuacje kiedy ta wymiana jest niemożliwa. Dotyczy to przede wszystkim takich obiektów, które posiadają szczególne walory artystyczne. Wtedy pojawiają się pytania, co dalej należy zrobić? Stanowi to problem, który Państwo powinni nam pomóc rozwiązać.

Dlatego też życzę Państwu owocnych obrad i oby jak najwięcej zabytkowego drewna, dzięki Państwa zaangażowaniu, udało się nam uratować.

Wielkopolski
Wojewódzki Konserwator Zabytków
Aleksander Starzyński

O potrzebie ciągłych badań i dyskusji nad ochroną drewna zabytkowego.

Wprowadzenie

Prawie w całej ekoprzestrzeni Europy zachodniej, środkowej i wschodniej oraz innych kontynentów jednym z dominujących jej elementów przyrodniczych był las. Nie sięgając głęboko w przeszłość Ziemi, a jedynie od początków holocenu, pośród wielu różnych zmian jakie w tym okresie się dokonały, obserwujemy stopniowe, sukcesywne obejmowanie naszego kontynentu przez różne ekosystemy leśne. Praktycznie od okresu atlantyckiego po „ranach” zlodowaceń kontynent europejski na bardzo dużej przestrzeni został pokryty lasem. Żyły w nim różne grupy ludzkie, wykorzystujące go dla własnych potrzeb osadniczych, budowlanych, gospodarczych, konsumpcyjnych i wierzeniowych.

Określone zespoły leśne wyznaczały strefy graniczne, systemy obronne (przesieki) itd. Przez jego gęstwiny prowadziły szlaki i trakty drogowe o charakterze handlowym i militarnym. Nie wchodząc w pogłębioną analizę, każdy zauważy, że od prahistorii, i to od jej najdawniejszych czasów, las i jego zasoby stanowiły ważne zaplecze kulturowe wszystkich społeczności, które miały go w zasięgu swego oddziaływania. Powszechnie znane przysłowie mówi, że „*nie było nas, był las, nie będzie nas, będzie las*”. Choć w kontekście tego powiedzenia, można by odnieść wrażenie, że las był zawsze i wszędzie, to dobrze wiadomo, że ekumeny, które on zajmował zależały od wielu czynników środowiska naturalnego i czynników antropogenicznych¹⁾.

Najpowszechniej wykorzystywanym surowcem pozyskiwanym z lasu było drewno (gr. *kyploss*), które według najprostszej definicji stanowi stwardniałą, martwą tkankę roślinną, pierwotnie przewodzącą wodę i sole z korzeni do liści, stanowiącą szkielet podtrzymujący roślinę.

Przez tysiąclecia w wyniku obserwacji, doświadczenia i pracy rozpoznano wiele właściwości poszczególnych

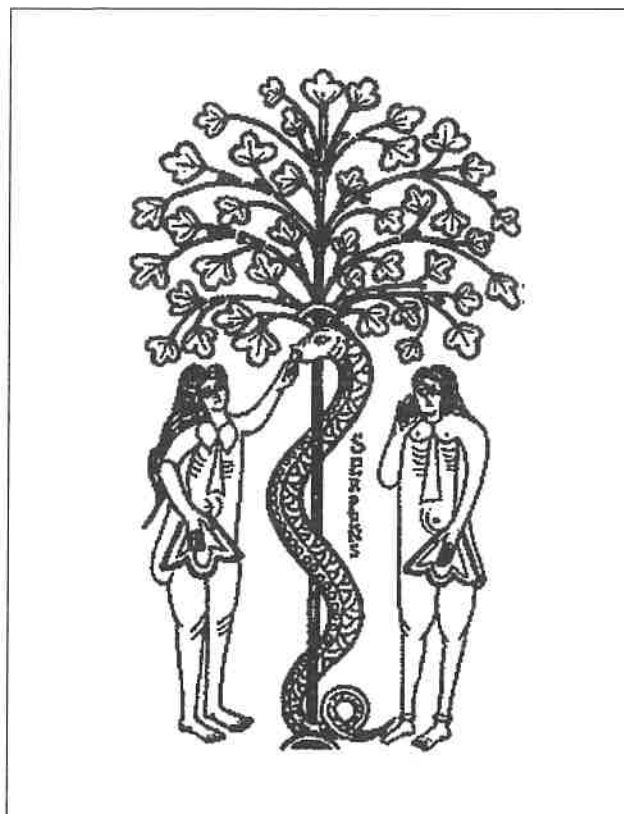
drzew i możliwości ich praktycznego zastosowania dla potrzeb własnych. Stopniowo wykształcały się też specjalności związane z obróbką drewna i zastosowaniem go w różnych dziedzinach życia, m.in. powstały takie rzemiosła jak ciesielstwo, stolarstwo, snycerstwo, kołodziejstwo, bednarstwo, szkutnictwo²⁾ itd., czy pilnie strzeżona umiejętność destylacji kory brzoźowej, rzadziej bukowej dla otrzymania dziegciu, lub produkcji smoły drzewnej z żywicznego drewna sosny³⁾. Drewno wykorzystywano do wznoszenia, konstrukcji i zabezpieczania osad otwartych i grodów, budowy sakralnych, mieszkalnych i gospodarczych obiektów architektonicznych, jako element konstrukcyjny murowanych obiektów architektonicznych⁴⁾, do wytwarzania różnych przedmiotów użytkowych, a także w komunikacji (groble, mosty, drogi), czy do celów funeralnych. Właściwości wielu drzew wykorzystywano w lecznictwie. Leśne ostępy z wiekowymi drzewami, w których zagnieździły się pszczoły wykorzystywano w bartnictwie. Nie należy też zapominać,

1 Na temat zasięgu lasów na ziemiach polskich patrz m.in. Hładyłowicz, Zmiany krajobrazu i rozwój osadnictwa w Wielkopolsce od XIV do XIX wieku, Lwów 1932; Śląski, Zasięg lasów Pomorza w ostatnim tysiącleciu, Przegląd Zachodni, 7(1951), t. 2, s. 207-263; Tobolski, Przyroda środkowej Wielkopolski w czasach pierwszych Piastów, w: Osadnictwo i architektura w dobie zjazdu gnieźnieńskiego, red. Buko, Świechowski, Warszawa 2000, s. 35-42; szerzej na temat kulturowego oddziaływania i wykorzystania lasu patrz m.in. rozważania w pracy zbiorowej: Las w kulturze polskiej I, red. Łysiak, Poznań 2000; tamże m.in. Błaszczuk, Obraz i funkcja lasu w życiu społeczeństwa wczesnośredniowiecznej Polski (X-XIII wiek), s. 49-59; prace zbiorowe: Człowiek i przyroda w średniowieczu i we wczesnym okresie nowożytnym, red. Iwańczak, Bracha, Warszawa 2000; Człowiek, sacrum, środowisko. Miejsca kultu we wczesnym średniowieczu. Spotkania Bytomskie IV, red. Możdziej, Wrocław 2000 – w ww dalsza lit.

2 O wykorzystaniu drewna we wczesnym średniowieczu i średniowieczu patrz m.in. Moszyński, Kultura ludowa Słowian, t. I-II, Warszawa 1967; Historia kultury materialnej Polski w zarysie, pod red. Dębińskiej i Podwońskiej, Wrocław 1978, t. 1 (od VII-XII wieku), t. 2 (od XIII – XV wieku); Kultura Polski średniowiecznej X-XIII w., red. Dowiat, Warszawa 1985; Kultura Polski średniowiecznej XIV-XV w., red. Geremek, Warszawa 1997; Hensel, Słowiańszczyzna wczesnośredniowieczna. Zarys kultury materialnej (wyd. IV), Warszawa 1987; Miśkiewicz, Zarys kultury i archeologii Europy w okresie wczesnego średniowiecza, Warszawa 2002; Miśkiewicz, Życie codzienne mieszkańców ziem polskich we wczesnym średniowieczu, Warszawa 2010; w ww dalsze wskazówki bibliograficzne.

3 Na temat dziegciu i smolarstwa w prahistorii i wczesnym średniowieczu patrz praca zbiorowa: Proceedings of The First International Symposium on Wood Tar and Pitch, Ed. Brzeziński, W. Piotrowski, Warszawa 1997

4 Na temat architektury drewnianej patrz m.in. Ahrens, Frühe Holzkirchen im nördlichen Europa, Hamburg 1982; Komecki, Kościoły drewniane w Małopolsce, Kraków 1999; Brykowski, Wielkopolskie kościoły drewniane, Poznań 2001; Wyrwa, Drewniane kościoły w łekneńskim kompleksie osadniczym w świetle interdyscyplinarnych badań historycznych i archeologiczno-architektonicznych (stanowiska T 22 i Ł19) – komunikat, „Kwartalnik Architektury i Urbanistyki” 46(2001), z. 4, s. 402-418; Wyrwa, Historia i badania archeologiczno-architektoniczne kościoła pw. św. Krzyża w Łeknie, stan. Ł19, Studia i materiały do dziejów Pałuk, Poznań 2003, t. IV, s. 13– 66; Piekalski, Budownictwo z drewna w późnośredniowiecznym Wrocławiu, Archaeologia Historica Polona, Toruń 1995, t. 1, s. 111-112; r. Barnycz-Gupieniecc, Średniowieczne budownictwo drewniane z Chojnic na tle porównawczym, w: Budownictwo i budownictwo w przeszłości, red. Abramowicz, Maik, Łódź 2002, s. 85-96.



Il. 1. „Drzewo poznania dobra i zła”, wg Codex Vigilanus seu Albedensis (za: Leksykon symboli 1992, s. 34)

ze przestrzenie leśne były miejscem łowów itd. Możliwości wykorzystania zasobów lasu były i są przeogromne.

Las wiązał się nie tylko z kulturą materialną, ale m.in. ze względu na swą tajemniczość, bardzo mocno również z kulturą duchową. We wszystkich kulturach już od czasów prahistorycznych był on związany z wielorakimi wierzeniami. Samym drzewom w wielu częściach świata przypisano jedno z najbogatszych i najbardziej rozpowszechnionych symboli. Czczono je jako najważniejszych reprezentantów królestwa roślin, jako symbol boskich istot lub miejsce pobytu mocy numinotycznych. Ze względu na odnawiające się co roku listowie postrzegano je jako symbol pokonującej stale śmierć i odradzanie życia; jako symbol wiążący kosmiczną sferę chtoniczną (podziemną), życie na ziemi i niebo.

W Biblii pojawia się jako symbol drzewa życia, drzewa poznania dobra i zła oraz wzrostu, drabiny do nieba, osi świata, królewskość, piękna, płodności, kary szubienicy i wielu, wielu innych.

Najbardziej okazałym drzewom, lub charakteryzującym się innymi cechami przypisywano moc boską, w wyniku czego stawały się one przedmiotem „kultu”, znajdując bardzo często swe miejsce w mitologii wielu ludów⁵. Lasowi, jak i drzewom poświęcano poematy i przepiękne

5 Na temat symboliki drzew patrz m.in.: Forstner, Świat symboliki chrześcijańskiej, Warszawa 1990, s. 467-469; Oesterreicher-Moliwo, Leksykon symboli, Warszawa 1992, s. 33-35; Kopański, Słownik symboli, Warszawa 1990, s. 71-75; i inne oprac.

wiersze. Wreszcie znalazły one swe miejsce w licznych przysłowia.

Niezależnie od tego w wyniku pogłębionych badań naukowych stwierdzono, że drzewa są swoistego rodzaju archiwum, w którym zapisane i przechowywane są informacje na temat wielu zjawisk, jakie zachodziły na Ziemi – w makro- i mikroprzestrzeni. Można m.in. z nich odczytać zmiany warunków klimatycznych, przemian środowiska naturalnego i intensywności działalności w nim człowieka, w dłuższych i krótszych przedziałach czasowych. Naukami zajmującymi się tymi zagadnieniami to dendroklimatologia⁶, palinologia⁷ i inne z nimi związane.

Drewno stało się też jednym z najlepszych, jak dotychczas, datowników. Okazało się bowiem, że cechy charakterystyczne rocznych przyrostów jego słoju, w wyniku bardzo szczegółowych analiz dają możliwość określenia daty rocznej, niekiedy nawet z dokładnością do pół roku. W wyniku takiej analizy można datować czas ścięcia drzewa, a jeśli te zostało następnie użyte do jakiegokolwiek konstrukcji, czy przedmiotu użytkowego, lub w intencjonalny, czy nieintencjonalny sposób znalazło się w warstwach ziemi, może ono z dużą precyzją datować nam czas powstania danego obiektu, czy określać względną lub bezwzględną chronologię danej warstwy geologicznej lub archeologicznej⁸.

6 Lamb, Klima und Kulturgeschichte. Der Einfluss des Wetters auf den Gang der Geschichte, Reinbek 1989; Wójcik, Majorowicz, Marciniak, Przybylak, Śafanda, Zielski, Temperatura powietrza w Polsce Południowo-Zachodniej w okresie XVII – XX w. w świetle danych klimatycznych, geotermicznych i dendroklimatycznych, w: Zmiany i zmienność klimatu Polski. Ich wpływ na gospodarkę, ekosystemy i człowieka, Łódź 2000, s. 305-315; Wyrwa, Przyczynki do rekonstrukcji klimatu w prahistorii i czasach historycznych na Pałukach w świetle interdyscyplinarnych badań łekneńskiego kompleksu osadniczego, w: Człowiek i środowisko przyrodnicze we wczesnym średniowieczu w świetle badań interdyscyplinarnych, red. Chudziak, Toruń 2008, s. 183-244

7 Na temat badań palinologicznych patrz m.in.: Milecka, Historia jezior lobeliowych zachodniej części Borów Tucholskich na tle postglacialnego rozwoju szaty leśnej, Poznań, 2005; też: Anthropogenic Changes in the Vegetative Cover of the Past Five Thousand Years in Ligot of Pollen Analysis of Lake Sediments in Wielkopolska, w: Mechanisms of Anthropogenic Changes of the Olant Cover, Poznań 2000, s. 5-68.

8 Na temat dendrochronologii patrz m.in.: pośród opracowań syntetyzujących metodę patrz: Ważny, Dendrochronologia obiektów zabytkowych w Polsce, Gdańsk 2001; też: Dendrochronologiczne datowanie zabytków budownictwa, „Biuletyn Informacyjny Konserwatorów Dzieł Sztuki” t. XI, nr 4(43)2000, s. 50-51; Zielski, Krapiec, Dendrochronologia, Warszawa 2004; o datowaniu dendrochronologicznym grodzisk wczesnośredniowiecznych na ziemiach polskich patrz: Kara, Krapiec, Możliwości datowania metodą dendrochronologiczną oraz stan badań dendrochronologicznych wczesnośredniowiecznych grodzisk z Wielkopolski, Dolnego Śląska i Małopolski, w: Ziemia polskie w X wieku i ich znaczenie w kształtowaniu nowej mapy Europy, red. Samsonowicz, Kraków 2000, s. 303-327; Kara, Krapiec, Teske, Wyniki badań archeo-dendrologicznych wybranych grodzisk wczesnośredniowiecznych z terenu historycznej Wielkopolski, Fontes Archeologici Posnanienses, t. 42, Poznań 2006, s. 125-144; Zielski, Zastosowanie skali dendrochronologicznej sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris* L.) do datowania drewna z wykopalisk archeologicznych, w: Nauki przyrodnicze i fotogra-

Nie wchodząc w pogłębioną analizę sygnalizowanych, jak i pominiętych w tym wprowadzeniu problemów jednoznacznie stwierdzić należy, że dawny las i rosnące w nim drzewa oraz pozyskiwane z niego drewno stanowią ważny przedmiot badań.

Na ile drewno jest cenne dla poznania wielu zjawisk przyrodniczych i kulturowych, na tyle, w porównaniu np. z surowcami skalnymi, jest ono bardzo nietrwałe. Ulega bardzo szybkiej destrukcji i rozkładowi. Tylko w specyficznych, beztlenowych warunkach środowiskowych czy działaniu w nim innych czynników fizyko-chemicznych może przetrwać do naszych czasów. W związku z tym, że kultura materialna wielu kultur świata opierała i opiera się na drewnie jednym z bardzo ważnych zadań naukowców – przyrodników, historyków wielu specjalności i muzealników jest potrzeba zabezpieczenia wszelkich wytworów wykonanych przez człowieka z drewna dla przyszłości, jako śladów ewolucyjno-kulturowej drogi pokoleń. Uświadamiamy sobie to czy nie, ale nasze współczesne działania, w tym te, które związane są m.in. z obróbką drewna, stanowią kontynuację doświadczeń, które zdobyli nasi przodkowie. My je uzupełniamy i przekazujemy naszym następcom, którzy również będą je wzbogacać.

Tematem konserwacji drewna naukowcy zajmują się już od dłuższego czasu szukając możliwości jego zabezpieczenia⁹⁾. W cykl tych dyskusji i badań wpisuje się sesja naukowa zorganizowana przez Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy, której pokłosie stanowi niniejszy tom. Jest on kolejnym głosem w poszukiwaniu drogi, aby owe wątłe drewniane ślady zabezpieczyć dla przyszłych pokoleń. Szczególnie ważne jest to w przypadku drewna pozyskiwanego w wyniku badań archeologiczno-architektonicznych i osadniczych oraz ekspozycji muzealnych obiektów prahistorycznych i historycznych *in situ*, a jednocześnie różnorodnych ekspozycji budownictwa eksponowanych

fia lotnicza w archeologii, red. Śmigieński, Poznań 1998., s. 145-159; Zielski, Możliwości datowania metodą dendrochronologiczną drewna budowlanego w Polsce, w: Zabytkowe budowle drewniane i stolarka architektoniczna wobec współczesnych zagrożeń, red. Okoń, Toruń 2009, s. 135-144; odnośnie datowania dendrochronologicznego drewnianych obiektów sakralnych patrz m.in.: Ważny, Analiza dendrochronologiczna kościoła w Tarnowie Pańskim – wstępne wyniki badań, Studia i materiały do dziejów Pałuk, t. III, Poznań 2000, s. 545-552; Ważny, Wyrwa, Kościół pw. św. Mikołaja w Tarnowie Pańskim i jego chronologia w świetle badań historycznych i dendrochronologicznych. Komunikat, Studia i materiały do dziejów Pałuk, t. VI, Poznań 2006, s. 227-247; Konieczny, Sprawozdanie z badań dendrochronologicznych zabytkowych kościołów w województwie śląskim przeprowadzonych w 2008 roku, Wiadomości Konserwatorskie Województwa Śląskiego, t. 1. Odkrycia badania konserwacje, Katowice 2009, s. 95-142; Ważny, Piotrowski, Zajączkowski, Biskupin i dendrochronologia, Żnińskie Zeszyty Historyczne 12(1994), s. 4-14; Ważny, Dendrochronologia drewna biskupińskiego, czyli co drzewa zapisały w przyrostach rocznych, w: Stan i perspektywy zachowania drewna biskupińskiego, red. Babiński, Biskupin 2009, s. 63-76; w ww. dalsze wskazówki bibliograficzne.

9 Na temat konserwacji drewna i problemów z tym związanych patrz też m.in.: Zabytkowe budowle drewniane i stolarka architektoniczna wobec współczesnych zagrożeń, red. Okoń, Toruń 2009; Stan i perspektywy zachowania drewna biskupińskiego, red. Babiński, Biskupin 2009; ww. dalsze wskazówki bibliograficzne.

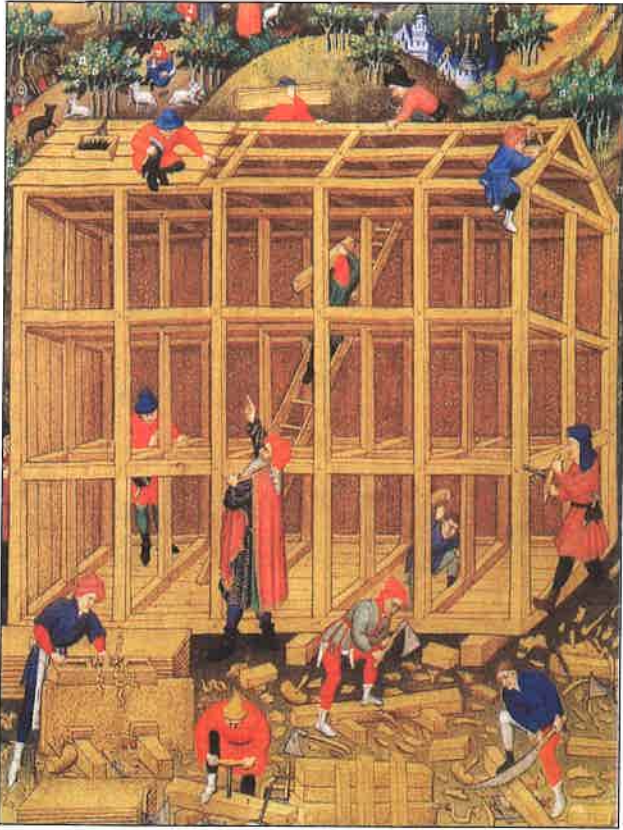


Il. 2. Ciesla skręcający konstrukcję drewniane więźby dachowej (za: D. Mącznyński, w: Renowacje. Zabytki 3(35)2010, s. 150)

w muzeach na wolnym powietrzu, czy innych obiektów, które zbudowano z drewna, lub w których w różnej formie je wykorzystano.

Na konferencji lednickiej, którą zorganizowano w dniach 13-15 września 2010 roku z okazji XXXV – lecia powstania Wielkopolskiego Parku Etnograficznego w Dziekanowicach, będącego oddziałem Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy, nawiązując do dotychczasowych badań różnych ośrodków naukowych i muzeów w kraju, starano się zastanowić nad niektórymi zagadnieniami związanymi z konserwacją i ochroną drewna zabytkowego. Wyniki tych badań prezentujemy w niniejszym tomie, który ukazuje się dzięki dofinansowaniu *Stowarzyszeniu Muzeów na Wolnym Powietrzu w Polsce*.

Tom rozpoczyna artykuł wprowadzający – programowy, autorstwa Antoniego Pelczyka, kierownika Wielkopolskiego Parku Etnograficznego, który w oparciu o doświadczenia zdobyte w trakcie organizacji i zabezpieczania ekspozycji w kierowanym przez niego Parku oraz dyskusję środowiska skansenowskiego w Polsce i Europie stara się zastanowić nad „*Funkcją ekspozycji a teorią konserwacji (...)*” w ekspozycji skansenowskiej. Autor przedstawia poglądy i problemy konserwatorskie w odniesieniu do zabytkowego budownictwa drewnianego eksponowanego w muzeach na wolnym powietrzu. Omawia trudności i spostrzeżenia jakiego pojawiały się w przeciągu 120 lat od momentu udostępnienia sztokholmskiego *Skansenu* – pierwszego etnograficznego muzeum plenerowego. Zwraca uwagę na zaniedbania i zaniechania w praktycznych działaniach konserwator-



Il. 3. Francuska miniatura z przedstawieniem budowy Arki Noego, ok. 1423 r. (za R. Bartlet, *Panorama średniowiecza*, Warszawa 2002, s. 141, ryc. 9).

szych, które często z braku doświadczenia lub wyobraźni pracowników muzeum doprowadzały do sytuacji absurdalnych, kiedy to zamiast chronić przyczyniano się do przyspieszenia procesów destrukcji. Podkreśla znaczenie współpracy interdyscyplinarnej ze specjalistami tych dyscyplin naukowych, które zajmują się rozpoznaniem, wyizolowaniem i usunięciem czynników degradujących drewno zabytkowe. Przestrzega przed pochopnym entuzjazmem i mechanicznym stosowaniem nowych środków i metod konserwatorskich, które w pierwszym okresie stosowania zazwyczaj są skuteczne jednak po dłuższym czasie, w wielu przypadkach wywołują efekty niepożądane, a co gorsza nieodwracalne.

Dalsza część tomu pod względem merytorycznym dzieli się na cztery części problemowe. W pierwszej Aleksander Konieczny omawia zagadnienia związane z „Zastosowaniem dendrochronologii do datowania zabytków drewnianych (...)”. Część drugą stanowi blok zagadnień związanych z konserwacją tzw. „drewna mokrego” odślanianego i pozyskiwanego w trakcie badań archeologicznych. Problematyki tej dotyczą opracowania poświęcone: „Wybranych metodom oceny stopnia degradacji mokrego drewna wykopaliskowego” (Magdalena Zborowska); doświadczeniom zdobytym przy „(...) konserwacji mokrego drewna archeologicznego w dziale konserwacji Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy” (Maria Staśkiewicz, Łukasz Broński); „Monitorowaniu warunków zalegania pozostałości osady kultury lużyckiej w Biskupinie jako przykładu ochrony zabytków drewnianych na mokrym stanowisku archeologicznym”

(Mariusz Fejfer) i „Metodom konserwacji łodzi klepkowych wydobytych z mokrego środowiska, stosowane w centralnym Muzeum Morskim” (Irena Jagielska). Część tę kończy artykuł Hanny Wróblewskiej, Andrzeja Fojutowskiego, Jadwigi Zabielskiej-Matejuk, Aleksandra Kropacza, na temat właściwości i problemów konserwacji „Zasolonego drewna w kopalni soli w Wieliczce (...)”.

Część trzecia poświęcona jest zagadnieniom związanym z ochroną i zabezpieczeniem drewna zabytkowego przed szkodnikami. Omawianie tych problemów rozpoczyna artykuł autorstwa Włodzimierza Pszczolińskiego, na temat „Profilaktyki jako elementu walki ze szkodnikami w skansenach (...)”. Następnie Adam Krajewski, Magdalena Nowakowska, Piotr Witomski, Piotr Bobiński omawiają zagadnienia „Elektroakustycznej metody wykrywania ksylofagicznych owadów w drewnie budynków w placówkach skansenowskich w Polsce”. Część tę kończy specjalistyczna prezentacja Jadwigi Zabielskiej-Matejuk na temat właściwości nowej grupy bioaktywnych związków organicznych jakimi są ciecze jonowe i możliwości ich aplikacji w drzewnictwie, jak również w zabiegach konserwatorskich obiektów zabytkowych.

Części czwartą, związaną z odtwarzaniem i konserwacją obiektów drewnianych w muzeach rozpoczyna artykuł Wojciecha Śliwińskiego, w którym omawia on „Trzy świątynie i dwór w Sądeckim Parku Etnograficznym [i związane z tym] Dylematy odtwarzania architektoniczno-budowlanego zabytków na ekspozycji skansenowskiej”. Następnie Michał Poniewski prezentuje „Konserwację zabytków drewnianych w Muzeum Budownictwa Ludowego – Park Etnograficzny w Olsztynku w latach 2007–2010” a Beata Wieczorek „Konserwację piły taśmowej z warsztatu stolarskiego”.

Mamy nadzieję, że poruszane na konferencji zagadnienia, które publikujemy w niniejszym tomie, pobudzą do dalszych tak potrzebnych w tej materii dyskusji i badań oraz pozwolą na wypracowanie nowych metod zabezpieczających zabytkowe drewno, któremu umożliwimy przetrwanie w dalszych stuleciach, po to, aby opowiadały historię umiejętności kulturowych naszych przodków.

Andrzej M. Wyrwa

On the need of constant research and discussion on the historical timber protection.

Introduction

The forest prevailed among natural elements of nearly whole ecological space of western, central and eastern Europe as well as of other continents. There is no need to delve back into the Earth's past — the very beginning of the Holocene is enough to observe gradual forestation of the continent with different forest ecosystems along with numerous changes occurring in that time. Almost since the Atlantic period, after the glaciation "wounds", vast areas of Europe had been covered with forests. The whole ecosystem was inhabited by various groups of people. They used that natural forest environment for their own settlement, building, economic, consumer and belief purposes. Definite forest complexes determined border zones or defensive systems (clearings) etc. Trade and military routes and roads led through thickets of the forest. Without the detailed analysis, everyone can notice that, since the most ancient prehistory, the forest and its resources constituted important cultural base of all communities which had it within the range of their influence. A common saying goes that *the forest has been here long before us and will be long after*. Although the proverb may evoke an impression that the forest grew always and everywhere, it is obvious, that areas it used to occupy depended on many natural environment factors and anthropogenic aspects.

The most universally utilized forest resource was wood (*ksyloss* in Greek). According to the simplest definition it is a hard dead tissue found in many plants. In a living tree it transfers water and nutrients from the roots to the leaves and has a support function.

All through the centuries, many properties of individual trees and potentials of putting them into practice for one's own needs have been identified as a result of observations, experience and work. Little by little many skills connected with wood processing and timber application in various fields of life have also been developed. Numerous trades originated including: woodworking, carpentry, woodcarving, wheelwrighting, cooperage, boatbuilding etc. as well as a closely guarded capabilities of birch (rarely oak) bark distillation for the wood tar or obtaining it from the resinous pinewood. Timber was used for erecting, constructing and protecting both open settlements and strongholds, for building sacral, living and farm architectural objects. It was also utilized as a constructional element of masonry architectural objects, and also for making different functional items as well as for communication (causeways, bridges, roads), or funeral purposes. Properties of many trees have been used in medicine. Forest bee-keeping benefited from backwoods with swarms of honey bees nesting in ancient trees. Forest areas should not be forgotten as hunting place etc. Possibilities of exploiting the forest resources were enormous and they still are.

Not only with material culture was the forest identified, but also very strongly with the spiritual one because of its mysteriousness for example. Since the prehistoric times, all cultures used to associate the forest with all sorts of beliefs. In many cultures of the world the richest and most spread symbols were attributed to certain trees. Trees were venerated as the most important representatives of the plant kingdom, as symbols of divine creatures or places belonging to the numinous powers. As trees grow their leaves annually, they used to be perceived as a sign of constant defeat of death and as the renewal of life. They were also comprehended as a connection between cosmic subterranean-chthonic sphere, life on earth and heaven. In the Bible, there appears a symbol of the tree of life and the tree of the knowledge of good and evil. A tree represents growth and the ladder to heaven, the *axis mundi*, the centre of kingliness and beauty, gallows, fertility and many, many others. The trees, which were the most impressive or characteristic of other features, were ascribed divine powers. Thus, they were becoming an object of worship, very often finding their place in many peoples' mythologies. All kinds of beautiful poetry were dedicated to forest and trees. They can also be found in numerous proverbs.

Additionally, painstaking scientific research revealed that trees constitute a peculiar sort of archive recording and storing information about many phenomena occurring on Earth in macro- and microspace. These are for example: changes in climatic conditions, transformations of natural environment and intensity of anthropogenic activity in longer and shorter time spans. Sciences dealing with enlisted issues are: dendroclimatology, palynology and others connected with the mentioned ones.

Hitherto, wood has proved the best material in dating. Due to very detailed analyses it turned out that characteristic features of annual growth rings enable scientists to determine year, sometimes even within an accuracy of half a year, when the tree was cut. If wood was then used in any construction or for functional items, was intentionally or unintentionally placed in ground layers, it is possible to decide with precision, when the object was constructed or to define relative and irrelative chronology of a given strata.

It is not right time for profound analysis both of mentioned and omitted questions. However, it should be explicitly stated, that the former forest with its trees as well as timber acquired from it make up an important object of research.

Although wood is invaluable while investigating many natural and cultural phenomena, it is very perishable in comparison with mineral resources for instance. It is very

quickly destroyed and decayed. Only in specific anaerobic conditions or when other physicochemical factors have an effect on and in it, can it survive till nowadays. Material culture of many communities all over the world has been basing on wood. That is why, the need of protection for the future of any kind of objects made by humans from wood, as the remains of evolutionary-cultural way of generations, is the most important undertaking of naturalists, historians and museologists. Our contemporary activity, whether we realize that or not, especially if the wood processing is concerned, is the continuation of the experience accumulated by our ancestors. We complete it and hand down to enrich our successors.

The wood conservation in order to protect has been the subject of scientific interest for long. Part of that research was the symposium organized by the Museum of the First Piasts at Lednica. This volume — the outcome of the symposium — is one more comment or search for the best solution to save these fragile wooden signs for next generations. It is crucial in order to reveal the cultural world of our ancestors lasting for thousands years. It is particularly important in case of timber acquired during archaeological architectural and settlement research as well as in case of prehistoric and historic objects displayed *in situ* and also at different architecture expositions shown in the open-air museums, or in case of other timber and partially timber objects.

The conference at Lednica was held from 13 to 15 of September on the occasion of 35th jubilee of the Wielkopolska Ethnographic Park in Dziekanowice, which is a branch of the Museum of the First Piasts at Lednica. Referring to the hitherto research of many scientific centres and museums of Poland, the attention was paid to selected issues concerning the conservation and protection of historic timber. The outcome of the conference is presented in this volume, which could not be published without the subsidy from the Association of Open-Air Museums in Poland.

The volume begins with an introductory article by Antoni Pelczyk — the director of the Wielkopolska Ethnographic Park. On the basis of his experience accumulated while organizing and protecting the exposition in the Park as well as on the basis of discussion of the open-air museum circles in Poland and in Europe, Pelczyk ponders over the *Function of the Exhibit Item and the Theory of Conservation [...] in the Open-Air Museum Exposition*. The author presents conservatory views and problems with reference to the historical timber architecture exhibited in open-air museums. He discusses difficulties and observations that have been appearing within 120 years since the Stockholm's *Skansen* — the first ethnographic open-air museum — was opened to the public. He pays attention to neglect and abandonment in conservator's practice, which often, due to the lack of experience or imagination of the museum employees, resulted in absurd situations — acceleration of the destructive processes, instead of protection. Pelczyk emphasizes the importance of interdisciplinary cooperation among the specialists of scientific disciplines dealing with recognizing, isolating and removing the factors degrading the historic timber. Author warns against hasty enthusiasm and mechanical applications of new conservation measures and methods, which at the very beginning usually prove effective, however, with the passing of time,

in many cases such treatment leads to undesirable — and, which is worse, irreversible — results.

Further, concerning the essential facts, the volume is divided into four parts. In the first one, Aleksander Konieczny discusses questions connected with the problems mentioned above: *Application of Dendrochronological Dating to Wooden Historical Monuments...* The second part consists of block of issues associated with the conservation of so called “wet timber” uncovered and obtained during the archaeological research. The following articles deal with the subject: *Selected Methods of Degradation Degree Evaluation of Wet Excavation Timber* by Magdalena Zborowska; then the experience gained during the “wet timber” renovation in the Conservation Unit in the Museum of the First Piasts at Lednica described by Maria Staśkiewicz and Łukasz Broński; and eventually *Monitoring of Depositional Conditions of the Lusatian Culture Settlement Relics in Biskupin As an Example of Timber Monuments Protection in Wet Archaeological Site* by Mariusz Fajfer and *Conservation Methods Concerning Plank Boats from Wet Environment, Applied in the Central Maritime Museum* by Irena Jagielska. The part is crowned with the article by Hanna Wróblewska, Andrzej Fojutowski, Jadwiga Zabielska-Matejuk, and Aleksander Kropacz on properties and problems of *Salinated Timber in the Salt Mine in Wieliczka*.

The third section is dedicated to the issues related to the historic timber protection against pests. It begins with the article by Włodzimierz Pszczoliński on *Prevention as an Element of the Battle against Pests in Open-Air Museums...* Next, Adam Krajewski, Magdalena Nowakowska, Piotr Witomski, and Piotr Bobiński discuss questions of *Electroacoustic Method for Detecting Wood Boring Insects in Wood of Buildings in Open-Air Museums in Poland*. In the end of this part, there is a specialist presentation by Jadwiga Zabielska-Matejuk about the properties of new group of bioactive organic compounds, i.e. ionic liquids. At the same time the author describes the possibilities of ionic liquid application in wood science as well as in the conservator's treatment of historic items.

The last part, connected with reconstruction and conservation of timber objects in museums, starts with the article by Wojciech Śliwiński, discussing *Three Temples and the Manor in the Sącz Ethnographic Park (SEP)* [and related to the issue] *Dilemmas of the Architectural and Building Reconstruction of the Open-Air Exhibition Monuments*. Then Michał Poniewski presents *Conservation of the Historical Timber Buildings in the Folk Architecture Museum — Ethnographic Park in Olsztynek (FAM-EP) in years 2007–2010*, whereas Beata Wieczorek writes about *Conservation of a Band-Saw from the Carpenter's Workshop*.

We do hope that problems brought up at the conference, and then published in the present volume, will stimulate further discussion. Together with the research, it is very needed in that matter and hopefully will make it possible to develop new methods of historic timber protection. We wish the timber to survive next centuries so as to tell the story of cultural skills of our ancestors.

Andrzej M. Wyrwa
Translated by: H.K.-N.

Funkcja eksponatu a teoria konserwacji. Między absurdem a rozsądkiem w ekspozycji skansenowskiej

*Metoda choć skuteczna
stosowana mechanicznie
wiedzie do absurdu.*

W październiku 2011 roku upłył 120 lat od otwarcia sztokholmskiego *Skansenu* pierwszego etnograficznego muzeum na wolnym powietrzu. Jego twórca Artur Hazelius w swoich najśmielszych oczekiwaniach nie przewidywał, że w przyszłości *Skansen* zostanie uznany za jedno z najważniejszych muzeów, które wywarły największy wpływ na rozwój muzealnictwa światowego.

Idea tego typu muzeum, od otwarcia *Skansenu*, bardzo szybko rozprzestrzeniła się, poza kilkoma wyjątkami, w całej Europie. Prym wiodły tu państwa skandynawskie, szczególnie Szwecja, Dania, Norwegia. Dzisiaj, tego typu muzea możemy spotkać już na wszystkich kontynentach, ale to muzea europejskie, poprzez Związek Europejskich Muzeów na Wolnym Powietrzu (AEOM), nadal wyznaczają cel i kierunek działania.

Pierwsze muzea na wolnym powietrzu były bezpośrednio związane z ideą tradycyjnego (gablotowego) muzeum etnograficznego – typu kolekcja. Miały stanowić przedłużenie ich ekspozycji w plenerze, gdzie nie w gablotach, ale na otwartej przestrzeni, w układzie parkowym, ekspozowano kolekcję dużych artefaktów kultury, jakimi niewątpliwie są obiekty tradycyjnego budownictwa drewnianego, które, przy jednoczesnym stworzeniu pewnej fikcji, wypełniono drobnymi etnograficznymi przedmiotami związanymi z życiem ludu. Obiekty te tworzyły klasyczne wystawy typu kolekcja, w których najważniejszymi kryteriami przynależności danego obiektu do zbioru były wartości antropologiczne (szczególnie ukazanie jego funkcji jaką pełnił w danej kulturze), a także bycie oryginałem, bycie obiektem prezentującym samego siebie. Potwierdza to duża liczba obiektów określonej kategorii rzeczy i funkcji (np. skandynawskie kościoły typu *stav*, spichrze – *lofty*) zebranych w jednej muzealnej kolekcji. Ich kolekcjonowanie, a w konsekwencji ekspozowanie zrazu nie było powszechnie akceptowane w środowisku muzealnym, konserwatorskim i naukowym. W tym ostatnim szczególnie krytyczne sta-

nowisko zajęli historycy kultury. Wśród nich zaś najostrzej wypowiadał się Sophus Müller, dyrektor duńskiego Muzeum Narodowego, który pisał: „wszystko co nie posiada miejsca należy do muzeum (...). Miejsce jest częścią trwale związanego z podłożem zabytku architektury, co dotyczy zarówno starego miejskiego czy to chłopskiego domu (...). Przez przeniesienie zmniejszone zostaje znaczenie obiektu jako zabytku architektury” (za Rassmussen, 1986, s. 38). Tymczasem organizatorzy tych kolekcji, kierowani m.in. nurtem romantyczno-narodowym, który zachęcał do podjęcia próby odrodzenia architektury w oparciu o rodzimą tradycję, chcąc zachować jej przykłady dla przyszłości, decydowali się ratować je własnym sumptem, wykupując i przenosząc w nowe miejsca, w których tworzyli muzea (ekspozycje) nowego typu. Dzisiaj, dzięki nim mamy setki uratowanych obiektów, wśród których, jak w przypadku Norwegii i Szwecji, znajdują się oryginalne obiekty drewniane sięgające swoją proveniencją okresu średniowiecza. Niestety, ich pasję i zaangażowanie przy organizacji i pozyskiwaniu środków finansowych ówczesne środowisko naukowe traktowało zazwyczaj lekceważąco.

Tak więc tradycyjne budynki, ze względu na swoją kubaturę stały się największymi muzealiami i eksponatami w zbiorach muzealnych. Permanentnie ekspozowane na wolnym powietrzu w zmiennych warunkach termiczno-wilgotnościowych¹⁾, zazwyczaj w bezpośrednim kontakcie z gruntem, znalazły się w grupie muzealiów najbardziej narażonych na wpływ wielu czynników wywołujących ich degradację, wśród których najgroźniejsze to: czynniki biologiczne (grzyby i owady); czynniki chemiczne: (sole); czynniki fizyczno-mechaniczne (woda: *deszcz, śnieg, grad*; zmienna wilgotność, pyły, piasek, kurz, zanieczyszczenia,

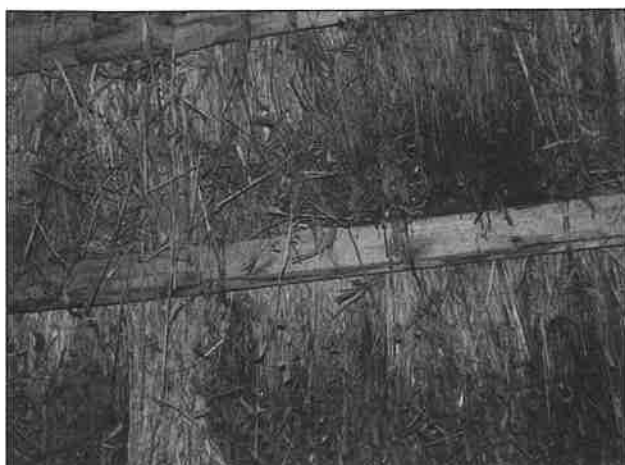
¹⁾ Zmiana temperatury i wilgotności otoczenia wywołuje kurczenie się lub pęcznienie drewna powodując naprężenia, w wyniku których drewno pęka i paczy się.



Il. 1. Początek procesu korozji biologicznej wywołany niszcycielską siłą wiatru. Nieszczelność pokrycia dachowego jest główną przyczyną złego stanu technicznego drewnianych konstrukcji, co w efekcie prowadzi do zawilgocenia, zagrzybienia i porażenia przez owady, WPE – Dziekanowice, fot. A. Pelczyk 2006.



Il. 2. Postępująca degradacja biologiczna więźby dachowej na skutek wyczesania przez wiatr słomy z poszycia dachowego, WPE – Dziekanowice, fot. A. Pelczyk 2008.



Il. 3. Zamakająca więźba dachowa na skutek nieszczelności poszycia dachowego, WPE – Dziekanowice, fot. A. Pelczyk 2010.

wiatr) oraz fizyczno-chemiczne (ogień i promieniowanie słoneczne) (il. 1, 2, 3, 4, 5).

W wiążomości muzeów siłę rażenia owych czynników poznano dopiero z upływem czasu i wzrostem eksploatacji eksponowanych obiektów. Na początku nie zwracano na nie większej uwagi, gdyż pierwsi budowniczości muzeów skansenowskich nie mieli z nimi jakiś szczególnych problemów, a ich eksploatacja, w porównaniu do dzisiejszej nie była duża. Przyjęte wówczas kryteria modelu kolekcji: wiek (im starsze tym cenniejsze), artyzm i niepowtarzalność oraz zindywidualizowana forma prezentacji poszczególnych obiektów jako obiektów autonomicznych, sprzyjały temu, że do skansenowskich kolekcji trafiały obiekty najstarsze, a więc te, które zazwyczaj były wznoszone z drewna smolnego (świerk górski, sosna, modrzew) lub twardego (dąb) o małych przyrostach rocznych, a zatem o gęstym usłojeniu pnia i nieznacznym udziale bielu²⁾. Względna wytrzymałość budulca, wynikająca z pozyskiwania drewna zimą i powszechności stosowania, szczególnie w Skandynawii, metody samoimpregnacji drewna³⁾ nie wymagały skomplikowanych zabiegów konserwatorskich. W zasadzie działania *stricte* konserwatorskie w tym okresie sprowadzały się do stosowania metod i środków odwołujących się do rzemieślniczej wiedzy i ludowej intuicji. Powszechne były metody ciesielskie: ociosywanie zewnętrznych partii porażonego drewna, flekowanie, sztukowanie, wymiana zniszczonych elementów na nowe, obijanie deskami, a także prosta profilaktyka konserwatorska: szorowanie, uszczelnianie, osuszanie⁴⁾, glinowanie, białkowanie, malowanie.

Obiekt, mimo częstego wyposażania go w stosowne sprzęty i urządzenia, miał przede wszystkim prezentować samego siebie, jako przykład zachowanej formy architektonicznej, w której rzekomo był zachowany styl narodowy, co bardzo często prowadziło do przywracania hipotetycznego wyglądu kosztem autentyczności materiału. Owemu idealistycznemu „poprawianiu” sprzyjało również to, że bardzo łatwo można było pozyskać materiał budowlany o takich samych właściwościach i gabarytach, przy tym nie wzbrażano się przed łączeniem dwóch budynków w jeden lub przerabianiem na inny (Pelczyk 2006). Niestety, działania te bardzo rzadko były dokumentowane, przez co dzisiaj jest bardzo trudno określić co jest w nich autentyczne. Z kolei przez pryzmat tradycyjnego muzeum (gablotowego) eksponowany budynek odbierany był jako pawilon (przykład tzw. systemu pawilonowego w początkowej dzia-

2 W tym ostatnim przypadku objętość bielu w użytym budulcu niekoniecznie zależała od warunków naturalnych, bowiem w wielu przypadkach dawni cieśle świadomie zdzierali biel, by usunąć potencjalne żerowisko owadów, gdyż szerokościowość drewna sosnowego i świerkowego sprzyja aktywnemu rozwojowi spuszczela.

3 Metoda samoimpregnacji polegała na obcinaniu wierzchołka rosnącego drzewa i nieznacznym podcięciu korzeni, co intensyfikowało proces zażywienia pnia. Taki zabieg wykonywano zazwyczaj dwa lata przed ścięciem drzewa wybranego na materiał budowlany.

4 Drewno może bronić się przed negatywnymi skutkami wody bądź wilgoci, o ile zapewnimy mu możliwość wyschnięcia poprzez jej odprowadzenie i wentylację.



Il. 4. Korozja biologiczna podwaliny spowodowana przeciekającym stropem (Polska), fot. A. Pelczyk 2010.

łałości Kulturhistoriska Musset w Lund) lub przysłowia gablota, która wyposażona w sprzęty i urządzenia tworzyła z nimi pojedynczy zespół, niejako scenografię mającą na celu harmonijne zobrazowanie dawnego życia wybranych grup etnicznych, etnograficznych, społecznych. Bywało też, że był on porównywany do wydmuszki posiadającej tylko zewnętrzną skorupę pozbawioną wnętrza i naleciałości. Dążność w kierunku etnograficznych powiązań treści i formy między eksponowanymi artefaktami doprowadziła do modelowego związku pomiędzy wnętrzem (treścią) a otoczeniem (formą), przez co funkcja poszczególnych obiektów/eksponatów i ich części stała się bardziej czytelna dla odbiorców (zwiedzających). Niestety, taka formuła, choć niewiele odbiegała od powszechnej formy ekspozycji w układzie chronologicznym lub rzeczowym, nie znalazła akceptacji w ówczesnym środowisku naukowym, gdyż zacieriała różnicę pomiędzy tym co zostało odrestaurowane, a tym co zrekonstruowane. I znów najostrej wypowiadał się na ten temat, wspomniany już wcześniej Müller, który odmawiał prawa istnienia „zewnątrznych i wewnętrznych obrazów rzeczywistości” w obrębie muzeum, sugerując przy okazji, by taka forma ekspozycji znalazła sobie własną nazwę, ponieważ nie ma ona prawa do miana muzeum (za Rasmussen 1986, s. 38).

Po pierwszej wojnie światowej nie wiele zmieniło się pod względem teoretycznym, ponieważ teorie międzywojnia z zakresu konserwacji i muzealnictwa nadal głosiły, że muzea na wolnym powietrzu stanowią kontynuację muzeów etnograficznych, których zadaniem jest ochrona i ekspozycja oryginalnych, zabytkowych budowli, w wyborze których mają decydować czynniki konserwatorskie i edukacyjne. W porównaniu do purystów poprzedniego okresu promujących „czystość stylu” teraz objawili się materialści promujący wielowarstwowość (akumulację) kulturową, czyli równowartość wszystkich zastanych bądź odkrytych warstw historycznych. Przedstawiciele tego nurtu, nie licząc się z promowaną wcześniej czystością stylu, dążyli do zachowania wszystkich akumulowanych nawarstwień, choćby były one przypadkowe. Taki pogląd oczywiście sprzeczny był z ideą translokacji obiektu do muzeum, gdyż w trakcie rozbiórki tracił on bardzo dużo ze swoich nawarstwień. Ekspонат miał opowiadać o sobie. Zatem im więcej posiadał „zapisanych” w sobie treści, tym cenniejsze stano-



Il. 5. Pogorzelnisko na skutek podpalenia, WPE – Dziekanowice – Punkt Etnograficzny Lednogóra, fot. A. Pelczyk 2004.

wił źródło poznania, które należało zachować. Takie podejście do obiektu miało również wpływ na sposób jego ekspozycjonowania, któremu nadal sprzyjały: układ parkowy, zasada autonomiczności, status bycia oryginałem i teauzacja. Powszechność takiego modelu teoretycznego w tym okresie nie oznaczała jednak, że nie było zwiastunów nowych założeń i nowych doświadczeń. Oto bowiem w fińskim Turku (1937 r.) powstało pierwsze muzeum skansenowskie *in situ* chroniące i prezentujące fragment rzemieślniczego osiedla z autentycznymi i czynnymi warsztatami, w których pracowali miejscy rzemieślnicy. W ten sposób, narzędzia (eksponaty) z jednej strony zostały steauzowane, z drugiej zaś zachowały swoją pierwotną funkcję użytkową. Za nowe doświadczenie konserwatorskie można też uznać przypadek muzeum w norweskim Stavanger w prowincji Rogaland, gdzie okazało się, że wilgotny atlantycki klimat nie służy obiektom przeniesionym tu z innych okolic. Na podstawie tych obserwacji zdecydowano o przeniesieniu ich z powrotem, tworząc w ten sposób, na długości 130 km, rozległe muzeum składające się z kilku rozrzuconych wzdłuż wybrzeża filii⁵⁾.

Druga wojna światowa, choć znamy kilkanaście przykładów szczególnie z Europy zachodniej (państwa skandynawskie, Holandia, Niemcy) gdzie w tym czasie rozwój muzeów skansenowskich nie został zahamowany, na ogół przyczyniła się do dużych strat (Cluy, Ryga, Kowno). Taki też los podzieliły dwa najstarsze muzea skansenowskie w Polsce: we Wdzydzach Kiszewskich (zniszczone i rozgrabione przez tymczasowych lokatorów) oraz w Nowogrodzie Łomżyńskim (spalone). W tym okresie, w samej tylko Europie, bezpowrotnie utracono lub uszkodzono tysiące obiektów, z których kilkaset mogłoby być chronionych konserwatorsko w terenie lub przeniesionych do muzeów skansenowskich.

5 Wpływ klimatu na zachowanie translokowanego drewna zabytkowego zaobserwował również Uldall (1957, s. 72), który zwrócił uwagę, że przenoszone obiekty drewniane pochodzące z obszarów o kontynentalnym klimacie mogą nie przetrwać w miejscach nisko położonych, wilgotnych i mglistych (np. w miejscach o klimacie przybrzeżnym, gdzie występują mroźne zimy).

Dokonane zniszczenia, strata dużej masy substancji zabytkowej i żywiolowa odbudowa nie mogły nie wywrzeć wpływu na poglądy środowisk konserwatorskich i muzealnych.

Już krótko po wojnie, w całej prawie że Europie zaczęły pojawiać się oddolne (niekiedy bardzo spontaniczne) inicjatywy ochrony budownictwa tradycyjnego i zakładania muzeów na wolnym powietrzu. Jednak na zainteresowanie szerszych kręgów było jeszcze za wcześnie, zbyt żywa była bowiem jeszcze pamięć wojny. Sytuacja ta zaczęła zmieniać się dopiero w latach 50. XX w., kiedy problem stał się na tyle powszechny, że podczas IV konferencji generalnej ICOM odbywającej się w 1956 roku w Genewie, zdecydowano o utworzeniu komisji, która miała omówić podstawowe problemy tego typu muzeów (Deklaracja ..., 1966). Spotkanie komisji, na której przyjęto 11 punktową *Deklarację ICOM* o muzeach na wolnym powietrzu, odbyło się na terenie Danii i Szwecji w lipcu 1957 roku. Przyjęta *Deklaracja* stała się pierwszym oficjalnym dokumentem określającym zasady organizowania i funkcjonowania europejskich muzeów na wolnym powietrzu. Jednakże zbyt jednostronnie zdefiniowane pojęcie *muzeum na wolnym powietrzu* jako zbioru budynków, spowodowało, że w wielu krajach tego typu muzea zaczęto postrzegać jako muzea architektury/budownictwa, a to z kolei incydentalnie doprowadzało do nieporozumień o kompetencje pomiędzy służbami konserwatorskimi a muzeami (Austria, Niemcy, Czechy) (Tagungsbericht ..., 1980; Kurzątkowski, 1989). Nie to jednak było najistotniejsze, bowiem w VIII punkcie *Deklaracji* podkreślono, że przy wcielaniu poszczególnych budynków w obręb skansenu mają przeważać względy etnograficzne nad względami starożytności lub funkcjonalności typów. W pozostałych punktach uchwalono m. in.: by poszczególne budynki posiadały pełną dokumentację, by były wkomponowane w odtworzony mikropejzaż, by ich montaż lub rekonstrukcja odbywała się według najściślejszych metod naukowych. Szczególnym propagatorem tych idei był duński muzeolog Kai Uldall (1957), jeden z najważniejszych teoretyków i praktyków muzealnictwa europejskiego, który głosił:

- każdy zabytek powinien być chroniony *in situ* tak długo jak jest to możliwe, co nadal było zgodne z wcześniejszymi poglądami i zaostrożone wydaną wkrótce (1964 r.) *Kartą Wenecką*;
- ochrona zabytków architektury jest tylko funkcją uboczną, a nie najważniejszą dla muzeów na wolnym powietrzu, w tym czasie wielu muzealników skansenowskich podzielało już ten pogląd;
- podstawowym zadaniem muzeów na wolnym powietrzu jest odtwarzanie i uświadamianie całego zespołu kulturowego, który składa się z obiektów architektury, jej wnętrza, urządzeń, przedmiotów, narzędzi etc., a także usytuowania,
- muzea na wolnym powietrzu powinny opierać się przede wszystkim na typowych, przeciętnych i powszechnych architektonicznych i ruchomych obiektach,
- muzeum na wolnym powietrzu to muzeum typów, a nie indywidualów.

Trzy ostatnie punkty stanowią pewne *novum*, bowiem nie mówi się już tu o indywidualnych cechach obiektu jego autonomiczności lecz o względach etnograficznych, o typowości i zespołowości. Wskazuje się na rolę edukacyjną i sprawność przekazu – tkwiącą w etnograficznych zespołach eksponatów, dzięki którym, poprzez wykorzystanie walorów pleneru, funkcjonalnego układu przestrzenno-architektonicznego i animacji, można zbudować i przedstawić (zrekonstruować) określoną rzeczywistość. Trzeba tu jednak podkreślać, że jest to rzeczywistość conceptualna, a nie realna, co prowadzi do przesunięcia wartości poznawczej poza obiekt. Obiekt neutralizuje swoją indywidualność i staje się eksponatem-elementem zespołu przedmiotów, dobranych według funkcji i przynależnego im miejsca, by stworzyć komentarz do wybranego zagadnienia/problemu⁶⁾.

Przedstawione idee, dotarły do Polski w miarę szybko, tym bardziej, że prawie równoczesne rozpoczęcie, w latach 50. XX wieku, budowy kilku muzeów w różnych częściach kraju, uzmysłowiło wszystkim ogromne braki teoretyczne i techniczne polskiego muzealnictwa na wolnym powietrzu. Padło nawet twierdzenie, że środowisko zajmujące się tym problemem nie ma żadnego doświadczenia w praktycznym realizowaniu muzeum skansenowskiego, ponieważ muzeum takie nigdy właściwie nie było realizowane w Polsce (por. Protokół z XIX Zjazdu Delegatów Związku ..., 1948, s. 76; Zawistowicz-Adamska, 1966, s. 25). Szczególnie bardzo jaszkrawo unaocznili się brak doświadczenia, warsztatu i podstaw naukowych w konserwacji drewna zabytkowego. Żeby to nadgonić, Centralny Zarząd Muzeów i Ochrony Zabytków (ZMiOZ) wydelegował przedstawiciela Polski (prof. dr K. Piwockiego - dyrektora Muzeum Kultury i Sztuki Ludowej w Warszawie) na obrady wspomnianej już wcześniej komisji ICOM w/s muzeów na wolnym powietrzu. Powołano też (1966 r.) Zespół Doradczy ds. Parków Etnograficznych i Budownictwa Drewnianego przy ZMiOZ. Największym jednak osiągnięciem, dzięki Aleksandrowi Rybickiemu i Michałowi Czajnikowi, było nawiązanie stałej współpracy naukowej pomiędzy Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku (Aleksander Rybicki) a ZZCG INCO (Michał Czajnik; Wojciech Kurpił), dzięki której wypracowywano metody konserwacji i profilaktyki wielkomyiarowego drewna zabytkowego w muzeach skansenowskich⁷⁾. Na owe wyniki i rozpoznanie czynników degradujących drewno czekało całe środowisko, bo nie było ono odpowiednio przygotowane do praktycznych działań konserwatorskich i oceny stanu zagrożenia. Drewno, które było podstawowym budulcem w tradycyjnym budownictwie na ziemiach polskich, ze względu na warunki naturalne i historię (działania wojenne) nie miało takich właściwości jak, już wspomniane wcześniej, drewno skandynawskie. Za-

6 Na przykład: tzw. „święty kąt” usytuowany w kącie izby, w którym ustawiony jest ołtarzyk domowy, ten zaś tworzą drobne dewocjalia ułożone na szafce, półce etc.

7 W czerwcu 1965 r., w Sanoku zorganizowano ogólnopolskie seminarium poświęcone problemom inwentaryzacji i konserwacji zabytkowego drewna budowlanego. Materiały z owego seminarium ukazały się w 3 zeszytach *Materiałów Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku*, czerwiec 1966, ss. 64 + 18 stron streszczenia w języku rosyjskim i niemieckim.



Il. 6. Specjalna wanna ze stali do przeprowadzania, bardzo popularnej w latach 60. i 70. XX wieku, impregnacji drewna poprzez kąpiele w środkach konserwujących, fot. J. Heller 1978.

tem wymagało ono wielu skomplikowanych i kosztownych zabiegów, które z kolei wynikały z ówczesnych założeń ekspozycyjnych i konserwatorskich propagowanych przez wiodące muzea europejskie (il. 6).

Założenia te najtrafniej ujął wspomniany już Uldall (1957, 82). Otóż przekonywał on, by: „...ustawienie obiektu wobec stron świata zachować takie samo, jakie miał w terenie. Miejsce pod obiekt należy zniwelować tak, aby uzyskać to samo, jak w pierwotnym miejscu (...). Odchylenia od pionu i inne deformacje właściwe dla starego budownictwa powinny zostać utrzymane tam, gdzie to tylko możliwe (...), należy zmierzać do zachowania substancji obiektu, niż jego rekonstruowania (...). Przy rekonstruowaniu elementów zniszczonych powinno stosować się materiał 'stary' pozyskany z innych obiektów w okolicy, z której pochodzi rekonstruowany budynek”. Owe dezyderaty, czy też dyspozycje zaczęto dość powszechnie wdrażać w całej Europie, tym bardziej, że były one bliskie poglądom z początków XX wieku i późniejszej deklaracji konserwatorskiej tzw. *Karcie Weneckiej* ogłoszonej w 1964 roku. Według nich obiekt/eksponat był traktowany (postrzegany) jako źródło, dokument materialny, w którym zawarta była historia jego samego i kultury, z której pochodził. Niestety, założenia te choć słuszne, stosowane w wielu muzealnych przypadkach mechanicznie, bardziej szkodziły niż pomogły. I tak, okazało się, że przy zachowaniu stron świata – drzwi wyjściowe do chałupy wychodziły na stok, przy usytuowaniu względem drogi – główne okna były skierowane na północ, przy ułożeniu podwalin bezpośrednio na ziemi lub kamieniach dochodziło do podciągania wody gruntowej, a w konsekwencji do degradacji biologicznej drewna (il. 7, 8, 9).



Il. 7. Korozja biologiczna podwaliny złożonej na gruncie (Polska), fot. A. Pelczyk 2011.



Il. 8. Korozja biologiczna podwaliny złożonej na gruncie, WPE – Dziekanowice, fot. A. Pelczyk 2011.



Il. 9. Korozja biologiczna głównych wiązań drewnianej konstrukcji, WPE – Dziekanowice, fot. A. Pelczyk 2011.



Il. 10. Skutki impregnacji drewna zabytkowego metodą kąpeli w Xylamicie: a) stan po pięciu latach od zabiegu, WPE – Dziekanowice, fot. A. Pelczyk 1987; b) stan po 20 latach od interwencji konserwatorskiej i odizolowaniu zaimpregnowanego drewna od glinianego tynku, WPE – Dziekanowice, fot. A. Pelczyk 2010.



Il. 11. Uboczne skutki impregnacji drewna (Polska), fot. A. Pelczyk 2010.



Il. 12. Uboczne skutki impregnacji elementów podłogi (Polska), fot. A. Pelczyk 2010.



Il. 13. Uboczne skutki impregnacji konstrukcji drewnianej (Dania), fot. A. Pelczyk 2009.

Z powodu braku zespołowej pracy i interdyscyplinarnych badań specjalistów z zakresu: technologii drewna, architektury, budownictwa, biologii, etnografii i muzeologii często dochodziło do rozbieżności wśród nich w postrzeganiu efektów przeprowadzonych prac konserwatorskich⁸⁾. Niewłaściwie przeprowadzona impregnacja lub użycie nieodpowiedniego impregnatu, jak się później okazało, nie tylko czyni zabieg nieskutecznym lub szkodliwym⁹⁾, ale też może doprowadzić do nieodwracalnych negatywnych zmian w obiekcie zabytkowym. Przekonano się, że ze szczególną rozwagą trzeba stosować preparaty oleiste, które mogą spowodować powstanie tłustych plam na pobiałach lub polichromii, nawet po upływie dłuższego czasu od chwili ich użycia (il. 10, 11, 12, 13). W Europie nie ma skansenu, który nie popełniłby tego błędu. Stosowanie zaś klejów, wypełniaczy lub utwardzaczy powoduje często wycieki na powierzchnię belek, pociemnienie, odstawanie lub kurczenie się plomb, które są obce fakturze i kolorystyce zabytkowego drewna (il. 14).

Presja zachowania substancji zabytkowej w warunkach polskich, przy zazwyczaj dość miernym budżecie, częstym nie przestrzeganiu zasad właściwego składowania surowca drzewnego i oryginalnych elementów rozebranych obiektów (il. 15ab), a także licznie popełniane błędy przy ocenie stopnia zniszczenia i kondycji tkanki drzewnej, z biegiem czasu doprowadziła wiele eksponowanych obiektów do katastrofalnego stanu technicznego. To z kolei wymagało poważnych remontów, a nawet ponownego demontażu i wyeliminowania zdegradowanych elementów.

8) Niejednokrotnie zastosowane metody konserwatorskie, choć skuteczne pod względem biologiczno-technicznym, nie zadowalały muzealników pod względem estetyczno-ekspozycyjnym. Często dochodziło do sytuacji, kiedy obiekt po przeprowadzonej konserwacji, ze względu na zmianę barwy, struktury, zapachu etc. stawał się muzealniczo aekspozycyjny.

9) Potwierdzeniem tej tezy może być powszechne (do 1987 r.) stosowanie *Xylamitu* – preparatu chemicznego skutecznie zabezpieczającego drewno przed korozją biologiczną i skutecznie broniącego się przed wymywaniem. Niestety, po latach okazało się, że środek ten nie tylko emituje nieprzyjemną woń, ale i stanowi, ze względu na toksyczność, duże zagrożenie dla zdrowia człowieka, co spowodowało, że w latach 80. XX w. wszelkie *Xylamity* straciły atest Państwowego Zakładu Higieny.

Dzisiaj, z perspektywy naszego doświadczenia i przy pominięciu permanentnie brakujących środków finansowych, możemy powiedzieć, że było to spowodowane brakiem zaplecza konserwatorsko-technicznego (składowanie i konserwacja elementów wielkowymiarowych), praktyki, wyobraźni i staranności wykonania. Do zweryfikowania owych zasad i metod konserwacji apelował m.in. Ignacy Tłoczek, który twierdził, że nie należy zachowywać kształtów przy przenoszeniu obiektów do skansenu i ich odnawianiu, „...ponieważ odkształcenia formy nie są wyrazem stanu techniki, lecz powstają przypadkowo” (zob. Protokół: Pierwsze posiedzenie ..., 1958, s. 85, Archiwum MPP). Z kolei A. Jarecki uważał, że „rekonstrukcja zabytku z elementów dwóch podobnych budynków jest rzeczą złą. Właściwsze wydaje się zastępowanie zniszczonych elementów nowym drewnem, co jest stosowane często w budownictwie wiejskim, podczas różnego rodzaju napraw i remontów” (tamże, s. 87).

W latach siedemdziesiątych XX wieku, które w Polsce można nazwać „złotym wiekiem” polskiego muzealnictwa skansenowskiego, doszło do urealnienia poglądów konserwatorsko-merytorycznych, a tym samym złagodzenia zaprawy zachowawczych. Do urealnienia doszło dzięki bezpośredniemu doświadczeniu, praktycznej weryfikacji metod i poglądów, które w wielu przypadkach nie sprawdziły się. Popularna dotąd zasada maksimum substancji zabytkowej straciła na znaczeniu, gdyż okazała się zbyt niebezpieczna dla obiektu i wbrew pozorom za droga w realizacji. Równocześnie, z nowym trendem holistycznego ujmowania kultury tradycyjnej, zaczęto dążyć do odtworzenia, jak najbardziej zbliżonego do rzeczywistości – obrazu wsi, by poprzez jego składniki, tzn. układ przestrzenny, architekturę i otoczenie całościowo odtworzyć dawne warunki życia i pracy. Tak więc pojawiła się nowa formuła już nie parku (etnograficznego), w którym podstawą jest kolekcja oryginalnych obiektów/muzealiów, ale zespół typowych dla danego regionu lub kategorii obiektów, wkomponowanych w określoną przestrzeń, który ma imitować wieś z jej wszystkimi elementami składowymi: zabudową, roślinnością, układami pól i dróg. W tej sytuacji, tworzony zespół ekspozycyjny nie musi już składać się z samych oryginałów, gdyż przyjęta koncepcja ekspozycji pozwala korzystać również z kopii i rekonstrukcji obiektów potrzebnych do ukazania zamierzonego kontekstu kulturowego. W kopiach i rekonstrukcjach dostrzeżono duży potencjał dydaktyczny i scenograficzny. Przeto ich włączenia dokonano nie ze względu na wartość naukową, dokumentacyjną, ale ze względu na sprawność przekazywania określonej informacji bądź jej uzupełnienie. Taki sposób postępowania w wielu przypadkach przyczynił się do „uśpienia” naszej czujności w zakresie konserwacji, ponieważ możliwość używania i ekspozycjonowania kopii etnograficznych artefaktów podsunęła nam proste uzasadnienie – jeśli obiekt rozpadnie się (ulegnie destrukcji lub uszkodzeniu) to go odtworzymy (czyt. zrobimy sobie „nowy”). Co oczywiście jest kolejnym absurdem w muzealnej praktyce.

Obecnie, w czasach wolnego rynku, kultury obrazu, mody na interaktywną edukację jawi się niebezpieczeństwo banalizacji muzeum, w którym dobra rustykalna scenografia i zabytki-rekwizyty mają wprowadzać nas w sielski lub jarmarczny nastrój i to najlepiej z emitowaniem grilla. Elemen-



Il. 14. Proces odstawania i kurczenia się płośmy z masy uzupełniającej, WPE – Dziekanowice, fot. A. Pelczyk 2010.



Il. 15. Składanie materiału budowlanego i drewna zabytkowego: a) w zadaszonym sztaplach, MPE Wdzydze, fot. A. Pelczyk 2010; b) porzucone na placu (Polska), fot. A. Pelczyk, 2010.



Il. 16. Proces patynowania elementów drewnianych: w sposób naturalny (Arnhem – Holandia), fot. A. Pelczyk 2005; b) malowanie współczesnymi środkami barwiącymi i dekorującymi, WPE – Dziekanowice, fot. A. Pelczyk 2011.

ty scenografii można wymieniać, patynować i „upiększać”, tym bardziej, że na rynku pojawiło się mnóstwo chemicznych produktów konserwujących i barwiących (il. 16ab), które mogą nam w tym pomóc. Pamiętajmy więc, że naszym zadaniem jest generowanie zabytków, legitymizowanie ich wartości i chronienie, a nie produkowanie kolejnych kopii-rekwizytów. Zatem nie dawajmy argumentów do wydawania opinii, że największymi wrogami zabytku są pracownicy muzeów, którzy wobec niego dokonują zaniechania konserwatorskiego. W ciągu prawie 120 lat istnienia mu-

zealnictwa skansenowskiego różnie z tym bywało. Byliśmy autorami wielu absurdalnych działań prowadzących do nieodwracalnych w skutkach efektów, które niejednokrotnie wynikały z naszej niewiedzy i niepodjęcia bliskiej i długofalowej współpracy ze specjalistami tych dyscyplin naukowych, które zajmują się rozpoznaniem, wyizolowaniem i usunięciem czynników degradujących materiał zabytkowy. Nadając jakąś rolę eksponatowi nie sprawdzaliśmy czy fizycznie jej podoła. Sądzę, że nastal już czas by to zmienić, czego Państwu i sobie życzę.

BIBLIOGRAFIA

Deklaracja ...

1966 Deklaracja walnego Zgromadzenia ICOM w sprawie muzeów pod otwartym niebem, Kopenhaga – Sztokholm, 5-9 lipca 1957, [w:] Memoriał w sprawie ochrony budownictwa drewnianego w Polsce. Program organizacji parków etnograficznych, s. 13-19, Warszawa

Kurzątkowski M.

1989 Muzeum na wolnym powietrzu – ekspozycja czy zespół zabytkowy, [w:] Odwzorowanie struktur osadniczych w muzeach skansenowskich w Polsce, s. 47-57, Kielce.

Pelczyk A.

2006 Etyka rekonstrukcji w muzeum na wolnym powietrzu. Między pierwowzorem a realizacją, [w:] Rekonstrukcja dawnego budownictwa w rezerwach i skansenach, „Biblioteka Studiów Lednickich”, t. XI, s. 33-42, Poznań.

Protokół z XIX Zjazdu Delegatów Związku ...

1948 Protokół z XIX Zjazdu Delegatów Związku Muzeów w Polsce, odbytego w Bydgoszczy, Toruniu i From-

borku w dniach od 3-5 września 1948 r., „Kwartalnik Muzealny”, r. I, z. I-IV, s. 66-80, Kraków.

Rasmussen H.

1986 Przyczynek do historii nordyckich muzeów etnograficznych i na otwartym powietrzu, „Acta Scansenologica”, t. 4, s. 29-47, Sanok.

Tagungsbericht ...

1980 Tagungsbericht Cardiff 1978, Führer und Schriften des Rheinischen Freilichtmuseums und Landesmuseums für Volkskunde Nr. 18, Köln.

Uldall K.

1957 Open air museums, „Museum”, Vol. X, No 1, 68-83, Paris.

Zawistowicz-Adamska K.

1966 Park etnograficzny – muzeum pod otwartym niebem, [w:] Memoriał w sprawie ochrony budownictwa drewnianego w Polsce. Program organizacji parków etnograficznych, s. 13-19, Warszawa.

**Function of the Exhibit Item and the Theory of Conservation.
Between Absurd and Reason in the Open-Air Museum Exposition
Summary**

Author presents views and problems related to conservation with reference to the historical timber architecture exhibited in open-air museums. He discusses difficulties and observations that have been appearing within 120 years since the Stockholm's *Skansen* – the first ethnographic open-air museum – was opened to the public. The ethnographer pays attention to neglect and abandonment in conservator's practice. Often, due to the lack of experience or imagination of the museum employees, it resulted in absurd situations, when acceleration of the destructive processes occurred, instead of protection. Pelczyk emphasizes

the importance of interdisciplinary cooperation with the specialists of various scientific disciplines, which deal with recognizing, isolating and removing the factors degrading the historical timber. Author warns against hasty enthusiasm and mechanical applications of new (time-unproven) conservation measures and methods. At the very beginning they usually prove effective, however, with the passing of time, in many cases such treatment leads to undesirable – and, which is worse, irreversible – results.

Translated by: H.K.-N.

Illustrations:

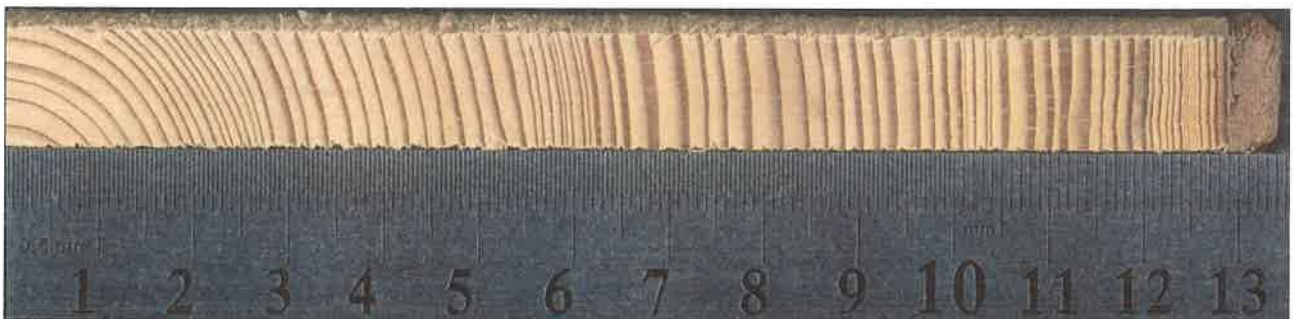
1. Beginning of the biological corrosion process triggered off by the destructive wind force. The leakiness of roofing is the main cause of bad technical condition in timber constructions, which turn out to be damp, become mouldy, and are affected by insects, the Wielkopolska Ethnographic Park – Dziekanowice, photograph by A. Pelczyk 2006.
2. Progressive biological degradation of timber roof truss as a result of wind combing the straw out of the roofing, the Wielkopolska Ethnographic Park – Dziekanowice, photograph by A. Pelczyk 2008.
3. Soaking timber roof truss as a result of the roofing leakiness, the Wielkopolska Ethnographic Park – Dziekanowice, photograph by A. Pelczyk 2010.
4. Biological corrosion of the ground beam caused by the leaking ceiling (Poland), photograph by A. Pelczyk 2010.
5. A site of the fire, the Wielkopolska Ethnographic Park – Dziekanowice – Ethnographic post in Lednogóra, photograph by A. Pelczyk 2004.
6. A special steel bath for wood impregnation by means of bathing in the conservation agents – very popular method in the 1960s and the 1970s, photograph by J. Heller 1978.
7. Biological corrosion of the ground beam (Poland), photograph by A. Pelczyk 2011.
8. Biological corrosion of the ground beam, the Wielkopolska Ethnographic Park – Dziekanowice, photograph by A. Pelczyk 2011.
9. Biological corrosion of the timber construction main truss, the Wielkopolska Ethnographic Park – Dziekanowice, photograph by A. Pelczyk 2011.
10. Effects of the historical timber impregnation with the use of Xylamit bath method: a) five years after the treatment, the Wielkopolska Ethnographic Park – Dziekanowice, photograph by A. Pelczyk 1987; b) twenty years after the conservator's intervention and isolating the impregnated timber from the clay plaster, the Wielkopolska Ethnographic Park – Dziekanowice, photograph by A. Pelczyk 2010.
11. Side effects of the timber impregnation (Poland), photograph by A. Pelczyk 2010.
12. Side effects of the floor elements impregnation (Poland), photograph by A. Pelczyk 2010.
13. Side effects of the wood construction impregnation (Denmark), photograph by A. Pelczyk 2009.
14. Maturing and shrinkage process of the supplementary mass filling, the Wielkopolska Ethnographic Park – Dziekanowice, photograph by A. Pelczyk 2010.
15. Storing of building material and historical timber: a) in the roof stack, the Museum Wdzydze Ethnographic Park, photograph by A. Pelczyk 2010; b) abandoned on the square (Poland), photograph by A. Pelczyk, 2010.
16. Process of timber elements patination: a) natural way (Arnhem – Holland), photograph by A. Pelczyk 2005; b) painting with the use of contemporary dyeing and decoration agents, the Wielkopolska Ethnographic Park – Dziekanowice, photograph by A. Pelczyk 2011.

Translated by: H.K.-N.

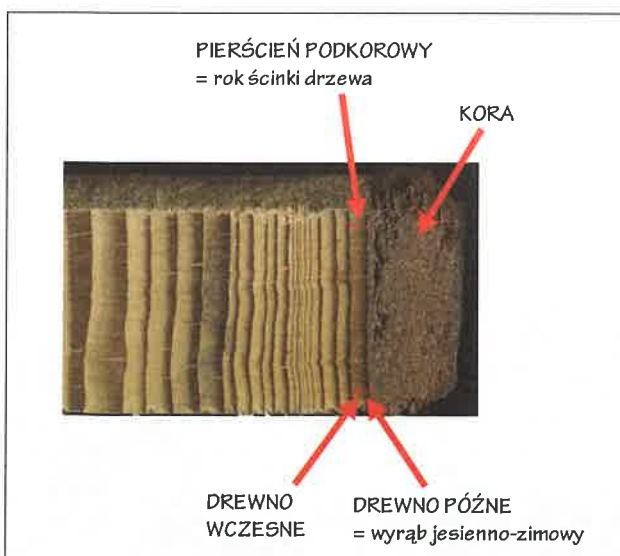
Zastosowanie dendrochronologii do datowania zabytków drewnianych w praktyce badawczej

Dendrochronologia jest doskonałą metodą datowania drewna, która nieocenione zasługi oddaje szczególnie w odniesieniu do drewna zabytkowego. Umożliwia bezpośrednie określenie czasu powstania zabytków wykonanych z drewna, i to zarówno budownictwa drewnianego, jak również drewnianych zabytków ruchomych. Pośrednio dendrochro-

nologia pozwala również na datowanie dzieł architektury murowanej (Konieczny, 2005, s. 75-94), poprzez ustalenie dat budowy konstrukcji drewnianych występujących w obrębie murowanego obiektu, np. więźb dachowych, konstrukcji dzwonnich w wieżach kościelnych, belkowych stropów w kamienicach, spichlerzach itp. Warunkiem pra-



Il. 1. Przykład próbki drewna, pobranej specjalnym wiertłem rurowym. Fot. A. Konieczny



Il. 2. Końcówka próbki z całkowicie wykształconym pierścieniem podkorowym (Waldkante) i korą. Oprac. A. Konieczny

widłowego ustalenia faz budowy zabytków architektury monumentalnej jest wnikliwa analiza wzajemnych relacji między częściami murowanymi a wbudowanymi w nie konstrukcjami drewnianymi, oparta na dużym doświadczeniu badawczym.

Celem analizy dendrochronologicznej jest przyporządkowanie czasu powstania pierścieni przyrostów rocznych badanego drewna latom kalendarzowym. Metoda opiera się na właściwościach biologicznych drewna decydujących o tym, że sekwencje szerokości słoików jednocześnie rosnących drzew tego samego gatunku w danym regionie klimatycznym są do siebie podobne. Badania dendrochronologiczne zabytkowych konstrukcji polegają na pobraniu próbek drewna, ich specjalnym preparowaniu w celu uczynienia słoików w przekroju poprzecznym, pomiarze szerokości przyrostów rocznych i synchronizacji tego pomiaru z chronologiami wzorcowymi. Oprócz próbek, do pomiaru może posłużyć zdjęcie cyfrowe badanego elementu, wykonane po dokładnym oczyszczeniu jego powierzchni, jeżeli dobrze widoczny jest przekrój promieniowy drewna. Bada-



Il. 3. Kościół w Miasteczku Śląskim w widoku od pd.-wsch. Fot. A. Konieczny 2010

nia takie prowadzi się bez konieczności pobierania próbek drewna, np. w wypadku desek.

Dendrochronologia pozwala ustalić rok ścięcia drzew, z których pozyskano materiał wykorzystany w danym zabudku. Ostatni zewnętrzny pierścień w przekroju poprzecznym, zwany pierścieniem podkorowym (w międzynarodowej terminologii często okreśłany jako „Waldkante”), tworzy się w roku ścinki drzewa (il. 1). Pierścień ten może być wykształcony w całości, tzn. składać się z drewna wczesnego i późnego – wtedy wyrąb drzewa miał miejsce w okresie jesienno-zimowym: pod koniec roku, w którym powstawał pierścień podkorowy lub na początku roku następnego

na wiosnę – przed rozpoczęciem okresu wegetacji. Częściowo wytworzony przyrost podkorowy – w zależności od grubości – świadczy o ścinie wiosennej bądź letniej (il. 2).

Tak więc dendrochronologia daje możliwość nie tylko precyzyjnego określenia rocznej daty ścinki, ale także ustalenia konkretnej pory roku, w której ta ścinka nastąpiła. Zwykle wyrąb drzew prowadzono w okresie jesienno-zimowym. Ze ścinek letnich pochodzi przeważnie materiał uzupełniający, organizowany już w trakcie prac budowlanych. Moment ścinki drzewa nie zawsze musi być równoznaczny z czasem obróbki drewna i jego użyciem. Dawniej uważano, że drewno budowlane było dłuższy czas sezonowane



Il. 4. Kościół w Miasteczku Śląskim. Nawa, belka tęczowa. Inskrypcja z datą „23.10.1666”. Fot. A. Konieczny 2009



Il. 5. Kościół w Miasteczku Śląskim, Nawa, ściana pn. Inskrypcja z datą „1665”. Fot. A. Konieczny 2010



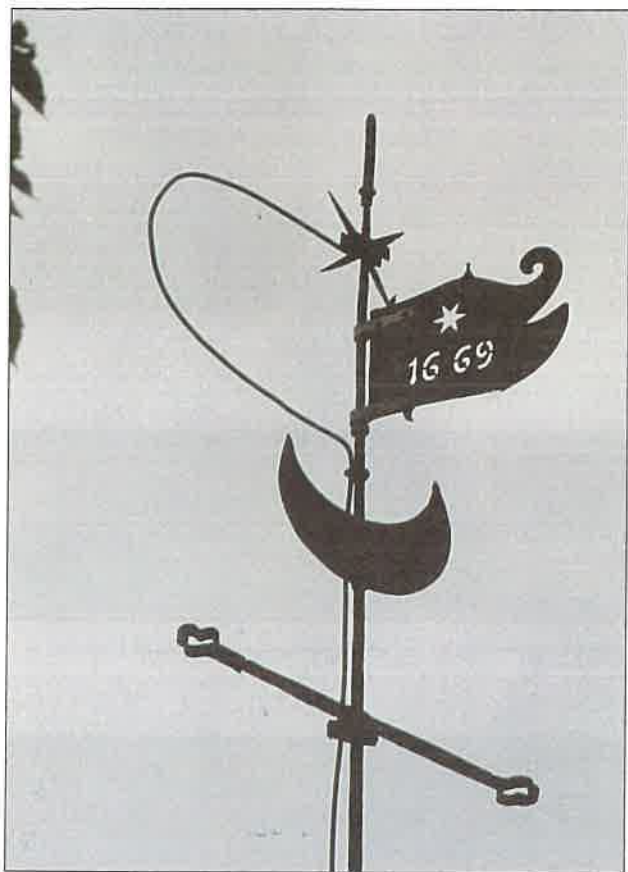
Il. 6. Kościół w Miasteczku Śląskim, Nawa, ściana pn. Inskrypcja z datą „16,09,1666” i „29,07,1667”. Fot. A. Konieczny 2010



Il. 7. Kościół w Miasteczku Śląskim, Nawa, ściana pd. Inskrypcja z nazwiskiem i datą „1666”. Fot. A. Konieczny 2010



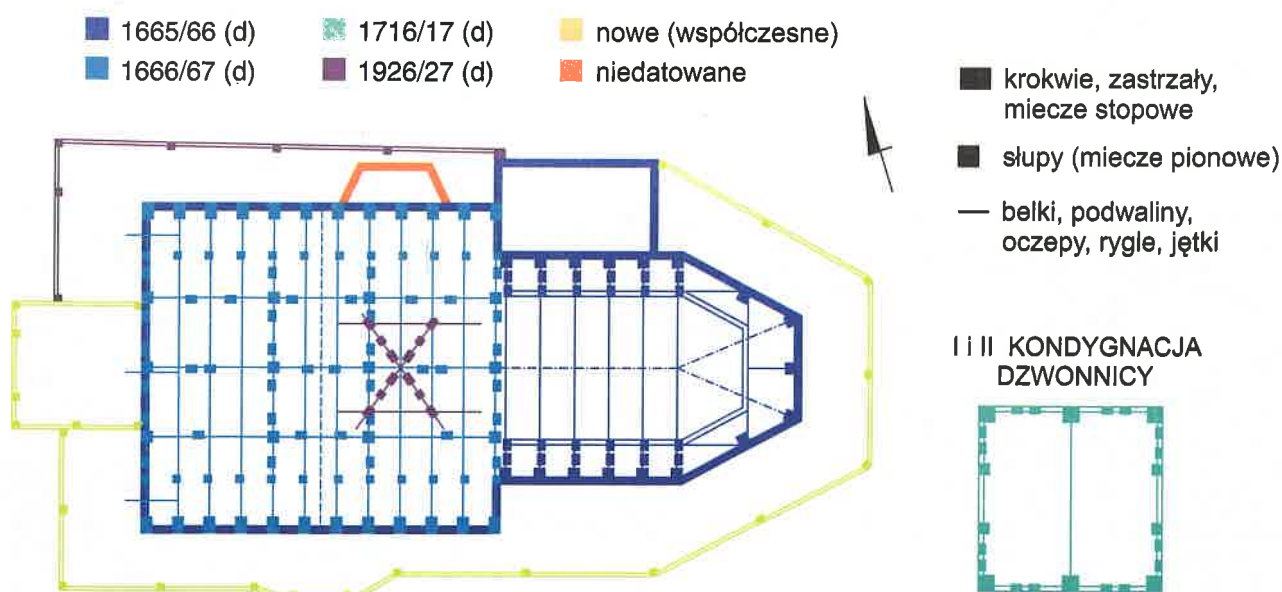
Il. 8. Kościół w Miasteczku Śląskim, Nawa, ściana pd. Inskrypcja z nazwiskiem i datą „1666”. Fot. A. Konieczny 2010



Il. 9. Kościół w Miasteczku Śląskim. Chorągiewka wietrzna z datą „1669”. Fot. A. Konieczny 2010

lub suszone. Jednak wyniki wieloletnich już badań dendrochronologicznych nie potwierdzają tych przypuszczeń. Dziś wiadomo, że z reguły drewno budowlane wykorzystywano bezpośrednio po ścinie. Niewątpliwie sezonowaniu lub suszeniu poddawano wysokogatunkowe drewno stolarskie, przeznaczone na rzeźby, podobrazia, sprzęty liturgiczne, meble, instrumenty muzyczne, być może też na stolarkę okienną i drzwiową. Natomiast w osłoniętych dachem dobrze przewietrzanych konstrukcjach drewno po wbudowaniu miało od razu doskonałe warunki do schnięcia. Na podstawie wyników badań dendrochronologicznych można stwierdzić, że w niektórych obiektach występuje jednorodne drewno, pochodzące z jednego wyrębu, a w innych materiał mieszany, pozyskiwany w wielu następujących po sobie kampaniach, w różnych latach i porach roku. W wypadku drewna mieszanego początek prac budowlanych datuje się w oparciu o najmłodszą ze ściniek. Wykorzystanie drewna z różnych ściniek w jednej konstrukcji było wynikiem sposobu jego pozyskiwania i dystrybucji. Drewno mogło być przez inwestora jakiś czas gromadzone lub kupowane na składzie, na którym znajdował się materiał sprowadzany z wielu kompleksów leśnych, ze ściniek w różnym czasie. Ta praktyka sporadycznie stosowana już w średniowieczu upowszechniła się w okresie nowożytnym.

Część badaczy architektury do tej pory nie jest przekonana o całkowitej niezawodności metody dendrochronologicznej w datowaniu drewna. Wątpliwości te powinien rozwiązać przykład drewnianego kościoła w Miasteczku Śląskim w powiecie tarnogórskim (il. 3). Jest on zabytkiem nowożytnym o bardzo dobrze udokumentowanej



Il. 10. Kościół w Miasteczku Śląskim. Fazy budowy ustalone na podstawie badań dendrochronologicznych. Oprac. A. Konieczny



Il. 11. Kościół w Łaziskach w widoku od pd.-wsch. Fot. P. Jamski 2011

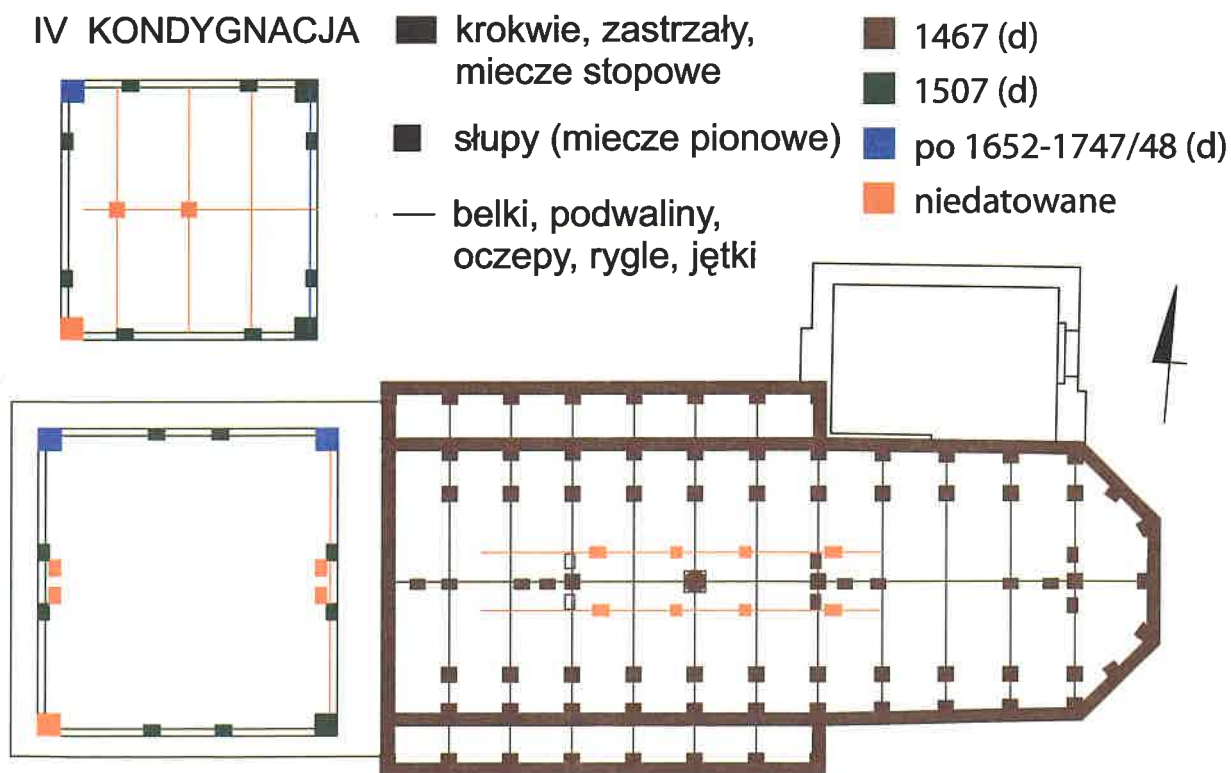
historii budowy. We wnętrzu, na belce tęczowej znajduje się napis „TEN DOM BOŻY WYSTAWIONY IEST” 23 października 1666 roku (il. 4). Ta sama data pojawia się w XVIII-wiecznych źródłach archiwalnych (Wroński, 1997, s. 48, 61, przyp. 8-9). Dodatkowo na ścianach wewnątrz kościoła zachowane są dalsze inskrypcje, dokumentujące przebieg budowy (il. 5-6) i daty (1666) z nazwiskami budowniczych (il. 7-8). Jeden napis informuje, że w roku 1665 wykonano fundamenty (il. 5), inny, że podwaliny kościoła założono 16 września 1666 roku, zaś prace ciesielskie zakończono w roku 1667 na dzień świętej Marty, czyli 29 lipca (il. 6). Poza tym na chorągiewce wietrznej widać datę „1669” (il. 9), a dokument w archiwum parafialnym poświadcza konsekrację kościoła w roku 1670 (Wroński, 1997, s. 49, 61, przyp. 13-14). Drewniany kościół wraz

z wolno stojącą dzwonnica był przedmiotem kompleksowych badań dendrochronologicznych prowadzonych przez autora w 2010 roku¹⁾. Sprawdźmy zatem, jak się ma datowanie dendrochronologiczne tego zabytku do faktów historycznych utrwalonych we wspomnianych inskrypcjach budowlanych i źródłach archiwalnych. Datowanie próbek drewna pobranych ze ścian prezbiterium, nawy i zakrystii oraz więźb dachowych wykazało, że cały materiał

¹ Kompleksowe badania dendrochronologiczne zabytkowego kościoła w Miasteczku Śląskim wraz z wolno stojącą wieżą zostały przeprowadzone w roku 2010 na zlecenie Parafii Rzymsko-Katolickiej pw. Wniebowzięcia NMP. Ekspertyza dendrochronologiczna znajduje się w Archiwum Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Katowicach.



Il. 12. Kościół w Łaziskach. Nawa, ściana pd. Inskrypcja z imionami i datą „1579”. Fot. G. Ruszczyk 2008



Il. 13. Kościół w Łaziskach. Fazy budowy ustalone na podstawie badań dendrochronologicznych. Oprac. A. Konieczny



Il. 14. Kościół w Łaziskach. Data „1736” wycięta na konstrukcji dzwonnej w wieży: Fot. A. Konieczny 2008



Il. 15. Kościół w Łaziskach. Dawna połać zachodnia dachu nawy – szczyt zachodni (osłonięta dobudowaną w 1507 r. wieżą). Oryginalny gont z czasu budowy kościoła w 1467 r. Fot. A. Konieczny 2008



Il. 16. Kościół w Poniszowicach z wolno stojącą dzwonnica w widoku od pd. Fot. A. Konieczny 2005

(w tym wypadku drewno sosnowe) pozyskano w trakcie trzech ściniek: dwóch jesienno-zimowych w latach 1664/65 i 1665/66 i jednej letniej w roku 1665 (il. 10). Tylko w obrębie konstrukcji dachowej nad nawą natrafiono jeszcze na kilka elementów wykonanych z drewna pochodzącego z wyrębu jesienno-zimowego przełomu lat 1666 i 1667. Podsumowując można więc stwierdzić, że rozpoczęcie prac budowlanych przy zrębie prezbiterium, zakrystii i nawy było możliwe najwcześniej w roku 1666, zaś roboty przy dachu nawy musiały jeszcze trwać przynajmniej do lata roku 1667. Datowanie kościoła ustalone na podstawie badań dendrochronologicznych idealnie odpowiada przytoczonym wcześniej zapisom źródłowym, a dodatkowo potwierdza tezę, że drewno budowlane nie było sezonowane.

Nie wszystkie jednak napisy z datami, spotykane na zabytkach, można bezkrytycznie łączyć z historią budowy. Przekonują nas o tym kolejne przykłady zaczerpnięte z praktyki badawczej. Drewniany kościół w Łaziskach w powiecie wodzisławskim (il. 11) uchodził za dzieło z 2. poł. XVI wieku (KZSwP 1960, s. 9; J. Matuszczak 1975, s. 28; Halfar 1990, s. 149)². Pogląd ten ugruntował się w oparciu o napis wyryty na zewnątrz kościoła (na belce

przy wejściu bocznym) „Tomasz Andreas Hlop S Pisarzowiz” z datą „1579” (il. 12). Inskrypcję tę większość badaczy uznała za rok budowy świątyni z podpisami cieśli. Jednakże po zdjęciu desek szalunku (boazerii) wewnątrz kościoła w trakcie remontu w 1998 roku, na północnej ścianie nawy odkryto malowidło z datą „1560”, co podważyło wcześniejsze ustalenia (por. Porwoł 1999, s. 12-15). Okazało się bowiem, że polichromia jest o 19 lat starsza od ściany, na której miałyby powstać. Badania dendrochronologiczne przeprowadzone przez autora w roku 2008³ wykazały, że cały kościół – oprócz wieży zachodniej – zbudowano z materiału (drewna jodłowego oraz dębowego na podwaliny) pozyskanego w sezonie jesienno-zimowym pod koniec 1466 roku lub na początku 1467 roku (il. 13). Pojedyncze elementy wykonane zostały z drewna pochodzącego z wyrębu wiosennego roku 1467. Można zatem sądzić, że budowę kościoła – z wyjątkiem wieży – zrealizowano w 1467 roku, czyli 112 lat przed wyryciem na ścia-

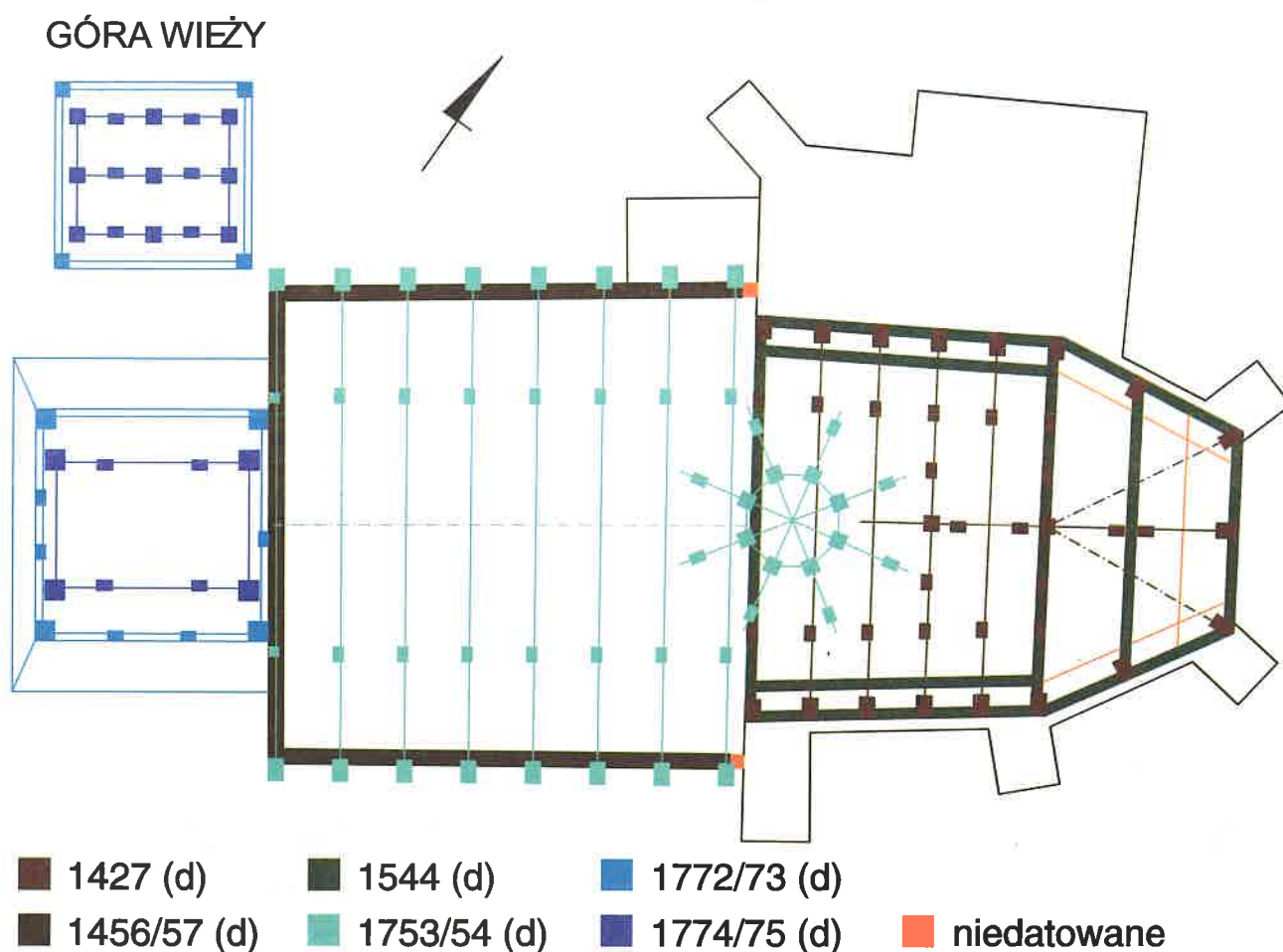
1981, s. 87, 129, 139, 266; Zabytki sztuki w Polsce – Śląsk 2006, s. 540.

3 Kompleksowe badania dendrochronologiczne kościoła w Łaziskach zostały przeprowadzone w roku 2008 na zlecenie Śląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Katowicach. Por. Konieczny 2009, s. 99-103, il. 9-10.

2 W literaturze pojawiły się też przypuszczenia datujące kościół na 1. połowę XVI wieku. Por. KZSwP 1960, s. 8; Brykowski,



Il. 17. Dzwonnica kościoła w Poniszowicach. Belka nadproża w wejściu z datą „1570”, wcześniej błędnie odczytana przez badaczy jako „1520”. Fot. P. Jamski 2011 (zdjęcie odwrócone o 180°)



Il. 18. Kościół w Sierotach. Fazy budowy ustalone na podstawie badań dendrochronologicznych. Oprac. A. Konieczny

nie nawy napisu z datą i 93 lata przed namalowaniem obrazów. Z kolei data „1736” wycięta w prosty sposób na elementach konstrukcji dzwonnej (il. 14) posłużyła niektórym badaczom do datowania całej dzwonnicy, przylegającej do kościoła od strony zachodniej⁴⁾. Badania den-

drochronologiczne konstrukcji wieży pozwoliły stwierdzić, że jej dolna partia pochodzi z 1507 roku, zakładając bezpośrednio użycie drewna po ostatniej ścinie, która przypadła na wiosnę roku 1507. Wieża w Łaziskach okazała się więc zabytkiem o 229 lat starszym niż wcześniej przypuszczano i obecnie uchodzi za najstarszą zachowaną, datowaną dendrochronologicznie dzwonnice przy kościele drewnianym w Polsce (por. G. Ruszczyk 2009, s. 436). Hełm na tej

4 H. Lutsch przyjął nawet, że w roku 1736 powstał w Łaziskach cały obecny kościół [sic!], por. Lutsch 1894, s. 356.



Il. 19. Kościół w Sierotach. Obraz z ołtarza głównego z przedstawieniem *Cudownego ocalenia kościoła w Sierotach w czasie pożaru wsi*. Widoczny św. Florian gaszący pożar w Sierotach ok. 1700 r. Obraz powstał zapewne po 1774 r., a nie przed 1707, jak informuje Katalog Zabytków Sztuki w Polsce. Fot. A. Konieczny 2008

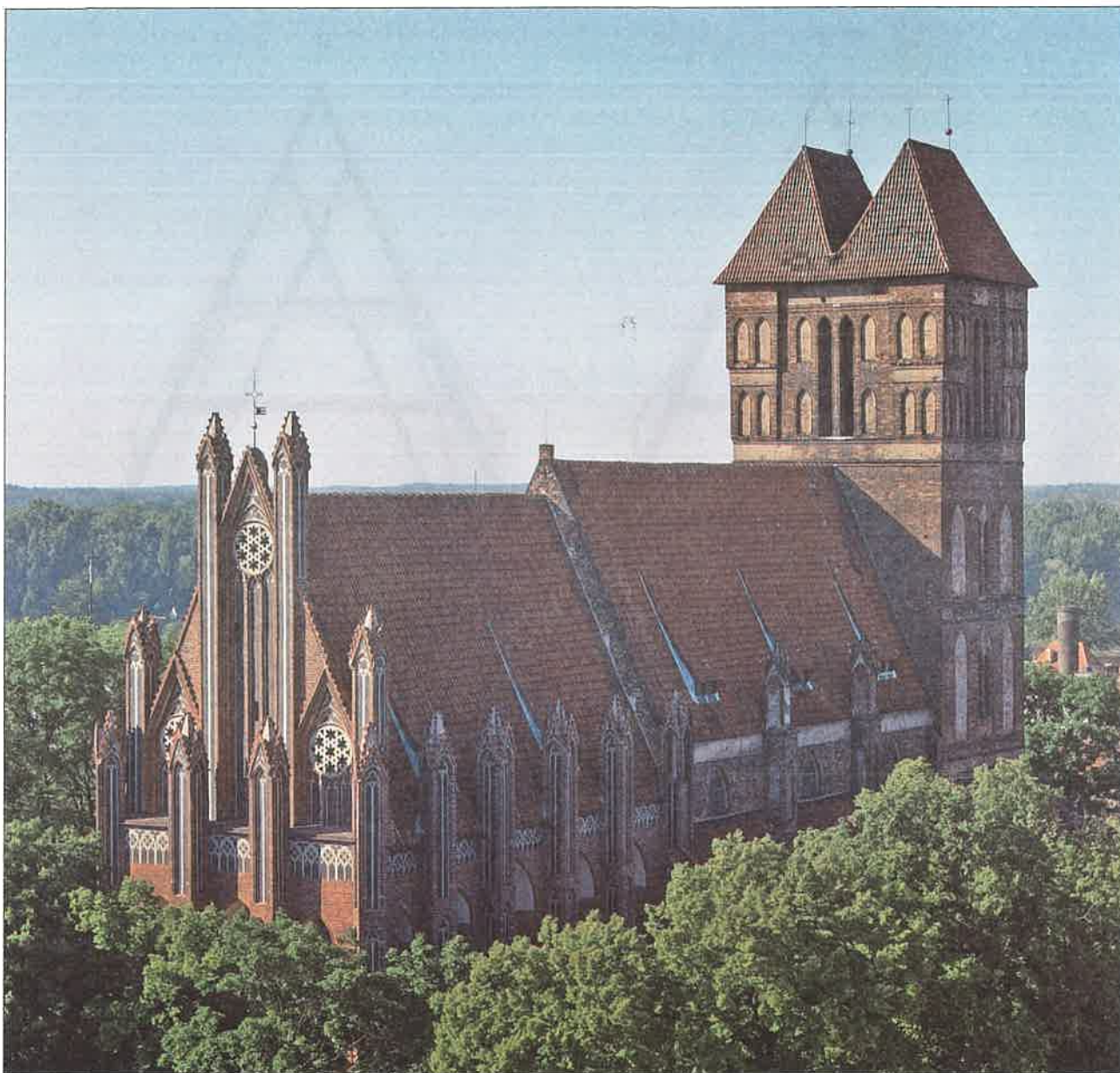
wieży wraz z izbicą powstał w okresie baroku (il. 11). Jako ciekawostkę można wspomnieć, że na zachodniej połączy dachu kościoła (szczyt zachodnim), osłoniętej dostawioną w roku 1507 wieżą, zachował się oryginalny gont jodłowy z czasu budowy nawy w 1467 roku (il. 15). Gont jest idealnym materiałem do datowania dendrochronologicznego, ponieważ – ze względu na sposób jego wykonania, tzn. promieniste rozczepienie kłosa drewna w kierunku jego rdzenia – zawiera komplet pierścieni przyrostu. Jeden z badanych gontów w Łaziskach zachował nawet resztki kory, co umożliwiło jego pewne datowanie.

Odrębną grupę tworzą daty, które zostały prawidłowo namalowane lub wyciosane na częściach budowli w czasie ich budowy, ale błędnie odczytane przez współczesnych badaczy. Jako przykład można wymienić wolno stojącą dzwonicę kościoła w Poniszowicach w powiecie gliwickim⁵⁾ (il. 16). Wcześniej powszechnie uważano ją za zabytek z roku 1520, ponieważ tak odczytano wyciętą datę na belce nadproża w wejściu (Die Bau- und Kunstdenkmäler... 1943, s. 159, 162; KZSwP, 1966, s. 61; Zabytki... 2006, s. 695). W trakcie badań dendrochronologicznych dębowej konstrukcji dzwownicy i nadwieszanej izbicy okazało się, że drewno na budowę gromadzono przez kilka lat, a ostatni i zarazem największy wyrąb przeprowadzo-

5 Kompleksowe badania dendrochronologiczne kościoła w Poniszowicach wraz z wolno stojącą dzwonicą zostały przeprowadzone w 2005 roku na zlecenie Instytutu Sztuki PAN w Warszawie. Ekspertyza dendrochronologiczna znajduje się w Archiwum WUOZ w Katowicach.



Il. 20. Kościół w Sierotach. Fragment obrazu z ołtarza głównego z przedstawieniem *Cudownego ocalenia kościoła w Sierotach w czasie pożaru wsi*. Fot. A. Konieczny 2008



Il. 21. Kościół św. Jakuba w Toruniu w widoku od pn.-wsch. Fot. A. R. Skowroński 2006

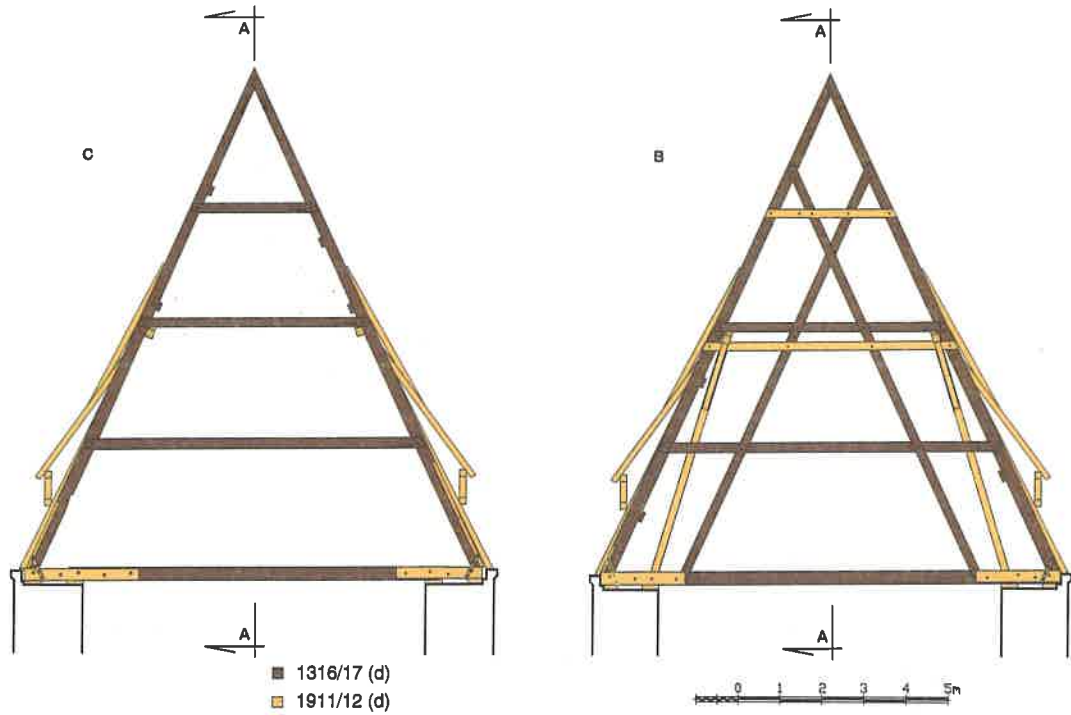
no na wiosnę roku 1570. Na tej podstawie można wysnuć wniosek, że wzniesienie dzwonnicy w Poniszowicach było najwcześniej możliwe w roku 1570. Datę z nadproża należy zatem odczytać nie jako „1520”, lecz „1570” (il. 17) i uznać za upamiętnienie momentu rozpoczęcia budowy dzwonnicy. W kontekście badań dendrochronologicznych innego znaczenia nabiera również druga data „1570” wycięta na jednym słupie i przynależnym doń mieczu stopowym w izbicy, wcześniej bezpośrednio nie łączona z datowaniem budowy dzwonnicy (Die Bau- und Kunstdenkmäler... 1943, s. 162; KZSwP 1966, s. 61; Zabytki... 2006, s. 695). Przytoczony przykład pokazuje, że także w wypadku wieży w Poniszowicach drewno pochodzące z ostatniej ścinki nie było sezonowane.

Ciekawą i bogatą historię budowy kościoła w Sierotach w powiecie gliwickim (il. 18) udało się wyjaśnić tyl-

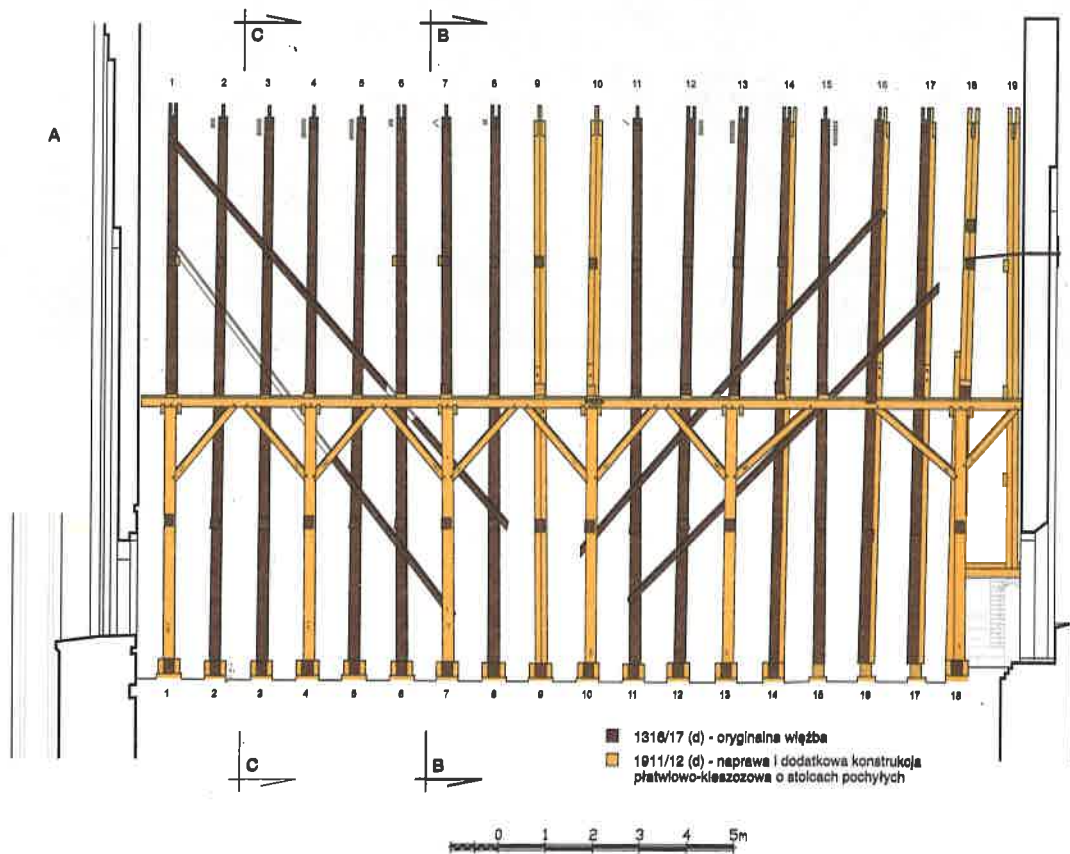
ko dzięki analizom dendrochronologicznym⁶⁾. Według wcześniejszych ustaleń świątynia pochodząca z około 1470 roku (Die Bau- und Kunstdenkmäler... 1943, s. 187; KZSwP, t. VI, z. 5, s. 76; Zabytki... 2006, s. 776) została zniszczona przez pożar w 1700 roku, po czym w 1707 roku odbudowano jej nawę⁷⁾. Badania dendrochronologiczne do-

6 Kompleksowe badania dendrochronologiczne kościoła w Sierotach autor artykułu przeprowadził w roku 2008 na zlecenie Śląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Katowicach, ponieważ wcześniejsze badania dendrochronologiczne Tomasz Ważnego z 2003 roku nie rozstrzygnęły podstawowych problemów historii budowy zabytku. Por. Konieczny 2009, s. 111-116, il. 13-14.

7 Die Bau- und Kunstdenkmäler... 1943, s. 187, autorzy przypuszczali, że pierwotnie cały kościół był kamienny; a dopiero



Il. 22. Kościół św. Jakuba w Toruniu. Więźba dachowa nad prezbiterium. Przekroje pionowe poprzeczne. Wiązary zwykły i wzmocniony krzyżem św. Andrzeja. Oprac. A. Konieczny



Il. 23. Kościół św. Jakuba w Toruniu. Więźba dachowa nad prezbiterium. Przekrój pionowy podłużny z widokiem na południe. Oprac. A. Konieczny



Il. 24. Toruń, spichlerz, ul. Podmurna 13, w widoku od wsch. Stropy nad piwnicą i kondygnacjami I-IV oraz więźba dachowa z 1607 roku. Fot. A. Koniczny 2011

wodzą jednak, że nad murowanym prezbiterium zachowała się oryginalna więźba dachowa z 1427 roku, wraz z jej podwyższeniem z 1544 roku oraz, że do dziś istnieją drewniane ściany nawy z 1457 roku. Z tych faktów wynika bezspornie, że drewniane części kościoła w Sierotach nie uległy spaleniowi w czasie pożaru wsi ok. 1700 roku. W zwieńczeniu ołtarza głównego kościoła znajduje się obraz z przedstawieniem św. Floriana na tle niszczonej przez pożar wiejskiej zabudowy Sierot, wśród której widać kościół o formach bardzo podobnych do dzisiejszych. Autorzy Katalogu Zabytków Sztuki w Polsce przyjęli, że tematem tej kompozycji jest płonący kościół w Sierotach (KZSwP 1966, s. 78). Jednak na podstawie dokładnej analizy namalowanej sceny można stwierdzić, iż świątynia wcale nie padła pastwą płomieni. Przed pożarem ratuje ją św. Florian, wylewając nań dzban wody (il. 19-20). W rzeczywistości więc obraz należy zatytułować *Cudowne ocalenie kościoła w Sierotach w czasie pożaru wsi*. Ponadto dendrochronologiczne datowanie kościoła pozwala na ustalenie czasu namalowania samego obrazu. Nie mógł on bowiem powstać – jak podają katalogi zabytków (Die Bau- und Kunstdenkmäler... 1943, s. 190;

po pożarze ok. 1700 r. nawę odbudowano w drewnie [sic!]. Według pozostałych badaczy nawę wzniesiono w 1707, a wieżę w 1770 r. Por. KZSwP 1966, s. 76 n.; Matuszczak 1975, s. 26; Halfar 1990, s. 150; Zabytki... 2006, s. 776.



Il. 25. Toruń, spichlerz, ul. Piekary 2/Rabiańska 23, w widoku od zach. Stropy wszystkich kondygnacji z 1714 r., więźba dachowa z 1715 r. Fot. A. R. Skowroński 2007



Il. 26. Toruń, kamienica, ul. Szeroka 19. Malowany strop belkowy z 1364 r. Kompleksowe badania dendrochronologiczne konstrukcji drewnianych kamienicy przeprowadzone w 2008 r. Fot. A. Konieczny 2010

KZSwP 1966, s. 78; Zabytki... 2006, s. 776) – przed rokiem 1707, lecz dopiero po 1753 roku, gdyż widoczna jest na nim barokowa sygnaturka nad prezbiterium, a raczej nawet po 1774 roku, ponieważ przedstawiono również więź zachodnią z barokowym hełmem z tego czasu (il. 20).

Badania dendrochronologiczne znajdują zastosowanie do datowania zabytków murowanych wszędzie tam, gdzie zachowały się historyczne konstrukcje drewniane. Jednym z najlepiej przebadanych tą metodą zabytków murowanych w Polsce jest kościół św. Jakuba w Toruniu (il. 21). Na przestrzeni kilku lat, w ramach różnych projektów badawczo-konserwatorskich, z 17 konstrukcji i wielu luźnych elementów drewnianych autor pobrał do analizy dendrochronologicznej łącznie 194 próbki⁸⁾. Konstrukcje drewniane pochodzą ze wszystkich stuleci, od początku XIV do XX wieku. Jedną z najstarszych zachowanych w całości więźb dachowych w Polsce jest konstrukcja nad prezbiterium tego kościoła (il. 22-23), zbudowana z drewna sosnowego, po-

zyskanego podczas ścinki jesienno-zimowej przełomu lat 1316 i 1317. Jest to prosta więźba krokwiowo-jętkowa bez usztywnienia wzdłużnego ramą środkową, tylko przybitymi do krokwi od strony poddasza wiatrownicami (il. 23). Wzmocnienie poprzeczne stanowią w czterech wiązarach krzyże św. Andrzeja, złożone z dwóch równoległych do krokwi zastrzałów (il. 22b). Witold Krassowski w swojej pracy o znakach montażowych z roku 1957 wysunął przypuszczenie, że w trakcie remontów więźba ta mogła zostać w całości lub części rozebrana i ponownie złożona. Świadczyć o tym miał – jego zdaniem – zakłócony system znakowania elementów konstrukcji (Krassowski 1957, s. 517). Datowanie dendrochronologiczne wiatrownic dowiodło jednak, iż więźba nad prezbiterium nigdy nie była rozbierana ani przerabiana i zachowała się *in situ* od czasu budowy w 1317 roku. Do znakowania elementów więźby zastosowano prosty system znaków kreskowych, złożonych z 2 do 16 nacięć prostopadłych do włókien drewna. Jedynie oznaczenie trzech wiązarów z krzyżami św. Andrzeja odbiega od tej reguły. W trakcie ostatnich badań stwierdzono, że w obrębie każdego wiązara wszystkie elementy mają ten sam znak, ale oznaczenia poszczególnych wiązarów – jak słusznie zauważył Krassowski – nie tworzą wspólnego systemu, określającego położenie każdego wiązara w więźbie. W przypadku

8 Badania były prowadzone w latach 2002-2009 na zlecenie Miejskiego Konserwatora Zabytków i Parafii Rzymsko-Katolickiej pw. św. Jakuba Ap. w Toruniu. Analizy pierwszych partii próbek dokonano w pracowni Hansa Tisje w Neu-Isenburgu, a od roku 2005 w pracowni autora artykułu.



Il. 27. Toruń, kamienica, ul. Żeglarska 10, z najstarszą więźbą dachową nad budynkiem mieszkalnym z 1350 r. Fot. A. Konieczny 2009



Il. 28. Toruń, Dom Kopernika, z więźbą z 1370 r. Fot. Ch. Herrmann 2011



Il. 29. Kolegiata w Dobrym Mieście. Schody z 1395 r. wbudowane w więźbę dachową. Fot. A. Konieczny 2000





Il. 30. Kościół w Starej Kościelnicy. Schody z 1469 r. Fot. A. Konieczny 2005

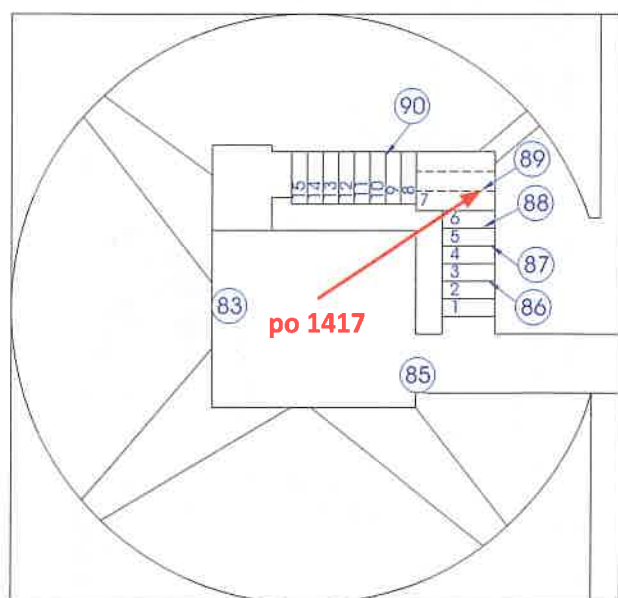
prosty więźb krokwiowo-jętkowych, w których nie stosowano usztywnienia wzdłużnego ramą storczykową, tylko przybitymi do krokwi wiatrownicami i łatami dekarskimi, jednolity system znaków montażowych nie jest konieczny, ponieważ kolejność nie mających ze sobą wspólnych elementów, identycznych wiązarów, może być zupełnie dowolna. Znaki montażowe służyły w takim wypadku tylko do właściwego zestawienia elementów w obrębie jednego wiązara. Znane są inne więźby tego typu, również z pomieszaną numeracją wiązarów.

Wysokiej jakości drewno stosowano do budowy stropów i więźb dachowych w spichlerzach (il. 24-25)⁹, ponieważ musiały one przejmować duże obciążenia. W kilku wypadkach spichlerze przetrwały do naszych czasów w stanie kompletnym.

Jak wykazały badania przeprowadzone przez autora, w wielu kamienicach Torunia zachowały się jeszcze stropy (il. 26) i konstrukcje dachowe z czasu budowy. Kamienica przy ul. Żeglarskiej 10 w Toruniu (il. 27) ma najstarszą datowaną więźbę dachową nad budynkiem mieszkalnym, pochodzącą z 1350 roku¹⁰. Krótco potem powstało w Toruniu wiele innych kamienic, w których do dziś przetrwały zabytkowe konstrukcje drewniane. W Domu Koperni-

9 Oba spichlerze zostały poddane kompleksowym badaniom dendrochronologicznym na zlecenie prywatnych właścicieli w roku 2009.

10 Badanie grupy 7 gotyckich kamienic przeprowadził autor w 2007 roku na zlecenie Miejskiego Konserwatora Zabytków w Toruniu w ramach projektu naukowego prof. Jana Tajchmana z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.



Il. 31. Zamek kapituły warmińskiej w Olsztynie. Drewniane stopnie wmurowane w czasie budowy wieży. Fot. A. Konieczny 2003

ka (il. 28) znajduje się wielka więźba krokwiowo-jętkowa z roku 1370¹¹⁾.

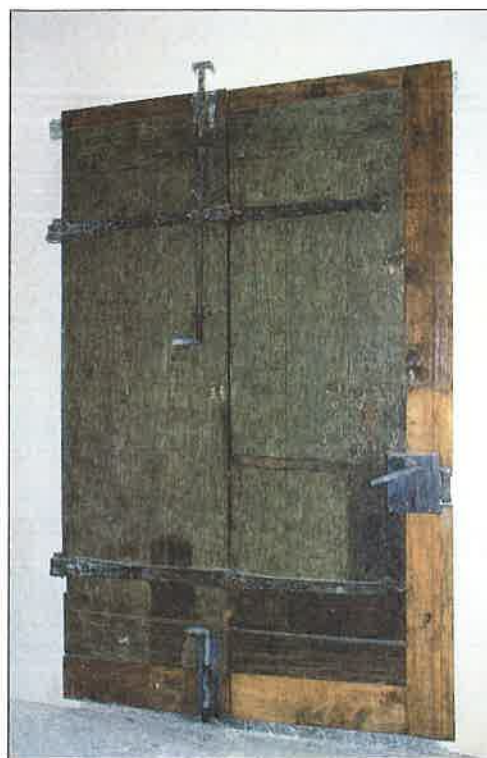
Analiza dendrochronologiczna umożliwia również datowanie mniejszych zabytków drewnianych, wśród których na uwagę zasługują schody. Najstarsze całkowicie zachowane schody znajdują się w wieźbie dachowej kolegiaty w Dobrym Mieście (il. 29). Pochodzą one z roku 1395¹²⁾. Innego typu schody – prowadzące na emporę (il. 30) – założono w roku 1469 w kościele w Starej Kościelnicy w powiecie malborskim¹³⁾. W niektórych zabytkach murowanych można znaleźć drewniane stopnie, które wmurowano w trakcie wznoszenia ścian, np. w wieży zamku w Olsztynie (il. 31)¹⁴⁾. Datować można również zabytkowe drewniane drzwi. Za przykład posłużyć mogą drzwi dwóch portali w kruchcie północnej kościoła św. Jakuba w Toruniu (il. 32). Analiza próbek pobranych tradycyjną metodą z dębowych drzwi w portalu wschodnim, wykazała, że na mate-

11 j.w.

12 Kompleksowe badania dendrochronologiczne kolegiaty w Dobrym Mieście prowadził autor w 2000 roku w ramach własnego projektu naukowego. Datowanie próbek w pracowni H. Tisje.

13 Kompleksowe badania dendrochronologiczne kościoła w Starej Kościelnicy przeprowadził autor w 2005 roku na zlecenie Uniwersytetu im. Ernsta Moritza Arndta w Greifswaldzie w ramach projektu naukowego prof. Christofera Herrmanna.

14 j.w.



Il. 32. Kościół św. Jakuba w Toruniu. Kruchta północna. Portal wschodni. Dębowe drzwi w czasie prac konserwatorskich i badań dendrochronologicznych w 2009 r. Fot. A. Konieczny 2009



Il. 33. Kościół św. Jakuba w Toruniu. Kruchta północna. Portal zachodni. Sosnowe drzwi w czasie prac konserwatorskich i badań dendrochronologicznych w 2009 r. Fot. A. Konieczny 2009



Il. 34. Kościół w Bruśku. Deska północnego przedsionka w trakcie badań dendrochronologicznych. Fot. A. Konieczny 2009



Il. 35. Kościół w Bruśku. Przedsionek północny. Stan po remoncie w 2009 r. Fot. A. Konieczny 2010



Il. 36. Muzeum Pomorza Środkowego w Słupsku. Fragment drewnianej rury wodociągowej, poddanej badaniom dendrochronologicznym, na ekspozycji. Fot. A. Konieczny 2010

riał wykorzystano ponad 250-letnie drzewo, ścięte po roku 1423¹⁵⁾. Usunięcie wtórnych powłok malarskich podczas konserwacji sosnowych drzwi w portalu zachodnim ujawniło na krawędziach desek wiele miejsc z oflismem i korą, koniecznych do precyzyjnego określenia daty ścinki drzew. Z uwagi na dobrą czytelność przyrostów rocznych na powierzchniach desek, pomiar przeprowadzono bez pobierania próbek (il. 33), posługując się zdjęciami cyfrowymi wybranych miejsc, po starannym oczyszczeniu powierzchni. W wyniku tego badania ustalono, że drewno w drzwiach zachodnich pochodzi ze ścinki letniej 1840 roku.

Dzięki badaniom dendrochronologicznym, które znacznie pogłębiają naszą wiedzę o drewnianym materiale, udaje się niekiedy uchronić zabytek lub jego części przed zniszczeniem w trakcie remontów, prowadzonych ostatnio na dużą skalę, czego przykładem może być szalunek kruchty północnej kościoła filialnego w Brušku w powiecie lublińskim. Podczas remontu w 2009 roku miał on być wymieniony na nowy¹⁶⁾, jednak badania wykazały, że doskonały jakościowo materiał na deski pozyskany ze stukul-

kudziesięcioletnich sosen ściętych w 1812 roku nie wymaga wymiany (il. 34). Naprawa ograniczona została w tym wypadku jedynie do przybicia nowych desek osłaniających dolną partię konstrukcji (il. 35).

Duże zapotrzebowanie na datowanie zabytków drewnianych nadal ma archeologia. Często jest to jedyna metoda pozwalająca – chociaż w przybliżeniu, w wypadku brakujących fragmentów drewna – na określenie czasu powstania artefaktów (il. 36).

Jak wynika z przedstawionych przykładów metoda dendrochronologiczna powoli również w Polsce staje się podstawowym narzędziem datowania zabytków drewnianych, w tym przede wszystkim zaniedbanych wcześniej pod tym względem zabytków architektury. Bez gruntownego rozpoznania dendrochronologicznego nie sposób już dzisiaj podejmować właściwych decyzji konserwatorskich dotyczących drewnianych zabytków i drewnianych konstrukcji w zabytkach murowanych. Wyniki badań dendrochronologicznych przyczyniają się ponadto do poszerzenia naszej wiedzy na temat budownictwa drewnianego, a także do weryfikacji dawnych poglądów, często opartych jedynie na niepewnych przesłankach.

15 Badania dendrochronologiczne drewnianych nadproży w portalach kruchty oraz zabytkowych drzwi autor przeprowadził w roku 2009 na zlecenie firmy konserwatorskiej RELIEF z Torunia.

16 Kompleksowe badania dendrochronologiczne kościoła w Brušku autor przeprowadził w 2009 na zlecenie Śląskiego Wojewódz-

kiego Konserwatora Zabytków w Katowicach. Por. Konieczny 2010, s. 193-197, il. 3-5, 9, 14-15.

BIBLIOGRAFIA

- Die Bau- und Kunstdenkmäler...
1943 Die Bau- und Kunstdenkmäler des Kreises Tost-Gleitwitz, E. Kloss [i in.] (red.), Breslau.
- Brykowski R.
1981 Drewniana architektura kościelna w Małopolsce XV wieku, Wrocław [i in.]. (Studia z Historii Sztuki, t. XXXI).
- Halfar W.
1990 Die Oberschlesischen Schrotholzkirchen. Ein Beitrag zum Holzbau in Schlesien, München.
- Katalog Zabytków Sztuki w Polsce (KZSwP)
1960 t. VI: Województwo katowickie, I. Rejduch-Samkowej, J. Samka (red.), z. 14: Powiat wodzisławski, Warszawa.
1966 t. VI: Województwo katowickie, I. Rejduch-Samkowej, J. Samka (red.), z. 5: Powiat gliwicki, Warszawa.
- Konieczny A.
2005 Drewno jako ważne źródło w kompleksowych badaniach architektonicznych budowli murowanych, [w:] Zabytkowe budowle drewniane i stolarka architektoniczna wobec współczesnych zagrożeń, E. Okoń (red.), Toruń, s. 75-94.
2009 Sprawozdanie z badań dendrochronologicznych zabytkowych kościołów w województwie śląskim przeprowadzonych w 2008 roku, [w:] Wiadomości konserwatorskie województwa śląskiego, t. 1: Odkrycia, badania, konserwacje, Katowice, s. 95-126, il. 1-22.
2010 Badania dendrochronologiczne zabytkowych kościołów drewnianych w województwie śląskim w 2009 roku, [w:] Wiadomości konserwatorskie województwa śląskiego, t. 2: Zamki, pałace, Katowice, s. 185-208.
- Krassowski W.
1957 Ciesielskie znaki montażowe w XV i pierwszej połowie XVI w., [w:] „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej”, nr 3/4, s. 503-518.
- Lutsch H.
1894 Verzeichnis der Kunstdenkmäler der Provinz Schlesien, Bd. IV: Die Kunstdenkmäler des Reg.-Bezirks Oppeln, Breslau.
- Matuszczak J.
1975 Kościoły drewniane na Śląsku, Wrocław [i in.].
- Porwoł P.
1999 Kościół drewniany pw. Wszystkich Świętych w Łaziskach nad Olzą, Racibórz.
- Ruszczyk G.
2009 Architektura drewniana w Polsce, Warszawa.
- Wroński M.
1997 Uwagi o architekturze kościoła drewnianego pod wezwaniem Wniebowzięcia Najświętszej Panny Marii w Miasteczku Śląskim, [w:] Zeszyty Tarnogórskie, nr 27, Tarnogórskie Sesje Naukowe, t. 10: Architektura i sztuka na Górnym Śląsku – Miasteczko Śląskie 1996, Tarnowskie Góry, s. 47-72.
- Zabytki...
2006 Zabytki sztuki w Polsce – Śląsk, Warszawa

Application of Dendrochronological Dating to Wooden Historical Monuments in the Scientific Practice Summary

This article presents possibilities opened up by dendrochronology for dating wooden historical monuments as well as masonry architecture with timber parts and constructions. Numerous examples taken from scientific practice prove that dendrochronology is a precise and foolproof method that enables accurate dating of tree felling with an accuracy to a year or even season.

Wooden church in Miasteczko Śląskie (Tarnowskie Góry County) (fig. 3), boasts richly documented history of its construction, therefore the source information may be useful while reviewing reliability of the dendrochronological method. Dendrochronological research conducted by the author in 2010 confirmed high effectiveness and reliability of the discussed method. Both the available written sources and results of dendrochronological re-

search prove that the construction of the chancel, vestry and nave began in 1666 and was completed in the summer of 1667 (fig. 10). Separate construction stages of the church in Miasteczko Śląskie were recorded in the inscriptions on walls inside the nave. However, not all dates or writings on the examined walls can be unquestioningly associated with the time of construction. This may be verified by the following examples. The church in Łaziska, in the county of Wodzisław (fig. 11) was believed to have been built in 1579; this was the date in the inscription carved into the outside wall. Dendrochronological research conducted by the author in 2008 showed that the construction of the church — excluding the tower — had been completed in 1467, i.e. 112 years before the believed date of construction and 93 years before paintings

dated "1560" were put on the northern wall of the nave (fig. 13). Similar is the case with "1736" date etched into the elements of bell construction in the tower. It was earlier associated with the construction of the belfry if not with the erection of the entire church. The lower part of the belfry in Łaziska was dated in the dendrochronological examination to 1507, meaning that the construction is the oldest belfry preserved among all wooden churches in Poland. The steeple and the spire were constructed in the Baroque period (fig. 11). Dendrochronological research revealed also that some of the dates carved or painted on parts of the building were misread by contemporary scientists. A free-standing belfry of the church in Poniszowice (Gliwice County) (fig. 16), serves here as an example. Dendrochronological research disclosed that the date on the lintel should be read "1570", and not, as it was done before, "1520". An interesting example of an effective application of dendrochronology in the history of art is an examination of the church in Sieroty (Gliwice County). An explanation of the complicated history of the building's construction was possible only thanks to the dendrochronological analyses (fig. 18). Earlier, the late medieval masonry and temple was believed to have been destroyed in a fire in 1700. It was also believed that its nave was reconstructed in 1707. However, dendrochronological research shows that most timber survived the fire of 1700. The original timber roof truss from 1427 above the chancel was preserved, while the walls of the church date back to 1457. Moreover, it turned out that painting at the main altar was incorrectly dated and interpreted. It does not depict the burning church in Sieroty — as it was assumed by the authors of the *Catalogue of Art Monuments in Poland* — but a *Miraculous Escape of the Church in Sieroty during the Fire of the Village with saint Florian saving the church from destruction*. The scene could have been painted earlier than after 1774, and not before 1707, as it had been dated, because, as dendrochronological research exposes, the church tower with a Baroque dome, visible on the picture was erected in 1774.

Dendrochronological research can be applied to dating masonry monuments if the historic timber constructions are preserved. The Church of St. James in Toruń serves as an example of a masonry church examined dendrochronologically as a whole. Timber constructions in this monument were dated to every century. One of the integrally preserved timber roof trusses in Poland can be located above the chancel of this church (fig. 22–23). It

was made of pinewood obtained in autumn and winter of the turn of 1316 and 1317. The truss is preserved in situ, almost completely and it has never been dismantled and later re-erected, as some researchers initially thought. This was proved during the process of dendrochronological dating of the wind beam constructed at the same time. Such inconsistent system of marking the truss is often associated with truss type where rafter and collar beam is not strengthened with a king post. In this case all truss elements (apart from four with St. Andrew's crosses like in Toruń truss) are identical and do not need a permanent place in the construction. Marking the elements served thus only their appropriate combining within one truss.

Next, the examples of the dendrochronological research in the secular masonry buildings are presented. These were granaries and Gothic tenements in the town in which both wooden floors and roof trusses can be dated.

Smaller wooden monuments like staircases, stairs, doors, boardings and archaeological finds are also subjects of dendrochronologists' interest.

Many years of dendrochronological research carried out on a large amount of monuments did not confirm an earlier hypothesis that building timber was seasoned or dried for a long time before use. Certainly, in most cases it was used right after cuttings. However, in some bigger constructions, already in the Middle Ages and quite commonly in Early modern period, timber originating from several cuttings of succeeding years was used. It was connected with the way wood for the construction was organized: its collecting before the beginning of erection or purchasing in building store which offered timber of various origins and dating. In case of mixed timber, the beginning of the construction is dated on the grounds of the youngest cutting.

Nowadays in Poland dendrochronological method becomes a basic device for dating wooden, first of all neglected in this regard, monuments and assists in making correct historic preservation decisions regarding wooden monuments and timber constructions in the masonry buildings. Moreover, the results of dendrochronological research contribute also to the enrichment of our knowledge about wooden architecture as well as to the verification of former views, often based on uncertain premises.

Translated by: H.K.-N.

Illustrations:

1. Wood sample taken with a special pin-cutting drill, photograph by A. Konieczny.
2. An end of the sample with entirely formed wane (Waldkante) and bark, elaborated by A. Konieczny.
3. The church in Miasteczko Śląskie, a view from the southern east, photograph by A. Konieczny 2010.
4. The church in Miasteczko Śląskie, nave, rood beam, inscription with date of "23.10.1666", photograph by A. Konieczny 2009.
5. The church in Miasteczko Śląskie, nave, northern wall, inscription with date of "1665", photograph by A. Konieczny 2010.

6. The church in Miasteczko Śląskie, nave, northern wall, inscription with date of "16.09.1666" and "29.07.1667", photograph by A. Konieczny 2010.
7. The church in Miasteczko Śląskie, nave, southern wall, inscriptions with surname and date of "1666", photograph by A. Konieczny 2010.
8. The church in Miasteczko Śląskie, nave, southern wall, inscription with surname and date of "1666", photograph by A. Konieczny 2010.
9. The church in Miasteczko Śląskie, weathercock with date of "1669", photograph by A. Konieczny 2010.
10. The church in Miasteczko Śląskie, the construction stages determined on the basis of the dendrochronological research, elaborated by A. Konieczny 2010.
11. The church in Łaziska view from the southern east, photograph by P. Jamski 2011
12. The church in Łaziska, nave, southern wall, inscription with names and date of "1579", photograph by G. Ruszczak 2008.
13. The church in Łaziska, the construction stages determined on the basis of the dendrochronological research, elaborated by A. Konieczny.
14. The church in Łaziska, date of "1736" carved into the bell construction in the tower, photograph by A. Konieczny 2008.
15. The church in Łaziska, a former western hipped roof end above the nave – western gable (covered with the tower built in 1507), original shingles dating back to the time of the church erection in 1467, photograph by A. Konieczny 2008.
16. The church in Poniszowice with a free-standing belfry, a view from the south, photograph by A. Konieczny 2005.
17. The belfry of the church in Poniszowice, the entrance lintel beam with date of "1570", which was earlier misread by researchers as "1520", photograph by P. Jamski 2011.
18. The church in Sieroty, the construction stages determined on the basis of the dendrochronological research, elaborated by A. Konieczny.
19. The church in Sieroty — a painting from the main altar with the depiction of *Miraculous Escape of the Church in Sieroty during the Fire of the Village*, visible saint Florian extinguishing the fire in Sieroty around 1700. The picture must have been painted after 1774 and not before 1707 as informs the Catalogue of Art Monuments in Poland, photograph by A. Konieczny 2008.
20. The church in Sieroty, a fragment of the main altar paintings with the depiction of *Miraculous Escape of the Church in Sieroty during the Fire of the Village*, photograph by A. Konieczny 2008
21. The Church of St. James in Toruń, a view from the northern east, photograph by A. R. Skowroński 2006.
22. The Church of St. James in Toruń, the timber roof truss above the chancel, transverse vertical sections, ordinary truss and strengthen with saint Andrew's cross, elaborated by A. Konieczny.
23. The Church of St. James in Toruń, the timber roof truss above the chancel, longitudinal vertical section with a view towards the south, elaborated by A. Konieczny.
24. Toruń, a granary at 13 Podmurna Street, a view from the east, ceilings above the cellar and I–IV floors as well as timber roof truss from 1607, photograph by A. Konieczny 2011.
25. Toruń, a granary on the corner of 2 Piekary Street and 23 Rabiańska Street, a view from the west, ceilings of all floors from 1714, timber roof truss from 1715, photograph by A. R. Skowroński 2007.
26. Toruń, a tenement house at 19 Szeroka Street, painted beam ceiling from 1364. Extensive dendrochronological research of timber constructions in the tenement conducted in 2008, photograph by A. Konieczny 2010.
27. Toruń, a tenement house at 10 Żeglarska Street, with the oldest timber roof truss over the residential building from 1350, photograph by A. Konieczny 2009.
28. Toruń, Nicolaus Copernicus house, the timber roof truss from 1370, photograph by Ch. Herrmann 2011.
29. The collegiate church in Dobre Miasto, stairs from 1395 built in the timber roof truss, photograph by A. Konieczny 2000.
30. The church in Stara Kościelnica, stairs from 1469, photograph by A. Konieczny 2005.
31. The Castle of Warmia Chapter in Olsztyn, wooden stairs set during the tower construction, photograph by A. Konieczny 2003.
32. The Church of St. James in Toruń, the northern porch, the eastern portal — the oak-wood doors during conservator's work and dendrochronological research in 2009, photograph by A. Konieczny 2009.
33. The Church of St. James in Toruń, the northern porch, the western portal — the pinewood doors during conservator's work and dendrochronological research in 2009, photograph by A. Konieczny 2009.
34. The church in Brusiek, a board of northern vestibule during dendrochronological research, photograph by A. Konieczny 2009.
35. The church in Brusiek, the northern vestibule after restoration in 2009, photograph by A. Konieczny 2010.
36. The Museum of Central Pomerania in Słupsk, a fragment of wooden water supply pipe subjected to the dendrochronological research, at the exposition, photograph by A. Konieczny 2010.

Translated by: H.K.-N.

Magdalena ZBOROWSKA

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu / Instytut Chemicznej Technologii Drewna

e-mail: mzbor@up.poznan.pl

Żaneta ŁUCEJKO

Dept. of Chemistry and Industrial Chemistry University of Pisa, Italy

Wybrane metody oceny stopnia degradacji mokrego drewna wykopaliskowego

Wprowadzenie:

Ocena i charakterystyka drewna wykopaliskowego, nazywana również jego rozpoznaniem, jest nieodzownym etapem procesu konserwatorskiego, który może być prowadzony przy wykorzystaniu szeregu mniej lub bardziej doskonałych metod badawczych. Kompleksowe rozpoznanie drewna archeologicznego, obejmuje ustalenie gatunku, dendrochronologię, określenie zmian struktury drewna, modyfikacji w obrębie składu chemicznego oraz pomiar właściwości fizycznych i mechanicznych (Pecina i Kommert 1985). W praktyce rzadko się jednak zdarza aby badania drewna archeologicznego prowadzone były na tak szeroko zakrojoną skalę. Najprostszą i nie wymagającą praktycznie żadnych nakładów finansowych techniką rozpoznania drewna wykopaliskowego jest metoda opisowa (wizualna), w której ocenia się cechy makrostruktury drewnianego obiektu, jak również jego historię i warunki zalegania. Znana jest również metoda Christensena (1970), która polega na badaniu miękkości tkanki drzewnej za pomocą stalowej szpilki. Metody te wydają się jednak subiektywne, a ich dokładność może budzić zastrzeżenia. Większą precyzją charakteryzują się metody numeryczne, wykorzystujące oznaczenie właściwości fizycznych drewna (Jong 1977) lub poszczególnych jego komponentów (tzw. metoda chemiczna). Najczęściej opisywanymi w literaturze przedmiotu cechami fizycznymi mokrego drewna wykopaliskowego są wilgotności oraz kurczenie się drewna (Noack 1969, Christensen 1970, Rosenqvist 1975, Kazanskaya i Nikitina 1985, Jong 1977, Babinski 2003). Poza wymienionymi powyżej oznaczano gęstość (Barkman 1962, Noack 1969, Barbour 1985, Rosenqvist 1975, Zborowska i in. 2005, Sandak i in. 2010, Endo i in. 2010) oraz wilgotność maksymalną (Hoffmann 1982, Macchioni 2003, Jensen i Gregory 2006). Niestety opisane powyżej metody badań wybranych właściwości fizycznych są dość czasochłonne, a nade wszystko wymagają pobierania i przygotowywania znacznych ilości próbek zabytkowego drewna.

Badania chemiczne drewna wykopaliskowego, prowadzone klasyczną metodą moką, zostały szeroko opisane w literaturze (Grzeczyński i Surmiński 1962, Dzbeński 1970, Hoffmann i Parameswaran 1982, Passialis 1997, Giachi i in. 2003, i wiele innych). Obejmują oznaczenie ilościowe głównych i ubocznych składników drewna (Grattan i Mathias 1986, Zborowska i in. 2005, Giachi i in. 2008). Niepodważalną zaletą metody chemicznej jest jej dokładność oraz możliwość interpretacji procesów rozkładowych, którym poddana była zabytkowa tkanka (Babiński 2003, Zborowska i in. 2005, Sandak i in. 2010). Niestety podobnie jak w przypadku oznaczeń właściwości fizycznych klasyczna metoda chemiczna ma istotne ograniczenia w badaniach drewna archeologicznego (Grattan i Mathias 1986). Przede wszystkim jest to technika inwazyjna, wymagająca pobierania i przygotowywania znacznych ilości zabytkowego materiału. Co więcej jest to technika długotrwała i co za tym idzie kosztowna (Sandak i in. 2010). Powoduje to, że ośrodki naukowe prowadzące badania nad drewnem archeologicznym, w miarę możliwości, rezygnują z metod inwazyjnych i coraz częściej wybierają metody niedestrukcyjne.

Konieczność wdrażania niedestrukcyjnych metod badania drewna o wartości historycznej zasygnalizowana już została przez Pecine i Kommerta w 1985 roku. Obecnie niedestrukcyjne metody zajmują szczególne miejsce wśród badań drewna zabytkowego, głównie za sprawą ograniczonej ilości drewna niezbędnej do ich przeprowadzenia (Trojanowicz 2008, Pizzo i in. 2008). Kolejną zaletą, poza niedestrukcyjnym charakterem omawianych technik, jest prostota pomiarów oraz możliwość ich wielokrotnych powtórzeń, co znacznie podwyższa precyzję oznaczeń (Sandak i in. 2010). Do tej grupy technik badania mokrego drewna archeologicznego zalicza się pirolityczną chromatografię gazową połączoną z detekcją mas (Py-GC/MS).

Materiał badawczy

W pracy wykorzystano drewno buka (*Fagus sylvatica* L.) (tabela 1) wydobyte podczas podwodnych prac archeologicznych prowadzonych wiosną 2007 roku na dnie jeziora Żarańskiego, w okolicy niewielkiej wyspy we wsi Żółte, gm. Drawsko Pomorskie, stanowisko 33, obszar AZP 27-17/97. Kompleksowe badania archeologiczne na stanowisku obejmujące zarówno wyspę jak i strefę przybrzeżną, prowadzone są do dnia dzisiejszego przez pracowników Instytutu Archeologii UMK w Toruniu w ramach projektu KBN pt. „Wczesnośredniowieczne miejsca kultu przy śródlądowych akwenach jeziornych na Pomorzu Środkowym” (projekt badawczy nr 1H01H02729). Dotychczasowe badania wykazały, że eksplorowany zespół osadniczy pełnił dla zamieszkujących okoliczne osady wczesnośredniowiecznych Słowian funkcję sakralną (Chudziak i in. 2008).

Na podstawie analizy materiału źródłowego pochodzącego z badań powierzchniowych i wykopów sondażowych, chronologia omawianego kompleksu osadniczego określona została w przedziale czasowym obejmującym IX–XII wiek (Eggers 1960, Olczak i Siuchniński 1966, Kaźmierczak i Niegowski 2003). Dendrochronologia przeprowadzona przez Ważnego (2004) wykazała, że dębowe elementy konstrukcyjne nabrzeża powstały około 1046 roku, a w następnych latach, aż do 1083 roku, były one rozbudowywane

lub naprawiane. Wyniki datowania C-14 przeprowadzone przez Goslara (2009) wykazały, że badane drewno bukowe pochodzi z 1145 ± 30 r. n. e. Charakterystykę makrostruktury badanego drewna zestawiono w tabeli 2.

Przygotowanie materiału badawczego

Badania wybranych właściwości fizycznych – oznaczenie wilgotności początkowej i maksymalnej oraz gęstości umownej – przeprowadzono na drewnie archeologicznym. Z każdej próbki drewna wycięto po 10 próbek o wymiarach $20 \times 20 \times 20$ mm (± 1 mm) (wymiar w kierunkach – stycznym \times promieniowym \times wzdłużnym). Próbki wycinano z drewna przesyconego wodą, przed ważeniem powierzchniowo osuszano je za pomocą bibuły. W celu przygotowania próbek wykorzystano od 150 do 300 g drewna o wilgotności początkowej.

Badania podstawowego składu chemicznego przeprowadzono na drewnie archeologicznym oraz współczesnym. Przed przystąpieniem do analiz drewno zostało uprzednio rozłupane na mniejsze fragmenty i wysuszone w warunkach laboratoryjnych do wilgotności 10–12%. Następnie poddano je mieleniu za pomocą nożowego młyna laboratoryjnego. Zmielone drewno sortowano na sitach o wielkości oczek od 0,5 do 1,0 mm i taką frakcję wykorzystywano ostatecznie do analiz chemicznych. W celu przygotowania

Tabela 1. Charakterystyka drewna archeologicznego poddanego badaniom.

Gatunek drewna Wood species	Próbka Sample	Kształt i wymiary Shape and dimensions	Stan zachowania wg wstępnej diagnostyki Condition of preservation according to initial diagnosis.
<i>Fagus sylvatica</i> L.	4	<ul style="list-style-type: none"> klocek o nieregularnym kształcie, długość 50–55 cm, dłuższy wymiar przekroju poprzecznego – 10 cm, krótszy 7 cm, 	<ul style="list-style-type: none"> znaczna miękkość i gąbczastość na całym przekroju poprzecznym oraz wzdłuż pnia, badanie twardości wykazało degradację jednostrefową, barwa jasnożółta,
	9	<ul style="list-style-type: none"> element, w kształcie litery L o owalnym przekroju poprzecznym, długość ramienia dłuższego 50 cm, krótszego 34 cm, średnica obu ramion 14–15 cm, 	<ul style="list-style-type: none"> znaczna miękkość i gąbczastość na całym przekroju poprzecznym oraz wzdłuż pnia, badanie twardości wykazało degradację jednostrefową, barwa brązowa,

Tabela 2. Charakterystyka makroskopowa archeologicznego i współczesnego drewna poddanego badaniom.

Cecha drewna Characteristic	<i>Fagus sylvatica</i> L.			
		Drewno archeologiczne Archaeological wood		Drewno współczesne Contemporary wood
		Próbka Sample 4	Próbka Sample 9	
Szerokość przyrostów rocznych Width of annual ring (mm)	n	14	18	25
	X_{\min}	1,54	1,33	1,45
	\bar{X}	2,54	2,48	2,73
	X_{\max}	4,14	3,89	3,98
	$\pm\sigma$	0,83	0,75	0,71

około 30 g drewna o wymaganym rozdrobnieniu, z każdej próbki należało pobrać, w zależności od stopnia degradacji, od 40 do 200 g drewna o wilgotności początkowej.

Pirolitycznej chromatografii gazowej połączonej z detekcją mas poddano zarówno drewno archeologiczne jak i współczesne. Analizy prowadzono na drewnie, które uprzednio poddano suszeniu przez 48 h w temperaturze 50°C, a następnie zmielono w młynie kulowym. Derywatację drewna przeprowadzano *in situ* za pomocą 1,1,1,3,3,3 – heksametylodisilazanu (HMDS). Do badań wykorzystywano od 40 do 60 µg drewna.

Metodyka badań

Badania wybranych właściwości fizycznych

Wilgotność początkową (Wp) (tj. bezwzględna wilgotność w chwili wydobywania) oraz maksymalną (Wmax) (tj. bezwzględna wilgotność drewna po nasyceniu w komorze próżniowej drewna o wilgotności początkowej) drewna oznaczono metodą suszarkowo – wagową wg zaleceń Krzysika (1978a).

Wilgotność maksymalną drewna określano na podstawie masy próbek nasycanych wodą oraz masy drewna absolutnie suchego – wysuszonego przez 24 h w temp. 105°C. Nasycanie próbek przeprowadzono w następujący sposób: mokre, uprzednio zważone próbki zanurzone w wodzie destylowanej pozostawiano w komorze próżniowej, w której utrzymywano ciśnienie 50 hPa przez 30 min. Następnie próbki pozostawiano w wodzie, przy ciśnieniu atmosferycznym na kolejne 30 min. Cykl nasycania powtarzano trzykrotnie.

Gęstość umowną drewna (ρ_u) obliczono korzystając z zależności pomiędzy gęstością umowną a wilgotnością maksymalną (Lexikon 1988, Schniewind 1990), według wzoru podanego poniżej:

$$\rho_u = \frac{100}{W_{\max} + 66,7} \times 10^3$$

gdzie:

ρ_u – gęstość umowna drewna archeologicznego ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$)
 W_{\max} – wilgotność maksymalna drewna (%)

Ubytek masy drzewnej (UM) – wyrażany jako względny spadek gęstości umownej drewna archeologicznego, obliczano według wzoru podanego przez Grattana i Mathiasa (1986):

$$UM = \frac{\rho_c - \rho_a}{\rho_c} \times 100$$

gdzie:

UM – ubytek masy (%)
 ρ_c – gęstość umowna drewna współczesnego ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$)
 ρ_a – gęstość umowna drewna archeologicznego ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$)

Ubytek masy obliczano na podstawie średniej gęstości umownej drewna współczesnego podanej przez Pożgaja i in. (1997).

Badania podstawowego składu chemicznego

Badania podstawowego składu chemicznego drewna obejmowały oznaczenia udziału:

- holocelulozy za pomocą chlorynu sodowego,
- celulozy za pomocą mieszaniny acetyloacetanu i dioksanu, zakwaszoną kwasem solnym,
- pentozanów metodą Tollensa,
- ligniny za pomocą kwasu siarkowego,

Wyszczególnione badania przeprowadzono zgodnie z metodyką sprecyzowaną w Polskiej Normie PN 92/P-500921 lub zalecaną przez Prosińskiego (1984).

Analiza Py-HMDS/GC/MS

Analizę Py-HMDS/GC/MS realizowano na systemie składającym się z pirolizatora 5150 CDS Pyroprobe 5000 Series z sondą platynową, chromatografu gazowego Agilent Technology (USA) 6890N oraz detektora Agilent Technologies (USA) 5973 Single Quadrupole Mass Selective Detector (EI 70 eV). Rozdział chromatograficzny przeprowadzono za pomocą kolumny HP-5MS (faza stacjonarna 5%-difenyl-95%-dimetylopolisiloksan, 30 m × 0.25 mm i.d., Hewlett Packard (USA)) z prekolumną (2 m × 0.32 mm i.d., Agilent J.& W. (USA)).

Pirolizę przeprowadzono w temperaturze 500°C. Do badań użyta została sonda zaopatrzona w platynową spiralę, gdzie osadzono rurkę z kwarcu. Próbką materiału (40-60 µg) wprowadzana była do rurki z odpowiednią ilością (5 µg) substancji derywatyzującej (1,1,1,3,3,3 – heksametylodisilazanu (HMDS)). Warunki rozdziału chromatograficznego były następujące: temperatura początkowa 31°C (8 min), przyrost 10°C/min do 240°C (3 min), przyrost 20°C/min do 300°C (30 min). Zastosowanym gazem nośnym był hel (czystość 99.995%), który przepływał z szybkością 1.0 ml/min.

Oznaczenie ilościowe przeprowadzono na podstawie analizy wielkości powierzchni pod pikami, które sumowano i wyrażano w procentach (przyjęto, że suma wszystkich powierzchni pod pikami stanowi 100%).

Oznaczenie jakościowe (identyfikacje produktów degradacji) przeprowadzono na podstawie porównania spektrów masowych poszczególnych produktów degradacji z widmami masowymi zawartymi w bibliotece NIST (z prawdopodobieństwem > 90 %) oraz zgodnie z Faix i Fortmann (1990).

Wyniki

Wyniki analizy właściwości fizycznych badanego drewna zestawiono w tabeli 3. Wilgotność badanych próbek drewna w chwili wydobywania (Wp) była zbliżona i wynosiła 815,6 oraz 750,6%. Wilgotność mokrego drewna archeologicznego to właściwość fizyczna, która w znacznej mierze zależy od stopnia rozkładu tkanki drzewnej – wraz ze wzrostem stopnia rozkładu wzrasta ilość wody w drewnie. Niewątpliwie właściwość ta jest również determinowana czasem oraz warunkami zalegania drewna archeologicznego jak również jego gatunkiem. W świetle tego, ocena stopnia rozkładu na podstawie wilgotności jaką drewno

posiada w chwili wydobycia jest obciążona dużym błędem. Parametrem, który dokładniej obrazuje faktyczny stan zachowania mokrego drewna archeologicznego jest wilgotność maksymalna. Potwierdza to ścisła zależność między wilgotnością maksymalną a udziałem holocelulozy i ligniny w rozłożonym drewnie (Hoffmann 1982). Jakkolwiek ocena stopnia degradacji drewna archeologicznego na podstawie wilgotności maksymalnej powinna być analizowana w świetle istotnego wpływu na ten parametr gęstości i porowatości drewna danego gatunku, strefy pnia (biel, twarżel) czy też wilgotności początkowej. W ich efekcie próbki drewna, które charakteryzują się identyczną wilgotnością maksymalną mogą prezentować inny stopień rozkładu, np. z powodu różnych gęstości przed degradacją (Jensen i Gregory 2006). W badanych próbkach wilgotność maksymalna była zbliżona do wyznaczonych wcześniej wartości wilgotności początkowych i wynosiła odpowiednio 890,0 i 808,4%.

Gęstość jest podstawową cechą makrostrukturalną tkanki drzewnej, która pozostaje w ścisłej korelacji z pozostałymi właściwościami fizycznymi i mechanicznymi (Fabisiak 2005). Cecha ta jest chętnie wykorzystywana przez konserwatorów do oceny stopnia degradacji archeologicznego drewna, będącej podstawą wyboru optymalnej metody konserwacji (Hoffmann 1994, Babiński i in. 2011). Niewątpliwie dużą wadą oceny stanu zachowania drewna na podstawie jego gęstości jest brak możliwości poznania tej właściwości danego drewna przed degradacją. Fakt ten zmusza do korzystania z wartości typowych dla danego

gatunku, które zmieniają się w szerokim zakresie (Krzysik 1978a, Pożgaj i in. 1997, Fabisiak 2005). Powoduje to, że ocena stopnia rozkładu przeprowadzona na podstawie gęstości zawsze obciążona jest mniejszym lub większym błędem. Mimo to wg niektórych autorów (Schniewind 1990, Grattan i Mathias 1986) jest to jeden z bardziej wiarygodnych wskaźników skali rozkładu tkanki drzewnej.

Badane próbki drewna archeologicznego cechowały się gęstością umowną na poziomie 104,5 i 114,3 kg·m⁻³. Wartość ta jest znacznie niższa od podawanej przez Pożgaj i in. (1997) dla drewna współczesnego – 560 kg·m⁻³ dla buka, co dowodzi daleko posuniętej degradacji tego materiału.

Wyniki badań udziału procentowego głównych komponentów drewna archeologicznego zestawiono w tabeli 4. Oznaczenie udziału procentowego holocelulozy próbek archeologicznego drewna buka wykazało, że komponent ten stanowi około 20% badanego materiału. Porównanie z udziałem procentowym holocelulozy w drewnie współczesnym uwidacznia, że w przypadku badanego gatunku drewna degradacji uległo około 70% węglowodanów. Zmiany na podobnym poziomie stwierdzono zarówno w przypadku wysokopolimeryzowanej i krystalicznej celulozy jak i niskopolimeryzowanych hemiceluloz. Udział ligniny w badanych materiałach bukowych (około 70%) kształtował się na wysokim poziomie, znacznie przekraczającym ten uzyskany dla drewna współczesnego.

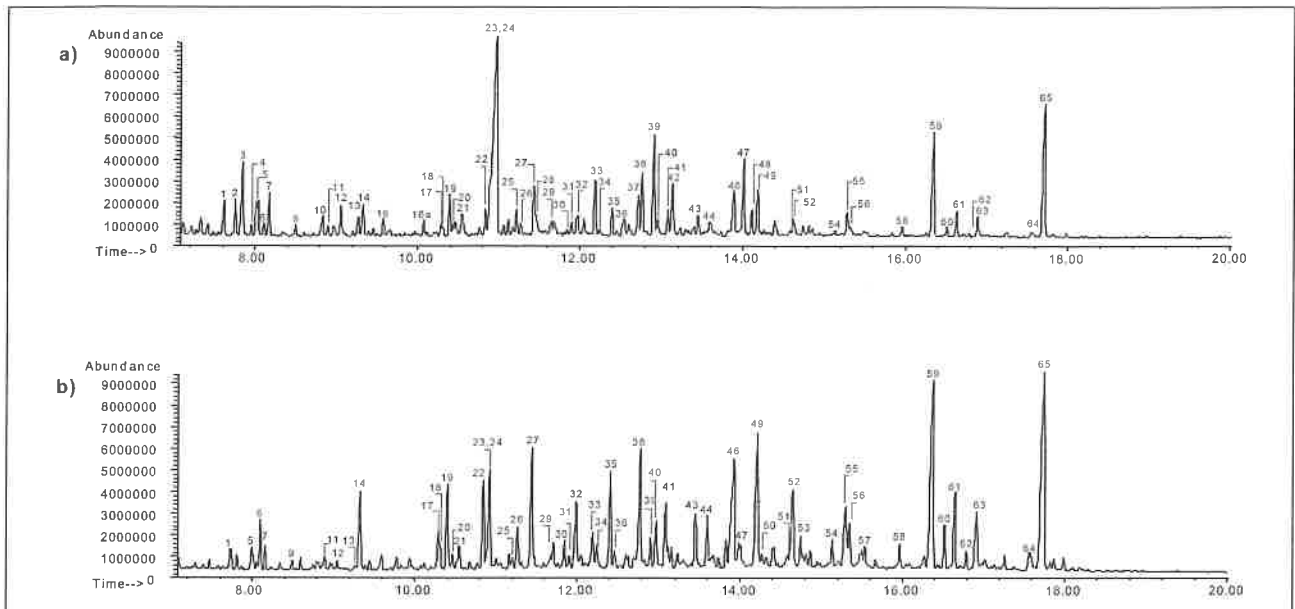
Duże zróżnicowanie zawartości komponentów drewna współczesnego w ramach tego samego gatunku (Prosiński 1984, Fengel i Wegener 1989, Surmiński 2000, Rowell

Tabela 3. Wybrane właściwości fizyczne badanego drewna archeologicznego.

Gatunek drewna Wood species	Próbka Sample	Wskaźniki statystyczne Statistical indices	Wilgotność Moisture content W _p (%)	Wilgotność maksymalna Maximum moisture content W _{max} (%)	Gęstość umowna Conventional density ρ _u (kg·m ⁻³)
<i>Fagus sylvatica</i> L.	4	x _{min}	789,1	867,6	101,0
		x	815,6	890,0	104,5
		x _{max}	867,5	920,8	107,0
	9	±σ	30,5	24,9	2,8
		x _{min}	730,8	782,2	110,7
		x	750,6	808,4	114,3
		x _{max}	789,6	836,6	117,8
		±σ	23,9	20,8	2,7

Tabela 4. Zawartość procentowa głównych składników archeologicznego drewna badanych gatunków.

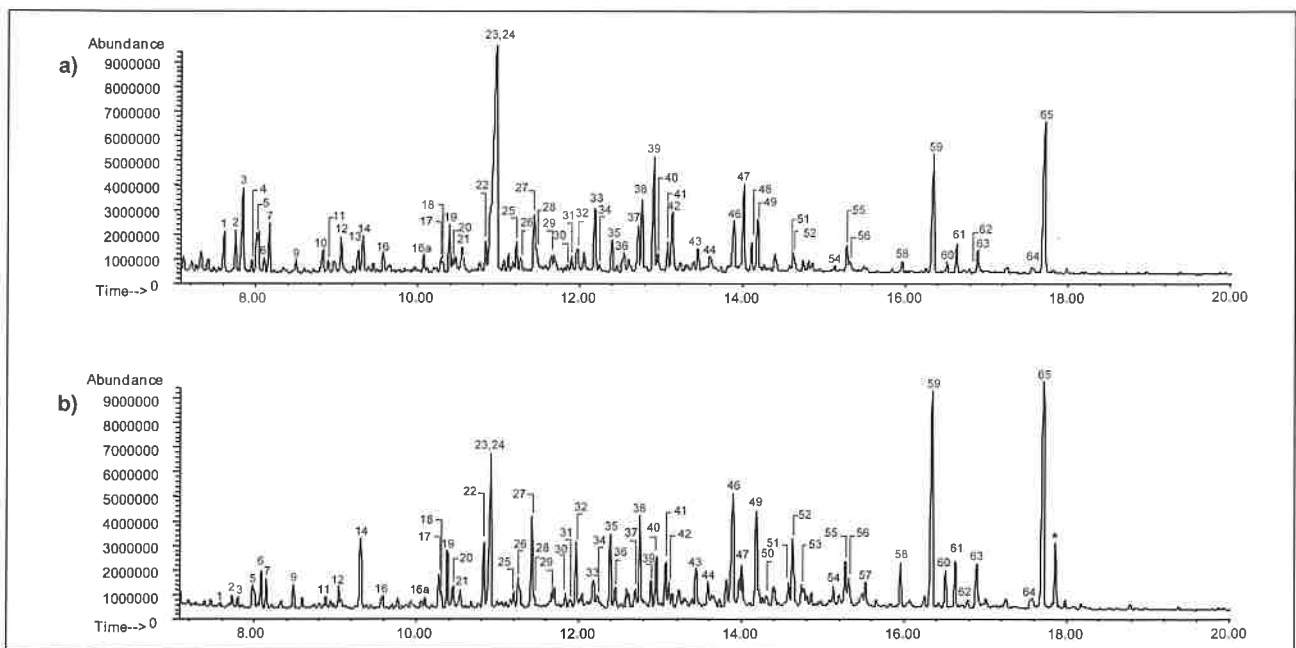
Gatunek drewna Wood species	Próbka Sample	Holoceluloza (H) Holocellulose	Celuloza (C) Cellulose	Pentozany Pentosans	Lignina (L) Lignin	H/L	C/L
<i>Fagus sylvatica</i> L.	4	23,8	13,6	7,4	70,8	0,3	0,2
	9	22,2	15,6	6,5	67,7	0,3	0,2
	Drewno współczesne	70,4	40,5	25,6	25,1	2,8	1,6



Il. 1. Chromatogramy Py-GC/MS drewna buka a) współczesnego (W) i b) archeologicznego 4. Piki niezidentyfikowanych zanieczyszczeń (np. pochodzące ze środków biobójczych) zostały zaznaczone symbolem „*„. Lista zidentyfikowanych związków oznaczonych cyframi zawarta została w tabeli 5.

i in. 2005) powoduje, że analizowanie procesów degradacji na podstawie rezultatów klasycznej analizy chemicznej może być przeprowadzona poprzez omawianie pewnych tendencji czy też kierunku zmian, a nie wskutek jednoznacznie określonych wartości ubytku lub wzrostu udziału danego składnika. Parametrem, który rzetelniej przybliża faktyczny obraz zmian chemicznych zaistniałych w drewnie archeologicznym jest stosunek zawartości holocelulozy i celulozy do zawartości ligniny (H/L i C/L). Stosunki

te informują o relacjach liczbowych jakie występują między głównymi komponentami drewna. Różnice ich wartości w dużym stopniu odzwierciedlają zakres zmian, które objęły holocelulozę, celulozę i ligninę a zatem wskazują na zasięg rozkładu tkanki drzewnej. W badanym materiale bukowym wartości H/L i C/L znacznie różniły się od tych uzyskanych dla drewna współczesnego tego samego gatunku. Ich niskie wartości mówią o zaawansowaniu procesu degradacji, jaki objął badaną tkankę.



Il. 2. Chromatogramy Py-GC/MS drewna buka a) współczesnego (W) i b) archeologicznego 9. Piki niezidentyfikowanych zanieczyszczeń (np. pochodzące ze środków biobójczych) zostały zaznaczone symbolem „*„. Lista zidentyfikowanych związków oznaczonych cyframi zawarta została w tabeli 5.

Tabela 5. Produkty pirolizy archeologicznego i współczesnego drewna badanych gatunków oznaczone za pomocą chromatografii gazowej połączonej ze spektrometrią mas. Identyfikację przeprowadzono na podstawie danych zamieszczonych w bibliotekach NIST i Wiley.

Numer piku Peak no.	Czas retencji Retention time [min]	Związek Compound	Stosunek masy do ładunku jonów Mass to charge ratio of ions m/z	Masa cząsteczkowa Molecular weight MW	Pochodzie Origin
1	7.63	4-hydroksy-5,6-dihydro-(2H)-piranoza-2-on (TMS)	55,75,130,143,171,186	186	C
2	7.76	3-hydroksy-2-metylo-2-cyklopenten-1-on (TMS)	59,75,151,169,184	184	C
3	7.86	kwasy -2-heksenowy (TMS)	59,75,101,143,171,186	186	C
4	7.96	nieznany	59,73,73,103,129,173		C
5	8.05	2-hydroksy-3-metylo-2-cyklopenten-1-on (TMS)	59,73,117,146,169,184	184	C
6	8.12	gwajakol (TMS)	59,73,151,166,181,196	196	G
7	8.19	1,3-dihydroksypropan-2-on (2TMS)	59,73,103,146,189,219	234	
8	8.35	kwasy benzoowy (TMS)	59,73,105,135,179,194	194	
9	8.50	nieznany	59,73,103,146,217,232		C
10	8.85	nieznany	59,75,116,131,146,173		C
11	8.91	nieznany	59,73,146,183,217,231		C
12	9.08	nieznany	59,73,147,181,231		C
13	9.28	5-(hydroksymetylo)-2-furfural (TMS)	53,73,109,139,169,183	198	C
14	9.35	4-metylogwajakol (TMS)	59,73,149,180,195,210	210	G
15	9.40	2-metylo-3-hydroksy-(4H)-piranoza-4-on (TMS)	73, 111, 153, 183,198	198	C
16	10.09	Z-4,5-dihydroksy-2-cyklopenten-1-on (2TMS)	59,73,243,258	258	C
17	10.30	metylokatechol (2TMS)	59,73,253,268	268	
18	10.33	4-etylogwajakol (TMS)	57,73,149,194,209,224	224	G
19	10.41	syringol (TMS)	59,73,181,196,211,226	226	S
20	10.45	katechol (2TMS)	59,73,239,254	254	
21	10.56	arabinofuranoza (4TMS)	59,73,147,204,217,230	438	C
22	10.85	4-winylogwajakol (TMS)	59,73,161,192,207,222	222	G
23	10.89	3-hydroksy-2-(hydroksymetylo)-2-cyklopenten-1-on (2TMS)	73,147,243,257,272	272	C
24	10.96	E-4,5-dihydroksy-2-cyklopenten-1-on (2TMS)	73,243,258	258	C
25	11.23	Nieznany	73,255,270		C
26	11.28	eugenol (TMS)	59,73,179,206,221,236	236	G
27	11.45	4-metylosyrina (TMS)	59,73,210,225,240	240	S

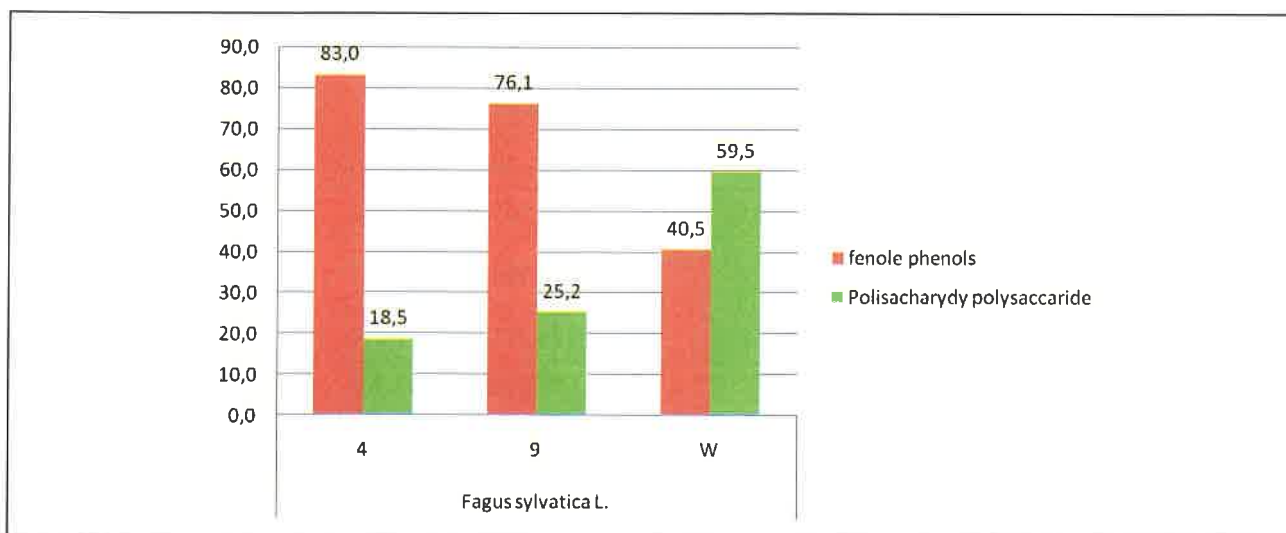
Numer piku Peak no.	Czas retencji Retention time [min]	Związek Compound	Stosunek masy do ładunku jonów Mass to charge ratio of ions m/z	Masa cząsteczkowa Molecular weight MW	Pochodzie Origin
28	11.47	2-hydroksy-5-(hydroksymetylo)-(4H)-piranoza-4-on (2TMS)	73,121,147,271, 286	286	C
29	11.67	Nieznany	73,103,129,147,233		C
30	11.87	Z-isoeugenol (TMS)	59,73,179,206,221,236	236	G
31	11.92	Nieznany	59,73,117,147,217,233		C
32	12.00	wanillina (TMS)	59,73,194,209,224	224	G
33	12.20	1,2,3-trihydroksybenzen (3TMS)	73,239,342	342	C
34	12.26	4-etylosyringina (TMS)	59,73,209,224,237,254	254	S
35	12.42	E-isoeugenol (TMS)	59,73,179,206,221,236	236	G
36	12.57	nieznany	73,129,145,189,204		C
37	12.74	2-hydroksymetylo-5-hydroksy-2,3-dihydro-(4H)-piranoza-4-on (2TMS)	59,73,129,155,183,273	288	C
38	12.79	4-winylosyringina (TMS)	59,73,179,222,237,252	252	S
39	12.94	1,2,4-trihydroksybenzen (3TMS)	73,239,342	342	C
40	12.98	acetowanilina (TMS)	59,73,193,208,223,238	238	G
41	13.10	4-propenylosyringina (TMS)	59,73,205,236,251,266	266	S
42	13.16	1,6-anhydro-D-galactopiranoza (3TMS)	73,129,191,204,217	378	C
43	13.46	ester metylowy kwasu 3,5-dime-toksy-4-hydroksy cynamonowego (TMS)	59,73,280,295,310	310	S
44	13.61	Z-propenylosyringina (TMS)	59,73,205,236,251,266	266	S
45	13.62	5-hydroksy-2-(hydroksymetylo)-4H-piranoza-4-on (2TMS)	59,73,147,204,271	286	C
46	13.92	aldehyd syringilowy (TMS)	59,73,224,239,254	254	S
47	14.04	nieznany	73,147,255,345,360		
48	14.14	lewoglukoza (3TMS)	73,191,204,217,317,333	378	C
49	14.21	E-propenylosyringol (TMS)	59,73,205,236,251,266	266	S
50	14.29	3-metoksy-5-propenyl-1,2-benzeno-diol (2TMS)	59,73,294,309,324	324	
51	14.61	kwas wanilinowy (2TMS)	59,73,253,282,297,312	312	G
52	14.65	syringinoaceton TMS	59,73,223,238,253,268	268	S
53	14.77	3-metoksy-5-propenyl-1,2-benzeno-diol (2TMS)	57,73,263,294,309,324	324	
54	15.16	wanilinopropanol (2TMS)	59,73,206,236,311,326	326	G
55	15.31	Z-alkohol koniferylowy (2TMS)	59,73,204,293,309,324	324	G

Numer piku Peak no.	Czas retencji Retention time [min]	Związek Compound	Stosunek masy do ładunku jonów Mass to charge ratio of ions m/z	Masa cząsteczkowa Molecular weight MW	Pochodzie Origin
56	15.35	<i>E</i> -aldehyd koniferylowy (TMS)	59,73,192,220,235,250	250	G
57	15.56	<i>Z</i> -aldehyd sinapinowy (TMS)	59,73,223,250,265,280	280	S
58	15.99	kwasy syringinowy (2TMS)	59,73,223,312,327,342	342	S
59	16.38	<i>E</i> -alkohol koniferylowy (2TMS)	59,73,204,252,309,324	324	G
60	16.54	4-(3-hydroksypropyl)-2,6-dimetoksyfenol (2TMS)	59,73,210,240,341,356	356	S
61	16.66	<i>Z</i> -alkohol sinapylowy (2TMS)	59,73,204,323,339,354	354	S
62	16.82	3,4-alkohol dihydroksy cynamonowy (3TMS)	59,73,147,205,355,382	382	
63	16.93	<i>E</i> -aldehyd sinapylowy (TMS)	59,73,222,250,265,280	280	S
64	17.59	alkohol sinapylowy (TMS)	59,73,192,234,251,382	382	S
65	17.76	<i>E</i> -alkohol sinapylowy (2TMS)	59,73,204,323,339,354	354	S

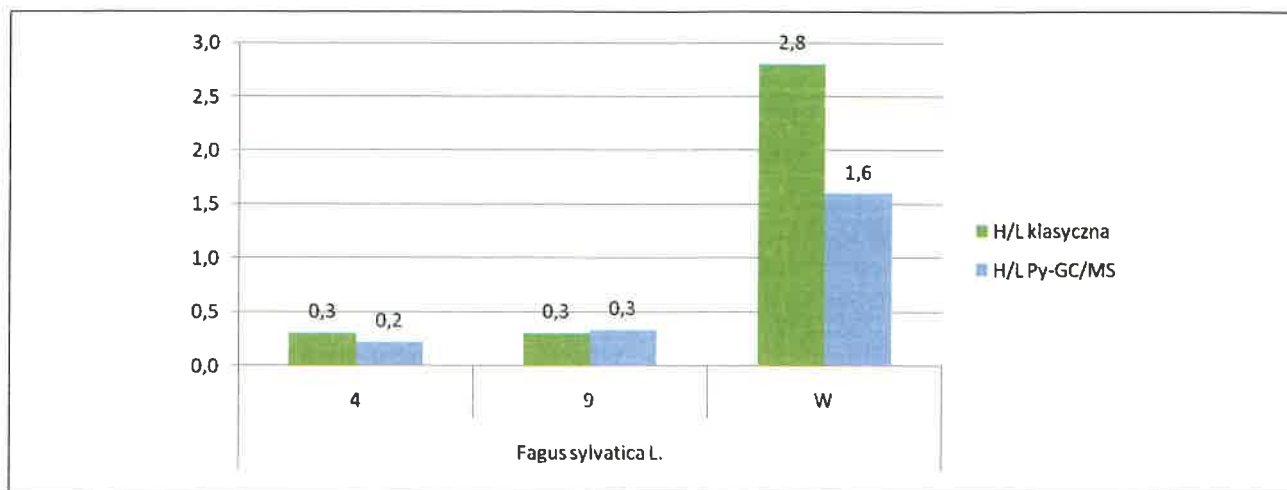
Pirolityczna chromatografia gazowa (Py-GC/MS) to technika posiadająca liczne zalety, dzięki którym znajduje coraz częstsze zastosowanie w badaniach drewna historycznego. Z pewnością zaliczyć do nich można wysoką czułość oraz szybki czas analizy. Cenniejszymi z punktu widzenia badań dóbr kultury są jednak niewielkie ilości materiału, które są niezbędne do przeprowadzenia analizy (na poziomie μg) oraz rezultaty, które są źródłem informacji o ilości i jakości komponentów chemicznych drewna. W wyniku pirolitycznego rozkładu drewna powstaje mieszanina nisko spolimeryzowanych składników, których źródłem są polisacharydy oraz stosunkowo proste fenole powstające w wyniku zrywania wiązań eterowych i C-C ligniny (Saiz-Jimenez i de Leeuw 1984, Faix i in.

1990). Powstałe fenole zachowują strukturę umożliwiającą ich identyfikację i przypisanie odpowiednio układowi hydroksyfenolowemu, gwajacylowemu lub syringowemu (Łucejko 2009).

Pirogramy badanych próbek drewna archeologicznego i współczesnego zamieszczono na rycinach 1 i 2. Listę zidentyfikowanych związków zestawiono w tabeli 5. Na rycinie 3 zestawiono całkowite zawartości produktów pirolizy komponentów drewna o charakterze fenolowym oraz węglowodanów obliczone na podstawie powierzchni pików. Uzyskane rezultaty wyraźnie odzwierciedlają tendencję degradacji próbek archeologicznego drewna buka i są zbieżne z wynikami uzyskanymi na podstawie klasycznej analizy chemicznej. Potwierdzeniem jest znaczna zgodność war-



Il. 3. Porównanie zawartości fenolowych oraz polisacharydowych produktów rozkładu pirolitycznego archeologicznego i współczesnego drewna badanych gatunków oznaczonych za pomocą metody Py-GC/MS.



Il. 4. Porównanie wartości stosunku zawartości polisacharydów do zawartości ligniny (H/L) drewna archeologicznego i współczesnego badanych gatunków uzyskanych za pomocą klasycznej metody chemicznej i instrumentalnej Py-GC/MS.

tości współczynników H/L uzyskanych za pomocą porównywanych technik. Różnice, które występują w przypadku drewna współczesnego są prawdopodobnie wynikiem różnic selektywności porównywanych technik. Klasyczna analiza chemiczna jest metodą analityczną dającą możliwość oznaczenia zawartości procentowej ligniny, Py-GC/MS to technika, dzięki której oznaczane są związki o charakterze fenolowym, a zatem nie tylko lignina, ale również garbniki i szereg innych składników ubocznych drewna. Prawdopodobnie związki te są licznie reprezentowane w drewnie, które nie jest poddane degradacji, natomiast zostały wyekstrahowane podczas wieloletniego zalegania w wodzie.

Podsumowanie

Najistotniejsze wnioski, jakie wysnuto na podstawie analizy Py-GC/MS podkreślają wspomniane wcześniej zale-

ty tej techniki w badaniach drewna o wartości historycznej: minimalna ilość drewna, które nie wymaga żadnego przygotowania, krótka analiza, a nade wszystko miarodajne wyniki, które w znacznym stopniu są zbieżne z rezultatami uzyskanymi dzięki klasycznym technikom porównawczym, będące źródłem informacji o ilości i jakości składników strukturalnych drewna.

Zastosowana technika nieinwazyjna w badaniach drewna archeologicznego jest źródłem szczegółowych i miarodajnych wyników o jego stanie zachowania. Daje ona zatem możliwość, zgodnie z obowiązującymi trendami w zakresie badań dóbr kultury, zastąpienia destrukcyjnych metod badawczych.

BIBLIOGRAFIA

- Babiński L.
2003 Zawartość podstawowych składników chemicznych w drewnie wykopaliskowym a stabilność jego wymiarów po impregnacji w procesie konserwatorskim. Praca doktorska, IChTD UP, Poznań (maszynopis).
- Babiński L., Zborowska M., Prądyński W.
2011 Investigation of dimensional stability of 2700-year old oakwood from Biskupin following treatment with polyethylene glycols and freeze-drying. Wood Research, w druku.
- Barbour R. J.
1985 The condition and dimensional stabilization of highly deteriorated waterlogged hardwoods. w: Proceedings of the Second ICOM Waterlogged Wood Working Group Conference, Grenoble 1984, red. Ramière R., Coraldelle M., Grenoble, s. 23-36.
- Barkman L.
1962 Konserveringen as Wasa. Wasastudier 1. Statens Sjöhistoriska Museum. Stockholm.
- Christensen B.B.
1970 Conservation of waterlogged wood in the National Museum of Denmark. Museumstekniske Studier 1, National Museum of Denmark, Copenhagen.
- DeJong J.
1977 Conservation techniques for old waterlogged wood from shipwrecks found in the Netherlands. w: Biodeterioration Investigation Techniques,

- red. Walters A.H. Applied Science Publishers, London, s. 295-338.
- Dzbeński W.
1970 Techniczne właściwości drewna dębu wykopaliskowego. *Sylvan* 114(5): s. 1-27.
- Endo R., Kamei K., Iida I., Yokoyama M. Kawahara Y.
2010 Physical and mechanical properties of waterlogged Wood treated with hydrolyzed feather keratin. *Journal of Archaeological Science* 37: 1311-1316.
- Eggers H.J.
1960 Die wendischen Burgwälle in Mittelpommern „Baltische Studien“ N.F., 47: s. 13-46.
- Fabisiak E.
2005 Zmienność podstawowych elementów anatomicznych i gęstości drewna wybranych gatunków drzew. *Rocz. AR Pozn. Rozpr. Nauk.*, s. 369.
- Faix M.D., Wegener G.
1990 Thermal degradation products of wood. *Holz als Roh- und Werkstoff* 48: s. 281-285.
- Fengel D., Wegener G.
1989 *Wood: chemistry, ultrastructure, reactions.* Walter de Gruyter Berlin New York.
- Giachi G., Bettazzi F., Chimichi S., Staccioli G.
2003 Chemical characterization of degraded wood in ships discovered in a recent excavation of the Etruscan and Roman harbor of Pisa. *Journal of Cultural Heritage* 4: s. 75-83.
- Giachi G., Pizzo B., Santoni I.
2008 Caratterizzazione chimica del degrado di campioni di legno archeologico imbibito: confronto fra diverse metodologie di analisi, *Gradus* 3: s. 91-103.
- Chudziak W., Kaźmierczak R., Niegocki J.
2008 Z badań nad wczesnośredniowiecznym zespołem osadniczym w Żółtem (gmina Drawsko Pomorskie) (lata 2006–2007). *AAP*, t. III, XVI Sesja Pomorzoznawcza – część 1: s. 367–381.
- Goslar T.
2009 Raport z wykonania datowania C-14 w Poznańskim Laboratorium Radiowęglowym, Poznań (maszynopis w Instytucie Chemicznej Technologii Drewna UP w Poznaniu).
- Grattan D.W., Mathias C.
1986 Analysis of waterlogged wood: The value of chemical analysis and other simple methods in evaluating condition. *Somerset Levels Paper*, 12, s. 6-12.
- Graczyński T., Surmiński J.
1962 Z badań nad składem chemicznym i wytrzymałością drewna wykopaliskowego. *Fol. For. Pol., Ser. B.*, 4: s. 145-153.
- Hoffmann P.
1982 Chemical wood analysis as a means of characterizing archaeological wood. W: *Proceedings of the ICOM Waterlogged Wood Working Group Conference, OT-TAWA*, red. Grattan D.W., McCawley J. C., ICOM, Ottawa, s. 73-83.
1994 Sucrose for stabilizing waterlogged wood. II. Stabilization and the degree of degradation. W: *Proceedings of the 5th ICOM Group on Wet Organic Archeological Materials Conference, Portland/Main 1993*, red. Hoffmann P., Daley T., Grant T., ICOM Bremerhaven, s. 357-377.
- N. Hoffmann P., Parameswaran N.
1982 Chemische und ultrastrukturelle Untersuchungen an wassergesättigten Eichenhölzern aus archäologischen Funden. *Berliner Beiträge zur Archäometrie, Band 7*, s. 273-285.
- Jensen P., Gregory D.J.
2006 Selected physical properties to characterize the state of preservation of waterlogged archaeological wood: a practical guide for their determination. *Journal of Archaeological Science* 33: s. 551-559.
- Kazanskaya S.Y., Nikitina K.F.
1985 On the conservation waterlogged degraded Wood by a method worked out in Minsk. W: *Proceedings of the Second ICOM Waterlogged Wood Working Group Conference, Grenoble 1984*, red. Ramière R., Coraldelle M., Grenoble, s. 139-146.
- Kaźmierczak R., Niegocki J.
2003 Sprawozdanie z podwodnych badań sondażowych przeprowadzonych przy stanowiskach archeologicznych w powiatach Drawsko Pomorskie oraz Szczecinek, maj i sierpień 2003 r., Toruń (maszynopis w Instytucie Archeologii UMK).
- Krzysik F.
1978 *Nauka o drewnie*, wydanie II, PWN, Warszawa.
- Lexikon
1988 *Lexikon der Holztechnik*, wydanie III, VEB Fachbuchverlag, Leipzig.
- Łucejko J.J., Modugno E., Ribechini E., Zborowska M., Colombini M.P.
2009 Characterization of archaeological waterlogged Wood by pyrolytic and mass spectrometric techniques. *Mat. konf. International Conference on Wooden Cultural Heritage: Evaluation of Deterioration and Management of Change (Hamburg/Germany; October 7-10, 2009)*, poster.

- Macchioni N.
2003 Physical characteristics of the wood from the excavations of the ancient port of Pisa. *Journal of Cultural Heritage* 4: s. 85-89.
- Noack D.
1969 Zur Verfahrenstechnik der Konservierung des Holzes der Bremer Kogge. *Die Bremer Hanse-Kogge, Monographien der Wittheit zu Bremen. Vol. 8.*
- Olczak J., Siuchniński K.
1966 Źródła archeologiczne do studiów nad wczesnośredniowiecznym osadnictwem grodowym na terenie woj. koszalińskiego. 1, Poznań.
- Pecina H., Kommert R.
1985 Badania spektroskopowe w podczerwieni drewna z różnych epok historycznych. *Folia Forestalia Polonica, seria B, z. 16: s. 31-43.*
- Pizzo B., Alves A., Macchioni N., Alves A., Giachi G., Schwanninger M., Rodrigues J.
2008 Characterization of waterlogged wood by infrared spectroscopy COST Action IE0601 / ESWM - International Conference - Braga (Portugal).
- PN 92/P-50092: Analiza drewna
- Požgaj A., Chowanec D., Kurjatko S., Babiak M.
1997 Štruktúra a vlastnosti dreva. *Príroda, a.s., Bratislava.*
- Prosiński S.
1984 *Chemia drewna PWRiL Warszawa.*
- Rowell R.M., Pettersen R., Han J.S., Rowell J.S., Tshabalala M.A.
2005 Cell wall chemistry. W: *Handbook of wood chemistry and wood composites* red. Rowell R. M. Taylor & Francis Group, s. 35-76.
- Rosenqvist A.M.
1975 Experiments on the conservation of waterlogged wood and leather by freeze-drying. W: *Problems in the Conservation of Waterlogged Wood*, red. ODDY W.A.. Maritime Monographs and Reports. No. 16, National Maritime Museum, Greenwich, London, s. 9-24.
- Sandak A., Sandak K., Zborowska M., Prądyński W.
2010 Near infrared spectroscopy as a tool for archaeological wood characterization. *Journal of Archaeological Science*, 37: s. 2093-2101.
- Schniewind A.P.
1990 Physical and mechanical properties of waterlogged wood. w: *Archaeological Wood Properties, Chemistry and Preservation*, red. Rowell R. M., Barbour R. J. *Advances in Chemistry, Series 225, American Chemical Society, Washington DC*, s. 87-109.
- Saiz-Jimenez C., de Leeuw J. W.
1984 Pyrolysis-gas chromatography-mass spectroscopy of isolated, synthetic and degraded lignin. *Org. Geochem.* 6: s. 417-422.
- Surmiński J.
2000 *Zarys chemii drewna. Wyd. AR Poznań.*
- Trojanowicz M.
2008 Modern chemical analysis in archaeometry. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 391: s. 915-918.
- Zborowska M., Spek-Dźwigała A., Waliszewska B.
2005 Skład chemiczny archeologicznego drewna olchy czarnej *Alnus glutinosa* Geartn. z Biskupina. w: *Badania i konserwacja drewna archeologicznego*, red. Prądyński W., Wydawnictwo AR w Poznaniu, Poznań, s. 37-45.

Selected Methods of Degradation Degree Evaluation of Wet Excavation Timber

Summary

The beech-wood (*Fagus sylvatica* L.) was used in the work. It was excavated during underwater archaeological research conducted in spring of 2007 on the bottom of Lake Żarańskie, in the vicinity of a little island in the village Żółte, district of Drawsko Pomorskie, site 33, area AZP 27-17/97. The research was concerned with the determining the degradation degree by means of universally used destructive methods of archaeological timber evaluation (physical properties and chemical composition) as well as by means of non-destructive scientific method (pyrolysis-

gas chromatography-mass spectrometry). Results obtained by way of compared techniques are coincident and clearly demonstrate the degradation tendency of the archaeological beech-wood samples. It is confirmed by considerable compliance of H/L coefficients values of examined archaeological materials achieved on the basis of research realized through the classical chemical analysis and pyrolysis-gas chromatography.

Translated by: H.K.-N.

Illustrations:

1. Py(HMDS)-GC/MS chromatograms of beech wood: a) contemporary (W) and b) archaeological (4). Peaks of unidentified contaminations (e.g. deriving from biocidal preparations) were marked with "*". List of identified compounds designated with numbers can be found in Tab. 5.
2. Py(HMDS)-GC/MS chromatograms of beech wood: a) contemporary (W) and b) archaeological (9). Peaks of unidentified contaminations (e.g. deriving from biocidal preparations) were marked with "*". List of identified compounds designated with numbers can be found in Tab. 5.
3. Comparison of contents of phenolic and polysaccharide products of pyrolysis decomposition of the archaeological and contemporary wood of the examined species determined using the Py-GC/MS method.
4. Comparison of the ratio value of the polysaccharide to lignin content (H/L) of the archaeological and contemporary wood of the examined species obtained using the classical chemical and instrumental Py-GC/MS methods.

Tables:

- Tab. 1. Characterization of archaeological wooden samples subjected to investigations.
- Tab. 2. Macroscopic characterization of archaeological and contemporary wood subjected to investigations.
- Tab. 3. Selected physical properties of examined archaeological wood.
- Tab. 4. Percentage proportion of principle constituents of archaeological and contemporary wood of the examined species.
- Tab. 5. Pyrolysis products of the archaeological and contemporary wood of the examined species determined with the assistance of gas chromatography combined with mass spectrometry. Identification was carried out on the basis of data found in NIST and Wiley libraries.

Translated by: Ż.Ł.

Łukasz BRONSKI
Maria STAŚKIEWICZ
Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy
e-mail: lukaszbronski@wp.pl
maria.staskiewicz@lednicamuzeum.pl

Z doświadczeń działu konserwacji Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy

Dział konserwatorski Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy posiada pracownię konserwacji zabytków archeologicznych oraz pracownię konserwacji zabytków etnograficznych. W ramach pracowni konserwacji zabytków etnograficznych zajmujemy się konserwacją obiektów nieruchomych oraz ruchomych zabytków wyposażenia wnętrza.

W naszym wystąpieniu skoncentrujemy się głównie na konserwacji i zabezpieczeniu drewna archeologicznego mokrego oraz na konserwacji zabytków metalowych.

Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy prowadząc systematyczne badania archeologiczne, pozyskuje obiekty zarówno z wykopalisk jak i z dna jeziora Lednica. Są to zabytki o różnym stopniu destrukcji, wykonane z różnych materiałów zarówno organicznych jak i nieorganicznych. Część obiektów pozyskujemy od różnego rodzaju instytucji, dla których w ramach umowy – zlecenia wykonujemy konserwację tychże obiektów. W związku z tym spotykamy się w naszej pracy z szeregiem problemów związanych z konserwacją poszczególnych obiektów.

Jednymi z ciekawszych materiałów, które konserwujemy jest drewno archeologiczne mokre pozyskane z badań podwodnych jeziora Lednica oraz od innych instytucji. W naszej pracowni stosujemy dwie metody zabezpieczania tego typu obiektów. Pierwszą z metod jest zastosowanie do stabilizacji drewna glikoli polietylenowych o masie cząsteczkowej 400 i 4000, drugą natomiast jest tzw. metoda „freeze – drying” polegająca na sublimacji lodu w próżni. Aparaturę do konserwacji drewna metodą wymrażania muzeum zakupiło w 2006 roku ze środków Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego w ramach programu „Rozwój infrastruktury kultury i szkolnictwa artystycznego oraz wzrost efektywności zarządzania kulturą”.

Wszystkie przedmioty drewniane wydobyte ze środowiska wodnego i przyniesione do pracowni wstępnie zanurzane są na okres około dwóch miesięcy w poliglikolu o masie cząsteczkowej 400 i stężeniu 10–15%. Do takiego wodnego roztworu PEG-u 400 dodaje się środka grzybobójczego (w naszej pracowni stosujemy DODIGEN lub forma-

linę). Ważne jest by dany obiekt wydobyty z wody został jak najszybciej umieszczony na czas transportu w wodzie, a następnie w PEG-u. Takie postępowanie jest konieczne, gdyż w zetknięciu z powietrzem atmosferycznym mógłby ulec nieodwracalnemu zniszczeniu, a wskutek utraty wody powstałyby silne skurcze i naprężenia prowadzące do pęknięć. Po okresie nasączenia elementu PEG-iem 400 umiesz-



Il. 1. Aparatura do konserwacji drewna metodą „freeze – drying”,
fot. M. Józwickowska.

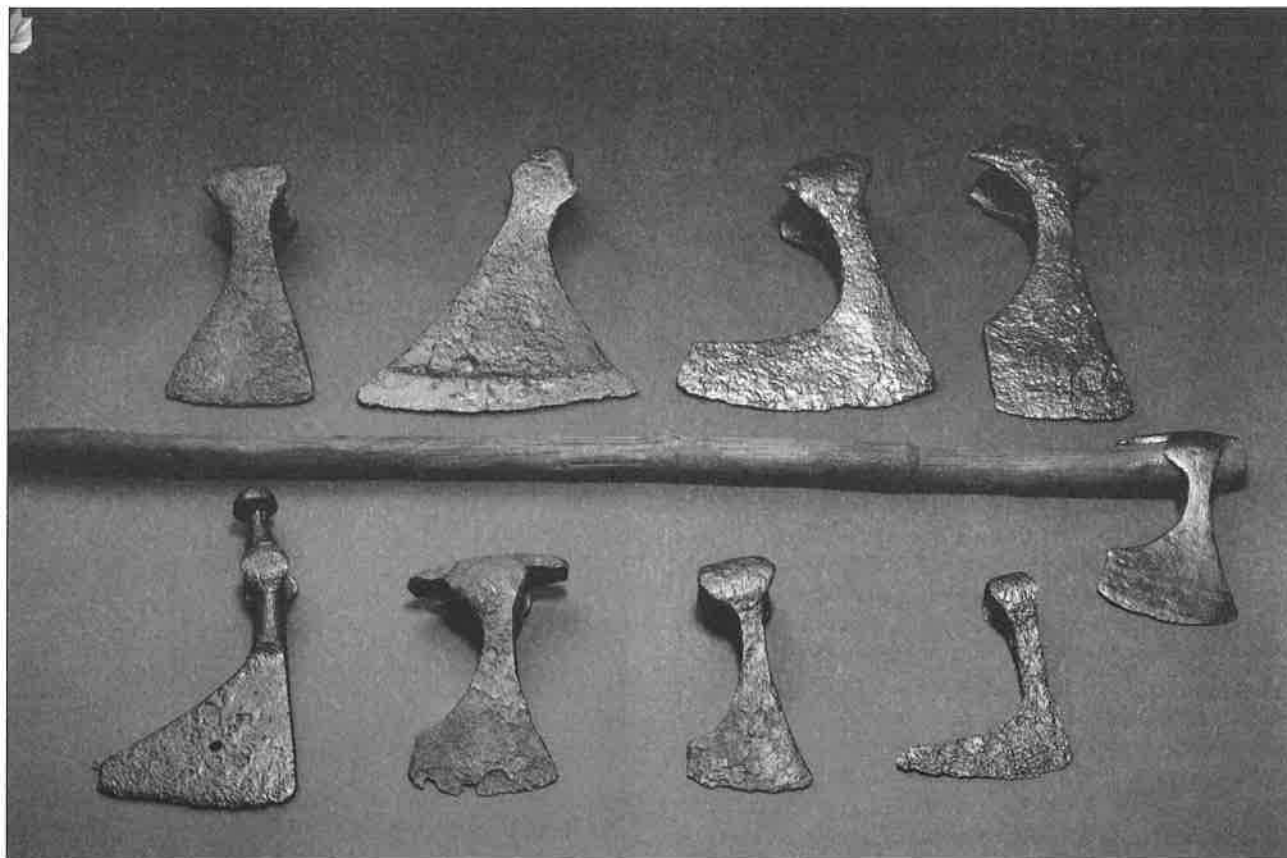


Il. 2. Topór (konserwacja poliglikolami), fot. M. Józwickowska.

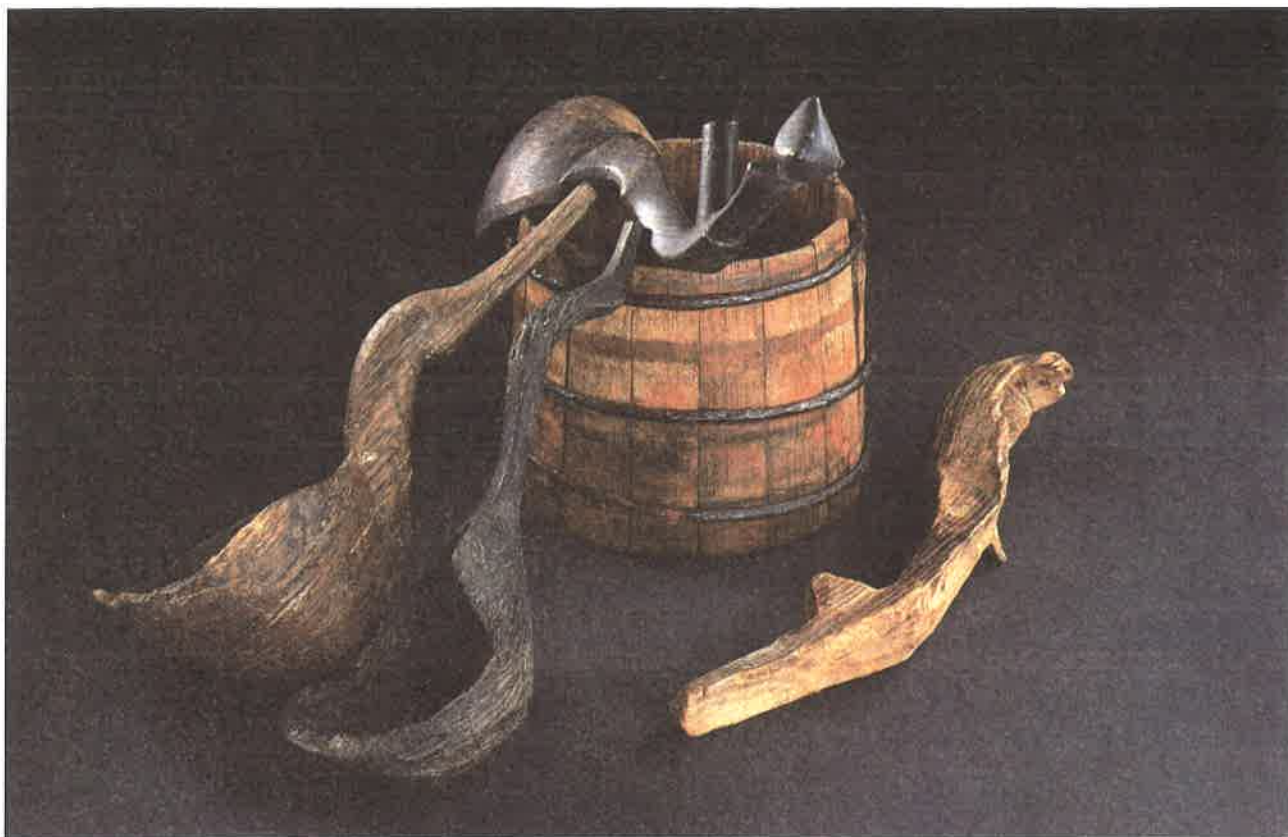
czamy zabytki w poliglikolu o wyższej masie cząsteczkowej PEG 4000. Proces ten prowadzimy w cieplarkach w stałej temperaturze 60°C. Stężenie roztworu poliglikolu PEG 4000, które na początku wynosi około 10% zwiększamy w przeciągu roku do 60%. Po tym okresie zabytki są wyciągane z roztworu PEG-u, a jego nadmiar zmywany jest cie-

plą wodą. Kolejnym procesem jest sezonowanie drewna, czyli dojście drewna do wilgotności równowagowej z otoczeniem. Metodę tę stosujemy z powodzeniem do obiektów nie przekraczających jednego metra. Do zabytków o większych gabarytach stosujemy metodę dwustopniową – I etap to kąpiele w PEG-u 400 o stopniowo zwiększonym stężeniu od 10–40 % , II etap to kąpiel lub natryskiwanie ciepłego roztworu PEG-u 4000 o stężeniach od 10–30 %. W naszych zakonserwowanych obiektach nie stwierdzono większych pęknięć i odkształceń. Główną wadą metody z użyciem PEG-ów jest bardzo długi czas jej trwania, który wraz z sezonowaniem wynosi minimum półtora roku. Kolejnym problemem w w/w metodzie jest duże działanie korozyjne PEG-u na metale. Dzieje się tak w momencie, gdy drewno jest na stałe połączone z metalem.

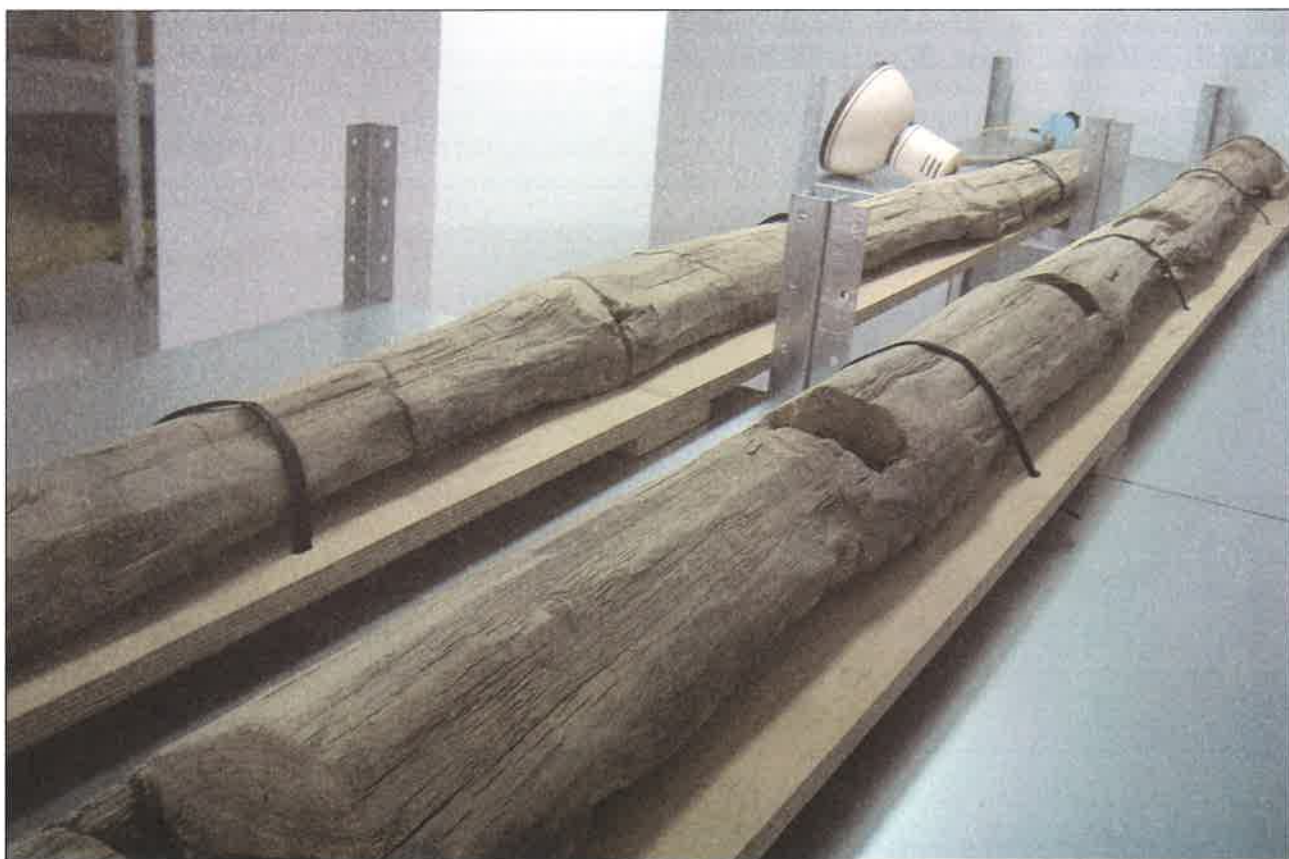
Jeśli chodzi o metodę „freeze-drying”, głównym ograniczeniem jest pojemność komory, w której umieszczamy elementy drewniane. Nasza aparatura może pomieścić elementy o długości do około 1,20 m. We wstępnej fazie drewno mokre umieszczane jest na okres około dwóch miesięcy w poliglikolu etylenowym o masie cząsteczkowej 400 i stężeniu 10%-owym. Po tym okresie przenoszone jest do komory maszyny, gdzie przez kilka dni jest zamrażane w temperaturze -40°C. Kolejnym etapem jest wytworzenie próżni wewnątrz aparatu do wielkości około $1,5 \cdot 10^{-1}$ hPa. Ciśnienie to obniżamy etapami przez okres około jednego do dwóch miesięcy. Czas konserwacji uzależniony jest od ilości wkładu w komorze. W tym czasie lód, który jest zawarty w komórkach drewna sublimuje,



Il. 3. Topory (konserwacja poliglikolami), fot. M. Józwickowska.



Il. 4. Drewniany cebrzyk i czerpaki (konserwacja poliglikolami), fot. M. Jóźwikowska.



Il. 5. Drabina (konserwacja metodą „freeze - drying”), fot. Ł. Broński.



Il. 6. Powróż (konserwacja metodą „frecze - drying”), fot. Ł. Broński.

czyli przechodzi ze stanu stałego w parę wodną z pominięciem stanu ciekłego. Nagromadzona para jest odprowadzana pompą na zewnątrz aparatu. Po tym procesie drewno jest lekkie, odzyskuje swoją dawną barwę i często pojawiają się detale, które nie byłyby widoczne po konserwacji PEG-ami.

W zdecydowanej większości do pracowni przychodzą zabytki metalowe, czyli przedmioty wykonane z żelaza, cyny, ołowiu, srebra, miedzi i jej stopów. O ile nie ma większych problemów z konserwacją zabytków nieżelaznych, to większym wyzwaniem jest konserwacja przedmiotów z żelaza, ze względu na ich dużą korozyjność. Zabytki nie-



Il. 7. Nieokreślony przedmiot drewniany (po konserwacji metodą wymrażania uwidoczniły się ślady nadpalenia), fot. Ł. Broński.

żelazne po oczyszczeniu z substancji mineralnych są zanurzane w roztworze Paraloidu B 72. Część przedmiotów oczyszczamy w płuczce ultradźwiękowej, co daje często bardzo dobry i pożądaný efekt. W przypadku zabytków żelaznych, po usunięciu produktów korozji przedmioty poddawane są procesowi elektrolizy, w celu usunięcia chlorków żelaza, które są główną przyczyną ich korozji. Elektrolizę przeprowadzamy między dwiema elektrodami cynkową i ołowiową w wodzie o temperaturze 50°C. Po tym procesie zabytki zabezpieczamy roztworem Taniiny w alkoholu, a następnie w wosku mikrokrystalicznym (w naszym muzeum stosujemy Cosmoloid H80). Korozja metali jest procesem nieodwracalnym i dlatego bardzo ważne jest odpowiednie zabezpieczenie substancji by uniemożliwić lub w znacznym stopniu spowolnić dalszą destrukcję obiektu.

Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy jest również instytucją typu skansenowskiego i w związku z tym istnieje szereg problemów związanych z konserwacją obiektów etnograficznych. Duża powierzchnia Wielkopolskiego Parku Etnograficznego, a w związku z tym duża liczba budowli jak i przedmiotów, zmusza naszą pracownię do ciągłej kontroli i zabezpieczania zabytków szeroko rozumianej kultury ludowej. Do tego celu wykorzystujemy cały asortyment środków służących do konserwacji elementów drewnianych, począwszy od zabezpieczenia drewna przed działaniem szkodników technicznych i grzybów, a na ochronie przeciwpożarowej kończąc. Zbiór zabytków etnograficznych w naszym Muzeum liczy kilka tysięcy obiektów i każdy z tych przedmiotów był indywidualnie zabezpieczany i konserwowany. O ogromie prac jaki spoczywa na naszym zespole konserwatorskim mogą się Państwo przekonać podczas zwiedzania Wielkopolskiego Parku Etnograficznego.



Il. 8. Inkrustowane srebrem i miedzią strzemień, fot. M. Józwickowska.

From the Experiences of the Conservation Unit in the Museum of the First Piasts at Lednica

Summary

The underwater research conducted in the Lake Lednica within the Museum of the First Piasts at Lednica forced the Conservation Unit of the museum to make attempts at protection of wet archaeological timber. Because of that the unit restores these objects with the use of two methods. First is the timber conservation with ethylene po-

lyglycols with molecular mass of 400 and 4000, while the second method consists of "freeze-drying", meaning the vacuum sublimation of ice. The article presents the course of the process of two mentioned above methods and the benefits of them.

Translated by: H.K.-N.

Illustrations:

1. "Freeze-drying" equipment for timber conservation, photograph by M. Józwickowska.
2. An axe, photograph by M. Józwickowska.
3. Axes, photograph by M. Józwickowska.
4. Small wooden pail and scoops, photograph by M. Józwickowska.
5. A ladder, photograph by Ł. Broński.
6. A twine, photograph by Ł. Broński.
7. Undefined wooden object (after "freeze-drying" conservation the marks of partial burning appeared), photograph by Ł. Broński.
8. A stirrup inlaid with silver and copper, photograph by M. Józwickowska.

Translated by: H.K.-N.

Monitorowanie warunków zalegania pozostałości osady kultury łużyckiej w Biskupinie jako przykład ochrony zabytków drewnianych na mokrym stanowisku archeologicznym

Wstęp

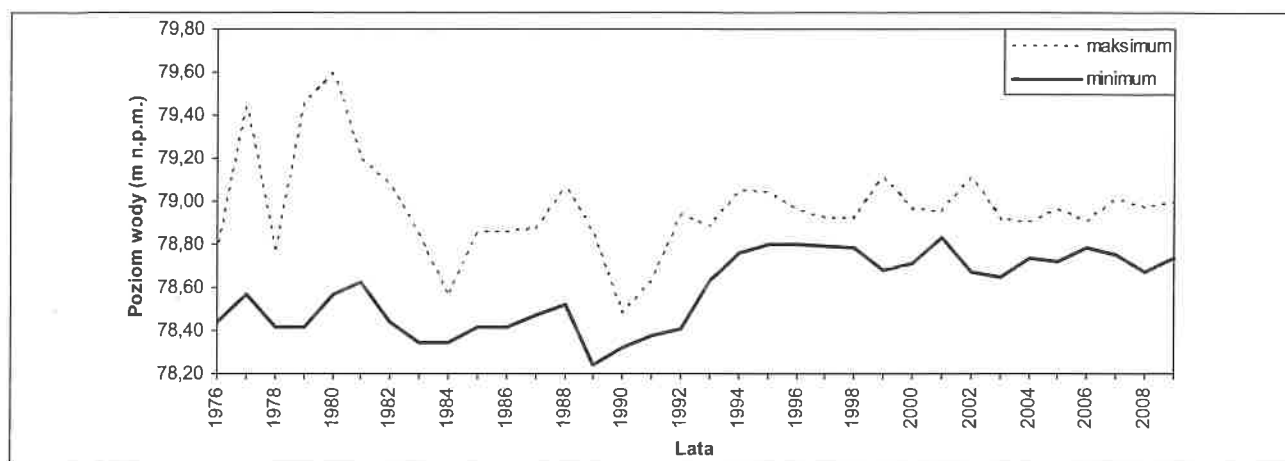
Zabytki archeologiczne wykonane z surowców organicznych czy metali mogą przetrwać w dobrym stanie przez setki, a nawet tysiące lat (Blanchette 2000, s. 189–204, Piotrowski 1999, s. 29–48). O ich przetrwaniu decydują warunki jakie panują na stanowisku archeologicznym (Björdal i in. 1999, s. 63–71, Caple 1994, s. 407–421, Caple i in. 1997, s. 57–71, Witomski 2009, s. 77–96). W miejscach tych pozostałości kultury materialnej spoczywają pod warstwą ziemi zalanej wodą, w osadach dennych lub są zatopione w zbiornikach wodnych w warunkach beztlenowych. Jednak zmiany jakie zachodzą w obrębie tych środowisk mogą doprowadzić do bezpowrotnej utraty pozostających tam zabytków. Szacuje się, że tylko na terenie Wielkiej Brytanii, w II połowie XX wieku, na skutek działalności ludzkiej, zostało zniszczonych 10450 zabytków znajdujących się w środowisku podmokłym. Jest to 78% wszystkich zidentyfikowanych zabytków z mokrych stanowisk archeologicznych w tym kraju (Van de Noort i in. 2002, s. 23). Szacunki duńskich archeologów również skłaniają do refleksji. Wyliczono bowiem, że od czasów II wojny światowej 30% duńskich stanowisk archeologicznych uległo zniszczeniu (Heeringen i in. 2004, s. 9–11). W Holandii zaklasyfikowano stan 60% chronionych stanowisk archeologicznych jako zły lub co najwyżej średni. Oprócz zmian pochodzenia naturalnego, takich jak: zmiany klimatu, erozje i pożary torfowisk, coraz częściej dochodzi do zniszczeń w obrębie mokrych stanowisk archeologicznych na skutek działalności człowieka. Czynniki antropogeniczne, które zagrażają stanowiskom archeologicznym, wyróżnili m.in. Van de Noort i in. (2002, s. 18–20). Są to:

- osuszanie i melioracja,
- nadmierne czerpanie wody,
- działalność rolnicza,
- rozbudowa terenów miejskich, przemysłowych oraz sieci komunikacyjnych,
- wydobycie torfu w celach energetycznych i ogrodniczych,

- budowa kopalń,
- zmiany jakości wód gruntowych, szczególnie pH, powstające w wyniku zanieczyszczeń środowiska.

Stan mokrych stanowisk archeologicznych skłonił środowiska archeologiczno-konserwatorskie do podjęcia działań ochronnych. Pierwszym stanowiskiem mokrym, na którym z powodzeniem prowadzono działania prewencyjne i jednocześnie monitorowano zachodzące zmiany, było Sweet Track na bagnach Somerset Level w Anglii (Brunning 1996, s. 93). Projekt rozpoczęto 27 lat temu. Obecnie istnieje wiele przykładów monitorowania i ochrony mokrych stanowisk archeologicznych (Holden i in. 2006, s. 59–83).

Pozostałości osady kultury łużyckiej w Biskupinie sprzed 2700 lat, w następstwie regulacji rzeki Gąsawki i prowadzonych badań archeologicznych, już od początku lat trzydziestych ubiegłego wieku zostały narażane na przyspieszoną degradację. W ciągu blisko 40 lat prowadzenia wykopalisk, a także po ich zakończeniu, poszukiwano skutecznych metod konserwacji drewnianych zabytków „in situ” (Grossman i Piotrowski 2009, s. 99–123). Archeologom przyświecała szczytna idea, aby odkopane, drewniane fragmenty grodu wyeksponować na stałe dla zwiedzających. Szybko postępująca degradacja drewnianych pozostałości osady uniemożliwiła realizację tych planów, a także postawiła pod znakiem zapytania skuteczność przeprowadzonych zabiegów konserwatorskich. W 1991 roku, we współpracy z prof. prof. Bryony i Johnem Coles, zainstalowano na terenie półwyspu biskupińskiego trzy piezometry. W następnym roku, za radą Juliusza Szejby i Zdzisława Kapczyńskiego, na rzece Gąsawce zbudowano stopień wodny, spiętrzający wody Jeziora Biskupińskiego (Piotrowski i Zajączkowski 1993, s. 7–11). Piezometry uległy zniszczeniu i nie wiadomo w jaki sposób stopień wodny wpłynął na poziom wód gruntowych, na terenie półwyspu. Z danych IMGW i obecnych pomiarów wynika, że po zbudowaniu stopnia wodnego, poziom wody w jeziorze ustabilizował się, a także podniosły się minimalne stany wód jeziora (Il. 1). W 2003 roku, z ini-



Il. 1. Minimalne i maksymalne stany Jeziora Biskupińskiego w latach 1976–2009

cjatywy dr Leszka Babińskiego, rozpoczęto tworzenie projektu badawczego dotyczącego warunków zalegania drewna archeologicznego na półwyspie biskupińskim. Celem projektu była ocena zagrożeń dla archeologicznego depozytu, znajdującego się pod powierzchnią ziemi, a także wypracowanie metod minimalizujących te zagrożenia (Babiński i Prądyński 2004, s. 43–50). Na terenie stanowiska przeprowadzono wiele badań fizykochemicznych, mikrobiologicznych i mikroskopowych gleby, wody, drewna archeologicznego i zakopanego drewna współczesnego. Wyniki zostały szeroko opisane m.in. w 7 tomie Biskupińskich Prac Archeologicznych, pod redakcją dra Leszka Babińskiego (Babiński 2009). Jednym z głównych punktów projektu była instalacja na terenie półwyspu biskupińskiego systemu monitoringu kluczowych parametrów fizykochemicznych.

Materiały i metodyka

Na system monitorowania składa się sześć stacji pomiarowych rozlokowanych w różnych częściach półwyspu Jeziora Biskupińskiego (stanowisko archeologiczne nr 4). Stacje SP1 i SP2 umieszczono na terenie nieprzebadanym przez archeologów. Stacja SP3 znajduje się w miejscu, w którym wykopy zostały zasypane piaskiem, a stacja SP5 to teren wykopów zasypanych nawiezioną ziemią. Stacja SP4 w północnej części półwyspu, znajduje się w wodzie. Ostatnią stację SP6 zainstalowano na łące okresowo zalewanej wodą. Tak rozmieszczone stacje pomiarowe pozwalają scharakteryzo-

wać poszczególne warunki zalegania drewna na stanowisku. W ternie łatwodostępnym dla ludzi, zostały one umieszczone w drewnianych skrzyniach, uniemożliwiających zniszczenie przez przypadkowe osoby. Obecnie monitorowanych jest sześć parametrów środowiska (tabela 1).

Pomiary poziomu wody gruntowej przeprowadzane są za pomocą piezometrów wykonanych z rur PCV o średnicy 100 mm, z nawierconymi otworami i przyczepionymi kotwami. Piezometry osadzono w glebie tak, aby umożliwiły kontrolowanie górnych warstw zalegania drewna archeologicznego. Poziomy wody w wykopie zalany wodą, w północnej części półwyspu i jeziorze, odczytywane są za pomocą zainstalowanych wodowskazów.

Opady atmosferyczne mierzone są przy pomocy deszczomierza D-200 AN, zainstalowanego na łące w centralnej części półwyspu.

Potencjał redoks gleby jest mierzony miernikiem wielofunkcyjnym Elmetron CX-401, podłączonym do elektrody platynowej i kalomelowej elektrody odniesienia Hydromet RL 200 o potencjale 244 mV w temp. 25°C. Do pomiarów wybrano dwa rodzaje elektrod platynowych. Powszechnie stosowane w badaniach potencjału redoks gleby elektrody platynowe, zbudowane w oparciu o drut platynowy, o długości 10 mm i średnicy 0,5 mm (Foulkner i in. 1989, s. 883–890), zainstalowano we wszystkich stacjach pomiarowych. W stacjach SP1, SP2, SP3 i SP5 na głębokości 50 i 100 cm, w stacji SP4 w warstwie osadu dennego, a w stacji SP6 na głębokości 25 i 50 cm. Dla każdej stacji i na każdej

Tabela 1. Pomiary wody i gleby na stanowisku nr 4 w Biskupinie

Parametry	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6	Jezioro
Poziom wody	+	+	+	+	+	+	+
Opady atmosferyczne	-	-	+	-	-	-	-
Potencjał redoks	+	+	+	+	+	+	-
Temperatura gleby	+	+	+	-	-	+	-
Odczyn pH wody	+	+	+	+	+	+	+
Konduktywność wody	+	+	+	+	+	+	+

głębokości zainstalowano po trzy takie elektrody. Dodatkowo w stacjach SP1, SP2 i SP3 na głębokości 50 i 100 cm zainstalowano po jednej elektrodzie Hydromet Ept-01. Elektroda ta zbudowana jest z platynowego pierścienia, osadzonego na szklanym korpusie o powierzchni roboczej platyny, ponad jedenastokrotnie większej od elektrod pierwszego typu.

Temperatura gleby mierzona jest przy pomocy czujnika Pt 1000, podłączonego do miernika Elmetron CX-401, w stacjach pomiarowych SP1, SP2 i SP3 na głębokości 50 i 100 cm, a w stacji pomiarowej SP6 na głębokości 25 i 50 cm.

Odczyn pH i konduktywność wody mierzone są w próbkach wody pobranych ze wszystkich stacji i jeziora. Próbkę przed pomiarem doprowadzane są do temperatury 25°C. Do pomiaru odczynu używa się szklanej elektrody zespolonej Hydromet ERH-11S, a do pomiaru przewodności czujnika konduktometrycznego Hydromet CD-2. Pomiary wykonywane są przy pomocy miernika wielofunkcyjnego Elmetron CX-401.

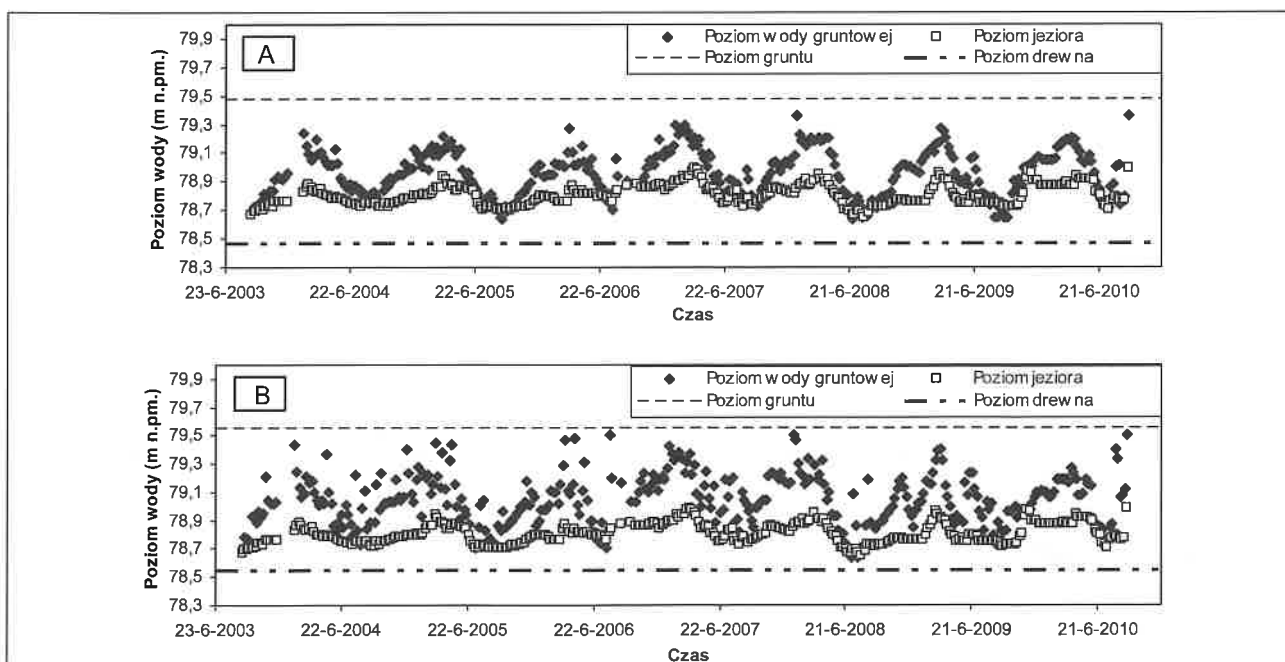
Monitoring pozostałości drewnianej osady prowadzony jest od sierpnia 2003 roku. Pomiary poziomu wód gruntowych, wody w wykopie i w Jeziorze Biskupińskim oraz pomiar opadów atmosferycznych, prowadzone są raz na tydzień. Początkowo mierzono cotygodniowo również odczyn wody i konduktywność, obecnie pomiary te wykonywane są co cztery tygodnie. Potencjał redoks i temperatura gleby do roku 2006 mierzone były co dwa tygodnie. Obecnie pomiary prowadzone są co cztery tygodnie.

Wyniki i dyskusja

Poziom wód gruntowych na mokrym stanowisku archeologicznym jest kluczowym czynnikiem decydującym o jakości warunków zalegania zabytków organicznych. Przesychanie drewnianych zabytków archeologicznych naraża

je na rozkład biologiczny i destrukcję fizyczną, na skutek pęknięcia i kurczenia się drewna. Zauważono, że najniższe poziomy wód gruntowych, wody w wykopach i w jeziorze, występują w okresie lata, a najwyższe na przełomie zimy i wiosny, w okresie roztopów (Il. 2). W żadnej ze stacji pomiarowych poziom wody nie spadał do poziomu zalegania drewnianych zabytków, jednak kilkukrotnie zbliżył się do nich na odległość kilku centymetrów. Obserwacja ta wymusiła podjęcie decyzji o wpompowaniu wody do wykopu w południowo-zachodniej części półwyspu. Jest to miejsce, gdzie pozostające pod ziemią drewniane elementy chroni zaledwie dwudziestopięciocentymetrowa warstwa ziemi, a pionowe pozostałości osady wystają ponad poziom terenu. Do zabiegu użyto wody z jeziora i wykonano go czterokrotnie w 2005, 2006, 2008 i 2009 roku. W czasie prowadzenia pomiarów odnotowano, że poziom wód gruntowych na półwyspie, a nawet poziom wody w zalanych wykopach przez większą część roku jest wyższy od poziomu wody w jeziorze. Różnice te są największe zimą, a najmniejsze późnym latem, kiedy poziom wody gruntowej osiąga poziom wody w jeziorze. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy jest zapewne parowanie wody z terenu półwyspu oraz jej transpiracja przez rośliny w okresie ich wzmożonej wegetacji.

Znaczny wpływ na poziom wód gruntowych ma również ilość opadów atmosferycznych. Z pomiarów wykonanych w latach 1986–2003 przez Jerzego Szymańskiego wynika, że średnia roczna opadów na stanowisku archeologicznym nr 2, oddalonym od półwyspu o 500 m wyniosła 420 mm. W latach 2004–2010 średnie roczne opady, mierzone na terenie półwyspu, były wyższe i wynosiły 480 mm. Są to wyniki charakterystyczne dla tego obszaru, który uważany jest za jeden z najsuchszych w kraju (Niewiarowski i Sinkiewicz 1995, s. 15). Pewien wpływ na stan poziomu wody gruntowej ma również wykaszanie traw w południowo-zachodniej części półwyspu. Wymaga



Il. 2. Wahania poziomu wody na stanowisku: a) SP1, b) SP3.

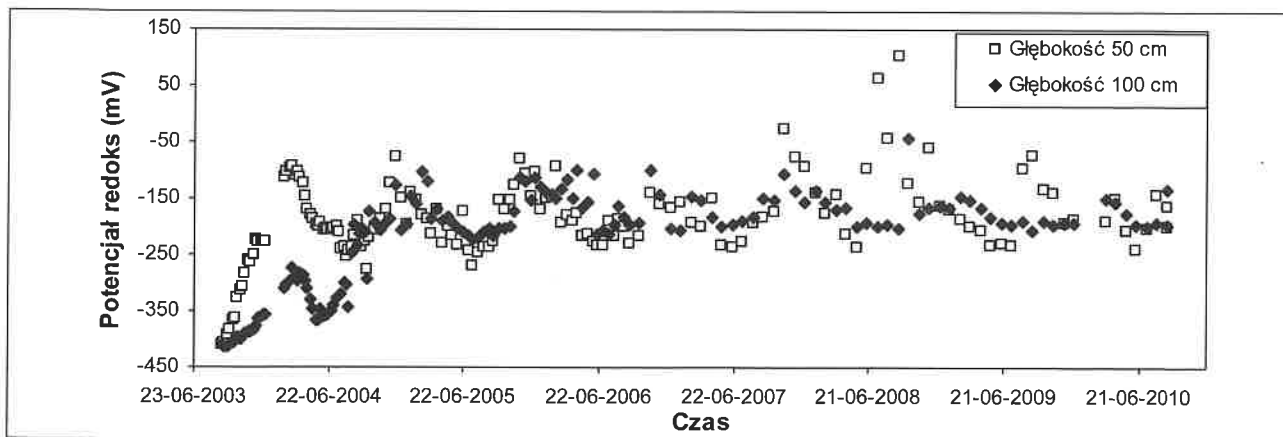
Tabela 2. Potencjał redoks gleby (mV)

Stacja- Głębokość (cm)	Typ elektro- dy	Wartość (mV)			s	V(%)	95% PU		N
		Min	Średnia	Max			Dolna granica	Górna granica	
SP1-100	D	-414	-223	-44	87	39	-237	-209	142
	P	-245	-197	-106	29	15	-202	-192	135
SP1-50	D	-410	-187	105	76	41	-200	-174	141
	P	-257	-212	130	45	21	-220	-204	138
SP2-100	D	-408	-224	-44	89	40	-239	-209	144
	P	-223	-203	-101	17	9	-206	-200	144
SP2-50	D	-306	-204	-18	45	22	-211	-197	145
	P	-253	-223	-69	34	15	-228	-218	144
SP3-100	D	-275	-165	-11	42	25	-172	-158	144
	P	-239	-167	-69	24	15	-171	-163	142
SP4	D	-238	-169	-79	29	17	-175	-163	81
SP5-100	D	-247	-177	-45	30	17	-183	-171	100
SP5-50	D	-330	-183	-7	59	32	-195	-171	100
SP6-50	D	-290	-179	-33	39	22	-187	-171	99
SP6-25	D	-306	-187	-37	54	28	-289	-176	99

ono wypompowania z wykopów wody, do poziomu umożliwiającego wejście kosiarzy. Wykaszenie jest zabiegiem estetycznym, ale przede wszystkim uniemożliwia rozrastanie się trzciny i tataraku. Rośliny te bowiem swoimi grubymi kłaczami mogą przerastać i dziurawić drewno, co ostatecznie prowadzi do jego całkowitej destrukcji (Ważny 2009, s. 75). W trakcie trwania monitoringu stanowiska, podjęto decyzje o włączeniu wykaszania do projektu. Każde wypompowywanie mające na celu obniżenie poziomu wody, jest obecnie prowadzone w konsultacji z pracownikami Działu Konserwacji Muzealiów.

Potencjał redoks jest kolejnym ważnym parametrem, który wpływa na stan zabytków zalegających pod ziemią. Najważniejszymi czynnikami, określającymi potencjał oksydoredukcyjny w glebie, są: tlen z powietrza i roztworu

glebowego, utlenione i zredukowane jony, związki żelaza, manganu, azotu i siarki, substancja organiczna oraz utleniająca działalność mikroorganizmów (Kowda 1984, s. 406). W środowisku glebowym liczne mikroorganizmy czerpią energię z utleniania związków organicznych. Łatwy dostęp tlenu atmosferycznego przyspiesza te reakcje. Jednak gdy wolne przestrzenie między cząsteczkami gleby wypełnione są stagnującą wodą i tlen ma ograniczony dostęp do materii organicznej, reakcje utleniania spowalniają i środowisko przyjmuje charakter redukcyjny. Na potencjał redoks, oprócz wilgotności, wpływ ma również temperatura i pH. Wartości potencjału redoks przekładają się bezpośrednio na warunki zachowania drewnianych zabytków – im niższy potencjał, tym lepsze warunki. Potencjał redoks mierzony jest w sześciu miejscach półwyspu (tabela 2). Najniższe



Il. 3. Zmiany potencjału redoks gleby w stacji SP1 na głębokości 100 i 50 cm

Tabela 3. Odczyn pH wody

Stacja- Głębokość (cm)	Wartość			s	V(%)	95% PU		N
	Min	Średnia	Max			Dolna granica	Górna granica	
SP1	6,6	7,0	7,6	0,2	2,9	7,0	7,0	141
SP2	6,7	7,1	7,9	0,2	2,8	7,1	7,1	143
SP3	7,1	7,4	7,9	0,2	2,7	7,4	7,4	142
SP4	6,7	7,8	8,9	0,4	5,1	7,7	7,9	119
SP5	6,8	7,1	7,7	0,2	2,8	7,1	7,1	93
SP6	6,8	7,3	8,6	0,3	4,1	7,2	7,4	99
Jezioro	7,1	8,1	8,9	0,4	4,9	8,0	8,2	122

wartości potencjału redoks odnotowano w stacjach SP1 i SP2. Są to miejsca, gdzie dotąd nie prowadzono badań archeologicznych, a zabytki znajdują się pod warstwą torfu.

Potencjał redoks przyjmował najwyższe wartości w stacji SP3, co można tłumaczyć tym, że teren ten po zakończeniu badań archeologicznych został zasypyany warstwą przepuszczalnego piasku, który ułatwia wymianę gazową między glebą a powietrzem. Na pozostałych stacjach potencjał przyjmował wartości pośrednie, mieszczące się średnio między -194 a -173 mV. Zmiany potencjału redoks w czasie przyjmują charakter cykliczny (Il. 3). Najwyższe wartości potencjału są obserwowane zimą, a najniższe latem. Efekt ten jest najprawdopodobniej związany ze wzmożoną działalnością mikroorganizmów w cieplejszych miesiącach. Ich liczebność była kilkukrotnie wyższa w okresie wczesnoletnim niż w okresie późnojesiennym (Zborowska i in. 2007, s. 36–38). Mikroorganizmy mogą okresowo obniżać potencjał redoks, natomiast kiedy ich wzrost zostaje powstrzymany przez spadek temperatury, potencjał zaczyna wracać do pierwotnych poziomów. Pomiary prowadzone przy użyciu dwóch rodzajów elektrod platynowych dały zbliżone wyniki. Jednak wartości otrzymane przy pomiarze elektrodami o większej powierzchni platyny charakteryzowały się mniejszą zmiennością, niższymi odchyleniami

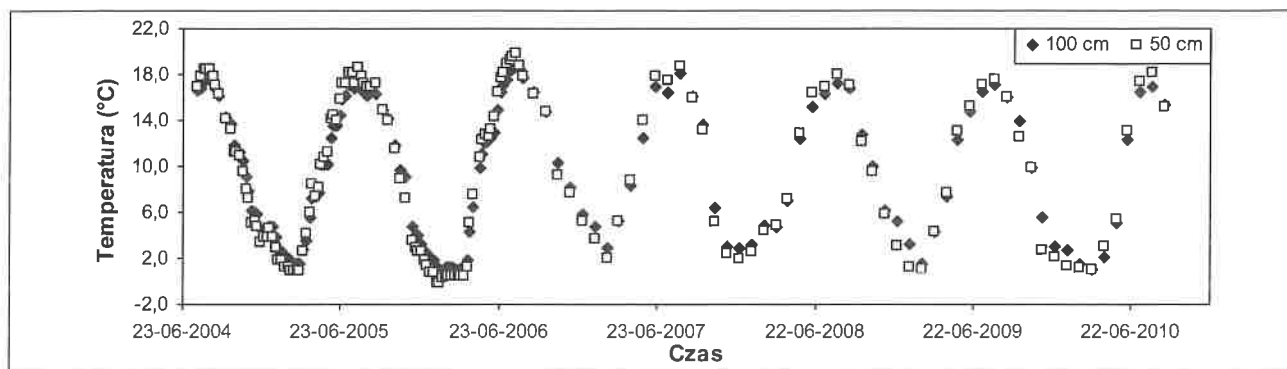
standardowymi i mniejszymi przedziałami ufnosci. W trakcie siedmiu lat prowadzenia pomiarów nie zaobserwowano zatrucia elektrod opisanego przez Rickmana i in. (1968, s. 204–208).

Wartości pH wody pobranej ze studzienek piezometrycznych, wykopu i jeziora zestawiono w tabeli 3. Odczyn wody w piezometrach przyjmował zbliżone wartości od 6,6 do 7,7 jednostek pH. Natomiast próbki wody, pobrane z wykopów w stacji SP4 i SP6, charakteryzowały się większym zróżnicowaniem pH i przyjmowały wartości od 6,8 do 8,8. Na odczyn wody pobieranej na terenie półwyspu wpływ miała woda z Jeziora Biskupińskiego, której mierzony odczyn przyjmował wartości bardziej alkaliczne niż odczyn wody na półwyspie. Środowisko glebowe na terenie półwyspu charakteryzuje się odczynem od obojętnego do lekko alkalicznego. Warunki takie są sprzyjające dla zalegających zabytków metalowych i organicznych.

Wyniki pomiaru przewodności właściwej umieszczono w tabeli 4. Najwyższe wartości średnie odnotowano na stacji SP1, gdzie teren został zniwelowany w roku 2002, przez nawiezienie warstwy ziemi. Także woda pobierana ze stacji SP2, SP3 i SP5 charakteryzowała się wyższą średnią konduktywnością względem wody na stacji SP6, wykopu okresowo zalewanego wodą i SP4, wykopu stale zalanego

Tabela 4. Konduktywność wody ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)

Stacja- Głębokość (cm)	Wartość			s	V(%)	95% PU		N
	Min	Średnia	Max			Dolna granica	Górna granica	
SP1	460	1350	2100	370	27,3	1290	1410	142
SP2	450	1100	1680	240	22,1	1060	1040	144
SP3	680	1020	1340	140	13,7	1000	1040	147
SP4	400	600	960	100	16,6	580	620	124
SP5	800	1250	1660	190	15,1	1210	1290	99
SP6	380	780	1120	100	12,2	760	800	90
Jezioro	450	740	950	50	7,3	730	750	121



Il. 4. temperatury gleby w stacji SP3 na głębokości 100 i 50 cm

wodą w północnej części półwyspu. Skład chemiczny wody w poszczególnych stacjach był badany w latach 2003–2006 (Babiński i in. 2004, s. 57, 2007, s. 64).

Pomiar temperatury gleby potrzebny jest do wyznaczenia potencjału redoks. Informuje również o tym, czy drewniane pozostałości w glebie nie są narażone na okresowe przemarzanie. Dodatkowo temperatura gleby decyduje o rozwoju mikroorganizmów. Charakter zmian temperatury jest okresowy (Il. 4), zależy od temperatur powietrza i pór roku. Najwyższe temperatury odnotowano w miesiącach letnich, na głębokości 50 cm ziemia nagrzewała się do 21,4°C, a na głębokości 100 cm do 19°C. Zimą temperatury gleby, na głębokości 50 cm, spadały od -0,2°C do 2,8°C, a na głębokości 100 cm, najniższe temperatura wynosiły od 0,9°C do 2,8°C. Podczas prowadzenia badań nie zaobserwowano spadku temperatur poniżej 0°C, w warstwie kulturowej, w żadnej ze stacji pomiarowych Średnia roczna temperatur na głębokości 100 cm wynosiła od 9,6 do 10,4°C, a na głębokości 50 cm od 9,2 do 10,3°C.

Wnioski

1. Najbardziej beztlenowe warunki panują w miejscach półwyspu gdzie nie prowadzono dotąd prac wyko-

paliskowych lub wykopy zostały zasypane ziemią. Miejsca archeologicznych eksploracji, które zostały zalane wodą nie stwarzają już tak beztlenowych warunków. Stosowanie piasku do zasypywania drewnianych zabytków archeologicznych jest niewłaściwe i może powodować groźne konsekwencje.

2. Największym zagrożeniem dla zabytków znajdujących się na monitorowanym stanowisku, jest obecnie okresowe przesychanie warstw z drewnem i przerastanie drewna przez korzenie roślin. Zjawiska te wymagają podejmowania odpowiednich zabiegów.

3. Monitoring stanowisk archeologicznych „in situ” jest dyscypliną, która ma prawie 30 lat. Często jest jedyną szansą na zachowanie w dobrym stanie zabytków jak i całych stanowisk archeologicznych. W przypadku stanowiska nr 4 w Biskupinie koszty takiego przedsięwzięcia, jakim jest stały monitoring, są stosunkowo niewielkie. Jest to dobra alternatywa finansowa dla konserwacji klasycznej, polegającej na wydobyciu i długoletniej konserwacji drewnianych zabytków. Dodatkową zaletą tej metody jest pozostawienie stanowiska archeologicznego w stanie nienaruszonym.

BIBLIOGRAFIA

- Babiński L.
2009 Stan i perspektywy zachowania drewna biskupińskiego. „Biskupińskie Prace Archeologiczne”, 7, Biskupin.
- Babiński L., Brzezińska M., Fejfer M.
2004 Badanie wybranych parametrów środowiska zalegania drewna wykopaliskowego na stanowisku nr 4 w Biskupinie. [w:] Ochrona drewna, XXII Sympozjum, Warszawa, s. 51–60.
- Babiński L., Fejfer M., Prądyński W.
2007 Environmental monitoring at the Lusatian culture settlement in Biskupin, Poland. “Journal of Wetland Archaeology”, 7, s. 51–72.
- Babiński L., Prądyński W.
2004 Ocena warunków zalegania i stopnia degradacji drewna biskupińskiego. Cele i zakres projektu badawczego. [w:] Ochrona drewna, XXII Sympozjum, Warszawa, s. 43–50.
- Björdal C.G., Nilsson T., Daniel G.
1999 Microbial decay of waterlogged archaeological wood found in Sweden. “International Biodeterioration & Biodegradation”, 43, s. 63–71.
- Blanchette R.A.
2000 A review of microbial deterioration found in archaeological wood from different environments. “International Biodeterioration & Biodegradation”, 46, s. 189–204.

- Brunning R.
1996 An in situ preservation project in Somerset, [w:] Proceedings of the 6th ICOM Group ICOM Wet Organic Archaeological Materials Conference, York 1996, P. Hoffman, T. Daley, T. Grant, A. Spriggs (red.), Bremerhaven, s. 93–100.
- Caple C.
1994 Defining a reburial environment: research problems in characterising waterlogged anoxic environments. [w:] Proceedings of the 5th ICOM Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference, South Portland, Maine, 1993, P. Hoffman (red.), Bremerhaven, s. 407–421.
- Caple C., Dungworth D., Clogg P.
1997 Results of the characterisation of the anoxic waterlogged environments which preserve archaeological organic materials. [w:] Proceedings of the 6th ICOM Group on Wet Organic Archaeological Materials Conference, York 1996, P. Hoffman, T. Daley, T. Grant, A. Spriggs (red.), Bremerhaven, s. 57–71.
- Faulkner S.P., Patrick W.H.Jr., Gambrell R.P.
1989 Field techniques for measuring wetland soil parameters, „Soil Science Society of America Journal”, 53, s. 883–890.
- Grossman A., Piotrowski W.
2009 Ochrona i konserwacja drewnianych pozostałości archeologicznych w Biskupinie. [w:] Stan i perspektywy zachowania drewna biskupińskiego, L. Babiński (red.), Biskupin, s. 99–126.
- Holden J., West L.J., Howard A.J., Maxfield E., Panter I., Oxley J.
2006 Hydrological controls of in situ preservation of waterlogged archaeological deposits, „Earth-Science Reviews” 78, s. 59–83.
- Kowda W.A.
1984 Podstawy nauki o glebach, Warszawa.
- Niewiarowski W., Sinkiewicz M.
1995 Główne cechy współczesnego środowiska geograficznego okolic Biskupina. [w:] Zarys zmian środowiska geograficznego okolic Biskupina pod wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych w późnym glacie i holocenie. W. Niewiarowski, (red.), Toruń, s. 11–28.
- Piotrowski W.
1999 Archeologia i drewno mokre. Wprowadzenie do tematu. [w:] Drewno archeologiczne – badania i konserwacja, Sympozjum Biskupin-Wenecja 1999, L. Babiński (red.), Biskupin, s. 29–48.
- Piotrowski W., Zajączkowski W.
1993 Protecting Biskupin by an artificial barrier. „NewsWARP”, 14, s. 7–11.
- Rickman R.W., Letey J., Aubertin G.M., Stolzy L.H.
1968 Platinum microelectrode poisoning factor, „Soil Science Society of America Proceedings”, 32, s. 204–208.
- Van de Noort R., Fletcher W., Thomas G., Carstairs I., Patrick D.
2002 Monuments at Risk in England’s Wetlands, Exeter.
- Van Heeringen R.M., Smit A., Theunissen E.M.
2004 Archaeology in the future. Baseline measurement of the physical quality of the archaeological monument ot Broekpolder. Nederlandse Archeologische Rapporten 27. Amersfoort.
- Ważny T.
2009 Dendrochronologia drewna biskupińskiego, czyli co drzewa zapisały w przyrostach rocznych. [w:] Stan i perspektywy zachowania drewna biskupińskiego, L. Babiński (red.), Biskupin, s. 63–75.
- Witowski P.
2009 Czynniki powodujące rozkład drewna archeologicznego. [w:] Stan i perspektywy zachowania drewna biskupińskiego, L. Babiński (red.), Biskupin, s. 77–97.
- Zborowska M., Babiński L., Prączyński W., Waliszewska B.
2007 Drewniane pozostałości osiedla kultury lużyckiej w Biskupinie – monitoring i stan zachowania. Poznań.

Monitoring of Depositional Conditions of the Lusatian Culture Settlement Relics in Biskupin As an Example of Timber Monuments Protection in Wet Archaeological Site Summary

Wooden monuments deposited underground might be exposed to numerous destructive agents. During the last century, the pace of anthropogenic effects on the environment as well as the pace of occurring damages within the archaeological sites significantly increased. These changes forced the large-scale rescue research. In case of many hectares of sites, the protection and monitoring in situ may

offer an alternative to excavation works and expensive conservation treatments.

The article presents the monitoring technique on the example of relics of Lusatian culture settlement deposited underground in Biskupin and also results of seven years of monitoring system performance.

Translated by: H.K.-N.

Illustrations:

1. Minimum and maximum water levels in lake Biskupińskie in the years 1976-2009.
2. Fluctuations in water level at stations: a) SP1, b) SP3.
3. Changes in soil redox potential at station SP1 at the depth of 50 and 100 cm.
4. Changes in soil temperature at station SP1 at the depth

Tables:

- Tab. 1. Measurements of water and soil at site no 4 in Biskupin.
- Tab. 2. Soil redox potential (mV).
- Tab. 3. Water reaction (pH).
- Tab. 4. Water conductivity ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$).

Translated by: M.F.

Metody konserwacji łodzi klepkowych wydobytych z mokrego środowiska, stosowane w Centralnym Muzeum Morskim

Centralne Muzeum Morskie (CMM), które w 2010 roku obchodzi swoje 50-lecie, od początku swojej działalności zajmuje się dziejami szkutnictwa na terenie całej Polski. Szkutnictwo definiowane jako wytwórcza działalność człowieka, w wyniku której powstaje drewniana konstrukcja pływająca – łódź lub statek. Efektem tej działalności rzemieślniczej, a właściwie sztuki szkutniczej są między innymi łodzie klepkowe budowane różnymi technikami.

CMM stało się właścicielem zbioru łodzi klepkowych, pochodzących od czasów najdawniejszych po dzisiejsze. Część tych obiektów została wydobyta w trakcie lądowych prac wykopaliskowych lub archeologicznych badań podwodnych przez grupę archeologów CMM. W czasie prac archeologicznych nasze muzeum pozyskało wraki kilku łodzi klepkowych, które konserwowano w Dziale Konserwacji Muzealiów (DKM) różnymi metodami.

Z badań wykopaliskowych pochodzą:

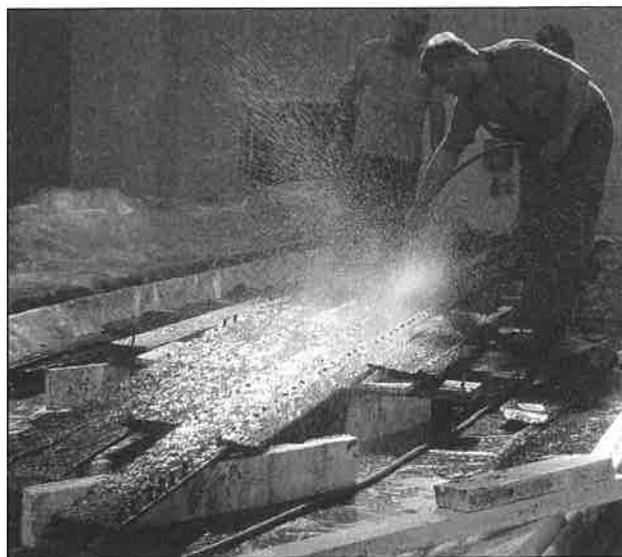
- łódź Czarnowsko II (XI w.) wydobyta w miejscowości Żarnowska,
- łódź z Łądu (XII w.) wydobyta w pobliżu obecnego koryta Warty w miejscowości Łąd przez pracowników Muzeum Archeologicznego w Poznaniu,
- łódź Tolkmicko I (XVI w.) znad Zalewu Wiślanego,
- pojedyncze elementy łodzi Tolkmicko II (XVII w.) znad Zalewu Wiślanego natomiast z wydobyć podwodnych:
- łódź P-2 (X w.) wydobyta z Zatoki Puckiej
- łódź P-3 (XII w.) wydobyta z Zatoki Puckiej
- pojedyncze elementy łodzi P-5 (XIII w.) z Zatoki Puckiej

Wszystkie wraki wydobywano w częściach, co w dużym stopniu ułatwiało proces konserwacji. Największymi elementami były dziobnice, kłocze podmasztowe i pasy poszycia złożone z kilku desek, najdłuższymi stępki o długości do kilkunastu metrów. Grubość desek wahała się od 1,5 do 3,5 cm, szerokość od 15 do 30 cm; najdłuższe deski dochodziły do 6 m długości.

Elementy konstrukcyjne łodzi klepkowych, takie jak stępki, wręgi i pasy poszycia, wykonane są z dębiny. Wyjątkiem jest łódź P-2, której część wręgów wykonano z olchy.

Wraki łodzi klepkowych po wydobyciu dokładnie oczyszczano z piasku, mułu, czasem z muszli, a nawet traw przerastających silnie zdegradowane drewno. W miarę możliwości usuwano z drewna produkty korozji części metalowych. Optymalnym rozwiązaniem po oczyszczeniu jest konserwacja, a w razie niemożności jej podjęcia – odpowiednie przechowywanie. Małe elementy można przechowywać w pojemnikach z często wymienianą wodą lub wodą z dodatkiem biocydu. Duże elementy muszą być często spryskiwane wodą i przykrywane folią, aby nie dopuścić do ich przesuszenia. Gdy nie można zastosować powyższych metod, odpowiednio oznakowany obiekt należy zatopić w sztucznym lub naturalnym zbiorniku wodnym (Ossowski 1999).

Najstarszą metodą konserwacji stosowaną w DKM była metoda „olejowa”. Polegała ona na pędzlowaniu elementów łodzi mieszanką oleju lnianego i terpentyny. Aby ułatwić penetrację w głąb drewna, stosowano mieszaninę oleju i terpentyny o różnych proporcjach, zaczynając po-



Il. 1. Mycie desek poszycia łodzi P-2, fot. I. Rodzik



Il.2. Fragment łodzi Czarnowsko II konserwowany metodą „olejową”, fot. I. Jagielska

czątkowo od wyższej zawartości terpentyny stopniowo ją obniżając w trakcie procesu. Powierzchnię pędzlowano z początku codziennie, a potem co kilka dni, spowalniając proces odparowywania wody i wzmacniając powierzchnię drewna. Po wysuszeniu drewna nadmiar spolimeryzowanego oleju usuwano metodą rozgrzewania lutlampą i usuwania gąbką. Olej liniany – wnikając w drewno na głębokość rzędu kilku milimetrów utlenia się w zwartą linoksylinę, która wypełniając zewnętrzne pory drewna utrudniała wydośławianie się wody z wewnętrznych jego partii. To z kolei powodowało powstawanie naprężeń wewnętrznych w materiale i prowadziło do pęknięć drewna (Dyrka 1999). Metoda ta dała dobre rezultaty przy konserwacji cienkich desek poszycia natomiast przy grubszych elementach np. wręgach występowały pęknięcia. Było to właściwie powolne suszenie z impregnacją zewnętrznej warstwy drewna. Konserwacja elementów trwała od kilku do kilkunastu lat. Tą metodą zakonserwowano wraki łodzi Czarnowsko II i Tolknicko I.

Podtytuł tej konferencji brzmi: Między teoria a praktyką. W teorii stosowana metoda konserwacji musi być odwracalna¹⁾. Metoda olejowa jest nieodwracalna, a nadmiar

1. O tym jak ważne jest stosowanie metody odwracalnej, przekonano się podczas pobierania kołków do badań gatunkowych drewna. Spolimeryzowany olej utrudniał wyjmowanie kołków z części konstrukcyjnych, a wielkim problemem było usuwanie oleju z kołków. Nie pomogły popularne rozpuszczalniki ani gotowanie w wodzie, dopiero 3 dniowe moczenie w preparacie Skansol przyniosło tylko częściowe usunięcie odczynnika konserwującego. Po tym etapie każdy kołek gotowano kilkanaście godzin w wodzie.

spolimeryzowanego oleju powoduje trudne do usunięcia błyszczenie powierzchni. Niełatwo również takie elementy wyginać podczas rekonstrukcji. Drewno ze spolimeryzowanym olejem jest trudne do rozgrzania i formowania. Dlatego obecnie nie stosuje się tej metody w CMM.

Na początku lat osiemdziesiątych XX w. udało się sprowadzić do CMM pierwsze partie glikolu polietylenowego (PEG, skrót od ang. nazwy: Polyethylene glycol), odczynnika stosowanego z powodzeniem w tych latach do konserwacji mokrego drewna w Skandynawii. Proces konserwacji tym odczynnikiem polega na powolnej wymianie wody w drewnie na PEG. Konserwację łodzi klepkowych rozpoczęto stosując metodę spryskiwania roztworem PEG-u o niższych stężeniach, a przy wyższych stężeniach wcierania przy użyciu pędzli. Tą metodą zostały zakonserwowane dwie łodzie: łódź z Łądu nad Wartą i łódź P-3 z Zatoki Puckiej oraz pojedyncze elementy łodzi P-5 z Zatoki Puckiej.

Praktycznie metoda wyglądała następująco. Na specjalnych stołach zostały umieszczone umyte fragmenty łodzi, które przy pomocy ręcznych spryskiwaczy często spryskiwano roztworami o niskich stężeniach.

Następnie przy użyciu pędzli wcierano PEG o wyższych stężeniach. W czasie konserwacji elementy łodzi były odwracane, aby roztwór PEG-u równomiernie wniknął do drewna. Po nasyceniu PEG-iem następował długotrwały proces suszenia do wilgotności równowagowej. Aby proces suszenia był powolny, fragmenty łodzi klepkowych przykrywano szczelnie folią. Czas trwania procesu konserwacji wahał się od kilku do kilkunastu lat, w zależności od wielkości



Il. 3. Pasy poszycia i stępka łodzi P-3 po impregnacji PEG-iem, fot. I. Jagielska

elementu konstrukcyjnego. Stosowano głównie PEG – Carbowax 1500, który był mieszaniną PEG-u 1500 i PEG-u 300. Powierzchniowo stosowano często PEG 4000.

Po konserwacji dobrze wyglądały deski i pasy poszycia, natomiast we wręgach wyraźne były mniejsze lub większe pęknięcia. Dobrze wyglądała stępka z łodzi P-3, zakonserwowano ją bez większych pęknięć i skrzywienia.

Od lat dziewięćdziesiątych XX w. stosuje się metodę impregnacji łodzi w podgrzewanym roztworze glikolu polietylenowego. Elementy łodzi Tolkmicko II były konserwowane w małej wannie własnej konstrukcji w roztworze PEG-u 1500 około 3 lat. Stężenie roztworu wzrastało od 5 do 70% w temp. 55°C. Po tym procesie drewno było suszone do wilgotności równowagowej.

Najlepsze efekty uzyskano stosując dwuetapową konserwację opracowaną przez Hoffmanna (1986). Polega ona na impregnacji drewna w roztworze PEG-u niskocząsteczkowego, a następnie w roztworze PEG-u wysokocząsteczkowego o stężeniu początkowym nieco wyższym niż końcowe stężenie PEG-u niskocząsteczkowego. Metodą tą zakonserwowano kilkaset części konstrukcyjnych łodzi P-2 (Jagielska 2010). Większość elementów konstrukcyjnych była wykonana z drewna dębowego, jedynie część wręgów wykonano z olchy. Deski poszycia i wręgi z olchy wykazały duży stopień degradacji, natomiast grube elementy dębowe takie jak stępka, kłoc podmasztowy czy dziobnica posiadały dwa stopnie degradacji – warstwę zewnętrzną o dużym stopniu degradacji i wewnętrzną o małym stopniu degradacji.

Konserwacja przebiegała w dużej wannie o pojemności 10 m³, z półkami i węzownicą wypełnioną wodą grzewczą.

Układ z cieczą konserwującą wyposażony jest w mieszalnik i pompy, co pozwala na mieszanie i zatężanie czynnika konserwującego. Podczas pierwszego etapu konserwacji używany był PEG 400, w drugim PEG 4000. Cały proces impregnacji trwał ok. 3,5 roku. W trakcie procesu pobierane były próbki świdrem Presslera i oznaczano w nich ilość PEG, który wniknął do drewna. Obecnie od ponad 1,5 roku trwa proces suszenia do wilgotności równowagowej. Wykonywane są pomiary ubytku elementów oraz wilgotność drewna. Aktualnie, w trakcie konserwacji pozostaje jedynie stępka, dla której skonstruowano specjalną ogrzewaną wannę długości 12 m.



Il. 4. Elementy łodzi Tolkmicko II po konserwacji, fot. E. Meksiak



Il. 5. Łódź z Łądu w czasie rekonstrukcji, fot. E. Meksiak



Il. 6. Łódź z Łądu po konserwacji i rekonstrukcji, fot. E. Meksiak

Zaletą metody „PEG-owej” jest możliwość formowania elementów drewnianych po poprzednim ich podgrzaniu. Jest to ważne przy rekonstrukcji łodzi. Dotychczas wykonano rekonstrukcję łodzi z Łądu. Jest to łódź zbudowana na T-owej stępce, gdzie dno i burty ułożone są na zakładkę (Ossowski 2010).

Etap rekonstrukcji rozpoczęto od dokumentacji rysunkowej w skali 1:1. Następnie spasowano elementy, wyznaczono linie teoretyczne i wykonano model w skali 1:10. Kolejnym krokiem było wykonanie metalowego stelaża na podstawie linii teoretycznych. Umożliwił on mocowanie cięższych elementów bez obciążania zachowanych czę-

ści konstrukcji. Po zamontowaniu stępki, stawy dziobowej przystąpiono do montowania pasów poszycia za pomocą śrub na podkładkach. Aby uzyskać właściwy kształt klepek, rozgrzewano je gorącym powietrzem, a następnie wyginano do odpowiedniego kształtu. Mocowanie klepek do stawy i stawy do stępki wykonano przy pomocy żelaznych gwoździ tak jak to było w oryginale.

Niektóre małe elementy łodzi takie jak części ławeczek, wiosel, dulki, kolki czy czopy konserwowane są nowoczesną i szybką metodą „freeze-drying” (Jagielska 2004).

BIBLIOGRAFIA

Dyrka M.

1999 Z doświadczeń Działu Konserwacji Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku, [w:] *Drewno archeologiczne. Badania i konserwacja*. Biskupin, Stowarzyszenie Naukowe Archeologów Polskich Oddział w Warszawie, s. 101–110.

Hoffmann P.

1986 On the stabilization of waterlogged oakwood with PEG .II. Designing a two-step treatment for multi-quality timbers, *Studies in conservation*, 31, s. 103–113

Jagielska I.

2004 Zastosowanie liofilizacji do konserwacji mokrego, archeologicznego drewna. *Ochrona Drewna – XXII Sympozjum*, Warszawa, Wydawnictwo SGGW, 69-74.

2010 Konserwacja łodzi ze zbiorów Centralnego Muzeum Morskiego, *Studia i materiały Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku, IX Konferencja Muzealnictwa Morskiego i Rzeczynego, Gdańsk–Tczew–Gdynia 2008*, s. 161–167.

Ossowski W.

1999 Wybrane problemy ochrony zabytków dawnego skutnictwa na przykładzie doświadczeń Central-

nego Muzeum Morskiego w Gdańsku, [w:] *Drewno archeologiczne. Badania i konserwacja*. Biskupin, Stowarzyszenie Archeologów Polskich Oddział w Warszawie, s. 77–92.

2010 *Przemiany w szkutnictwie rzeczonym Centralnego w Polsce. Studium archeologiczne*. Prace Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku. Seria B, Tom I. Wyd. CMM Gdańsk.

Central Maritime Museum Conservation Methods Concerning Plank Boats from Wet Environment Summary

The article presents the conservation methods concerning plank boats applied in the Central Maritime Museum in Gdańsk. The oldest method — “oil” one — is recounted and causes of its abandoning are given. Two variants of the polyethylene glycol (PEG) method are discussed: sprinkling

and impregnation in heated solution. Advantages and disadvantages of the methods are characterized. First reconstruction of a plank boat is described.

Translated by: H.K.-N.

Illustrations:

1. Washing boards of P-2 boat planking, photograph by I. Rodzik.
2. A fragment of Czarnowsko II boat conserved by means of “oil” method, photograph by I. Jagielska.
3. The planking strips and the P-3 boat keel after impregnation with PEG, photograph by I. Jagielska.
4. Elements of Tolkmicko II boat after conservation, photograph by E. Meksiak.
5. Boat from Ląd during reconstruction photograph by E. Meksiak.
6. Boat from Ląd after conservation and reconstruction photograph by E. Meksiak.

Translated by: H.K.-N.

Hanna WROBLEWSKA
Andrzej FOJUTOWSKI
Jadwiga ZABIELSKA-MATEJUK
Aleksandra KROPACZ
Instytut Technologii Drewna w Poznaniu
e-mail: h_wroblewska@itd.poznan.pl
a_fojutowski@itd.poznan.pl
j_matejuk@itd.poznan.pl
a_kropacz@itd.poznan.pl

Zasolone drewno w kopalni soli w Wieliczce – właściwości i problemy

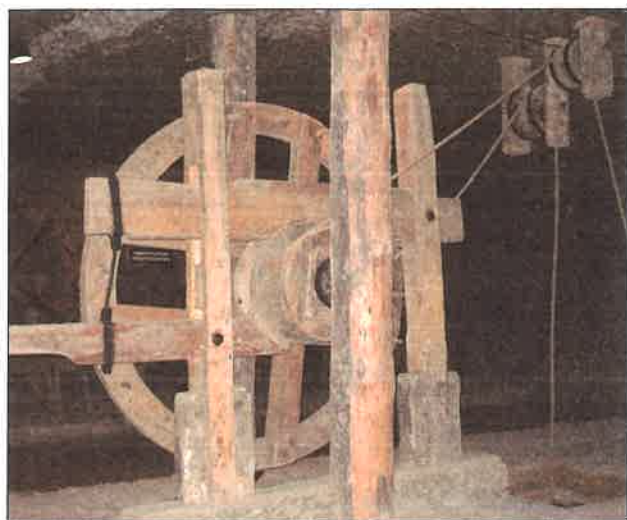
1. Wstęp i cel badań

Duża dostępność drewna, korzystne właściwości wytrzymałościowe przy stosunkowo małej gęstości, sprawiają, że było ono i jest nadal uważane za doskonały materiał budowlany. Drewno w górnictwie było materiałem powszechnie stosowanym do obudowy szybów, chodników, sztolni i komór drażonych w kopalniach. Panujące w kopalniach warunki: podwyższona wilgotność, stała temperatura i ograniczony ruch powietrza, małe nasłonecznienie, powodują, że drewno stosunkowo łatwo ulega rozkładowi powodowanemu przez grzyby. Specyficzna sytuacja występuje w kopalniach soli kamiennych, gdzie drewno w sposób naturalny wchodzi w kontakt z solą (halitem) i ulega mineralizacji w wyniku krystalizacji na powierzchniach i wewnątrz tkanki drzewnej cząsteczek soli zawartych w powietrzu kopalnianym o wilgotności około 75% (zwłaszcza latem) i temperaturze około 15°C, a także w rezultacie bezpośredniego zalewania drewna solanką, powstającą w wyniku rozpuszczania soli w wodzie (Dobrzańska i Grochal 2009, Olechnowicz-Bobrowska i Wojkowski 2004, Pawlikowski i Pieprzyk 2009). Głównym składnikiem halitu jest chlorek sodu, ale w procesach mineralizacji towarzyszą mu węglany (kalcyt), siarczany – anhydryt, a także gips. W kopalni soli w Wieliczce już od wczesnego średniowiecza, kiedy to powstała pierwsza żupa solna, drewno stosowano nie tylko w celach budowlanych, ale także do wyrobu sprzętów i maszyn służących do wydobywania, pakowania i transportu soli. Łopat z drewna używano do napełniania solą drewnianych beczek i skopków. Drewniane sanie zwane szlafami, a także wózki kopalniane (tzw. „psy węgierskie”) wykonane z drewna łączonego żelaznymi okuciami stosowano do transportu bloków, brył solnych i beczek z solą. Z drewna budowano olbrzymie kieraty, pompy i kopalniane

kolejki do transportu ludzi i ładunków. Wykonywano z niego również skrzynie na sól i narzędzia oraz rzeźby i elementy wystroju obiektów kultu religijnego (kaplice, ołtarze). Drewno wykorzystywano także do podtrzymywania stropów (stosy nazywane kasztami). Ilość drewna znajdującego się w wielickiej kopalni może wg oszacowań sięgać nawet 2 mln m³ (Mikoś 2008). Konstrukcje w kopalni wielickiej były wykonywane przeważnie z drewna drzew gatunków iglastych. Uważano, że to miękkie drewno powoli twardnieje pod wpływem soli, którą łatwo wchłania z wilgotnego powietrza. Natomiast twarde drewno drzew liściastych zwłaszcza buka, dębu, grabu czy nawet brzozy, było surowcem do wytwarzania narzędzi górniczych, środków transportu, klinów, narzędzi pomocniczych jak łopaty, bijaki czy drągi do toczenia tzw. bałwanów solnych (Kiciński 2004, Szychowska-Krapiec 2003, Pazdura 1961, Wojciechowski 1989).

Sól (chlorek sodu) to najpospolitsza przyprawa i powszechnie stosowany środek do konserwacji produktów spożywczych. W drzewnictwie miała ona niewielkie zastosowanie, głównie w ochronie przeciwogniowej i jako uzupełniający składnik środków ochrony drewna przed grzybami i owadami, o daleko mniejszym znaczeniu przeciwgrzybowym i przeciwowadziwym, niż bardziej aktywne biologicznie nieorganiczne sole, jak np. fluorki, chromiany, arseniany. Sole przesycające tkanki drzewne mogą wpływać na właściwości fizyczno-mechaniczne drewna, jego skład chemiczny, a także odporność biologiczną (Fojutowski i in. 2009, Krajewski 2009, Owczarzak i Wróblewska 2009, Wróblewska i Owczarzak 2008, Pawlikowski i Pieprzyk 2009).

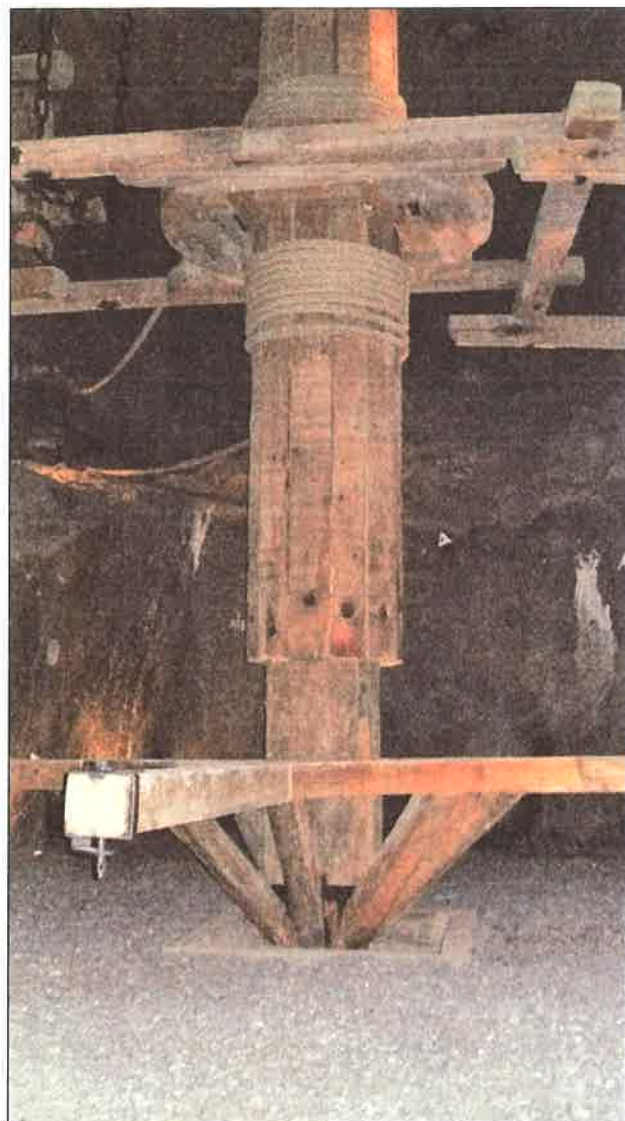
W zasolonych (NaCl) elementach drewnianych w kopalni soli w Wieliczce stwierdzono występowanie bakterii, promieniowców halofilnych i grzybów mogących powodować enzymatyczny rozkład drewna, a także grzyby barwicowe – pigmentotwórcze. Z próbek drewna pobranych



a. Urządzenie odwadniające



b. Fragment kasztu



c. Kierat polski



d. Wózek transportowy



e. Fragment wózka skrzyniowego – XIX w. pokryty kryształami soli

Il.1. Przykłady wykorzystania drewna w Kopalni soli w Wieliczce. Fot. H. Wróblewska

z różnych obiektów wielickiego Muzeum (czterech komór, podszybia, kaplicy św. Jana, kadzi solankowej, kaszt, elementów kieratu polskiego i węgierskiego), wyizolowano (nawet bardzo liczne) bakterie i promieniowce (głównie *Streptomyces*), a jako liczne i sporadyczne, grzyby należące do *Ascomycotina* i *Deuteromycotina* m.in. *Alternaria*, *Aspergillus*, *Chaetomium*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Verticillium* oraz grzyby podstawczaki: *Coniophora puteana*, *Lentinus lepideus*, *Serpula lacrymans* – powodujące silny rozkład drewna (Smyk 1986, 1988). Występowania najgroźniejszych dla drewna grzybów podstawczaków nie stwierdzono w zasolonym wielickim drewnie kieratu węgierskiego, kieratu polskiego i tzw. psa węgierskiego, wykazując jednak występowanie grzybów z rodzaju: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Aureobasidium*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Thorulopsis* (Bis i Marcinkowska 2003). Wyizolowane grzyby mogą oddziaływać niszcząco na znajdujące się w kopalni drewno i powodować jego rozkład, degradację i deprecjację (Smyk 1986, 1988, Bis i Marcinkowska 2003). W toku prac konserwatorskich rzeźb drewnianych znajdujących się w kopalni stwierdzano zniszczenia powodowane przez grzyby, a także owady, ale z uwagi na długotrwałość procesu i występowanie w badanym materiale różnych mikroorganizmów, efekt działania poszczególnego czynnika rozkładu jest trudny do oszacowania. Zmiana warunków środowiska przy wydobyciu elementu na powierzchnię może również wpływać na oceniany stopień rozkładu. Niekiedy, w sprzyjających warunkach, rozkład celulozy, ligniny, hemiceluloz, podstawowych naturalnych składników budowy drewna, może zachodzić bardzo szybko, w kilka do kilkunastu tygodni niszcząc znaczną część elementu.

Celem badań była ocena wpływu zasolenia drewna na jego stan zachowania wyrażający się składem chemicznym i ustalenie odporności na działanie atakujących drewno grzybów pleśni i podstawczaków, w kontekście oceny soli, jako środka konserwującego drewno.

2. Materiały i metody badań

Przedmiotem badań były próbki iglastego i liściastego drewna zasolonego solą wielicką, wycięte z następujących elementów drewnianych otrzymanych z Muzeum Żup Krakowskich – Wieliczka:

Drewno iglaste:

- Sosna zwyczajna *Pinus sylvestris* L.
 - **Próbka 4:** Beczka (fragment denka) – początek XX w.
 - **Próbka 6** – iglaste drewno współczesne przebywające w soli miałkiej prawdopodobnie od lat 60-tych XX w.
 - **Próbka 20:** Obudowa komory „Michał Saurau” – XIX w.
- Jodła pospolita *Abies alba* Mill.
 - **Próbka 12:** Kolejka turystyczna (deska podwozia) – XIX/XX w.
 - **Próbka 13:** Fragment obudowy komory – XIX w. Stanowisko: Komora Mayer Dolny
 - **Próbka 14:** Fragment wózka skrzyniowego – XIX w.

Drewno liściaste

- Buk pospolity *Fagus sylvatica* L.

- **Próbka 1** – Łopata – początek XIX w. Stanowisko: Komora „Margielnik”
 - **Próbka 2** – część ubijaka do soli XIX w., pierwotnie w drewno wbite były ćwieki żelazne oraz obręcz
 - **Próbka 3** – fragment belki podwozia wózka kopalnianego (tzw. „pies węgierski”) XIX w.
 - **Próbka 8** – fragment deski XIX w.
- Grab pospolity *Carpinus betulus* L.
- **Próbka 11:** Wózek kopalniany (fragment podwozia) „pies węgierski” – XIX w.

Przeprowadzono badania:

- chemiczne – wszystkich ww. materiałów, prezentując wyniki w grupach: iglaste, liściaste,
- mikologiczne: drewno sosny (próbka 6), drewno buka (próbki 2 – ubijak, 3 – podwozie („pies węgierski”) i 8 – deska).

a) Badania chemiczne zasolonego drewna

W badanych próbkach drewna oznaczono według Prosińskiego (1984):

- Zawartość substancji ekstrakcyjnych metodą Soxhleta (mieszanka etanol: benzen - 1:1),
- Zawartość substancji rozpuszczalnych w zimnej i gorącej wodzie,
- Zawartość substancji rozpuszczalnych w 1-procentowym roztworze NaOH,
- Zawartość ligniny Klasona (metodą Tappi),
- Zawartość celulozy (metodą Seiferta),
- Zawartość pentozanów (metodą Tollensa),
- Zawartość substancji mineralnych (popiołu) w temperaturze 600°C.

W badanych próbkach oznaczono także wilgotność względną metodą suszarkowo-wagową i odczyn drewna (pH) metodą Gray’a (1g trocin drzewnych o uziarnieniu 0,25–0,50 mm zalewano 5 ml wody destylowanej i po 20 minutach dokonywano pomiaru pH stosując pehametr z elektrodą kombinowaną).

Przygotowanie materiału do badań chemicznych

Próbki drewna po usunięciu metalowych okuć, jeśli takie były, pocięto na pile tarczowej na klocki, które zmielono w młynie nożowym na drobne trociny. Do oznaczenia składu chemicznego drewna odsiano frakcję trocin o wielkości ziaren od 0,5 do 1,0 mm.

Substancje ekstrakcyjne i pentozany oznaczono w materiale wyekstrahowanym zimną wodą (pozbawionym soli), a ligninę i celulozę oznaczono w materiale wyekstrahowanym zimną wodą i mieszaniną etanolowo-benzenową. Popiół i substancje rozpuszczalne w 1% NaOH oznaczano dwukrotnie: przed i po ekstrakcji badanego materiału zimną wodą. Pozostałe badania (rozpuszczalność w zimnej wodzie, pH) dotyczą materiału nie poddawanego wstępnej ekstrakcji.

b) badania mikologiczne zasolonego drewna

b1) – odporność zasolonego drewna na działanie grzybów pleśniowych należących do *Ascomycotina* i *Deuteromycotina*

Tabela 1. Skład chemiczny i pH zasolonego drewna iglastego z kopalni soli w Wieliczce.

Badana cecha	Wartość min	Wartość max	Wartość średnia
	% suchej masy drewna (nie dotyczy pH)		
Substancje mineralne	5,38	39,40	17,21
Substancje rozpuszczalne w zimnej wodzie	4,24	39,12	17,74
Substancje rozpuszczalne w gorącej wodzie	5,99	47,73	21,11
Substancje rozpuszczalne w 1-% NaOH	17,01	55,69	30,20
Pentozany (Tollensa)	4,06	12,20	8,34
Substancje ekstrakcyjne	0,41	1,74	0,88
Lignina Klasona	25,67	29,62	27,89
Celuloza Seiferta	39,20	51,57	47,56
pH	3,23	7,27	4,97

Próbki drewna poddano działaniu czystych kultur grzybów pleśniowych i oznaczano stopień porośnięcia drewna przez grzyby wg ogólnych zasad przyjętych w budownictwie [Instrukcja ITB nr 355/98]. Zastosowano dwa zestawy grzybów pleśniowych:

- I zestaw (M) był mieszaniną czystych kultur grzybów: *Aspergillus niger* van Tieghem, *Penicillium funiculosum* Thom, *Paecilomyces variotti* Bainier, *Trichoderma viride* Person ex Fries, *Alternaria tenuis* Link ex Fries
- II zestaw (Ch) stanowiła czysta kultura grzyba *Chaetomium globosum* Kunze.

Próbki o wymiarach ok. 37×37×10 mm sklimatyzowane w warunkach temperatury powietrza 20°C, wilgotności względnej 65%, umieszczone na zestalonej pożywce w płytkach Petriego infekowano zawiesiną zarodników ww. grzybów. Inkubację prowadzono w temperaturze 27+1°C i wilgotności względnej powietrza 90%. Po upływie 4 tygodni dokonano oceny wzrostu grzybni na powierzchni próbek wg skali:

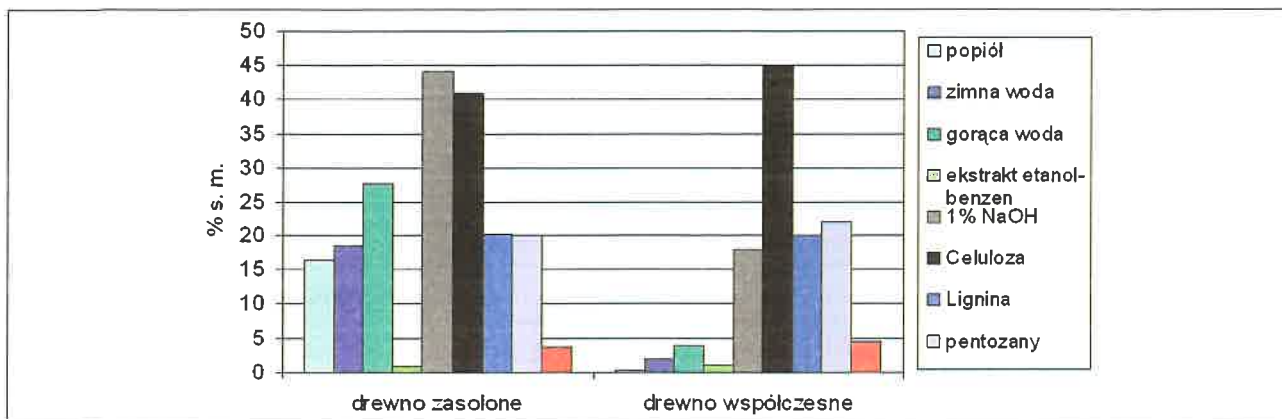
- 0 – brak widocznego pod mikroskopem wzrostu grzybów na próbce,
- 1 – śladowy wzrost grzybów na próbce, słabo widoczny nieuzbrojonym okiem, ale dobrze widoczny pod mikroskopem lub wzrost ograniczony tylko do brzegów próbki, widoczny nieuzbrojonym okiem,
- 2 – wzrost grzybów na próbce widoczny nieuzbrojonym okiem, ale mniej niż 15% powierzchni pokryte grzybem,
- 3 – ponad 15% powierzchni pokryte grzybem widocznym nieuzbrojonym okiem.

b2) – odporność zasolonego drewna na działanie grzybów podstawczaków (*Basidiomycotina*) powodujących rozkład drewna.

Oznaczenie przeprowadzono, opartą na normie europejskiej (PN-EN 113), skróconą metodą agarowo – klocekową (Ważny i Krajewski 1993) stosowaną w wcześniejszych badaniach (Fojutowski i in. 2005, Zabielska-Matejuk i in. 1994). Stosuje się próbki o wymiarach: 22×17×12 mm

Tabela 2. Skład chemiczny i pH zasolonego drewna liściastego z kopalni soli w Wieliczce.

Badana cecha	Wartość min	Wartość max	Wartość średnia
	% suchej masy drewna (nie dotyczy pH)		
Substancje mineralne	7,15	26,08	16,41
Substancje rozpuszczalne w zimnej wodzie	7,48	32,43	18,94
Substancje rozpuszczalne w gorącej wodzie	8,28	44,65	27,71
Substancje rozpuszczalne w 1-% NaOH	21,71	60,06	44,11
Pentozany (Tollensa)	12,76	24,71	20,10
Substancje ekstrakcyjne	0,51	1,11	0,91
Lignina Klasona	19,61	21,24	20,24
Celuloza Seiferta	39,50	43,76	40,93
pH	3,06	5,84	3,75



Il. 2. Porównanie składu chemicznego i pH zasolonego drewna liściastego z drewnem współczesnym.

tj. wymiarach mniejszych od standardowych wymiarów 50x25x15mm, skrócony w stosunku do normatywnych 16 tygodni okres narażenia próbek na działanie grzybów, a także w jednej kolbie Kollego (naczyniu hodowlanym) zamiast jednej próbki nasyczonej i jednej niezabezpieczonej (kontrolnej), umieszcza się centralnie jedną próbkę kontrolną i po bokach po jednej próbce zabezpieczonej (badanej). Grzyb *Coniophora puteana* (Schum.:Fr.) Karst. szczep BAM 15, powodujący brunatny rozkład drewna (głównie układy celulozowe) stosowano w badaniu drewna bielu sosny (*Pinus sylvestris* L.), natomiast w badaniu drewna buka (*Fagus sylvatica* L.) – grzyb *Trametes versicolor* (L.:Fr.) Pilat szczep CTB 863 A, powodujący biały rozkład drewna (głównie rozkład ligniny).

Próbki umieszczano w naczyniach hodowlanych – kolbach Kollego, po 2 sztuki + próbka kontrolna współczesnego drewna naturalnego. Czas ekspozycji materiału badawczego na działanie grzybów wynosił 6 tygodni.

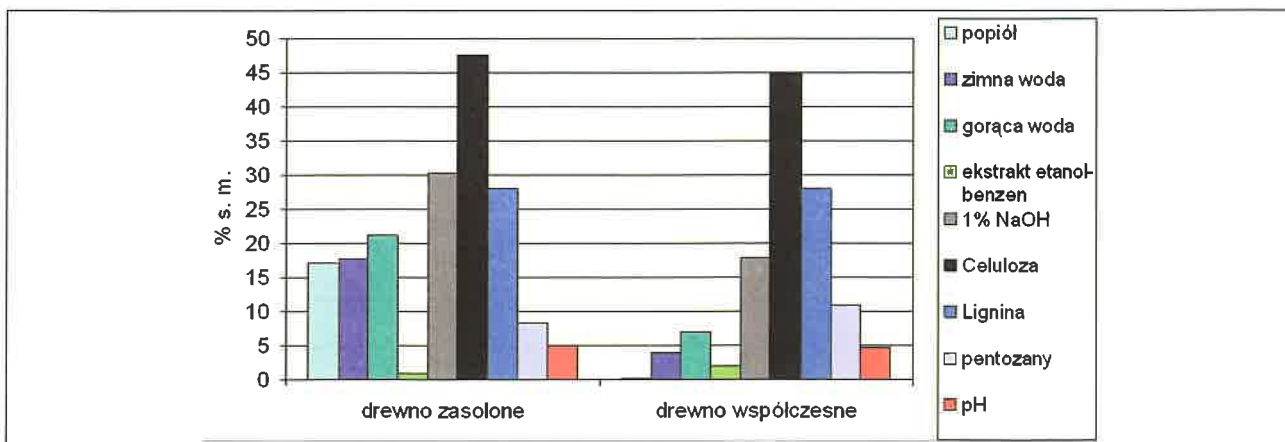
3. Wyniki badań

3.1. Badania chemiczne

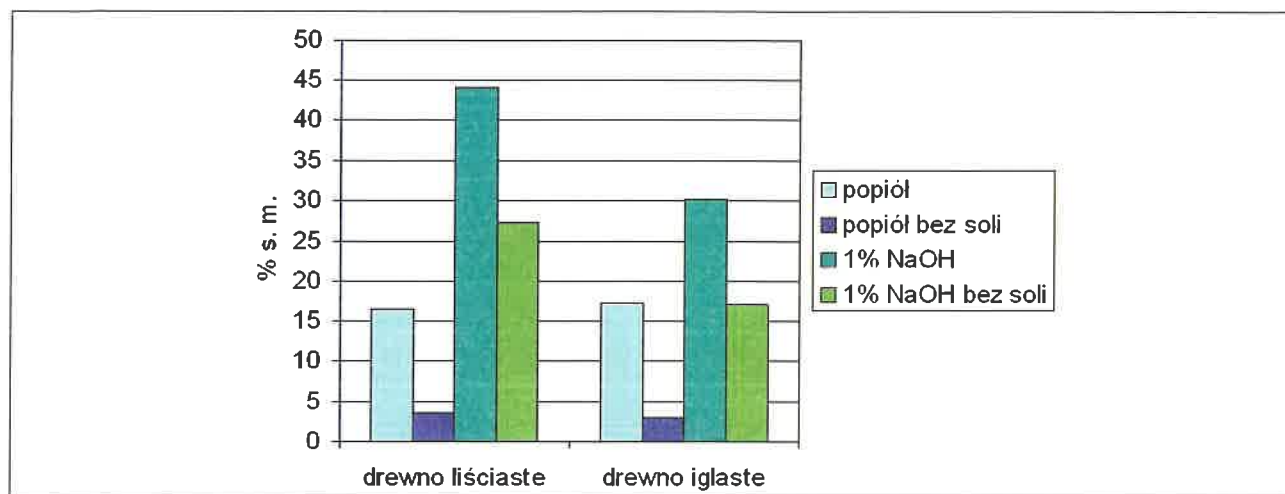
Skład chemiczny drewna pochodzącego z kopalni soli w Wieliczce różnił się od składu chemicznego drewna współczesnego zawartością substancji mineralnych, z których większość rozpuszczalna jest w zimnej wodzie,

co dowodzi przesylenia drewna solą kamienną. Jej głównym składnikiem jest chlorek sodu dobrze rozpuszczalny w wodzie. Zawartość substancji mineralnych w próbkach drewna iglastego wahała się od około 5% dla próbek nisko nasyconych (sól nie była dostrzegalna w próbkach) do blisko 40% dla próbek, które pokryte były kryształami soli (najprawdopodobniej miały kontakt z solanką – nasyconym roztworem NaCl) (Tabela 1, Il. 1). Próbki drewna liściastego zawierały od 7,15% do 26,08% substancji mineralnych, i tak jak próbki drewna iglastego podobną zawartość substancji rozpuszczalnych w zimnej wodzie (Tabela 1 i 2). Drewno współczesne liściaste bądź iglaste zawiera około 0,2-0,3% substancji mineralnych. Średnia zawartość substancji rozpuszczalnych w zimnej wodzie kształtuje się w drewnie liściastym na poziomie około 2% a w drewnie iglastym jest rzędu 4% (Il. 2 i 3).

W stosunku do drewna współczesnego, które nie miało kontaktu z solą, próbki drewna z kopalni wielickiej cechowała również wysoka zawartość substancji rozpuszczalnych w gorącej wodzie i w roztworze wodnym 1-procentowego wodorotlenku sodu (Tabela 1 i 2). Zawartość substancji (głównie hemiceluloz) rozpuszczalnych w 1% NaOH w próbkach drewna iglastego wahała się od 17,01% do 55,69% (Tabela 1), a w próbkach drewna liściastego – od 21,71% do 60,06% (Tabela 2). Po wstępnej ekstrakcji próbek zimną wodą (usunięcie soli) zawartość substancji rozpuszczalnych w 1% NaOH w ba-



Il. 3. Porównanie składu chemicznego i pH zasolonego drewna iglastego z drewnem współczesnym.



Il. 4. Spadek zawartości popiołu i substancji rozpuszczalnych w 1% NaOH po ekstrakcji drewna zimną wodą.

danych próbkach spadła średnio do wartości 27,27% w drewnie liściastym i 17,07% w drewnie iglastym (Il. 4). Po tym zabiegu zawartość hemiceluloz w drewnie iglastym z kopalni soli była zbliżona do zawartości tych substancji w drewnie współczesnym (około 18%), a w drewnie liściastym wyższa o około 10%. Zwiększona zawartość hemiceluloz w drewnie wskazuje na postępujący proces jego degradacji. W słabych alkaliach rozpuszczają się oprócz hemiceluloz związki pochodzące z rozkładu składników budulcowych ściany komórkowej (celulozy i ligniny) (Wróblewska i Owczarzak 2008). Można, zatem przypuszczać, że badane próbki zasolonego drewna liściastego były bardziej narażone na destrukcyjne działanie warunków panujących w kopalni soli. Należy dodać, że największe ślady rozkładu zaobserwowano w drewnie, które oprócz kontaktu z solą miało kontakt z żelazem (okucia wózków, obręcze kół). Próbki miały barwę ciemnobrązową (prawie czarną), która była wynikiem przesylenia drewna związkami żelaza. Prądzyński i Zborowska (2009) wykazali, że tak przebarwione drewno zawiera nawet do 6% żelaza. Próbki drewna nasycone związkami żelaza wykazywały zwiększoną zawartość substancji rozpuszczalnych w gorącej wodzie i niskie pH (Wróblewska i Owczarzak 2008).

Zawartość pentozańców w próbkach zasolonego drewna iglastego mieściła się w zakresie od 4,06% do 12,20% – średnia wartość 8,34% była niższa od zawartości pentozańców w przeciętnym współczesnym drewnie iglastym (11%) (Tabela 1, Il. 3). W zasolonym drewnie liściastym zawartość pentozańców mieściła się w zakresie od 12,76% do 24,71%. Średnia zawartość pentozańców w zasolonym drewnie liściastym (20,10%), również była niższa niż w przeciętnym współczesnym drewnie liściastym (Tabela 2, Il. 2).

Średnia zawartość ligniny w drewnie liściastym (20,24%) i iglastym (27,89%) pozyskanym z kopalni soli w Wieliczce nie różniła się od zawartości ligniny w drewnie współczesnym (~20% i ~28% odpowiednio) (Tabela 1 i 2, Il. 2 i 3).

Zawartość celulozy oznaczonej metodą Seiferta w próbkach wielickiego drewna liściastego wahała się od 39,50% do 43,76% (średnio 40,93%) i była niższa od przeciętnej zawartości celulozy w drewnie liściastym (~44%). Zasolone drewno iglaste zawierało od 39,20% do 51,57% (średnio 47,57%) celulozy Seiferta (Tabela 1 i 2, Il. 2 i 3). Wyniki te potwierdzają obserwowane znaczne różnice między poszcze-

Tabela 3. Odporność zasolonego drewna na działanie grzybów pleśni: Mieszanina: *Aspergillus niger*, *Penicillium funiculosum*, *Paecilomyces variotti*, *Trichoderma viride*, *Alternaria tenuis* i grzyba *Chaetomium globosum*.

Próbka	Zestaw grzybów:	
	Zestaw I Mieszanina	Zestaw II <i>Chaetomium globosum</i>
	Stopień porośnięcia powierzchni	
2 -buk	2,8	2,8
3-buk	2,5	2,8
8 -buk	2,8	2,8
kontrola - buk	3,0	3,0
6 -sosna	2,7	3,0
kontrola - sosna	3,0	3,0

Tabela 4. Odporność zasolonego drewna na działanie grzybów podstawczaków, bielu sosny wobec grzyba *Coniophora puteana*, a buka wobec grzyba *Trametes versicolor*.

Numer – rodzaj próbki	Poddane działaniu grzybów drewno				Próbki zasolonego drewna na pożywce sterylnej	
	zasolone solą wielicką		kontrolne		Współczynnik poprawkowy	Wilgotność próbek
	Skorygowany ubytek masy	Wilgotność próbek	Ubytek masy próbek kontrolnych	Wilgotność próbek		
% (m/m)						
2 – buk	1,9	111,5	14,6	73,6	12,1	93,5
3 – buk ciemna	5,8	135,6	21,9	57,1	18,6	115,0
3 – buk jasna	0	111,4	21,9	57,1	15,5	130,4
8 – buk	5,0	132,0	15,7	83,9	20,6	119,8
6 – sosna	0,3	146,3	31,1	116,6	4,1	143,6
Kontrola aktywności – buk	–	–	24,3	37,1	–	–
Kontrola aktywności – sosna	–	–	38,5	69,7	–	–

gólnymi próbkami, wynikające zarówno ze stopnia zasolenia, postępu degradacji jak i gatunku drewna (jodła, sosna) (Wróblewska i Owczarzak 2008, Owczarzak i Wróblewska 2009).

Zawartość substancji ekstrakcyjnych w zasolonym drewnie, tak liściastym jak i iglastym, była tego samego rzędu, co we współczesnym drewnie tych gatunków (Tabela 1 i 2, Il. 2 i 3).

Odczyn zasolonego drewna iglastego wahał się od kwaśnego (pH=3,23) do neutralnego (pH=7,27). Średnia wartość pH=4,97 była na poziomie odczynu współczesnego drewna iglastego – pH=4,7 (Tabela 1, Il. 3). Zróżnicowany odczyn poszczególnych próbek drewna iglastego wiązał się z pochodzeniem i stanem rozkładu próbek. Wysoka wartość pH=7,27 oznaczona została dla próbki drewna, która pochodziła z obudowy komory i nosiła wyraźne ślady bielenia wapnem. Niska wartość pH=3,23 oznaczona została dla próbki o znacznym stopniu destrukcji, nasyconej solą i związkami żelaza.

Wartość pH dla badanych próbek zasolonego drewna liściastego mieściła się w granicach od 3,06 do 5,84. Średnie pH=3,75 było nieco niższe od wartości pH współczesnego drewna liściastego (pH=4,5) (Tabela 2, Il. 2).

Na podstawie przeprowadzonych badań składu chemicznego drewna pozyskanego z kopalni soli w Wieliczce można stwierdzić, że drewno to mimo kilkusetletniego przebywania w warunkach kopalni i nasycenia solą, nie wykazywało zasadniczych zmian w zawartości podstawowych strukturalnych składników drewna – ligniny, celulozy i pentozanów, pod warunkiem, że nie stykało się z żelaznymi elementami urządzeń kopalnianych. W badanych próbkach drewna zaobserwowano natomiast zmiany wartości pH i zmiany w zawartości ubocznych składników drewna głów-

nie popiołu (substancji mineralnych), substancji rozpuszczalnych w wodzie i w 1% NaOH.

3.2. Działanie przeciwgrzybowe soli wielickiej (halitu)

3.2.1. Odporność zasolonego drewna na działanie grzybów pleśniowych (strzępkowych)

Grzyby pleśniowe tj. zastosowana mieszanina grzybów i grzyb *Chaetomium globosum* łatwo rozwijały się na zasolonym drewnie wielickim osiągając stopień porośnięcia od 2,5 do 3,0 (Tab. 3), a więc zbliżony do 3-ciego stopnia rozrostu grzybów osiąganego na kontrolnym, współczesnym drewnie sosny i buka. Występowanie grzybni było zarówno na drewnie zasolonym, jak i kontrolnym, bardzo wyraźne, obejmując nawet 90–100% powierzchni. W niektórych wypadkach na drewnie zasolonym, intensywność wzrostu grzybów była bardzo duża, większa niż na drewnie kontrolnym, również wtedy, gdy porośnięcie nie obejmowało całej powierzchni próbki. Stwierdzono więc, że zasolone solą wielicką drewno bielu sosny i buka nie jest odporne na działanie grzybów pleśniowych. Mogą one łatwo rozwijać się na zasolonym drewnie i prawdopodobnie, przy utrzymywaniu się sprzyjających warunków higrotermicznych w dłuższych okresach czasu, doprowadzać do szarego rozkładu drewna, który jest wywoływany w części przez te same gatunki grzybów. Mogą one wywoływać silne zmiany destrukcyjne, tak jak grzyby brunatnego i białego rozkładu drewna.

3.2.2. Odporność zasolonego drewna na działanie grzybów podstawczaków

Ubytki masy zasolonego drewna wielickiego spowodowane rozkładającym działaniem enzymatycznym grzybów podstawczaków wynosiły na drewnie buka od 0% – próbka

jasna nr 3 do 5,8% - próbka ciemna (drewno w kontakcie z żelazem, częściowo naruszone przed próbą mikologiczną, jak wynika z badań chemicznych), a na drewnie bielu sosny 0,3% (Tab. 4). Są one dosyć małe w porównaniu z ubytkami masy spowodowanymi przez te grzyby w współczesnym, nie zasolonym kontrolnym drewnie poddawanych działaniu grzybów razem z drewnem zasolonym, w tych samych naczyniach, które dla drewna buka mieściły się w przedziale 14,6% do 21,9%, a dla drewna sosny ok. 31%. Ubytki masy próbek kontrolnych, na których sprawdzano aktywność rozkładania drewna przez grzyby testowe (w jednym naczyniu tylko próbki kontrolne) były jeszcze większe, wynosząc średnio 24,3% na drewnie buka i 38,5% na drewnie bielu sosny. Dane te wskazują na to, że obecność soli wielickiej w drewnie powoduje znaczne zahamowanie i zmniejszenie szybkości procesów rozkładu drewna przez grzyby. Rozkład drewna zasolonego jest mniejszy niż drewna kontrolnego, w identycznych warunkach ekspozycji na działanie grzybów. Rozkład drewna kontrolnego poddawane działaniu grzybów razem z drewnem zasolonym, w tych samych naczyniach, jest z kolei mniejszy od rozkład drewna kontrolnego w próbie aktywności rozkładowej, gdzie w jednym naczyniu znajdują się tylko próbki kontrolne, co wskazuje na zakłócanie procesów rozwoju grzyba przez obecność soli. Badania działania soli wielickiej na rozwój grzybów *Coniophora puteana*, *Trametes versicolor* i powodującego siniznę drewna grzyba *Sclerophoma pityophila*, na pożywkach zawierających nawet 0,5% soli wielickiej, nie wykazywały jednak zakłóceń szybkości wzrostu grzybów, który był bardzo zbliżony do wzrostu tych grzybów na pożywce kontrolnej, co potwierdzało ogólną klasyfikację NaCl, do grupy mało aktywnych biocydów (Fojutowski i in. 2009). W oznaczeniach działania przeciwgrzybowego NaCl ustalono wartości grzybobójcze: 12,5 kg/m³ wobec grzyba *Coniophora puteana* i 16 kg/m³ wobec grzyba *Trametes versicolor* (Witomski 2009), co wskazuje na pewne działanie przeciwgrzybowe tego związku. Wydaje się, że warto zwrócić uwagę na wpływ obecności soli na poziom wilgotności drewna, który ma istotne znaczenie dla rozwoju grzybów. Wysoka – od około 111% do 136% – buk, 146% – sosna – końcowa średnia wilgotność drewna zasolonego, wskazuje mianowicie na jego zwiększoną higroskopijność w porównaniu z drewnem nie zasolonym w warunkach podwyższonej do ok. 90% wilgotności powietrza w kolbach Kollego (próbki kontrolne w jednym naczyniu z drewnem zasolonym – 57% do 84% – buk, 117% – sosna; a próbki kontrolne badane bez obecności soli 37% – buk i 70% – sosna). W drewnie kontrolnym nie było czynnika powodującego wzrost wilgotności i mógł on zachodzić wskutek obecności w tym samym naczyniu drewna zasolonego. W warunkach wilgotności powietrza większej od 70–

75%, higroskopijność soli szybko wzrasta (Kozłowski 1996). Zbyt wysoka wilgotność utrudnia, a może nawet uniemożliwiać rozkład drewna przez grzyby podstawczaki. Zwiększona wilgotność w próbkach drewna kontrolnego inkubowanych w jednym naczyniu z próbkami drewna zasolonego, spowodowała zmniejszenie ubytków masy drewna w stosunku do drewna kontrolnego badanego bez obecności soli.

Uwagę zwraca także, stosunkowo wysoki, w odniesieniu do drewna kontrolnego, współczynnik poprawkowy drewna zasolonego (zmiany, ubytki masy, wywołane innymi czynnikami niż czynnik grzybowy tzn. np. nawilżanie w warunkach prób, suszenie itp.) wynoszący od ok. 4% (sosna) do ok. 20% (buk), wobec współczynnika poprawkowego na poziomie 1% w drewnie kontrolnym. Współczynnik poprawkowy odpowiada w przybliżeniu zawartości części mineralnych (popiołu) w drewnie, które w drewnie zasolonym można wiązać z zawartością soli. Sól może w warunkach wysokiej wilgotności ulegać częściowemu „wyłukiwaniu” z drewna podczas testu. Na zwiększoną odporność drewna zasolonego na działanie podstawczaków może więc wpływać nie tylko słabe biocydowe działania soli, ale osiągnięcie przez zasolone drewno wilgotności tak wysokiej, że mogła utrudniać rozwój podstawczaków.

4. Wnioski

1. Z przeprowadzonych badań wynika, że wysokie nasycenie drewna solą kamienną (halitem) zachodzące w naturalnych warunkach kopalni soli w Wieliczce nie powoduje niszczących zmian w jego budowie chemicznej nawet przez setki lat. Zmianom destrukcyjnym ulega natomiast drewno, które jest spajane żelaznymi elementami i poddane jednoczesnemu działaniu chlorku sodu.
2. Drewno buka i bielu sosny z kopalni soli w Wieliczce jest podatne na rozwój grzybów pleśni (*Ascomycotina*, *Deuteromycotina*). Grzyby te w warunkach higrotermicznych odpowiednich do ich rozwoju mogą rozrastać się na powierzchni próbek i opanować drewno. W dłuższych okresach czasu mogą powodować szary – destrukcyjny rozkład drewna.
3. Podatność zasolonego drewna bukowego na rozkład powodowany przez grzyb *Trametes versicolor*, a zasolonego drewna sosny na rozkład powodowany przez grzyb *Coniophora puteana*, jest mniejsza niż współczesnego, naturalnego drewna tych gatunków, co może być związane z osiągnięciem przez zasolone drewno bardzo wysokiej wilgotności w warunkach próby mikologicznej.

BIBLIOGRAFIA

- Bis H., Marcinkowska K.
2003 Mikrobiologiczne badanie próbek pobranych w Muzeum Kopalni Soli w Wieliczce. Firma „BM”, Kraków 2003, s. 8.
- Dobrzańska K., Grochal A.
2009 Przeniesienie i konserwacja kaplicy św. Jana w kopalni soli w Wieliczce, „Studia i Materiały do Dziejów Żup Solnych w Polsce”, t. XXVI, s. 275–283.
- Fojutowski A., Krajewski K.J., Monder S.
2005 Właściwości ochronne i zastosowanie środka ochrony drewna na bazie triazoli. W: „Badania i konserwacja drewna archeologicznego”, Akademia Rolnicza, Poznań, s. 80–92.
- Fojutowski A., Kropacz A., Zabielska-Matejuk J., Owczarzak Z.
2009 Podatność drewna z kopalni soli w Wieliczce na działanie grzybów pleśni i podstawczaków, „Studia i Ma-

- teriały do Dziejów Żup Solnych w Polsce”, t. XXVI, s. 237–249.
- Instrukcja ITB nr 355/98,
1998 Ochrona drewna budowlanego przed korozją biologiczną środkami chemicznymi. Wymagania i badania. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa.
- Kiciński J.
2004 Konserwacja drewna archeologicznego w warunkach dużego zasolenia w Muzeum Żup krakowskich w Wieliczce. W: Materiały Międzynarodowej Konferencji Naukowej „Badania i konserwacja drewna archeologicznego”, Akademia Rolnicza w Poznaniu, listopad 2004, s. 8.
- Kozłowski R.
1996 Zagrożenia zabytkowej substancji kopalni soli w Wieliczce wynikające z warunków mikroklimatycznych i problematyka ochrony. Kraków, s. 16
- Krajewski A.
2009 Wartość owadobójcza chlorku sodu w stosunku do larw wyschlaka grzebykoroźnego (*Ptilinus pectinicornis* L.), „Studia i Materiały do Dziejów Żup Solnych w Polsce”, t. XXVI, s. 265–270.
- Mikoś T.
2008 Historia i rozwój kasztów drewnianych w górnictwie. Dzieje górnictwa – element europejskiego dziedzictwa kultury. Red. P. P. Zagożdżon i M. Madziar, Wrocław, s. 227–234.
- Olechnowicz-Bobrowska B., Wojkowski J.
2004 Bioklimat komór sanatoryjnych w kopalniach soli Bochni i Wieliczki, *Acta Agrophysica*, 3(2), s. 343–349
- Owczarzak Z., Wróblewska H.
2009 Skład chemiczny drewna nasyconego solą kamienną w naturalnych warunkach kopalni soli w Wieliczce, „Studia i Materiały do Dziejów Żup Solnych w Polsce”, t. XXVI, s. 219–236.
- Pawlikowski M., Pieprzyk K.
2009 Charakter mineralizacji drewna i jej wpływ na parametry wytrzymałościowe kopalnianej obudowy w Wieliczce, „Studia i Materiały do Dziejów Żup Solnych w Polsce”, t. XXVI, s. 271–274.
- Pazdura J.
1961 Zarys historii górnictwa w Polsce, Katowice, Wyd. Górn.-Hut., II, s.142–154.
- PN-EN 113 Środki ochrony drewna – Metoda badania do oznaczania skuteczności zabezpieczenia przeciwko podstawczakom rozkładającym drewno – Oznaczanie wartości grzybobójczych.
- Prądyński W., Zborowska M.
2009 Chemiczne właściwości drewna zasolonego z Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce. „Studia i Materiały do Dziejów Żup Solnych w Polsce”, t. XXVI, 207–217.
- Prosiński S.
1984 *Chemia Drewna* (Wyd. II poprawione), PWRiL, Warszawa.
- Smyk B.
1986 Mikroorganizmy a degradacja zabytków architektury i techniki oraz dzieł sztuki w kopalni soli w Wieliczce. W: Sesja Problemowa. Zasady Postępowania Konserwatorskiego przy Konserwacji Zabytkowej kopalni soli w Wieliczce. Wieliczka, październik 1986, s. 105–113 [+2 tab.], maszyn. powielany.
- Smyk B.
1988 Mikrobiologiczna degradacja zabytków architektury i techniki oraz dzieł sztuki w kopalni soli w Wieliczce. „Aura” nr 12, 1988, s. 19–24.
- Szychowska – Krapiec E.
2003 Application of Dendrochronological Analysis in Dating of Timbers from the Wieliczka Salt Mine. “Bulletin of the Polish Academy of Sciences, Earth Sciences”, Vol. 51 No. 2, s. 99–117.
- Ważny J., Krajewski K.J.
1994 New conception for shortening the duration of fungitoxic test of wood preservatives. Part 2: Computer – assisted miniaturization of wood specimens. International Research Group on Wood Preservation. Doc. No.: IRG/WP/94 – 20052.
- Witomski P.
2009 Wartość grzybobójcza chlorku sodu, „Studia i Materiały do Dziejów Żup Solnych w Polsce”, t. XXVI, s. 295–303.
- Wojciechowski T.
1989 Urządzenia transportowe w Żupach Krakowskich do 1860 roku. „Studia i Materiały do Dziejów Żup Solnych w Polsce”, t. XV, s. 47–102.
- Wróblewska H., Owczarzak Z.
2008 Z badań nad składem chemicznym obiektów drewnianych z kopalni soli w Wieliczce, *Drewno. Prace naukowe. Doniesienia. Komunikaty.*, vol. 51, nr 180, s. 63–81.
- Zabińska-Matejuk J., Pernak J., Skrzypczak A.
1994 Działanie nowych chlorków imidazoliowych na grzyby: *Coniophora puteana*, *Coriolus versicolor* i *Chaetomium globosum*. W: „Ochrona Drewna”, Wydawnictwo SGGW. Materiały XVII Sympozjum, Rogów, s. 47–55.

* * *

Wykonano w Instytucie Technologii Drewna w Poznaniu w pracy badawczej nr ST-BOŚ-6/2007/N finansowanej przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w 2007 roku.

Zagadnienie referowano na „Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej „Konserwacja drewna zabytkowego. Między teorią a praktyką”, Gniezno – Lednica/Dzieskanowice, 13–15 września 2010

Salinated Timber in the Salt Mine in Wieliczka – Properties and Problems

Summary

The investigation results of chemical composition and also of resistance to wood-decay fungi of the Wieliczka Salt Mine timber, which was spontaneously impregnated with the halite in the conditions of the mine are presented in the article.

In the Wieliczka Salt Mine huge, assessed even at 2.000.000 m³, amounts of timber can be found. During 700 years of the mine existence, it used to be brought down underground for construction purposes (strengthening of shafts, galleries and traverses, casings securing the workings), and also for making the mining equipment and machines. Thanks to the mining site conditions — humidity from 46% to 75% and constant temperature ca. 14°C — the timber was spontaneously impregnated with the Wieliczka rock-salt (halite — NaCl mainly). Rare is an attack of insects destroying the timber in the mine conditions, whilst the destroying affections of fungi, appearing on the mining wooden objects, are more common. The effects of corrosion on the junctions of wood and metal (mainly iron fittings) as well as mechanical damage as a result of orogenic movements taking place in empty spaces after salt mining can also pose a threat to the timber. Thus, few things are of fundamental significance. For example: conditions of the wooden objects existing in the mining site, or investigating whether the impregnation with salt is a sufficient protection against destructive biological and chemical agents as well as against other wood destructive agents, which may occur in the mine.

Examined timber has been determined to contain from 5 to 40% of mineral matter that is much more than contemporary wood (0,2-0,3%). However no substantial changes in the percentage of basic wood components — lignin and cellulose — have been found, not more than small alterations in the percentage of pentosans, as the wood obtained contemporarily is concerned. Variations in the basic components occurred in timber with the symptoms of destruction which is held together by iron elements and subjected to the sodium chloride effect at the same time. Salinated beech-wood and pine sapwood turned out not to be resistant to the mould fungi effect (*Ascomycotina*, *Deuteromycotina*). During longer period they may cause soft-rot, destructive wood decay. Salinated beech-wood has also been found to be characteristic of less susceptibility to white rot (lignolytic mainly) caused by *Trametes versicolor* fungus, while salinated pinewood of less vulnerability to brown rot (cellulolytic) caused by *Coniophora puteana* fungus than contemporary natural wood of these species. Hence, the salinated timber cannot be regarded as fully resistant to fungal affection. An issue of salinated wood properties, particularly its enhanced hygroscopicity, which may curb the basidiomycetes development, was discussed in the paper.

Translated by: H.K.-N.

Illustrations:

1. The examples of timber use in the Wieliczka Salt Mine (photograph by H. Wróblewska):
 - a. a drainage device
 - b. a fragment of wooden cribs
 - c. a horse-drawn treadwheel
 - d. a transport cart
 - e. a fragment of a 19th-century cast cart covered with salt crystals.
2. The comparison of chemical composition and pH of salinated broadleaf wood to contemporary wood.
3. The comparison of chemical composition and pH of salinated coniferous wood to contemporary wood.
4. The decrease of ash and substances soluble in 1% NaOH after extraction with cold water.

Labels:

1. The chemical composition and pH of salinated coniferous wood from the Wieliczka Salt Mine.
2. The chemical composition and pH of salinated broadleaf wood from the Wieliczka Salt Mine.
3. Resistance of salinated timber to the mould fungi effect. Mixture: *Aspergillus niger*, *Penicillium funiculosum*, *Paecilomyces variotti*, *Trichoderma viride*, *Alternaria tenuis* and *Chaetomium globosum* fungi.
4. Resistance of salinated timber to the basidiomycetes fungal affection — pine sapwood to *Coniophora puteana* fungus, and beech to *Trametes versicolor* fungus.

Translated by: H.K.-N.

Profilaktyka, jako element walki ze szkodnikami w skansenach oraz metody ich zwalczania

Problem szkodników w skansenach jest niezwykle skomplikowany. Aby zająć się najprostszymi działaniami profilaktycznymi i ustrzec się przed niezwykle kosztownymi stratami spowodowanymi przez szkodniki musimy, choć w niewielkim stopniu, poznać ich zwyczaje, biologię oraz szkody jakie są w stanie spowodować w zabytkowym drewnie.

Drewno w różnych fazach obróbki, a także po wbudowaniu, wystawione jest stale na działanie szeregu czynników, a w szczególności na wpływy atmosferyczne, pleśń, grzyby, owady oraz na różne związki chemiczne znajdujące

się w wodach opadowych. Jedne z nich działają konserwująco np. sole morskie w pasie przybrzeżnym, inne znów destrukcyjnie.

Zmiany temperatury i wilgotności powietrza zachodzące w cyklu dobowym i okresowym, opady atmosferyczne, a także wilgoć przenikająca z gruntu wywołują w drewnie zjawisko pęcznienia i kurczenia się, a następnie pęknięcia. Ponadto umożliwiają wnikanie zarodników grzybów w głąb drewna (Il. 1, 2, 3, 4, 5) oraz penetrację konstrukcji przez szkodniki drewna (Il. 6, 7, 8, 9, 10) – przede



Il. 1. Owocnik grzyba domowego właściwego (*Serpula lacrymans*) (Polska), fot. W. Pszczoliński.



Il. 2. Odkrywka deski podłogowej - młoda grzybnia grzyba domowego (*Serpula lacrymans*) (Polska), fot. W. Pszczoliński.



Il. 3. Odkrywka podłogi - widoczna grzybnia grzyba domowego (*Serpula lacrymans*) (Polska), fot. W. Pszczoliński.



Il. 3. Odkrywka podłogi - widoczna grzybnia grzyba domowego (*Serpula lacrymans*) (Polska), fot. W. Pszczoliński.



Il. 5. Odkrywka podłogi – widoczna grzybnia grzyba domowego (*Serpula lacrymans*) (Polska), fot. W. Pszczoliński.



Il. 6. Efekt „pracy” kołatka domowego (*Anobium punctatum*). Kaplica oo. Zmartwychwstańców, Dębki, fot. W. Pszczoliński.



Il. 7. Porażenie drewna przez spuszczela pospolitego (*Hylotrupes bajulus*) (Polska), fot. W. Pszczoliński.



Il. 8. Ślady porażenia przez spuszczela pospolitego (*Hylotrupes bajulus*), Muzeum Kultury Ludowej w Osieku nad Notecią, fot. W. Pszczoliński.



Il. 9. Porażenie przez kołatka domowego (*Anobium punctatum*) – Muzeum Kultury Ludowej w Osieku nad Notecią, fot. W. Pszczoliński.



Il. 10. Ślady porażenia podłogi oraz więźby dachowej (Polska), fot. W. Pszczoliński.

wszystkim spuszczela pospolitego (*Hylotrupes bajulus*)¹⁾ oraz kołatka domowego (*Anobium punctatum*)²⁾.

1 Spuszczel pospolity (*Hylotrupes bajulus*) zasiedla tylko martwe drewno iglaste. Jest określany jako najpoważniejszy szkodnik drewnianych budynków i budowli w Polsce. W przypadku obiektów skansenowskich zasiedla głównie więźby dachowe oraz drewniane ściany budynków o różnych konstrukcjach. Otwory wylotowe owalne 2–4 × 5–11 mm. Rójka spuszczela trwa od połowy czerwca do połowy sierpnia. Roją się najintensywniej w temperaturze ok. 30°C. Jedno pokolenie może rozwijać się nawet do 18 lat!

2 Najpospolitszy gatunek kołatka występujący w całej Europie. Obok spuszczela pospolitego najgroźniejszy szkodnik niszczą-

cy drewniane elementy budynków, a także rzeźby, ramy obrazów, wyposażenie wnętrz kościołów etc. Rozwijają się w drewnie drzew gatunków iglastych i liściastych. Otwory wylotowe okrągłe o średnicy 0,7–2,2 mm. Osobniki dorosłe pojawiają się od kwietnia do końca sierpnia. W porównaniu ze spuszczelem preferuje nieco inne warunki mikroklimatu obiektów. Spotykamy go w niższych partiach pomieszczeń o niższej temperaturze i wyższej wilgotności. Czas cyklu rozwojowego może wynosić nawet powyżej 7 lat. Wszystko uzależnione jest od ilości i wartości składników odżywczych zawartych w drewnie. Oczywiście w porażonym drewnie może przebywać wiele pokoleń kołatka.



Il. 11. Uszkodzenie izolacji poziomej oraz brak zabezpieczenia otworu dylatacyjnego (Polska), fot. W. Pszczoliński.



Il. 12. Uszkodzenie izolacji poziomej oraz brak zabezpieczenia otworu dylatacyjnego (Polska), fot. W. Pszczoliński.



Il. 13. Brak fragmentów rur spustowych (Polska), fot. W. Pszczoliński.



Il. 14. Oberwany fragment gzymsu – następstwo uszkodzonego orynnowania (Polska), fot. W. Pszczoliński.



Il. 15. Drewno rozbiórkowe niewłaściwie przechowywane (Polska), fot. W. Pszczoliński.



Il. 16. Gniazdo gryzoni (Polska), fot. W. Pszczoliński.

jąc jakichkolwiek skutecznych działań, wręcz przeciwnie, może okazać się, że zastosowane metody i środki przyniosą mierny efekt, ponieważ nasza wiedza lub wiedza osób wykonujących zlecone zabiegi okazała się niewystarczająca. W wielu przypadkach, które miałem okazję przeanalizować, przyczyny porażenia okazywały się wręcz banalne (Il. 11, 12, 13, 14, 15), w porę zauważone nie przyniosłyby znacznych szkód. Jedną z podstawowych przyczyn jest wprowadzenie w nowe obiekty drewna rozbiórkowego, często porażonego, które nie zostało odpowiednio zabezpieczone przed szkodnikami oraz brak impregnacji nowych (rekonstruowanych) więźb dachowych wykonanych ze świeżego drewna tartacznego.

Podstawowym warunkiem rozwoju owadów żywiących się drewnem jest dostateczna ilość wszystkich wymaganych składników pożywienia. Są nimi trzy podstawowe związki organiczne – celuloza, lignina i hemiceluloza, a także białko i witaminy. Brak lub niedobór tych ostatnich uniemożliwia życie larw. Warunki życiowe mają więc decydujący wpływ na wielkość larw, a tym samym na wielkość postaci doskonałych. Minimalną ilość białka w drewnie niezbędną do życia larw spuszczela pospolitego i kołatka domowego określa się na 0,2%!

Niezwykłe istotną sprawą jest rozróżnienie czynnych żerowisk od tych opuszczonych przez larwy. Jest to czasami niezwykle trudne do określenia. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości należy je zakwalifikować jako czynne!



Il. 17. Wnętrze pomieszczenia, widoczne odchody gryzoni i zawilgocenie ściany (Polska), fot. W. Pszczoliński.



Il. 18. Odchody kuny domowej (Polska), fot. W. Pszczoliński.



Il. 19. Prace odgrzybieniowe – Muzeum Ziemi Kujawskiej i Dobrzyńskiej we Włocławku – „Spichlerz”, fot. W. Pszczoliński.



Il. 20. Okrywanie folią i fumigacja obiektów – Muzeum Etnograficzne w Zielonej Górze z siedzibą w Ochli, fot. W. Pszczoliński



Il. 21. Okrywanie folią i fumigacja obiektów – Muzeum Etnograficzne w Zielonej Górze z siedzibą w Ochli, fot. W. Pszczoliński



Il. 22. Okrywanie folią i fumigacja obiektów – Muzeum Etnograficzne w Zielonej Górze z siedzibą w Ochli, fot. W. Pszczoliński

Objawy porażenia drewna:

- obecność larw szkodników można naocznie stwierdzić rozłupując drewno,
- obecność żywych lub martwych postaci imago znajdujących się w obiektach,
- odgłosy drążenia drewna przez larwy owadów,
- obecność na powierzchni drewna świeżych otworów wylotowych,
- wysypująca się z otworów wylotowych mączka drzewna z odchodami larw,
- liczne stare otwory wylotowe i rozsypywanie się drewna.

Kolejnymi, często lekceważonymi szkodnikami w skansenach są gryzonie (Il. 16). Wraz z nadejściem

jesieni wzrasta liczebność myszy i szczurów w obiektach. Związane jest to z migracją tych szkodników z pól i ogrodów. Możemy je spotkać wszędzie tam, gdzie pod dostatkiem jest pożywienia i odpowiednie schronienie, a więc stodoły oraz miejsca przebywania zwierząt gospodarskich. Szkodniki te cechuje niezwykła rozrodczość³⁾. Zazwyczaj tworzą liczne kolonie, co sprzyja ogólnemu rozrodowi populacji oraz przeżywalności młodych osobników. W tym momencie rodzi się pytanie, czy ta walka ma sens? Przecież nie jesteśmy w stanie w 100% za-

3) Jedna samica szczura wędrownego może mieć po 5 pokoleniach, czyli po roku, 2000 osobników, które w następnym roku mogą dać sforę ponad 2 milionów sztuk.



Il. 23. Okrywanie folią i fumigacja obiektów – Muzeum Etnograficzne w Zielonej Górze z siedzibą w Ochli, fot. W. Pszczoliński



Il. 24. Impregnacja owadobójcza wewnątrz i z zewnątrz obiektów – Muzeum Etnograficzne w Zielonej Górze z siedzibą w Ochli, fot. W. Pszczoliński



Il. 25. Impregnacja owadobójcza wewnątrz i z zewnątrz obiektów – Muzeum Etnograficzne w Zielonej Górze z siedzibą w Ochli, fot. W. Pszczoliński



Il. 26. Impregnacja owadobójcza wewnątrz i z zewnątrz obiektów – Muzeum Etnograficzne w Zielonej Górze z siedzibą w Ochli, fot. W. Pszczoliński



Il. 27. Impregnacja owadobójcza wewnątrz i z zewnątrz obiektów – Muzeum Etnograficzne w Zielonej Górze z siedzibą w Ochli, fot. W. Pszczoliński



Il. 28. Impregnacja dachu krytego gontem – Górnośląski Park Etnograficzny w Chorzowie – Kościół, fot. W. Pszczoliński.

chować szczelność obiektów. Myszy potrzeba 0,5 cm, szczurowi 1,5 cm szczeliny by przedostać się do wnętrza obiektu. Ale jeśli uświadomimy sobie, że gryzonie są nosicielami takich chorób jak: gorączka szurza, leptospiroza, salmonelloza, dżuma, włośnica, walka z nimi nabiera innego wymiaru. Wśród nas nie ma osoby, która nie zna „mysiego” zapachu. Pogryzione eksponaty – odzież, pościel, przewody elektryczne, a także odchody (Il. 17, 18) i osobniki padłe na strychach, parapetach, meblach wymuszają wręcz przeprowadzenie, przynajmniej raz na kwartał, solidnej i profesjonalnej akcji deratyzacyjnej.

Zatem, jak sobie z tymi problemami poradzić? Metody biologiczne i fizyczne są skuteczne, ale nie na obszarze

kilkunastu lub kilkudziesięciu hektarów i w tak zróżnicowanych obiektach! Tutaj niestety należałoby zastosować walkę chemiczną. Oczywiście nie za wszelką cenę i nie w każdym miejscu, lecz tam, gdzie jest to niezbędne.

W sposobach zabezpieczeń obiektów należy stosować przede wszystkim zasady profilaktyki konstrukcyjnej. Najczęściej stosowanymi metodami w obiektach skansenowskich są metody chemiczne z użyciem odpowiednich impregnatów lub gazów (Il. 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31).

Stawiane wymagania to głębokie wnikanie w drewno podczas impregnacji oraz kontaktowe i żołądkowe działanie na owady. W przypadku dezynsekcji za pomocą toksycznych gazów, prace należy zlecać wyspecjalizowanym



Il. 29. Fumigacja elementów domu podcieniowego – Nowy Dwór Gdański, fot. W. Pszczoliński.



Il. 30. Produkt rozkładu po fumigacji fosforowodorem – Muzeum Wsi Słowińskiej w Klukach, fot. W. Pszczoliński.



Il. 31. Wyłożenie fosforowodoru – fumigacja, Muzeum Wsi Słowińskiej w Klukach, fot. W. Pszczoliński.



Il. 32. Prace odgrzybieniowe – impregnacja owadobójcza – siatka otworów (Polska), fot. W. Pszczoliński.



Il. 33. Odgrzybianie wnętrza obiektu (Polska), fot. W. Pszczoliński.



Il. 34. Odgrzybianie z zewnątrz obiektu (Polska), fot. W. Pszczoliński.

firmom oraz uzupełniać zabezpieczenie impregnatem przed ponownym opanowaniem obiektów przez szkodniki (Il. 32, 33, 34).

Mam nadzieję, że moje wystąpienie rzuciło więcej światła na problem szkodników w obiektach skansenowskich i przyczyni się do wspólnego ratowania dziedzictwa kulturowego w Polsce.

Battle Against Pests in Open-Air Museums – Prevention and Eradication Methods Summary

Introducing rich illustrative material, the author discusses symptoms of timber affection and causes of its damage. Methods and ways of museum objects protection as

well as the most frequent mistakes made during the treatment are presented.

Translated by: H.K.-N.

Illustrations:

1. A fruiting body of *Serpula lacrymans* (Poland), photograph by W. Pszczoliński.
2. A floorboard exposure – young mycelium of *Serpula lacrymans* (Poland), photograph by W. Pszczoliński.
- 3–5 A floor exposure – noticeable mycelium of *Serpula lacrymans* (Poland), photograph by W. Pszczoliński.
6. Effect of common house borer (*Anobium punctatum*) activity. The Resurrectionists chapel, Dębki, photograph by W. Pszczoliński.
7. A fragment of wood affected by old-house borer (*Hylotrupes bajulus*) (Poland), photograph by W. Pszczoliński.
8. Marks of old-house borer (*Hylotrupes bajulus*), the Folk Culture Museum in Osiek-on-Noteć, photograph by W. Pszczoliński.
9. Infestation by a common house borer (*Anobium punctatum*) – the Folk Culture Museum in Osiek-on-Noteć, photograph by W. Pszczoliński.
10. Marks in affected floor and timber roof truss (Poland), photograph by W. Pszczoliński.
11. Damage of horizontal insulation and the lack of dilatation hole protection (Poland), photograph by W. Pszczoliński.
12. Damage of horizontal insulation and the lack of dilatation hole protection (Poland), photograph by W. Pszczoliński.
13. The lack of downpipe fragments (Poland), photograph by W. Pszczoliński.
14. A cornice fragment torn away – the consequences of damaged gutter (Poland), photograph by W. Pszczoliński.
15. The improperly stored timber from dismantling (Poland), photograph by W. Pszczoliński.
16. A rodent nest (Poland), photograph by W. Pszczoliński.
17. An interior – rodents droppings and wall dampness (Poland), photograph by W. Pszczoliński.
18. A beech marten droppings (*Martes foina*) (Poland), photograph by W. Pszczoliński.
19. Dry rot treatment – the Museum of the Kujawy and Dobrzyń Land, photograph by W. Pszczoliński.
- 20–23 Wrapping up and fumigation of objects – the Ethnographic Museum in Zielona Góra (the seat in Ochla), photograph by W. Pszczoliński.
- 24–27 Insecticide impregnation inside and outside the objects – the Ethnographic Museum in Zielona Góra (the seat in Ochla), photograph by W. Pszczoliński.
28. Impregnation of a shingled roof – Upper Silesian Ethnographic Park in Chorzów, photograph by W. Pszczoliński.
29. Fumigation of an arcade house – Nowy Dwór Gdański, photograph by W. Pszczoliński.
30. Decomposition product after hydrogen phosphide fumigation – the Museum of the Słowińcy Countryside in Kluki, photograph by W. Pszczoliński.
31. Putting down hydrogen phosphide – fumigation, the Museum of the Słowińcy Countryside in Kluki, photograph by W. Pszczoliński.
32. Dry rot treatment – insecticide impregnation – holes network (Poland), photograph by W. Pszczoliński.
33. Dry rot treatment inside an object (Poland), photograph by W. Pszczoliński.
34. Dry rot treatment outside an object (Poland), photograph by W. Pszczoliński.

Translated by: H.K.-N.

Adam KRAJEWSKI, Magdalena NOWAKOWSKA, Piotr WITOMSKI
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Zakład Ochrony Drewna
Piotr BOBIŃSKI
Politechnika Warszawska, Zakład Elektroakustyki
e-mail: adam_krajewski@sggw.pl
piotr_witomski@sggw.pl
p.bobinski@ire.pw.edu.pl

Elektroakustyczna metoda wykrywania ksylofagicznych owadów w drewnie budynków w placówkach skansenowskich w Polsce

1. WPROWADZENIE

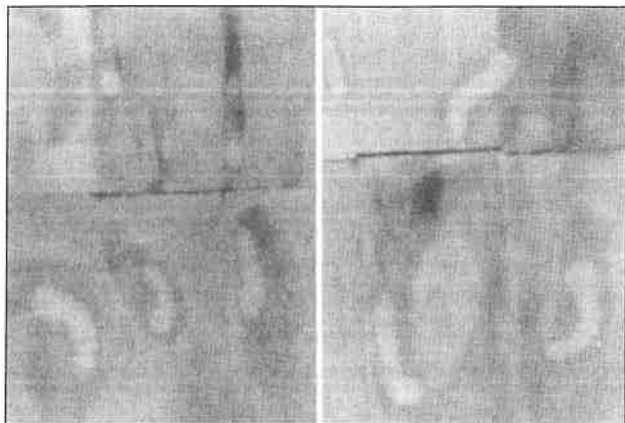
Najgroźniejszymi gatunkami ksylofagicznych owadów niszczących drewno w konstrukcjach i wyrobach są owady przystosowane do bytowania w stosunkowo suchym drewnie (Dominik 1987; Dominik, Starzyk 1983; Krajewski 1995; Krajewski 1997; Krajewski 2006). Ze względu na częstość ich występowania są to przede wszystkim:

- spuszczel pospolity (*Hylotrupes bajulus* L.),
 - kołatek domowy (*Anobium punctatum* De Geer),
- i w mniejszym stopniu, jako rzadsze w budynkach:
- wyschlik grzebykorożny (*Ptilinus pectinicornis* L.),
 - i miazgowce (*Lyctus* sp.),

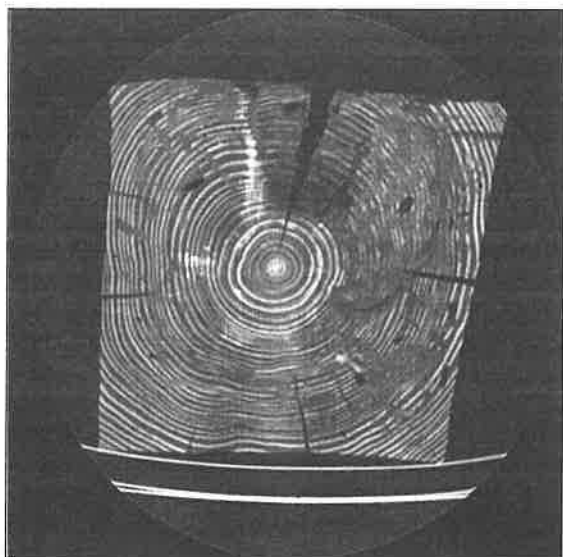
Za najgroźniejszy gatunek ksylofagicznego owada w placówkach muzealnych w Polsce uchodzi kołatek domowy, ze względu na możliwość występowania również



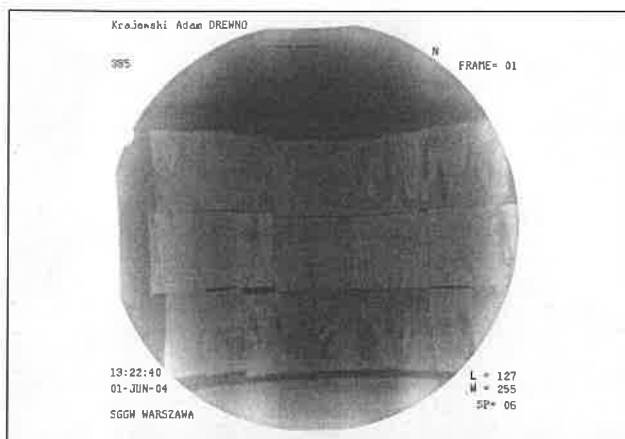
Il. 1. Kołatek domowy (*Anobium punctatum* de Geer) – z lewej strony chrząszcz na powierzchni drewna przy otworze wylotowym, z prawej strony larwa w drewnie.



Il. 2. Wyrośnięte larwy spuszczela pospolitego, widoczne na zdjęciach rentgenowskich, w drewnie sosnowych klocków testowych (25 x 50 x 15 mm).



Il. 3. Tomogram w poprzek włókien drzewnych wielkowymiarowego, sosnowego elementu konstrukcji budowlanej – widoczne usłojenie, chodniki larw oraz wyrośnięta larwa spuszczela pospolitego (w dolnej części prawej strony).



Il. 4. Tomogram wzdłuż włókien drzewnych „parkietu” ułożonego z sosnowych próbek doświadczalnych (25 x 50 x 15 mm) – widoczne wyrośnięte larwy spuszczela pospolitego.

w bardzo starym drewnie. W mniejszym stopniu natomiast zagraża muzealiom spuszczel pospolity, bardzo rzadko zasiedlający drewno w wieku powyżej 200 lat.

W drewnie stanowiącym materiał budynków i wyrobów (w tym także zabytkowych) mogą się rozwijać znacznie liczniejsze gatunki niż wymienione powyżej, dające się zaszeregować do następujących grup:

- ksylofagiczne owady zasiedlające drewno zawilgocone i zagrzybione,
- ksylofagiczne owady zasiedlające drewno wyłącznie będące w korze,
- ksylofagiczne owady wprowadzane do budynków wraz z drewnem zasiedlonym w lesie lub na składnicach jako surowiec,
- oraz owady drążące drewno wyłącznie w poszukiwaniu kryjówek.

W stosunku do najgroźniejszej grupy ksylofagicznych owadów, porażającej suche drewno, której gatunki wymieniono powyżej, stosunek użytkowników, administratorów i właścicieli obiektów budowlanych jest bardzo różny. Zawarty bywa pomiędzy historycznym lękiem przed owadami niszczącymi drewno a lekkomyślnością, gdy bagatelizowane jest rzeczywiste zagrożenie. Z jednej strony każdy przygodny owad w budynku może być potraktowany jako zagrożenie, z drugiej strony niekiedy przeciwdziałanie podejmowane jest już po pojawieniu się daleko posuniętych szkód. W przypadku owadów mniej groźnych, związanych z sytuacjami opisanymi zaraz po wymienieniu najgroźniejszych gatunków, niebezpieczeństwu można stosunkowo szybko zaradzić odpowiednio poprzez przesuszenie drewna, okorowanie go, uważne sortowanie drewna przeznaczonego na elementy rekonstruowane oraz utrzymywanie odpowiedniego standardu higieny w budynkach.

Lekkomysłne zaszeregowanie drewna, jako zawierającego czynne żerowiska najgroźniejszych szkodników, pociąga za sobą często zupełnie zbędne zabiegi dezynsekcji, co wiąże się z nieuzasadnionymi kosztami. Z kolei zlekceważenie początkowych symptomów obecności owadów w drewnie powoduje postępowanie zniszczeń, co również może pociągać za sobą skutki finansowe.

Właściwa klasyfikacja sytuacji może nastąpić w oparciu o:

- tradycyjne metody oceny czynności żerowisk
- lub instrumentalne metody wykrywania owadów w drewnie, zapewniające obiektywność obserwacji (pod warunkiem dopracowania samej metody, umiejętności obsługi aparatury i umiejętności interpretacji uzyskanych wyników).

Tradycyjny sposób oceny czynności żerowisk, czyli obecności żywych ksylofagicznych owadów w drewnie, opiera się o następujące cechy (Dominik 1983; Krajewski, Witomski 2005a):

- obecność różnych stadiów rozwojowych szkodników w drewnie (jeśli ten materiał można rozłupać bez spowodowania poważnych szkód, co jest rzadką sytuacją),
- obecność żywych lub martwych postaci doskonałych szkodników, znalezionych w pomieszczeniach,
- obecność żywych lub martwych wrogów naturalnych ksylofagów, znalezionych w pomieszczeniach,
- odgłosy drążenia drewna przez szkodniki,

- powstawanie nowych otworów wylotowych postaci doskoniałych ksylofagów na powierzchni drewna,
- wysypywanie się z drewna tzw. mączki drzewnej.

Instrumentalne wykrywanie ksylofagicznych owadów w drewnie umożliwiają:

- zdjęcia rentgenowskie (na kliszach lub cyfrowe),
- rentgenowska tomografia komputerowa,
- videoendoskopia,
- elektroakustyka.

Każda spośród tych metod ma zarówno zalety, jak i wady oraz sprecyzowany zakres możliwości zastosowania. Dwie pierwsze metody właściwe są w stosunku do badań laboratoryjnych niewielkich obiektów (Krajewski, Narojek, Witomski 2005; Krajewski, Witomski 2005d; Krajewski, Witomski 2005c), np. cennych dzieł sztuki lub próbek drewna przy ocenie skuteczności środków ochrony drewna: impregnatów, środków gazowych oraz niektórych czynników fizycznych, stosowanych w metodach dezynsekcji tego materiału.

Videoendoskopia, stosowana w praktyce budowlanej, umożliwia zajrzenie w niedostępne dla obserwatora części budynku lub konstrukcji (np. w przestrzenie stropowe, w przestrzenie ścian o złożonej strukturze itp.), a nie w drewno rozumiane jako materiał (Krajewski, Witomski 2005b).

Metodą pozwalającą na stosowanie zarówno w praktyce laboratoryjnej, jak i terenowej w budownictwie, jest elek-

troakustyka. Opiera się ona o przetworzenie fal głosowych, powstających w drewnie na skutek aktywności owadów (głównie żerowania) i przenoszonej przez elementy anatomiczne drewna, które elektronicznie przetwarzane są na sygnał, zapisywany na karcie dźwiękowej przez aparaturę pomiarową. Próby elektroakustycznej rejestracji obecności larw spuszczela w drewnie podjęto już przed ponad ćwierćwieczem (Esser, van Staalduinen, Tas 1999; Krajewski, Witomski 2005b) uzyskując interesujące rezultaty. Jak można sądzić z przeglądu piśmiennictwa, nie wykorzystano ich jednak w pełni w praktyce. Przeprowadzając doświadczenia zauważono (Esser, van Staalduinen, Tas 1999), że sygnały dźwiękowe wytwarzane przez spuszczela pospolitego obejmują częstotliwości rzędu 10 kHz (podczas gdy kołatka domowego *Anobium punctatum* (De Geer.) – rzędu 20 kHz). W Stanach Zjednoczonych powstała nawet „biblioteka dźwięków”, dzięki której można odsłuchać i porównać odgłosy wydawane przez różne owady (także larwy spuszczela pospolitego).

W Polsce próby wykrywania w drewnie larw spuszczela pospolitego za pomocą urządzeń elektroakustycznych podjęto stosunkowo niedawno (Bobiński, Krajewski, Witomski 2006; Bobiński 2007). Badania przeprowadzono m. in. w wytłumionej „komorze ciszy”, na wyrośniętych osobników larwach spuszczela. Doświadczalnie stwierdzono, iż



Il. 5. Oględziny przestrzeni wewnątrz stropu w pałacu w Wilanowie – w prawym dolnym rogu fotografii widoczny zarejestrowany obraz na dużym monitorze urządzenia.



Il. 6. Oględziny przestrzeni wewnątrz stropu w pałacu w Wilanowie – śledzenie zmian położenia sondy na małym monitorze urządzenia.



Il. 7. Widok powierzchni drewna dotkniętego brunatnym rozkładem z żerówkami kołatkowatych.



Il. 8. Zapis elektroakustycznej aktywności pojedynczej wyrosniętej larwy spuszczela pospolitego – „łatwego” gatunku w rejestracji.

przy użyciu zastosowanej aparatury możliwa jest rejestracja impulsów, powstałych podczas żerowania larw. Badania te są kontynuowane w laboratorium i w „warunkach polowych” zarówno na tym gatunku, jak i na kołatkowatych.

Zapis, przedstawiony na Il. 9, daje się obrabiać w sposób graficzny (możliwość kompresji i rozciągania, zmiany kolorystyki wykresu i tła itp.) oraz liczbowy, nad czym trwają obecnie intensywne próby.

2. POSTĘPY W LABORATORYJNYCH BADAANIACH NAD ELEKTROAKUSTYCZNĄ METODĄ WYKRYWANIA KSYLOFAGICZNYCH OWADÓW W DREWNI

Badania nad skutecznością i możliwością zastosowania elektroakustycznej metody wykrywania ksylofagicznych owadów w drewnie nie znalazły dotąd potwierdzenia w dużej liczbie publikacji (Bobiński, Krajewski, Witomski 2006; Bobiński 2007; Esser, van Staalduinen, Tas 1999; Kerner, Thiele, Unger 1980; Plinke 1991). Realizowane są w Polsce od kilku lat w Zakładzie Ochrony Drewna SGGW w Warszawie we współpracy z Zakładem Elektroakustyki Politechniki Warszawskiej. Proces badawczy postępuje tu zgodnie z zasadą: od ogółu do szczegółu, czyli od wstępnej oceny przydatności i stosowności różnych metod do prób zastosowania w różnych warunkach praktycznych, w ramach kolejnych projektów badawczych:

- projektu badawczego nr 3 P060L 03525 „Ocena metod detekcji czynników biokorozji drewna i oznaczania stanu zachowania zaatakowanego drewna”, realizowanego w latach 2005-2008,
- projektu badawczego nr N N309 297834 „Opracowanie elektroakustycznej metody wykrywania ksylofagicznych owadów niszczących drewniane konstrukcje i wyroby”, realizowanego w latach 2009-011.

Zagadnienia związane z realizacją problematyki badań nad skutecznością i stosownością elektroakustycznej metody wykrywania ksylofagicznych owadów w drewnie w ramach drugiego z wymienionych projektów ułożone zostały chronologicznie w następujący sposób:

- projekty i wykonanie doświadczalnej, coraz doskonalszej aparatury elektroakustycznej,
- wstępne próby rejestracji elektroakustycznej pojedynczych larw „łatwego” gatunku – spuszczela pospolitego,
- próby oceny sytuacji jakościowo ilościowej (obecność/ liczba larw) w przypadku spuszczela pospolitego,
- ocena możliwości zastosowania aparatury w warunkach polowych ze względu na uwarunkowania konstrukcyjne (odstęp pomiędzy czujnikiem, a miejscem bytowania owadów na różnych kierunkach włókien drzewnych, wilgotność drewna oraz jego gatunek itp.),
- ocena możliwości zastosowania aparatury w warunkach polowych ze względu na uwarunkowania wynikające z biologii owadów (wielkości gatunku, wpływu temperatury na zachowanie owadów, ich okresów aktywności i spoczynku, indywidualnych zachowań osobniczych itp.),
- ocena możliwości zastosowania aparatury w praktyce budowlanej i muzealnej,
- opracowanie procedur zmierzających do stosowności w praktyce budowlanej i muzealnej,
- oraz próba obniżenia kosztów aparatury w celu umożliwienia komercjalizacji metody.

Stosowanie elektroakustycznej metody oceny czynności żerowisk ksylofagicznych owadów nie eliminuje do końca czynnika ludzkiego ze względu na:

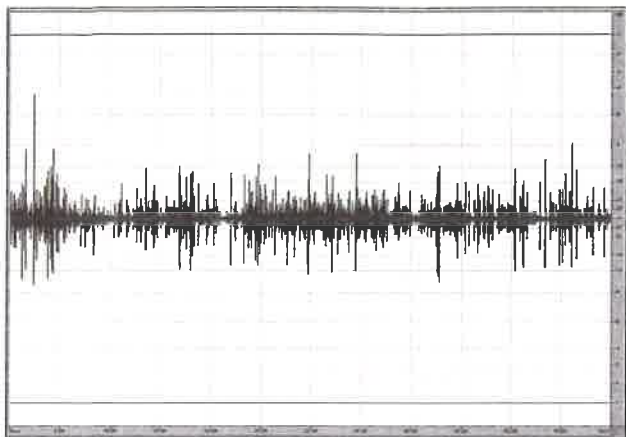
- umiejętność wyboru miejsc umieszczenia czujnika
- umiejętność przeprowadzenia rejestracji elektroakustycznych sygnałów w drewnie,
- i co najważniejsze – umiejętność interpretacji zapisu (podobnie, jak np. w przypadku interpretacji zdjęć lotniczych).

W trakcie badań udało się z powodzeniem rejestrować elektroakustyczną czynność różnych ksylofagicznych owadów: względnie dużego i głośno hałasującego gatunku oraz małych i cichych gatunków, pojedynczych i licznych larw, larw w bliższym i dalszym umiejscowieniu czujnika od żerowisk, z różnym czasem odsłuchiwania obiektu przy stosunkowo udanej interpretacji wyników.

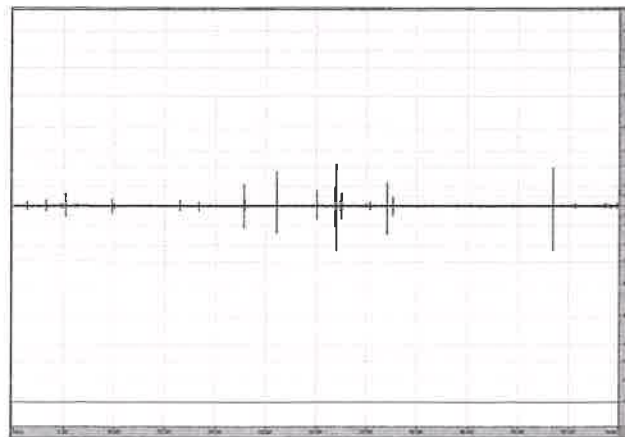
Dotychczasowe wyniki oceny prawidłowości sytuacji (obecność i orientacyjna liczba larw spuszczela w wyrzynkach krokwi) na podstawie uzyskanych zapisów elektroakustycznych, dokonane jeszcze przy braku wypracowanych wzorców porównawczych, przyniosły:

- całkowitą trafność interpretacji wyników przez 3 niezależnych obserwatorów na poziomie 67–83%,
- brak istotnej statystycznie różnicy w oparciu o nierówność Czebyszewa oceny czynności żerowisk za pomocą aparatury elektroakustycznej w stosunku do stanu rzeczywistego, wynikającego ze zdjęć rentgenowskich i naczynnej obserwacji (po rozłupaniu wyrzynków) przy badaniu 12 różnych przypadków.

Doświadczalnie wykazano również możliwość rejestracji obecności wyrosniętych larw spuszczela w drewnie sosnowym nawet przy oddaleniu czujnika od miejsca żerowania larwy do 2 m. Sądząc po stosunkowo niewielkim spadku intensywności sygnału, istnieje również możliwość zarejestrowania obecności tych owadów nawet w przypadku oddalenia czujnika od ich miejsca żerowania w drewnie do 5 m. Porównano także możliwość rejestracji sygnałów akustycznych przy wilgotności ok. 10% i ok. 60%.



Il. 9. Przykład zapisu urządzenia rejestrującego efekty elektroakustyczne obecności larw spuszczela pospolitego w drewnie – zapis intensywnej aktywności kilku wyrośniętych osobników w drewnie wyrzynka konstrukcji budowlanej o przekroju 60 x 120 mm.



Il. 10. Przykład zapisu urządzenia rejestrującego efekty elektroakustyczne obecności larw spuszczela pospolitego w drewnie – brak aktywności osobników w wyrzynku konstrukcji budowlanej o przekroju 60 x 120 mm, z widoczną rejestracją przypadkowych sygnałów akustycznych (tła).

Nie stwierdzono kłopotów przy rejestracji sygnałów w przypadku wysokiej wilgotności drewna.

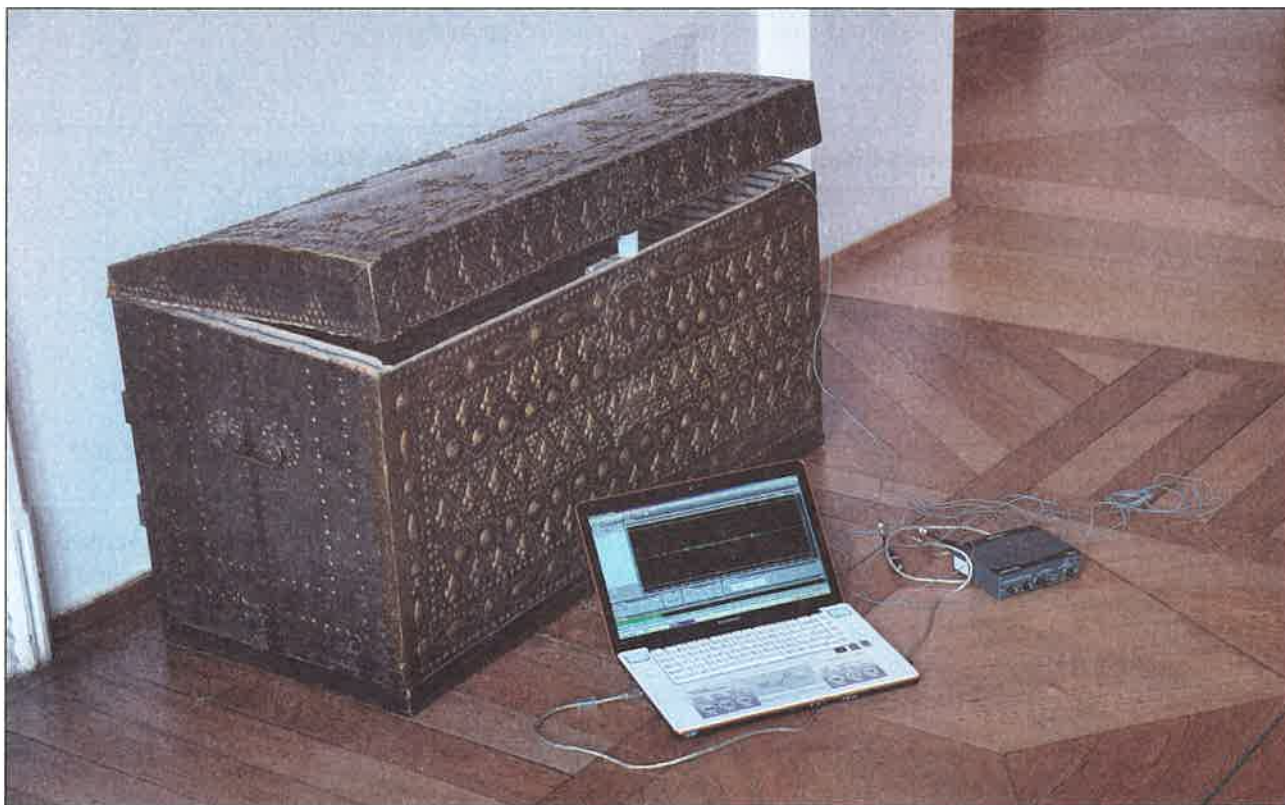
Pewne ograniczenia skuteczności i wynikającej z niej stosowalności metody zarysowują się ze względu na biologię owadów. W przypadku wyrośniętych larw spuszczela pospolitego stwierdzono np.:

- znaczny spadek ich aktywności w drewnie, następujący poniżej temperatury 22°C,
- i zahamowanie ich aktywności (w większości przypadków) pomiędzy temperaturą plus 5°C a minus 4°C.

Inne uwarunkowania biologiczne wskazują natomiast na stosunkowo duży komfort stosowania aparatury rejestrującej elektroakustyczne sygnały aktywności larw spuszczela pospolitego ze względu na:

- żerowanie w sprzyjających warunkach przez całą dobę, bez dłuższych przerw,
- oraz żerowanie bez dłuższych przerw nawet przez wiele dni pod rząd.

Kwestie związane z okresami aktywności ksylofagicznych owadów (w sprzyjających termicznie warunkach) oraz zagadnienia związane z wpływem zmiennych warunków



Il. 11. Próba rejestracji ewentualnej czynności elektroakustycznej żerowisk kołatka pospolitego w obiekcie muzealnym.

termicznych na aktywność różnych gatunków są obecnie przedmiotem badań, rokujących interesujące rezultaty.

3. DOTYCHCZASOWE PRÓBY WYKRYSTANIA METODY W PRAKTYCE KONSERWATORSKIEJ

W przeciwieństwie do badań laboratoryjnych, gdzie pracowano przede wszystkim z użyciem larw spuszczała pospolitego, symulując warunki konstrukcji budowlanych, prace w warunkach polowych objęły dotychczas próby wykrywania czynnych żerowisk kołatkowatych. Rejestrację sygnałów elektroakustycznych ksylofagicznych owadów przeprowadzono dotychczas w czterech placówkach muzealnych:

- zbiorach i Bibliotece Muzeum w Kórniku koło Poznania,
- zbiorach sztuki ludowej Wojciecha Siemiona w dworze w Petrykozach,
- w zbiorach Muzeum Wsi Mazowieckiej w Sierpcu,
- oraz w zbiorach Muzeum Zamkowym w Malborku.

W pierwszej placówce nie stwierdzono czynnych żerowisk, pomimo występowania otworów wylotowych kołatka domowego, wyglądających w niektórych obiektach (francuskie skrzynie objijane skórą) na świeże. W drugiej placówce liczne otwory wylotowe ze świeżą barwą drewna, wysypująca się z nich mączka drzewna i martwe chrząszcze kołatka domowego wskazywały na czynność żerowisk. Używając aparatury do rejestracji elektroakustycznych sygnałów obecności larw w drewnie stwierdzono, że liczne rzeźby ludowe zostały zaatakowane przez ten gatunek. Podnosząc niektóre rzeźby z dotychczasowych stanowisk spowodowano nawet wypadnięcie pojedynczych larw z żerowisk na pograniczu podstaw rzeźb, co definitywnie potwier-

dziło skuteczność metody. W trzeciej placówce muzealnej stwierdzono czynność żerowisk w pojedynczym eksponacie, natomiast w czwartej w kilku eksponatach, przy czym przebadano jedynie niewielki procent spośród kolekcji zgromadzonych w obu muzeach.

4. PODSUMOWANIE

Dotychczasowe wyniki doświadczeń, uzyskane w trakcie realizacji dwóch grantów, pozwalają ocenić, że metoda wykrywania ksylofagicznych gatunków krajowych owadów, będących najgroźniejszymi szkodnikami drewna w wyrobach i konstrukcjach, rokuje duże nadzieje na zastosowanie w praktyce budowlanej.

- Sprzyjającymi okolicznościami jest tu „długoterminowe”, bez większych przerw, żerowanie larw najgroźniejszego szkodnika w budownictwie ze światła owadów, spuszczała pospolitego oraz możliwość ich rejestracji elektroakustycznej w drewnie o różnej wilgotności.
- Należy się jednak liczyć z faktem zanikania elektroakustycznej aktywności larw, wynikającej z obniżonego tempa życia przy spadku temperatury zimowego okresu diapauzy, przynajmniej w częściach konstrukcji budowlanych wystawionych na wpływ warunków klimatycznych.
- Metoda jest ciągle w trakcie dopracowywania, zwłaszcza w zakresie wprowadzenia filtrów eliminujących rejestrację przypadkowych efektów akustycznych i wypracowania wzorców ułatwiających interpretację zapisu, prowadzących do jednoznacznej rejestracji obecności ksylofagicznych owadów w drewnie obiektu. Aspektem rzutującym na możliwość powszechnego zastosowania tej metody jest konieczność obniżenia kosztów wytwarzania aparatury elektroakustycznej.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2008–2011
jako projekt badawczy nr N N309 297834

BIBLIOGRAFIA

- Bobiński P., Krajewski A., Witomski P.
2006 Acoustic properties of xylophagous insects activity, *Annals of Warsaw Agricultural University – SGGW, Forest and Wood Technology*, nr 59, s. 363-368.
- Bobiński P.
2007 Elektroakustyczne metody detekcji żerujących w drewnie larw owadów, *Pomiary – Akustyka – Kontrola*, t. 53, nr 9, s. 361-363.
- Dominik J.
1987 Czynniki wpływające na zagrożenie w Polsce budowlą zabytkową przez owady, [w:] *Zabytkowe drewno – konserwacja i badania*, Instytut Wydawniczy PAX, Warszawa, s. 79-84.
- Dominik J., Starzyk J.R.
1983 *Owady niszczące drewno*, PWRiL, Warszawa.
- Esser P., van Staalduinen P., Tas A.
1999 The Woodcare project: Development of detection methods for Death watch beetle larvae and fungal decay, prepared for the 30th Annual meeting, Rosenheim, Germany, 06–11 June 1999.
- Kerner G., Thiele H., Unger W.
1980 Gesicherte und zerstörungsfreie Ortung der Larven holzerstörender Insekten im Holz, *Holztechnologie*, t. 21, nr 3, s. 131-137.

Krajewski A.

- 1995 Próba oceny występowania w Polsce owadów będących szkodnikami zabytków i muzealiów na podstawie oględzin starych budowli, *Acta Scansenologica*, t. 7, s. 138-154.
- 1997 Występowanie owadów i grzybów niszczących drewno w budynkach w latach 1985-1997, [w:] *Ochrona obiektów budowlanych przed korozją biologiczną i ogniem. IV Sympozjum. Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa*, Wrocław, s. 8-96.
- 2006 Zagrożenie drewnianych obiektów muzealnych przez owady, *Biuletyn Stowarzyszenia Muzeów na Wolnym Powietrzu*, nr 5, s. 107-116.

Krajewski A., Narojek T., Witomski P.

- 2005 Dalsze próby wykrywania larw spuszczela pospolitego w drewnie za pomocą tomografii komputerowej, *Postępy Techniki Jądrowej*, t. 48, nr 3, s. 21-24.

Krajewski A., Witomski P.

- 2005a *Ochrona drewna – surowca i materiału*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- 2005b Videoendoskopia jako metoda oceny stanu drewnianych konstrukcji w zabytkach, *Ochrona Zabytków*, nr 4, s. 105-108.
- 2005c Wykrywalność różnych gatunków ksylofagicznych owadów w drewnie na zdjęciach rentgenowskich, [w:] *Postęp i nowoczesność w konserwacji zabytków. Problemy – perspektywy*, Polski Komitet ICOS, Politechnika Lubelska, Lublin, s. 8-91.
- 2005d Wykrywalność różnych stadiów rozwojowych spuszczela pospolitego na zdjęciach rentgenowskich, *Ochrona Przed Korozją*, nr 9s/A, s. 105-114.

Plinke B.

- 1991 *Akustische Erkennung Insektenbefall in Fachwerk, Holz als Roh- und Werkstoff*, t. 49, nr 10, s. 404.

Electroacoustic Method for Detecting Wood Boring Insects in Wood of Buildings in Open-Air Museums in Poland Summary

Electroacoustic method for detecting wood boring insects in wood of buildings in open air museums in Poland.

The paper briefly presents the traditional and instrumental methods for detection of wood destroying insects. It has been estimated that the electroacoustic method for the detection of insects in the wood gives the greatest po-

tential for use in construction. Discusses the current state of research and application of this method in practice in Poland. Bulleted facts were favorable to its application and limitations.

Translated by: A.K.

Illustrations:

1. Common house borer (*Anobium punctatum* de Geer) – on the left side: a beetle on the wood surface at the exit hole, on the right side: a larva in the wood.
2. Formed larvae of old-house borer (*Hylotrupes bajulus*) on the X-ray images in the test pinewood blocks (25 x 50 x 15 mm).
3. Tomogram across wood fibres of the large-size pinewood element of the building construction – wood grain, larval galleries as well as a formed larva of old-house borer (*Hylotrupes bajulus*) are noticeable (in the lower part of the right side).
4. Tomogram along wood fibres of the „woodblock floor” arranged of pinewood experimental samples (25 x 50 x 15 mm) – formed larvae of old-house borer (*Hylotrupes bajulus*) can be seen.
5. Examination of the space within the ceiling in the Wilanow Palace – a recorded image on the big screen of the device in the lower right corner of the photograph.
6. Examination of the space within the ceiling in the Wilanow Palace – following the changes in a probe location on the small screen of the device.
7. A view of the wood surface affected by brown-rot wood-decay with feeding grounds of *Anobiidae*.
8. Recording of an electroacoustic activity of an individual formed larva of old-house borer (*Hylotrupes bajulus*) – „easily” recordable species.
9. An example from the device recording electroacoustic effects of old-house borer (*Hylotrupes bajulus*) larvae presence in the wood – recording of an intensive activity of few formed individuals in the cut log wood of the building construction of (section 60 x 120 mm).
10. An example from the device recording electroacoustic effects of old-house borer (*Hylotrupes bajulus*) larvae presence in the wood – lack of activity of the individuals in the cut log of the building construction of (section 60 x 120 mm), with a visible recording of incidental acoustic signals (of the background).
11. A recording attempt of possible electroacoustic activity of the feeding grounds of common house borer (*Anobium punctatum* de Geer) in the museum object.

Translated by: H.K.-N.

Ciecze jonowe w innowacyjnych technologiach związanych z przetwarzaniem surowców lignocelulozowych

Instytut Technologii Drewna w Poznaniu od 01.04.2009 realizuje trzyletni projekt rozwojowy nr POIG.01.03.01-30-074/08 pt.: „Ciecze jonowe w innowacyjnych technologiach związanych z przetwarzaniem surowców lignocelulozowych”, współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka.

W prace badawcze prowadzone w projekcie zaangażowani są nie tylko specjaliści z zakresu drzewnictwa, lecz również przedstawiciele innych dyscyplin naukowych takich jak chemia, technologia chemiczna, biotechnologia środowiskowa, papiernictwo, mykologia budowlana czy konserwacja zabytków i muzealnictwo.

Celem projektu jest opracowanie i wykorzystanie cieczy jonowych (pochodnych czwartorzędowych soli amoniowych) w innowacyjnych technologiach roztwarzania oraz zwiększenia trwałości odnawialnego surowca lignocelulozowego, jakim jest drewno. Nowatorski w skali światowej kierunek badań cieczy jonowych, przedstawiający najnowsze rozwiązania w zakresie struktur cieczy jonowych o silnym powinowactwie do celulozy i ligniny otwiera nowe możliwości aplikacji tych wielofunkcyjnych związków organicznych w drzewnictwie. Oddziaływanie cieczy jonowych na drewno współczesne, jak również zabytkowe, jego fizyczne i mechaniczne właściwości, na trwałość i odporność ogniową, barwienie drewna pigmentami czy bejcami rozpuszczonymi w cieczy jonowej to podstawowe obszary badawcze projektu. Wykorzystanie olbrzymiego potencjału syntetycznego (liczba kombinacji kation-anion, z których składają się ciecze jonowe, jest oceniana na 10¹⁸) tej innowacyjnej grupy biodegradowalnych w środowisku związków chemicznych w technologiach związanych z przetwarzaniem surowców lignocelulozowych, tj. w technologii płyt wiórowych, sklejek, celulozy, zwiększania trwałości drewna jest nadrzędnym celem realizowanego przez Instytut Technologii Drewna projektu. Do najważniejszych właściwości cieczy jonowych należy zaliczyć aktywność powierzchniową, antyelektrostatyczność, aktywność biologiczną wobec bakterii, grzybów, glonów, wirusów, dobrą rozpuszczalność substancji organicznej i nieorganicznej, bardzo dobre właściwości penetracyjne,

niską prężność par, niską toksyczność wobec ludzi oraz biodegradowalność w środowisku. Halogenki czwartorzędowych soli amoniowych, będące prekursorami cieczy jonowych, są od wielu lat stosowane (także w połączeniu z innymi biocydami) jako skuteczne fungicydy w recepturach środków ochrony drewna dopuszczonych do obrotu w krajach Unii Europejskiej i na pozostałych kontynentach. Jednak z uwagi na konieczność ograniczenia wprowadzania chloru do środowiska, czwartorzędowe chlorki amoniowe zastępowane są w środkach ochronnych dla budownictwa związkami zawierającymi anion propionowy lub boranowy (Krajewski, Ważny 2005, s. 79). Wymiana halogenków w solach amoniowych na inne funkcyjne aniony prowadzi do uzyskania cieczy jonowych-związków o nowych właściwościach fizykochemicznych, np. barwne związki powierzchniowo i biologicznie czynne, herbicydowe ciecze jonowe z funkcyjnym anionem w postaci herbicydu, związki nierozpuszczalne w wodzie o silnych właściwościach hydrofobowych, jak również substancje o właściwościach klejących.

Program badań projektu pt. „Ciecze jonowe w innowacyjnych technologiach związanych z przetwarzaniem surowców lignocelulozowych” zakłada opracowanie nowych kierunków zastosowań cieczy jonowych w drzewnictwie, takich jak wykorzystanie cieczy jonowych w technologii otrzymywania sklejek jako utwardzaczy klejowych żywic aminowych nowej generacji, aplikację nowych struktur cieczy jonowych w technologii wytwarzania płyt wiórowych i sklejek o podwyższonej odporności na działanie czynników biotycznych, szczególnie grzybów rozkładających materiał lignocelulozowy w celu uzyskania nowych tworzyw drzewnych, przeznaczonych do użytkowania w warunkach zagrożenia atakiem biologicznym. Jednym z pierwszych osiągnięć projektu jest zastosowanie cieczy jonowych jako utwardzaczy żywic aminowych powodujących zwiększenie zakresu manipulacji masą klejową w technologiach wytwarzania sklejek, uplastycznienie, a w efekcie zmniejszenie naprężeń wewnętrznych w spoinie klejowej oraz podwyższenie trwałości spoin klejowych. Związki te zostały zgłoszone do ochrony patentowej: P. 392949. W wyniku badań nad protonowymi cieczami jonowymi opracowano związki dwufunkcyjne,

będące jednocześnie utwardzaczami klejowych żywic amionowych oraz biocydami w procesie zabezpieczania tworzyw drzewnych. Rezultatem projektu jest opracowanie nowych technologii zwiększania trwałości drewna liściastego i iglastego na działanie czynników biotycznych i abiotycznych, z wykorzystaniem amoniowych cieczy jonowych z kationem pochodzenia naturalnego i anionem azotanowym (V) oraz anionem herbicydowym, zgłoszone do ochrony patentowej: P. 392918, P. 393431. Opatentowano również sposób hydrofobizacji drewna poprzez impregnację węglaną lub zabezpieczenie powierzchniowe drewna litego zmodyfikowaną strukturalnie cieczą jonową. Opracowane technologie mogą być wykorzystane do zabezpieczania i hydrofobizacji drewna zabytkowego. Osiągnięciem projektu „*Ciecze jonowe w innowacyjnych technologiach związanych z przetwarzaniem surowców lignocelulozowych*” jest opracowanie sposobu rozpuszczania celulozy w otrzymanych nowych morfoliniowych cieczach jonowych. Związki te zostały zgłoszone do ochrony patentowej: P.391706 jako nowe rozpuszczalniki celulozy.

Kolejnym obszarem badań realizowanym w projekcie jest rozpuszczanie i degradacja biomasy oraz oczyszczanie i konserwacja drewna zabytkowego, określenie skuteczności jego zabezpieczenia przed atakiem mikroorganizmów, szczególnie grzybów rozkładających i pleśni. Pierwsza aplikacja cieczy jonowych w postaci azotanów(V) didocylo-dimetyloamoniowych do zabezpieczenia XV-wiecznego drewna zabytkowego sosny w kościele pw. św. Michała w Gąsawie z 1640 roku, wykazała możliwość oczyszczenia powierzchni drewna z osadów mineralnych, odsłanianie oryginalnych kolorów, uwypuklenie rysunku bez usuwania warstwy polichromii, zabezpieczenie przeciwko grzybom pleśniowym i rozkładającym drewno (Pernak i in. 2008, s.2227). Zastosowanie cieczy jonowych w zabiegach konserwatorskich

pokazało trwały efekt zabezpieczenia porażonych przez mikroorganizmy powierzchni drewna. Kolejnym obszarem badań realizowanych w ramach projektu jest opracowanie cieczy jonowych rozpuszczających materiał lignocelulozowy na potrzeby uzupełniania nim ubytków w drewnianych obiektach zabytkowych. Wyniki tych prac są bardzo obiecujące. W ostatnim czasie podjęto współpracę z Muzeum Morskim w Gdańsku w zakresie usuwania związków żelaza z elementów silnie zażelazionych wraków okrętów i łodzi z XV i XVIII wieku, zatopionych w Bałtyku. Opracowano struktury kilku cieczy jonowych rozpuszczających związki żelaza. Aktualnie trwają prace nad usuwaniem związków żelaza z elementów wraków poprzez ich rozpuszczanie i migrację do cieczy jonowych. W ramach realizacji projektu POIG.01.03.01-30-074/08 opracowano kilka nowych struktur cieczy jonowych, inhibitorów korozji metali, o bardzo silnych właściwościach przeciwplesenicznych, które mogą znaleźć zastosowanie do oczyszczania i zabezpieczania obiektów zabytkowych porażonych tymi mikroorganizmami.

Istotnym problemem wprowadzania nowych związków chemicznych do zastosowań przemysłowych jest ich oddziaływanie na środowisko, zagadnienia oczyszczania ścieków, badania biodegradacji w środowisku wodnym czy glebowym. Prace te stanowią ważny aspekt badawczy projektu z uwagi na zakładaną zdolność bioeliminacji cieczy jonowych w środowisku. Badania opracowanych aktywnych biologicznie struktur cieczy jonowych, tj. azotanów (III) i azotanów (V) z kationem amoniowym pochodzenia naturalnego uzyskanym z oleju kokosowego, wykonywane przez specjalistów biotechnologii środowiskowej, wykazały bardzo wysoki stopień (93-96%) biodegradacji właściwej w środowisku wodnym.

BIBLIOGRAFIA

Krajewski K. J., Ważny J.

2005 Zastosowanie czwartorzędowych związków amoniowych w budownictwie, [w:] Czwartorzędowe sole amoniowe i obszary ich zastosowania. R. Zieliński (red.), Wydawnictwo ITD, Poznań.

Pernak J., Jankowska N., Walkiewicz E., Jankowska A.

2008 The use of ionic liquids in strategies for saving and preserving cultural artifacts. „Polish Journal of Chemistry”, vol. 82, s. 2227-2330.

Ionic Liquids in the Innovative Technologies Connected with the Lignocellulosic Material Processing

Summary

The article presents the research objectives and areas of the POIG.01.03.01-30-074/08 project concerning a new group of bioactive organic compounds, that is ionic liquids. The project is partly funded by the European Regional Development Fund (ERDF) within the Innovative Economy

Operational Programme (IE OP). Properties of studied liquids as well as their possible application to wood technology and also to conservatory treatments on historical monuments are described in the paper.

Translated by: H.K.-N.



Trzy świątynie i dwór w Sądeckim Parku Etnograficznym. Dylematy odtwarzania architektoniczno-budowlanego zabytków na ekspozycji skansenowskiej

„... Sądecki Park Etnograficzny w Nowym Sączu (...). Dawna, drewniana wieś galicyjska, przymuszona do trwania wysiłkiem marzeń wielu ludzi. Zaczarowane (...) świątynie, zaczarowany dwór...”

Cytat powyższy pochodzi z projektu internetowej promocji największego skansenu w Małopolsce, w Nowym Sączu. Przytaczam go jako motto niniejszych rozważań, w których skoncentruję się na czasie poprzedzającym odtworzenie tych budynków lub wykończenie i wyposażenie na ekspozycji.

Zaczyna się zwykle od konieczności odpowiedzi na pytanie, czy rzeczywiście jedyną drogą do uratowania obiektu architektury od zniszczenia w miejscu powstania wiedzie poprzez demontaż, translokację elementów rozbiórkowych i ponowne złożenie na terenie muzealnym. Zabytek architektoniczny, wyrwany ze swojego otoczenia krajobrazowego traci bowiem nie tylko sam. Przede wszystkim traci jego otoczenie, czyli złożona, wieloprzestrzenna struktura, będąca często od wieków pewną kompozycją architektoniczno-krajobrazową, istniejącą w pierwotnej lokalizacji obiektu. Kompozycja ta zostaje zubożona o istotny składnik, jaki stanowi własna bryła budynku w tym właśnie miejscu. Pozbawiając krajobraz lokalny tego elementu często doprowadza się do powstania wizualnej szczyby, której pozostawienie lub późniejsze, niewłaściwe wypełnienie może budzić uzasadnione wątpliwości nie tylko specjalistów.

Taki dylemat legł u podstaw translokacji do sądeckiego skansenu kościoła rzymskokatolickiego, wzniesionego w 1739 r. w Łososinie Dolnej. O jego przeniesieniu do Sądeckiego Parku Etnograficznego zaczęło się mówić na początku lat 90. XX wieku, niemal równocześnie z rozpoczęciem translokacji innej świątyni, cerkwi z Czarnego. Zaś dziesięć lat później, w piśmie z 2001 r. do Kurii Diecezjalnej w Tarnowie ówczesny Dyrektor Muzeum Okręgowego, w Nowym Sączu, Waclaw Kawiorski stwierdzał jedynie fakty:

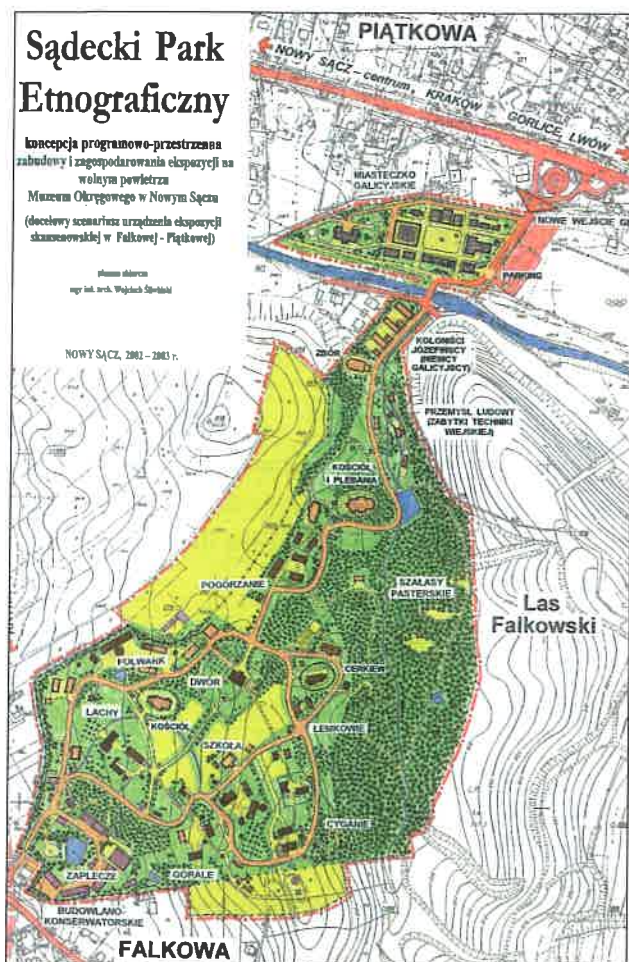
„XIX-wieczny, drewniany kościół w dawnej parafii Jakóbkowice stanowi bardzo cenny przykład architektury sakralnej polu-

dniowej Małopolski z tego okresu. Od kilkunastu lat, wobec wybudowania obok nowoczesnego obiektu dla celów kultowych jest bardzo rzadko użytkowany. Jego kompleksowa konserwacja in situ wymagałaby ogromnych nakładów finansowych, które musiałaby ponieść parafia. Jej społeczność nie jest tym zainteresowana z uwagi na posiadanie nowego kościoła. W tej sytuacji translokacja starego kościoła do skansenu wydaje się rozsądnym rozwiązaniem problemu jego restauracji.

Na ekspozycji skansenowskiej Sądeckiego Parku Etnograficznego, gdzie w ciągu 30 lat odtworzono ponad 60 zabytków ludowej architektury wiejskiej z rejonu Sądeckizny – odczuwalny jest brak obiektu kościoła. Uzupełnienie kompozycji architektoniczno-krajobrazowej dawnej wsi sądeckiej (prezentowanej w skansenie) tego typu obiektem – jest bardzo potrzebne. Tym bardziej, że w sektorze lemko-wskim są na ukończeniu prace konserwatorskie przy budynku grecko-katolickiej cerkwi, pochodzącej z wysiedlonej wsi Czarne w powiecie gorlickim. Brak obiektu kościoła łączącego ekspozycję sektorów polskich w skansenie – jest tym bardziej zauważalny.

Muzeum Okręgowe w Nowym Sączu pragnie podjąć się niełatwego zadania rozbiórki, translokacji i ponownego odtworzenia wraz z konserwacją tego obiektu na ekspozycji skansenowskiej. Wymagać to będzie oczywiście wieloletniego, ogromnego nakładu pracy oraz zaangażowania ogromnych środków. Dzięki temu jednak odrestaurowany, zabytkowy kościół z Łososiny w nowym miejscu będzie mógł pełnić właściwą sobie funkcję świadka historii, znajdzie też odpowiednią, bieżącą opiekę konserwatorską”.

Kontrargumentację dla w/w stwierdzeń reprezentował zarówno ówczesny Wojewódzki Konserwator Zabytków w Krakowie, architekt Andrzej Gaczoł, jak też wybitny dokumentalista i historyk sztuki, dr Marian Kornecki, konsultant Ministerstwa Kultury ds. zabytków architektury drewnianej. Ich zdaniem stan techniczny obiektu nie był zły, zaś jego harmonijne wkomponowanie w krajobraz łososiniński uzasadniało pozostawienie zabytku *in situ*, pomimo zeszpe-czenia pobliską, nową świątynią. Możliwość jednoczesnego



Il. 1. Plan rozbudowy SPE z 2002 r. wg koncepcji W. Śliwińskiego (Archiwum SPE).

podjęcia koniecznych prac remontowo-konserwatorskich, które przy pomocy finansowej środków zewnętrznych można byłoby zrealizować, dawało zresztą pewną szansę pozo-

stawienia go na pierwotnym miejscu. Część pracowników merytorycznych sądeckiego muzeum podzielała to zdanie. Mielśmy przy tym także na uwadze ciągle niezrealizowane, wcześniejsze zamierzenie odtworzenia na ekspozycji innego kościoła, rozebranego i od wielu lat składowanego w magazynach na zapleczu. Zabytkowy, małopolski kościół, pochodzący z Cerekwi, do dzisiaj nie doczekał się niestety odtworzenia na ekspozycji muzealnej.

Ostateczna zgoda na translokację łososińskiej świątyni została podjęta prawdopodobnie w wyniku nacisków parafii oraz zaangażowania ówczesnego dyrektora sądeckiego muzeum, a także zmiany na stanowisku szefa służby ochrony zabytków w Małopolsce. Nowy konserwator wojewódzki w Krakowie w czerwcu 2003 r. uległ tym naciskom pod presją sytuacji, gdy w budżecie urzędu marszałkowskiego były zarezerwowane już znaczne środki na sfinansowanie rozbiórki i przeniesienie obiektu do skansenu. Stało się to w chwili, gdy również służby muzealne dysponowały niezbędnymi dokumentacjami oraz koncepcją lokalizacji budynku na ekspozycji (Il. 1).

Usytuowanie obiektu w ogromnym wnętrzu krajobrazowym ekspozycji SPE stanowiło wcześniej przedmiot wnikliwych prac studialnych Kwesnia „wstawienia” bryły kolejnego obiektu do istniejącego już zagospodarowania muzealnego była bowiem bardziej problemem z zakresu dziedziny architektury krajobrazu, aniżeli etnografii czy historii budownictwa ludowego. Zaawansowany stan realizacji powstającej od 1969 r. ekspozycji, konieczność wyeksponowania budynku świątyni jako dominanty w strukturze przestrzennej SPE oraz rezerwacja terenu pod wspomniany wcześniej pierwszy kościół ograniczały możliwości wyboru. Istotny mankament stanowiła zróżnicowana rzeźba terenu, podczas gdy *in situ* łososińska świątynia usytuowana była na terenie zupełnie płaskim, a takiego w sądeckim skansenie praktycznie wówczas nie było. Posadowienie obiektu wiązało się więc z koniecznością dokonania ogromnych prac makroniwelacyjnych. Świątynia *in situ* była orientowana. Na zewnętrznej ścianie prezbiterium zwróconego w kie-



Il. 2. Zdjęcie lotnicze południowej części skansenu, fot. P. Drożdżik 2008 r.

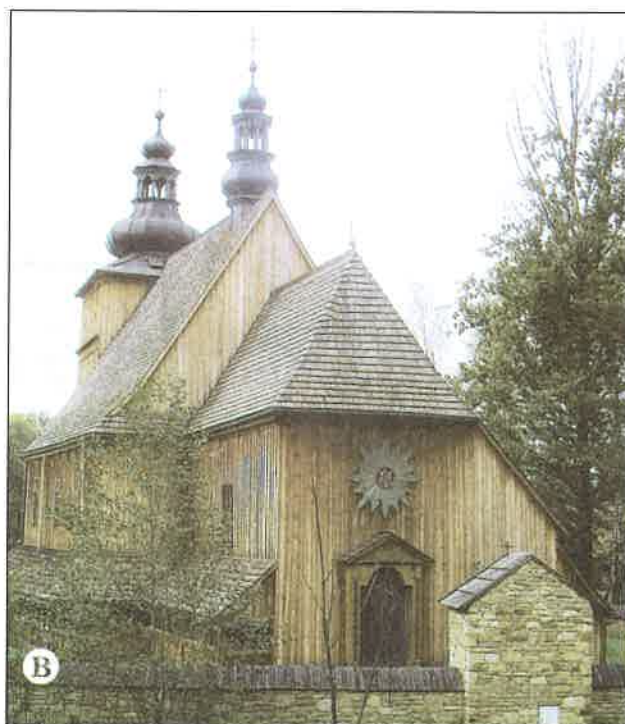
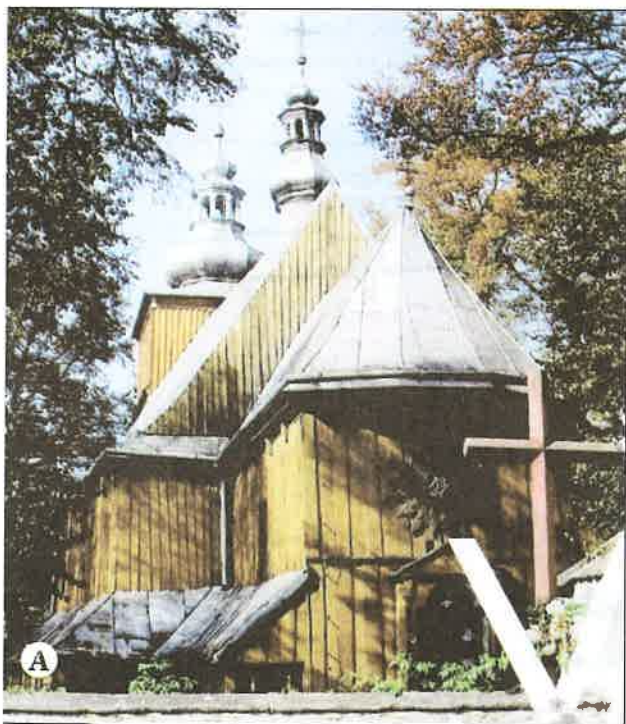
runku północno-wschodnim znajdował się niewielki ryzałit – kapliczka mieszcząca obraz ukrzyżowanego Chrystusa (kalwaria), powyżej niej wisiała ogromna, snycerska gloria z Mariogramem. Przemawiało to za usytuowaniem kościoła przy drodze ekspozycyjnej w taki sposób, by zwiedzający mogli łatwo odnajdywać i podziwiać ten fragment wystroju. Z kolei o podobne potraktowanie prosiło się wejście główne w kruchcie pod wieżą, znajdujące się po przeciwnej stronie, od zachodu. Pomimo tych trudności w sądeckim muzeum udało się ustalić lokalizację chyba najlepszą z możliwych (Il. 2). Świątynia została usytuowana na skraju sektora Łachów Sądeckich, sąsiadując z sektorem dworskim, co nawiązuje zarówno do pierwotnej lokalizacji na pograniczu terenów tej grupy etnograficznej, jak też do związków z dworem w Łososinie Dolnej. Chociaż fizjograficznie sytuacja obiektu po odtworzeniu odbiega od sytuacji *in situ*, to jednak posiada wiele zalet. Największą jest, wyraziście, ale zarazem nie przesadnie narzucające się położenie w pejzażu SPE. Główne wejście, umiejscowione pod wieżą, na osi podłużnej obiektu, znajduje się na osi odcinka głównej drogi ekspozycyjnej, która w tym miejscu wznosi się pod górę (Il. 3). Potęguje to efekt wysokości bryły kościoła i jej dominowania nad sektorem Łachów. Wcześniejszy, kręty odcinek tejże drogi pozwala też na uwypuklenie bryły w mikrownętrzu krajobrazowym, jako tzw. formy silnej.

Zagadnienie z pogranicza problemów technicznych i historycznych pojawiło się przy ustalaniu sposobu pokrycia dachu na kościele. W XVIII-wiecznej świątyni dach pierwotnie pokryty był gontem łupanym. Ale w 1904 r., podczas przeprowadzonego remontu, o czym świadczy data na wieżyczce sygnaturki, cały obiekt, z uwagi na nieporównywalnie większą trwałość, pokryto arkuszami blachy cynkowej. Dokonana wymiana w istotny sposób zmie-



Il. 3. Widok na wieżę kościoła z Łososiny w SPE od zachodu, fot. W. Śliwiński 2006 r.

nia wygląd zewnętrzny kościoła. Mimo to, biorąc pod uwagę czas jaki upłynął od daty wspomnianego remontu, uznano, że zdarzenie to jest ważnym faktem w historii, tym samym powinno być uwzględnione przy powtórnym montażu (Il. 4). Po licznych dyskusjach ostatecznie przyjęto rozwiązanie kompromisowe. Proste połączenie dachowe nad nawą, prezbiterium oraz sobotami zostały pokryte gontami, co przywróciło tym częściom budynku wygląd pierwotny, sprzed 250 lat. Natomiast pokrycie skomplikowanych form wieżyczki sygnaturki, a przede wszystkim



Il. 4. Widok na prezbiterium kościoła z Łososiny od wschodu: a) stanu *in situ*, fot. P. Drożdżik 2003 r.; b) na ekspozycji SPE, fot. W. Śliwiński 2010 r.

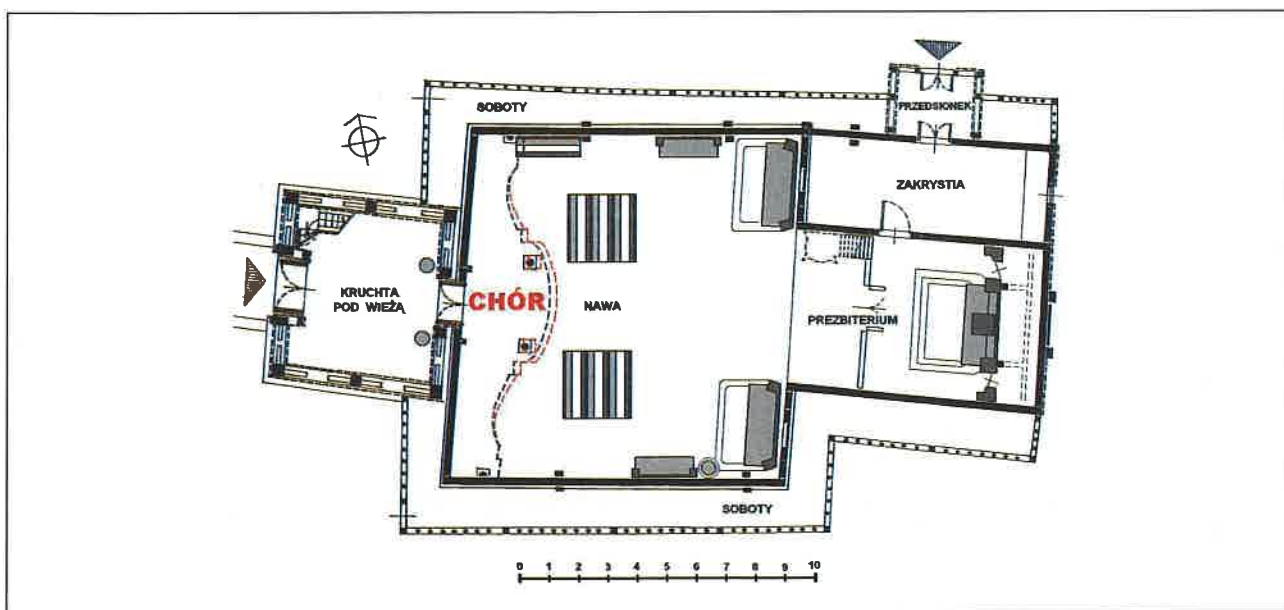


Il. 5. Elewacja południowa kościoła z Łososiny: a) stanu in situ, fot. P. Drożdżik 2003 r.; b) na ekspozycji SPE, fot. W. Śliwiński 2010 r.

formy dachu nad wieżą – dzwonnica, z baniastym hełmem, latarnią i wieńczącą ją makowicą, zrobiono w całości z nowej (niestety miedzianej, a nie cynkowej) blachy (Il. 5). Oczywiście, to wybiórcze nawiązanie do remontu z 1904 r., z jednej strony zapewnia dalszą, wieloletnią eksploatację w muzeum, z drugiej zaś stanowi pewne zafałszowanie pierwotnego wyglądu kościoła. Inaczej bowiem prezentował się dach na świątyni w XIX wieku, a inaczej w XX wieku. Bardzo możliwe, że dokonany przed stu laty remont przebiegał etapami. Być może dach na wieży, jako bardziej zniszczony, pokryto w pierwszej kolejności, a pozostałe jego partie później. Zatem można przyjąć, że w skansenie odtworzono przejściowy wygląd kościoła. Niewątpliwie fakt ten ma także znaczenie edukacyjne, ale wymaga stosownego komentarza podczas zwiedzania muzeum.

Kilka dylematów pojawiło się również podczas innych prac budowlanych w skansenie. Ciekawym problemem okazało się odtworzenie chóru muzycznego, na którym od 1903 r. mieściły się 7-głosowe organy, wykonane

przez Tomasza Falla, znanego w tym czasie na terenie zachodniej Galicji organmistrza ze Szczyrzyca. Pewne elementy instrumentu wskazywały, że miał on być 9-głosowy, ale to wymagało większej powierzchni istniejącej galerii chóru. Pokusa, aby zrekonstruować pierwotny zamysł twórcy organów i uzyskać lepsze efekty dźwiękowe instrumentu wymagała niewielkiego poszerzenia środkowej części galerii, tzw. kantorii (Il. 6). To z kolei wiązało się z przeróbką belkowej konstrukcji wspierającej podłogę galerii, przesunięciem o 30 cm kolumn podpierających kancorę oraz przedłużeniem przedpiersia balustrady, pokrytej oryginalnymi, XVIII-wiecznymi polichromiami (Il. 7). Nie zważając na zakres interwencji uznano, że jest to najlepsze rozwiązanie dla podniesienia walorów brzmieniowych instrumentu. W efekcie, rozwiązanie to nie poprawiło warunków przestrzennych na chórze, gdyż stojący prospekt organowy nadal powoduje ogromną ciasnotę, jednak uzyskane efekty brzmieniowe instrumentu mają niemałe znaczenie dla pełnej prezentacji walorów zabytkowej świątyni (Il. 8).



Il. 6. Rzut poziomy kościoła z Łososiny z zaznaczeniem poszerzenia chóru muzycznego, rys. W. Śliwiński 2004 r.



Il. 7. Widok na galerię chóru muzycznego we wnętrzu kościoła z Łososiny przed konserwacją polichromii, fot. W. Śliwiński 2005 r.



Il. 8. Widok na galerię chóru muzycznego we wnętrzu kościoła z Łososiny, po konserwacji i rekonstrukcji polichromii sufitowych w nawie, fot. W. Śliwiński 2009 r.

Drugi dylemat pojawił się podczas prac przy odtwarzaniu stropu świątyni, kiedy stwierdzono, że oryginalne deski z pokrytej polichromiami podsufitki znajdują się w złym stanie i wskazane jest zastąpienie ich materiałem nowym. Zachowane na nich malowidła, będące kompozycją pasów patronalnych i wstawek figuralnych powstały w 1966 r. podczas kolejnego remontu kościoła, a zatem były wtórne (Il. 9). Konkretna wiedza o wcześniejszych polichromiach na stropie zachowała się w postaci czarno-białej (jedynej) fotografii wnętrza, z widokiem na pre-

zbiterium. W trakcie odtwarzania budynku nie było czasu na dyskusje merytoryczne. Podsufitkę wykonano zatem z desek nowych, pozostawiając sobie czas na ustalenie, czy próbować na nich zrekonstruować starszą polichromię, sprzed 1966 r. (Il. 10). Do problemu powrócono po roku. W podjęciu ostatecznej decyzji przez komisję konserwatorską zadecydował nie tyle brak pełnej informacji o wyglądzie i kolorystyce wcześniejszych malowideł, co fakt, że polichromie patronalne z 1966 r. zaprojektowała wybitna sądecka artystka, malarka starszego pokolenia, Maria



Il. 9. Wnętrze kościoła w Łososinie *in situ* – widok na prezbiterium, fot. P. Drożdżik 2003 r.



Il. 10. Wnętrze kościoła z Łososiny w SPE – stan przejściowy przy rekonstrukcji polichromii sufitowych w prezbiterium, fot. W. Śliwiński 2008 r.



Il. 11. Wnętrze kościoła z Łososiny w SPE – stan przed rekonstrukcją polichromii sufitowych, fot. W. Śliwiński 2004 r.



Il. 12. Wnętrze kościoła z Łososiny w SPE – stan po konserwacji i rekonstrukcji wszystkich polichromii, fot. W. Śliwiński 2009 r.

Ritter (1899-1976). Polichromie te w swojej formie plastycznej nawiązywały do często stosowanego sposobu malowania stropów w zabytkowych, drewnianych kościołach południowej Małopolski. Sposobu znanego m.in. z takich przykładów jak kościółek w Dębnie na Podhalu, gdzie szerokość oryginalnych pasów patronalnych pokrywa się z szerokimi, grubymi deskami, stanowiącymi płaszczyznę podsufitki lub zaskrzynienia stropu. Artystka, nawiązując w swojej koncepcji do wyglądu zachowanych polichromii w Dębnie, odstąpiła od ww. zasady, gdyż zaprojektowane przez nią pasy patronalne przebiegają częściowo niezależnie od układu desek. Ponadto wzbogaciła kompozycję, dodając szereg małych, podłużnych wstawek z czarno-białymi postaciami świętych, ze złotą aureolą, zaś w centrum

stropów nad nawą i prezbiterium – duże, owalne tonda z kolorowymi postaciami świętych. Całość polichromii, praktycznie zrealizowanych z okazji obchodów tysiąclecia chrześcijaństwa w Polsce, przez konserwatorskie małżeństwo Zofię i Tadeusza Knausów z Krakowa, znakomicie wpisała się w dobrze zachowany, późnobarokowy wystrój wnętrza świątyni. Przy skansenowskiej rekonstrukcji stropu dokonano zatem pewnego kolażu. W pierwszym etapie prac, fragmenty z polichromiami figuralnymi wycięto z oryginalnych desek podsufitki, zakonserwowano i przymocowano do nowego stropu we właściwych im miejscach (Il. 11). W drugim etapie, na pozostałej płaszczyźnie stropu, po zaszpachlowaniu styków nowych, wąskich desek i odpowiednim przygotowaniu całego podłoża, naniesiono kolorowe wzory pasów patronalnych, zgodne z zachowanymi fragmentami na oryginalnych deskach. Powstała w ten sposób rekompozycja stanowi w miarę wierną rekonstrukcję wyglądu sufitu w kościele w drugiej połowie XX w., choć może razić lekkie odstawanie od całej płaszczyzn sufitu nakładek z malunkami figuralnymi (Il. 12).

* * * * *



Il. 13. Widok na przebudowaną świątynię po pożarze w Świniarsku, w maju 2003 r., fot. udostępniona przez M. Kowalczyk z redakcji „Dziennika Polskiego” w Nowym Sączu.

Problem podobny do omówionego wyżej dachu świątyni z Łososiny pojawił się dwa lata później, gdy muzeum przeprowadzało translokację innego kościoła, do sektora kolonistów niemieckich. Budynek wzniesiony we wsi Stadło w latach 1806–1809 jako „zbór” ewangelicki, został w 1958 r. przemieszczony do sąsiedniej wsi Świniarsko, gdzie przebudowano go dla potrzeb nowej parafii katolickiej. W wyniku pożaru, który wybuchł w maju 2003 r. i zniszczył częściowo świątynię (Il.13), dokonano jej kolejnej translokacji do skansenu w Nowym Sączu, przywracając jednocześnie pierwotne kształty, znane z zachowanych fotografii z okresu międzywojennego (Il. 14). Obiekt posiada główną bryłę nakrytą dachem siodłowym, z pentagonalnym zakończeniem w części prezbiterialnej oraz krępa wieżę – dzwonnice, nakrytą baniastym hełmem z pseudolatarnią i makowicą. Swoją funkcję kultową w obrządku ewangelicko-augsburskim kościół pełnił w Stadłach (jednej ze wsi zasiedlonych pod koniec XVIII wieku kolonista-



Il. 14. Elewacja północna świątyni ze Stadel: a) stan z lat 30. XX w. (reprodukcja starej fot. udostępnionej przez St. Banacha ze Stadel); b) po restytucji na ekspozycji SPE, fot. W. Śliwiński 2005 r.

mi niemieckimi) od początku swojego istnienia do końca 2. wojny światowej. Prawdopodobnie tuż po 1. wojnie światowej pierwotne krycie gontami zastąpiono trwałszym pokryciem z blachy, której płaskie arkusze przybito na stare gonty. Przebudowa towarzysząca przenosinom do odległego o kilka kilometrów Świniarska objęła m.in. wieżę – dzwonicę, której nadano bardziej smukłe kształty i zupełnie inne zwieńczenie. Ta właśnie, górna część wieży spaliła się całkowicie podczas wspomnianego pożaru. Projekt kompleksowego odtworzenia świątyni w muzeum, w sektorze kolonistów józefińskich, zakładał przywrócenie mu pierwotnych kształtów, znanych z zachowanych fotografii z lat 30. i 50. w XX wieku. Struktura budowlana górnej części wieży została zatem zrekonstruowana w skansenie z drewna całkowicie nowego. Wcześniejsze doświadczenie z kryciem dachu kościoła łososińskiego przysłużyło się do przyjęcia podobnego rozwiązania również w tym przypadku. Skomplikowane kształty latarni, makowicy oraz jej ostrosłupowego zwieńczenia, ze względów praktycznych (przede wszystkim eksploatacyjnych) zdecydowano się pokryć blachą, w czym nawiązano do wyglądu wieży w okresie międzywojennym (Il. 15). Natomiast na pozostałych połaciach dachu przybito gonty, co zwiedzającym przybliżyła wcześniej wygląd tego „wędrującego kościółka”, jak go nazywali

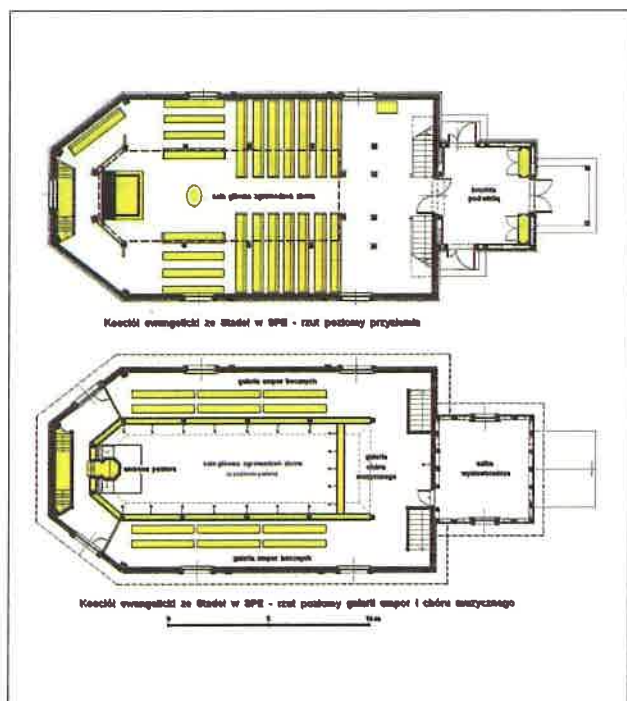


Il. 15. Kościół ze Stadel w trakcie prac rekonstrukcyjnych w SPE, fot. W. Śliwiński 2005 r.

dziennikarze. Taki sposób przedstawienia historii architektonicznej obiektu prezentowanego w muzeum na wolnym powietrzu może razić niektórych historyków i skansenologów. Mamy tego świadomość, ale nie możemy zupełnie nie liczyć się z realiami eksploatacyjnymi¹⁾.

Realia terenowe legły także u podstaw lokalizacji „zboru” oraz całego sektora kolonistów józefińskich. Rekonstruowany fragment zabudowy ulicowej z Gołkowic oraz restytuowany, w większej części oryginalny kościół ze Stadel wymagały terenu płaskiego, którego w skansenie brakowało. Jedyne, nadające się do tego celu miejsce znajdowało się w pobliżu planowanego, nowego wejścia głównego na ekspozycję. Z jednej strony perspektywa rozpoczynania zwiedzania muzeum budownictwa ludowego na Sądeckczyźnie od sektora niemieckiego budziła zrozumiałe wątpliwości i opory. Z drugiej strony konfiguracja terenu oraz przebieg drogi wewnętrznej wymuszały nie tylko posadowienie świątyni w tym miejscu, ale i odstępianie od jej orientacji. Tak więc, część prezbiterialna salowej świątyni została zwrócona w kierunku zachodnim, zaś wejście do kruchty pod wieżę, od strony wschodniej (Il. 16). Na szczęście, zdaniem wielu

¹⁾ Na marginesie, ale w nawiązaniu do powyższego, wspomnę tutaj o innym zabytku odtworzonym w SPE, o szkole ludowej z Nowego Rybia, pochodzącej z dwudziestolecia międzywojennego. Była ona pierwotnie pokryta „w karo” stosowanymi już wówczas małymi płytkami z eternitu, który podczas późniejszego remontu, jeszcze *in situ* zastąpiono blachą falistą. Przywrócenie oryginalnego pokrycia przy translokacji budynku do skansenu okazało się możliwe, pomimo tego, że zabronione jest obecnie stosowanie eternitu, jako materiału zawierającego szkodliwy azbest. Znalazł się jednak w Polsce producent materiału prawie identycznego w wyglądzie, lecz w swojej strukturze pozbawionego tego niebezpiecznego dla ludzi i środowiska składnika. Wykorzystaliśmy ten fakt, ale wizualny efekt dachu pokrytego tym nowoczesnym wyglądającym materiałem, na tle sąsiednich obiektów krytych gontami i słomą budzi nasze mieszane uczucia i wywołuje liczne pytania zwiedzających. A przecież w tym przypadku chcieliśmy wiernie odtworzyć architekturę ciekawego, choć relatywnie młodego obiektu, wpisującego się znacząco w historię budownictwa na polskiej wsi, pomiędzy pierwszą a drugą wojną światową. Efekt tej większej wierności oryginałowi w przypadku szkoły okazał się tak samo dyskusyjny, jak kontrowersyjny jest efekt mniejszej wierności, w przypadku obydwu kościołów.



Il. 16. Rzuty poziome kościoła ze Stadel wg koncepcji odtworzenia obiektu na ekspozycji skansenowskiej SPE, rys. W. Śliwiński 2004 r.



Il. 17. Fragment planu katastralnego wsi Stadla z 1903 r. z widoczną lokalizacją świątyni, określonej tu jako „zbór ewangelicki” (oryginał w archiwum Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Nowym Sączu).

historyków architektury, kościoły ewangelickie nie zawsze były orientowane, w przeciwieństwie do kościołów obrządków wschodnich i łacińskiego. Jakkolwiek więc przenoszony ze Świniarska obiekt, w swojej pierwotnej lokalizacji w Stadłach był podporządkowany tej zasadzie (Il. 17), to warunki terenowe w skansenie spowodowały, że odstąpiliśmy od niej. Dzięki temu budynek dobrze wpisał się w muzealne środowisko przestrzenne i wraz ze zrekonstruowanym fragmentem mieszkalno-gospodarczej zabudowy Gołkowic tworzy jedną ze „ścian” w podłużnym wnętrzu kompozycji sektora kolonistów. Widoczna, z daleka, od strony *Miasteczka Galicyjskiego*, na osi drogi wieża kościoła stanowi zarazem dominującą „formę silną” (Il. 18). Przypomina jednocześnie, w pewnej mierze, fragment oryginalnego, historycznego krajobrazu ze Stadł, gdzie stojący tam kościół harmonijnie wpisywał się swoją bryłą w jedną z pierzei kolonijnej zabudowy typu ulicowego, dziś niestety nieistniejącej (Il. 19).

Inny dylemat mieliśmy przy pracach wykończeniowych we wnętrzu tego kościoła. Zrębowe ściany jego nawy poskładane zostały z oryginalnych, dobrze zachowanych belek, które w Stadłach były niegdyś pobielone, natomiast w Świniarsku obite boazerią z desek. Przy pierwszej translokacji obiektu w 1958 r. nikt nie zwracał uwagi na kolejność poziomych elementów konstrukcji ścian, a na niektórych znajdowały się liczby malowane czarną farbą, w manierze pisma gotyckiego, będące pozostałością z okresu przed bieleciem (Il. 20). Nie były to numery psalmów, jak tłumaczył niektórzy, a raczej odnośniki do stałych miejsc w ławkach dla wiernych. Podczas kolejnego demontażu obiektu, już w Świniarsku, w 2004 r., po zdjęciu wtórnej, wewnętrznej boazerii belki zostały ponumerowane kolejno za pomocą nabijanych blaszek, a następnie według tej numeracji ponownie zmontowane w skansenie. W rezultacie okazało się, że belki z liczbami namalowanymi występują w sposób



Il. 18. Widok drogi w sektorze kolonistów z zabudową odtworzoną w SPE, w oddali na zakręcie widoczna wieża kościoła ewangelickiego, fot. W. Śliwiński 2008 r.



Il. 19. Widok drogi przebiegającej przez Stadła w okresie międzywojennym (reprodukcja fot., za Walloschke r. 1991, s. 54).



Il. 20. Fragment wnętrza świątyni odtworzonej w skansenie, stan przed pobielaniem ścian, fot. W. Śliwiński 2008 r.



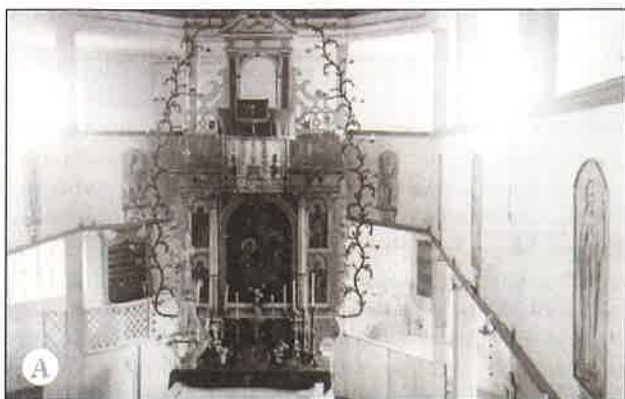
Il. 21. Fragment wnętrza świątyni po wykonaniu pobiałych ścian, fot. W. Śliwiński 2010.

przypadkowy na różnych poziomach. Zatem pełne przywrócenie pobiałych na licu ścian wewnętrznych spowodowałyby zakrycie tej numeracji. Odstąpienie zaś od bielenia, wyraźnie widocznego na niemieckiej fotografii z lat 30., tak samo uwydatniałoby ten dysonans poziomów belek z liczbami. Zdecydowaliśmy się więc przywrócić we wnętrzu ko-

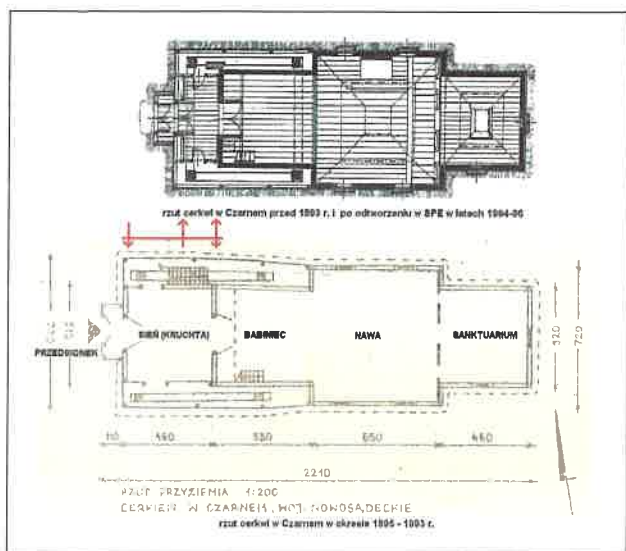
ścioła wystrój z okresu międzywojennego i zrekonstruowaliśmy pobiałych, pozostawiając kilka belek nie pobielonych, z oryginalnie malowanymi liczbami, pomimo wspomnianego błędu, popełnionego przy obu translokacjach (Il. 21). Belki te mają zatem charakter widocznych świadków wcześniejszego, prawdopodobnie najstarszego wystroju kościoła, pozwalają jednocześnie zobaczyć kolor starego, niemalowanego drewna z autentycznej substancji kościoła. W odróżnieniu od wnętrza, trudno patynujące się po impregnacji chemicznej, oszalowanie zewnętrzne z nowych desek i poszycie gontowe nowego dachu, wciąż jeszcze dają wrażenie całości zrekonstruowanej z materiałów zupełnie nowych. Trzeba pamiętać, że wnętrze odtworzonego pod względem architektoniczno-budowlanym obiektu wymaga jeszcze wiele pracy związanej z rekonstrukcją polichromii sufitowych oraz obrazów Chrystusa i Apostołów, malowanych na balustradzie empor (Il. 22).

* * * * *

Grekokatolicka cerkiewka pod wezwaniem św. Dymitry, została wzniesiona w miejscowości Czarne, prawdopodobnie jako świątynia bezwieżowa w połowie XVIII wieku. W 1789 r. nad babińcem nadbudowano wieżę. Podczas ko-



Il. 22. Wnętrze świątyni z widokiem na ołtarz: a) stan z lat 30. XX wieku, Stadła (reprodukcja starej fot. udostępnionej przez St. Banacha ze Stadła); b) na ekspozycji w SPE, fot. W. Śliwiński 2008 r.



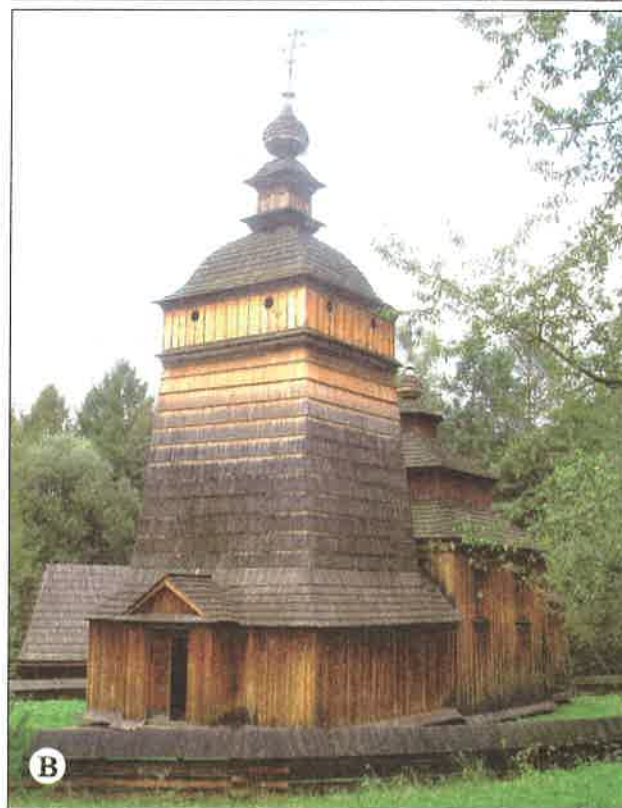
Il. 23. Rzut poziomy cerkwi z Czarnego: a) po restytucji na ekspozycji w SPE, rys. W. Śliwiński 2002 r.; b) *in situ* przed demontażem konserwatorskim w 1993 r., rys. P. Sygowski 1983 r.



Il. 24. Wygląd niszczonej cerkwi w Czarnem, fot. P. Sygowski, 1983 r.

lejnego remontu w latach 1893–1895, przy okazji wymiany zniszczonych dolnych części słupów wieży, dokonano jej odsunięcia w kierunku zachodnim o ponad 1,5 m (Il. 23). Użytkowano w ten sposób nieco większą kruchtę wejściową pod wieżą, ale jednocześnie spowodowało to konieczność wykonania nowego dachu nad babińcem, pomiędzy wieżą a nawą. Zmieniło to w istotny sposób proporcje całej świątyni, która uległa wydłużeniu (Il. 24).

Oszalowane deskami ściany kruchty wejściowej od strony wewnętrznej zostały pokryte polichromią – marmoryzowanymi plateau, obwiedzionymi bordiurą i wzbogaconymi u dołu iluzjonistycznym cokołem, a u góry – gzymsem. Natomiast na płaskim stropie powstała imitacja „sklepienia niebieskiego” z malowanym krzyżem w złotym nimbie. Kiedy po upływie kolejnych stu lat cerkiew translokowano do skansenu, powstało pytanie, czy odtworzyć ją w kształtach zastanych współcześnie, czy też przywrócić pierwotne, oryginalne proporcje sprzed przebudowy w końcu XIX w. Taki zabieg wy-

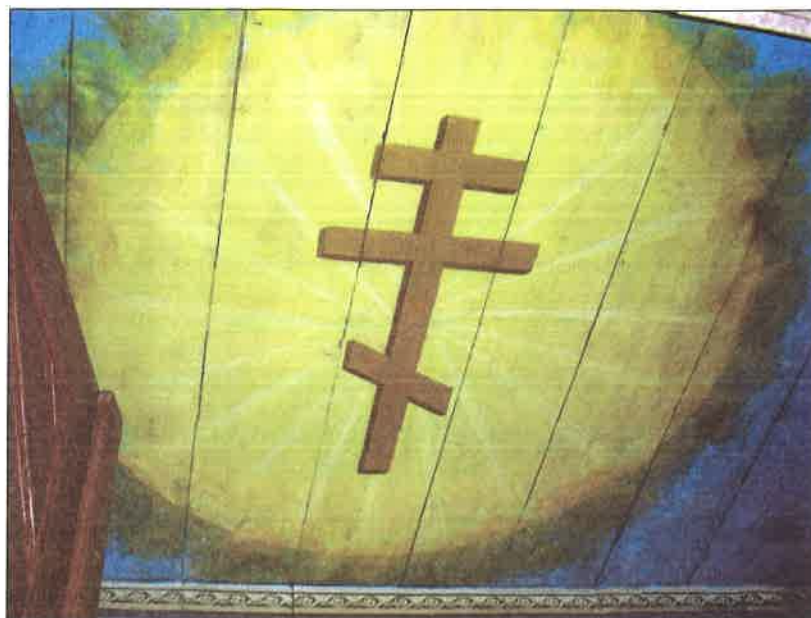


Il. 25. Widok cerkwi od strony wieży; a) *in situ* w Czarnem, fot. R. Brykowski 1964 r.; b) w SPE, fot. W. Śliwiński 2010 r.

magal przesunięcia wieży nad babińc i zmniejszenia wielkości kruchty. Za rozwiązaniem tym przemawiała przede wszystkim analiza formy architektonicznej obiektu i jego walorów plastycznych. Ale to z kolei wiązało się z koniecznością ograniczenia powierzchni pokrytych polichromią i wyrzucenia części malowanych desek w kruchcie pod wieżą. Mieliliśmy świadomość, że zachowanie i restauracja malowideł figuralnych z 1895 r. w nawie i prezbiterium będzie klócić się z historycznym podejściem do budynku, jako strukturalnej całości, jeżeli zostanie odtworzony w kształtach wcześniejszych, w których malowideł nie było. Przyjmując sugestię Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Nowym Sączu, architekta Zygmunta Lewczuka, ostatecznie zdecydowaliśmy się na pewną chronologiczną niekonsekwencję. Było bowiem rzeczą oczywistą,



Il. 26. Fragment polichromowanej ściany bocznej w kruchcie pod wieżą w cerkwi odtworzonej w SPE, fot. W. Śliwiński 2010 r.



Il. 27. Krzyż w nimbie na podsufitce stropu nad kruchtą, po odtworzeniu, fot. W. Śliwiński 2010 r.

że wewnątrz świątyni muszą pozostać cenne polichromie, autorstwa znanych współcześnie artystów, z wielopokoleniowej podkarpackiej rodziny Bogdańskich. Przywrócono zatem cerkwi XIX-wieczną bryłę prezentującą formę starszą, bliższą dacie powstania, a jednocześnie o większych walorach plastycznych i lepiej wkomponowaną w otoczenie ekspozycji skansenowskiej (Il. 25). Spowodowało to trudności w odtworzeniu pomniejszonej teraz kruchty, której polichromowane oszalowanie ścian z 1895 r. przystosowane było do pomieszczenia większego i wyższego. Należało zatem część oryginalnych desek przyciąć, a z pozostałych zrezygnować. W ten sposób dopasowano elementy szalunku do innych wymiarów wnętrza. Zachowano jednak, choć w pewnym pomniejszeniu, kompozycję prostych, ornamentalnych polichromii ściennych, w bordiurowym obramowaniu, namalowanych przez Bogdańskich (Il. 26). W podobny sposób ograniczono powierzch-

nię sklepienia niebieskiego na suficie kruchty. Aby zachować oryginalny wizerunek wschodniochrześcijańskiego krzyża w ogromnym, złotym nimbie po środku, skrócono jedynie część desek z polichromią błękitnego tła (Il. 27). W przedsionku zewnętrznym, który występował *in situ* od zachodu, lecz nie zachował się, a stanowił oprawę głównego i jedyne zarazem wejścia do cerkwi – zrekonstruowano całe oszalowanie wewnętrzne, z polichromiami dostosowanymi do kompozycji malarskiej kruchty. Wykorzystano do tego celu nadmiar oryginalnych desek szalunkowych, pozostałych po wykonaniu pomniejszonej kruchty. Przyjęte rozwiązanie może budzić kontrowersje wśród przedstawicieli ortodoksyjnych metod postępowania konserwatorskiego, ale finalny efekt wizualny dla przeciętnego zwiedzającego jest na pewno lepszy.

Odmianą metodę działania przyjęto w pracach konserwatorskich przy ikonostasie. To piękne dzieło sztuki cerkiewnej



Il. 28. Wnętrze opuszczonej cerkwi w Czarnem z widokiem na ikonostas, fot. M. T. Maszczak, 1974 r.(?).



Il. 29. Wnętrze cerkwi odtworzonej w SPE z odrestaurowanym ikonostasem, fot. W. Śliwiński 2010 r.



Il. 30. Dwór w Rdzawie, stan z okresu dwudziestolecia międzywojennego (reprodukcja z: M. Marcinowska 1997).

z początku XIX w. przemalowane w 1895 r. przez Bogdańskich, zostało okaleczone w 2. połowie XX wieku, podczas wieloletniego pozostawiania opuszczonej świątyni bez opieki w Czarzem (Il. 28). Wówczas to, z górnych rzędów, wyszabrowano część płóciennych nakładek z malowidłami (na szczęście) późniejszymi, które zasłaniały ikony starsze, malowane na deskach (prawdopodobnie przez Jakuba Szajcera w 1801 r.) oraz, w dolnym rzędzie ikon namiestnych, wycięto, po obrysie postaci, obrazy malowane na płótnie. Ponieważ podczas wspomnianego remontu w końcu XIX w., warstwę podkładową owych ikon wymieniono, więc miejsca pozostały puste. Dotąd udało się odzyskać tylko jedną, autentyczną ikonę z wizerunkiem św. Mikołaja, przechowaną przez znanego łemkowskiego poetę i społecznika, Pawła Stefańskiego z Bielanki, a ofiarowaną muzeum w 2001 r. Ikona ta po konserwacji powróciła na swoje pierwotne miejsce. Artystyczne zrekonstruowanie postaci w pozostałych trzech ikonach namiestnych było i jest nadal możliwe. W tym przypadku ortodoksyjne podejście historyków sztuki spłotło się z nadzieją etnografów, że może nie uległy one zniszczeniu i kiedyś, jakimś nadzwyczajnym zbiegiem okoliczności uda się je odzyskać, podobnie jak ikonę św. Mikołaja. Ostatecznie w ikonostasie prezentowanym we wnętrzu cerkwi odtworzonej w muzeum, miejsca po trzech wyciętych ikonach zostały pokryte harmonijnie wkomponowanym, jednolitym tłem malarskim i czekają (Il. 29).

Podobny dylemat był związany z rekonstrukcją najwyższego rzędu ikonostasu – medalionami z wizerunkami proroków, z których zachowała się tylko jedna, ozdobnie rzeźbiona, owalna rama. Na istniejących fotografiach wnętrza budynku z lat 60. XX wieku tego rzędu obrazów już nie było, we wcześniejszych opisach lustracyjnych cerkwi również nie występowały żadne wzmianki, brakowało więc jakiegokolwiek podstawy do ich ewentualnej rekonstrukcji malarskiej. Odtworzono zatem, w nowym materiale, bogatą, złożoną snycerkę sześciu ram i umocowano nad rzędem Świętych Apostołów, markując jedynie ciemniejszymi profilami tła obecność w środku domniemanych malowideł figuralnych.



Il. 31. Dwór w Rdzawie, stan przed rozbiórką i translokacją do SPE, fot. A. Cabała, 1969 r.

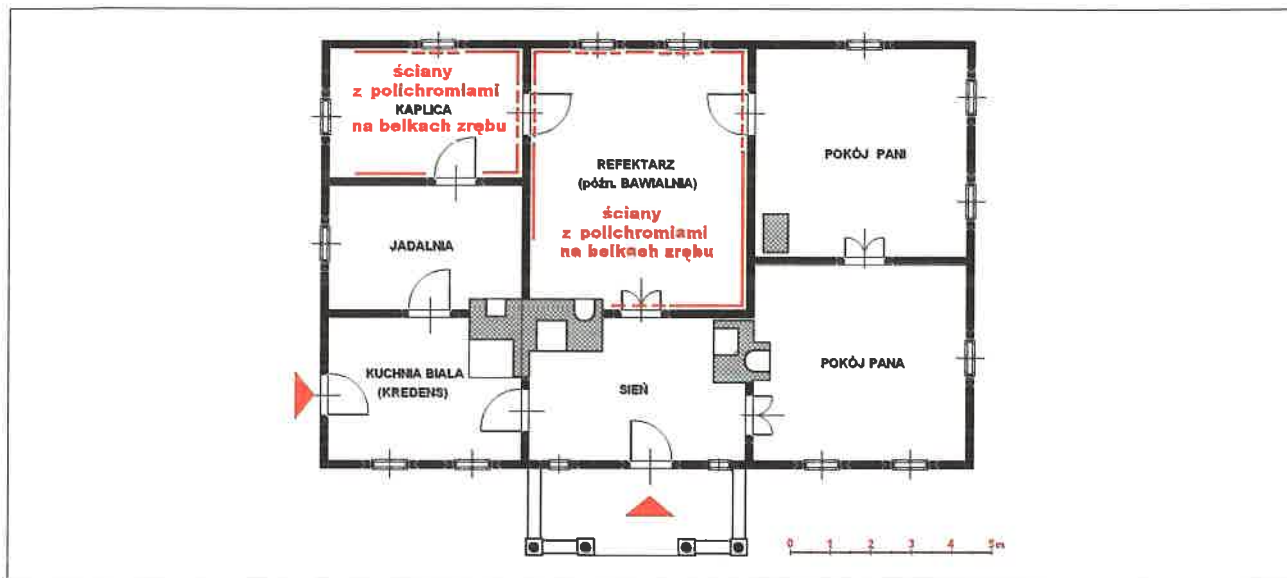
Szlachecka siedziba z Rdzawy, „dwór pełen barw”, jak go nazwała autorka, Maria Marcinowska, w tytule swojej monografii o nim, to najstarszy obiekt zabytkowej architektury, przeniesiony do naszego muzeum. Zbudowany w małopolskiej wiosce w pierwszej połowie XVII wieku, później kilkakrotnie przebudowywany, swoje zachowane do dzisiaj, neoklasycystyczne kształty zawdzięcza remontowi z przełomu XVIII i XIX wieku (Il. 30). Niezwykłą rolę w jego historii odegrał epizod z 2. połowy XVII wieku, kiedy użytkowali go zakonnicy – pogorzelnicy z krakowskiego klasztoru kanoników regularnych. Pozostawione przez nich polichromie ścienne, w dwóch pomieszczeniach służących im jako refektarz klasztorny i kaplica, stanowią unikat na skalę europejską²⁾. Są to bowiem oryginalne malowidła o tematyce sakralnej wykonane w budynku świeckim, na powierzchni zrębowych ścian. Po powrocie dworu do rąk szlacheckich w 1703 r. zostały zakryte tynkiem i dzięki temu przetrwały ponad dwa i pół wieku, do czasu demontażu konserwatorskiego w 1969 r.³⁾. Sam budynek, odebrany w 1945 r. właścicielom, rodzinie Wesołowskich herbu Korczak, niewłaściwie użytkowany i nie remontowany, rozszabrowany z pozostawionych ruchomości, przez ćwierć wieku czekał na ocalenie od całkowitego zniszczenia⁴⁾ (Il. 31).

Tak więc, dopiero 25 lat po wojnie, dr Hanna Pieńkowska, wieloletni Wojewódzki Konserwator Zabytków w Krakowie zainteresowała się zrujnowanym obiektem i podjęła decyzję o jego przeniesieniu do mającego powstać skansenu w Nowym Sączu. W czasie prowadzonych robót rozbiórkowych pracownicy muzeum odkryli polichromie w drugim pomieszczeniu dworu. Pokryte malowidłami belki, z zachowaniem wymogów

2 Polichromie w dawnej kaplicy, to tzw. „pia desideria”, tj. scenki z życia wiernych dążących do zbawienia wiecznego oraz łacińskie sentencje średniowiecznych Doktorów Kościoła.

3 O istniejących polichromiach pod tynkami w sali bawialnej wspominał już przed 2. wojną światową architekt i konserwator krakowski, Bogdan Treter, który był gościem właścicieli.

4 Do 1969 roku pozostawał w stanie ruiny, z dziurawym dachem, całkowicie przegniłymi stropami i znacznie zniszczonymi ścianami zewnętrznymi.



Il. 32. Rzut dworu z Rdzawy, z przeznaczeniem pomieszczeń wg scenariusza wystawy stałej, planowanej w SPE, rys. W. Śliwiński 2010 r.

konserwatorskich zostały przewiezione do muzeum, gdzie poddano je odpowiednim zabiegom konserwatorskim, a następnie ponownie zmontowano, z przywróceniem budynkowi najbardziej prawdopodobnej, klasycystycznej formy architektonicznej. Największym dylematem w tym przedsięwzięciu była sprzeczność pomiędzy pierwotną funkcją obiektu, odtwarzanego w skansenie jako mieszkanie szlacheckie a koniecznością zachowania i prezentacji wspomnianych, unikalnych polichromii ściennych o tematyce sakralnej, zupełnie nie pasujących do świeckich wnętrz użytkowych. Po restytucji obiektu, przeprowadzonej w latach 1974–1976, wykonane zostały specjalistyczne prace konserwatorskie, zachowawczo-estetyczne, w wyniku których polichromie w dwóch salach stały się najcenniejszym i przez wiele lat jedynym, pokazywanym zwiedzającym, elementem wyposażenia. Dwa inne, wyremontowane pomieszczenia dworu, o ścianach tynkowanych były wykorzystywane jako sale wystaw zmiennych, w pozostałych planowano urządzenie pracowni naukowych dla działu etnografii. Brak możliwości przystosowania ich do tej funkcji, ze względu

na wymogi zaplecza sanitarnego spowodował, że zaniechano tego projektu. Ostatecznie, pomieszczenia te przez wiele lat służyły jako tymczasowy magazyn współczesnej rzeźby nieprofesjonalnych artystów ludowych.

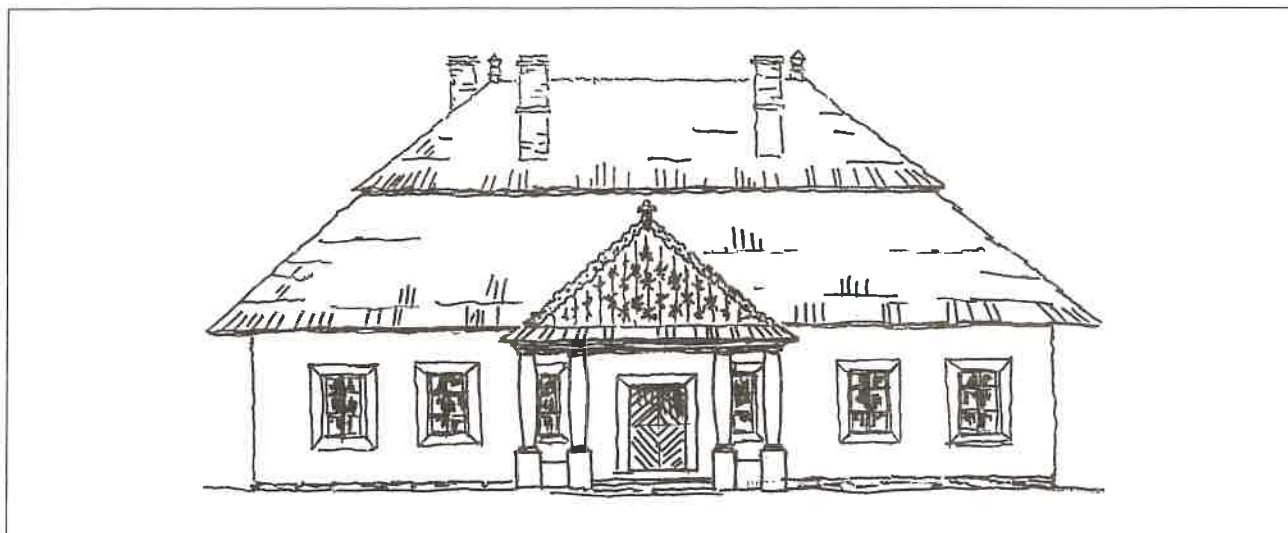
Pod koniec lat 90. XX wieku historyk sztuki, Maria Marcinowska opracowała szczegółowy scenariusz urządzenia wnętrza dworskich, jako udostępnianego do zwiedzania mieszkania szlacheckiego z przełomu XIX i XX wieku. Uznanie zyskała jej koncepcja, aby dwie sale, ze ścianami pokrytymi cennymi polichromiami sprzed ponad 300 lat, wyłączyć z wyposażenia w meble z epoki i pozostawić jako element ekspozycyjny o odrębnym charakterze, harmonijnie wkomponowany w całość wystawienniczą (Il. 32). Do wnętrza dawnego refektarza i kaplicy ówczesny kierownik skansenu, architekt Janusz Ponurkiewicz zaprojektował jedynie przyścienne, dębowe ławy z oparciami (Il. 33). Z jednej strony stanowią one psychologiczną barierę, utrudniającą bezpośredni dostęp do powierzchni malowanych, z drugiej strony zachęcają do chwili odpoczynku i kontemplacji dzieła XVII-wiecznego artysty



Il. 33. Dwór z Rdzawy odtworzony w SPE, wnętrze. (widok w kierunku wejścia do dawnej kaplicy), fot. W. Śliwiński 2010 r.



Il. 34. Dwór z Rdzawy, wnętrze większego pomieszczenia z polichromiami ściennymi z XVII w (widok w kierunku wejścia do „pokoju Pani”), fot. W. Śliwiński 2010 r.



Il. 35. Schemat domniemanego, pierwotnego wyglądu elewacji frontowej dworu z Rdzawy wg szkicu rysunkowego Z. Lewczuka z pocz. lat 70. XX w. (Archiwum SPE).

(Il. 34). W muzealnej aranżacji, oprócz podobnych, dębowych ław, w jednym z narożników dodatkowo został umieszczony oryginalny klęcznik z krucyfiksem i świecznikiem, które podkreślając dawną funkcję pomieszczenia, zarazem wzmacniają wśród zwiedzających poważny nastrój refleksji.

Kolejny dylemat powstał przy odtwarzaniu portyku wejściowego dworu. Uznano bowiem, że zastany w czasie demontażu portyk z trójkątnym frontonem wspartym na dwóch murowanych, kwadratowych filarach jest elementem wtórnym. Przyjęto więc hipotezę, że pierwotny portyk wspierał się na drewnianych, okrągłych kolumnach, choć badanie ma-

teriałów źródłowych nie pozwoliło ustalić ile ich było, dwie czy cztery. Ponieważ w zachowanych dworkach z tego okresu najczęściej spotykane są ryzalitowe portyki czterokolumnowe, to w tym też kierunku poszły prace studialne Zygmunta Lewczuka, architekta czuwającego nad restytucją dworu z Rdzawy w sądeckim skansenie (Il. 35). Spośród jego kilkunastu projektów dr Hanna Pieńkowska wybrała jeden i ten w 1975 r. został zrealizowany. Jak się później okazało, wybór tego rozwiązania został mocno skrytykowany przez historyków sztuki, ale była to przysłowiowa „musztarda po obiedzie” (Il. 36).



Il. 36. Widok na portyk wejściowy dworu z Rdzawy, odtworzonego na ekspozycji SPE, fot. W. Śliwiński 2010

W pracy skansenologów zajmujących się budynkami translokowanymi do muzeów na wolnym powietrzu dylematy podobne do wyżej opisanych zdarzają się często. Takie kłopotliwe sytuacje, wymagające trudnego wyboru pomiędzy dwiema lub więcej możliwościami, z których każda ma swoje zalety i wady wymagają ogromnej wiedzy i intuicji. Bywa, że efekty podejmowanych decyzji wywołują w różnych kręgach kontrowersje, ale idealnych rozwiązań nie ma. Pracownicy merytoryczni muzeum, odpowiedzialni za te decyzje, nierzadko sami odczuwają ich wagę i znaczenie, dlatego niezwykle trudno dokonać im ostatecznego wyboru. Przedstawione przykłady

BIBLIOGRAFIA

- Lewczuk Z.
2004–2005 Dokumentacja konserwatorska translokacji, konserwacji i montażu drewnianego, zabytkowego kościoła ze Świniarska, przeniesionego do Sądeckiego Parku Etnograficznego, z przywróceniem jego dawnej formy architektonicznej, jako zboru ewangelickiego ze Stadel; Nowy Sącz, grudzień 2004 – luty 2005, (Archiwum SPE).
- Koszarska A.
2006 Dokumentacja konserwatorska prac prowadzonych w kościele z Łososiny Dln. w Sądeckim Parku Etnograficznym, Kraków (Archiwum SPE).
- Marcinowska M.
1997 Dwór pełen barw. Muzeum Okręgowe w Nowym Sączu, Nowy Sącz.
- Maszczyk M.T.
2003–2004 Cerkiew w SPE przeniesiona ze wsi Czarne. Historia i scenariusz wyposażenia wnętrza (maszynopis w Archiwum SPE), Nowy Sącz.
- Piątek W.
2004 Najnowsze dzieje parafii Łososina Dolna na tle historycznym (broszura parafialna); Łososina Dolna.
- Szanter Z.
2004 Ruskie i mołdawskie wzory architektury cerkiewnej – ich wpływ na obszar północnego odcinka łuku Karpat, Warszawa.
- Śliwiński W.
2002 Problemy restytucji konserwatorskiej obiektów sakralnych w Sądeckim Parku Etnograficznym, [w:] Kielecka teka konserwatorska, Kielce.
2006 Architektura sektora kolonistów niemieckich w Sądeckim Parku Etnograficznym, „Zeszyty sądecko-spi-skie”, nr 1, Nowy Sącz,
- Ślusarek R.
2004 Kościół p.w. św. Piotra i Pawła z Łososiny Dolnej (broszura), Nowy Sącz.
- Walloschke R.
1991 Von der Pfalz zum Dunajetz, Bergatreute.

Three Temples and the Manor in the Sącz Ethnographic Park (SEP). Dilemmas of Architectural and Building Reconstruction of Open-Air Exhibition Monuments Summary

Author concentrates on the architectural and building problems during reconstruction or finishing and furnishing of four timber architecture monuments at the exposition of the Sącz Ethnographic Park (SEP) in Nowy Sącz. To be solved, these problems required difficult conservatory choices, in a broad sense of the term.

Two temples: the 18th-century Roman Catholic church from Łososina Dolna and the Protestant church from Stadła, dated to the beginning of the 19th century, were discussed with reference to the conditioning of their

location within the museum area, with the special consideration given to the architectural and landscape reconstruction. Conservator's building dilemma, connected with reconstructing the spatial structure of the church, were presented, quoting the troublesome examples of roofing, expanding the choir balcony in order to hold the organ after restoration as well as the challenge of reconstruction of the polychrome ceiling decoration. Similar dilemma in the Evangelical church, besides roof slopes work, was illustrated by question of the whitewash reconstruction

on the beams inside the object restored in the open-air museum.

Reconstitution of the Uniate church from Czarne (mid-18th century, rebuilt in the end of the 19th century) was connected with the decision about the period of the temple history to be shown in the museum. First period of its existence is more valuable as far as the proportions of the original building are concerned. In 1895 the polychrome wall and ceiling decorations were put inside the temple. This introduced new values, preservation of which collided with the idea of restoring the previous qualities. Eventually the compromise was worked out. Similar problems occurred during restoration of the original wooden iconostasis mutilated by theft of unprotected icons after the Lemkos displacement.

Conservator's dilemma appeared also in case of the 17th-century manor from Rdzawa during the interior furnishings. Its original polychrome wall decorations on the sacred subjects survived thanks to have been plastered. The need for their preservation and presentation was related to the difficulty in arrangement of the gentry's interior as the permanent exposition of the museum. However, 40 years ago the solution to another architectural dilemma was applied, while reconstructing the classicistic portico, and it has been evoking controversies among the specialists since then. Four wooden columns instead of two masonry pillars look very well but are at odds with historical truth.

Translated by: H.K.-N.

Illustrations:

1. The Sącz Ethnographic Park extension plan from 2002 according to W. Śliwiński's concept (Archive of SFP)
2. A bird's eye view of the southern part of the Museum, photograph by P. Drożdżik 2008.
3. A view of the tower of the church from Łososina in the Sącz Ethnographic Park from the west, photograph by W. Śliwiński 2006.
4. A view of the chancel of the church from Łososina from the east: a) *in situ*, photograph by P. Drożdżik 2003; b) at the exposition in the Sącz Ethnographic Park, photograph by W. Śliwiński 2010.
5. A southern gable of the church from Łososina: a) *in situ*, photograph by P. Drożdżik 2003; b) at the exposition in the Sącz Ethnographic Park, photograph by W. Śliwiński 2010.
6. A horizontal projection of the church from Łososina with the choir balcony expansion marked, drawing by W. Śliwiński 2004.
7. A view of the choir balcony inside the church from Łososina before the polychrome conservation, photograph by W. Śliwiński 2005.
8. A view of the choir balcony inside the church from Łososina, after conservation and reconstruction of the polychrome ceiling decoration in the nave, photograph by W. Śliwiński 2009.
9. Inside the church from Łososina *in situ* – a view of the chancel, photograph by P. Drożdżik 2003.
10. Inside the church from Łososina in the Sącz Ethnographic Park – a transition state during the ceiling polychromes reconstruction in the chancel, photograph by W. Śliwiński 2008.
11. Inside the church from Łososina in the Sącz Ethnographic Park before the ceiling polychromes reconstruction, photograph by W. Śliwiński 2004.
12. Inside the church from Łososina in the Sącz Ethnographic Park after conservation and reconstruction of all polychrome decorations, photograph by W. Śliwiński 2009.
13. A view of the temple rebuilt after the fire in Świniarsko, in May 2003, a photograph made available by M. Kowalczyk from the „Dziennik Polski” editorial section in Nowy Sącz.
14. A northern gable of the temple from Stadła: a) in the 1930s (reproduction of an old photograph made available by St. Banach from Stadła); b) after reconstitution at the exposition in the Sącz Ethnographic Park, photograph by W. Śliwiński 2005.
15. The church from Stadła during reconstruction work in the Sącz Ethnographic Park, photograph by W. Śliwiński 2005.
16. Horizontal projections of the church from Stadła according to the concept of restoration the object at the open-air exposition in the Sącz Ethnographic Park, drawing by W. Śliwiński 2004.
17. A fragment of the cadastral plan of the village of Stadła from 1903; location of the temple defined here as an Evangelical church (the original in the archive of the County Centre for Geodetic and Cartographic Documentation in Nowy Sącz).
18. A view of the road in the colonist section with the architecture reconstructed in the Sącz Ethnographic Park, in the background — the Evangelical church tower on the bend, photograph by W. Śliwiński 2008
19. A view of the road cutting Stadła in the interwar period (reproduction of a photograph after Walloschke R. 1991, p. 54.
20. A fragment of the temple interior reconstructed in the open-air museum before the walls whitewash, photograph by W. Śliwiński 2008.
21. A fragment of the temple interior after the walls whitewash, photograph by W. Śliwiński 2010.
22. Inside the temple, a view of the altar: a) in the 1930s, Stadła (reproduction of an old photograph made available by St. Banach from Stadła); b) at the exposition in the Sącz Ethnographic Park, photograph by W. Śliwiński 2008.

23. A horizontal projection of the Uniate church from Czarne: a) after reconstitution at the exposition in the Sącz Ethnographic Park, drawing by W. Śliwiński 2002; b) *in situ* before the conservator's dismantling in 1993, drawing by P. Sygowski 1983.
24. A view of deteriorating Uniate church in Czarne, photograph by P. Sygowski, 1983.
25. A view of the Uniate church from the tower; a) *in situ* in Czarne, photograph by R. Brykowski 1964; b) in the Sącz Ethnographic Park, photograph by W. Śliwiński 2010.
26. A fragment of the side wall polychrome in the porch under the tower in the Uniate church reconstructed in the Sącz Ethnographic Park, photograph by W. Śliwiński 2010.
27. The cross within a halo on the soffit ceiling above the porch, after reconstruction, photograph by W. Śliwiński 2010.
28. Inside the abandoned Uniate church in Czarne, a view of the iconostasis, photograph by M.T. Maszczak, 1974 (?).
29. Inside the Uniate church reconstructed in the Sącz Ethnographic Park with the restored iconostasis, photograph by W. Śliwiński 2010.
30. The manor in Rdzawa in the interwar period (reproduction from: M. Marcinowska 1997).
31. The manor in Rdzawa before the dismantling and translocation to the Sącz Ethnographic Park, photograph by A. Cabała 1969.
32. A projection of the manor in Rdzawa, with the interiors purpose according to the scenario of a permanent exhibition intended in the Sącz Ethnographic Park, drawing by W. Śliwiński 2010.
33. The manor in Rdzawa reconstructed in the Sącz Ethnographic Park, interior (a view toward the former chapel entrance), photograph by W. Śliwiński 2010.
34. The manor in Rdzawa, interior of the bigger room with the 17th-century wall polychromes (a view toward the entrance to the "Lady's Room"), photograph by W. Śliwiński 2010.
35. An outline of the supposed, original view of the front elevation of the manor in Rdzawa according to the drawing of Z. Lewczuk from the beginning of the 1970s (Archive of the Sącz Ethnographic Park).
36. A view of the portico of the manor in Rdzawa, reconstructed at the exposition in the Sącz Ethnographic Park, photograph by W. Śliwiński 2010.

Translated by: H.K.-N.

Michał PONIEWSKI

Muzeum Budownictwa Ludowego – Park Etnograficzny w Olsztynku

e-mail: poniewski@gmail.com

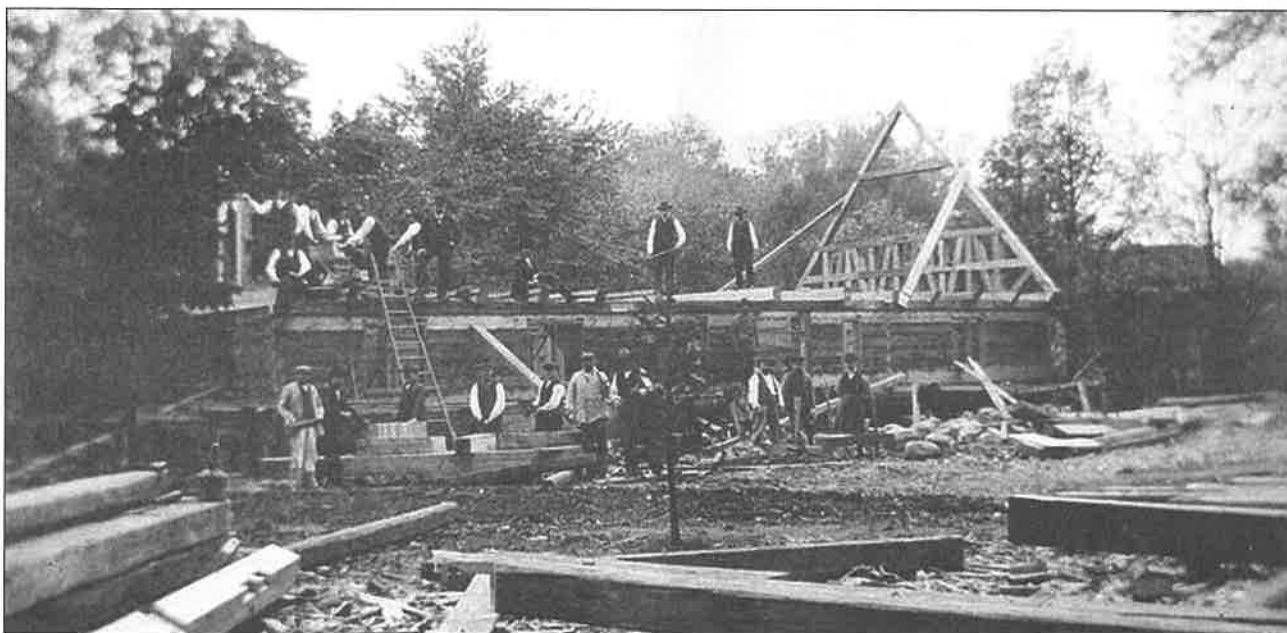
Konserwacja zabytków drewnianych w Muzeum Budownictwa Ludowego – Park Etnograficzny w Olsztynku w latach 2007–2010

Muzeum Budownictwa Ludowego – Park Etnograficzny w Olsztynku jest jedną z największych placówek na wolnym powietrzu w Europie. Jego powstanie zainicjowano w 1909 r. w Królewcu, gdzie przy lokalnym ogrodzie zoologicznym zaplanowano ekspozycję drewnianej zabudowy wiejskiej z terenów prowincji Prusy Wschodnie.

Wytypowaniem obiektów oraz założeniem parku zajmowali się dr Carl Wunsch oraz dr Richard Dethlefsen, ówczesny konserwator prowincjonalny, który wyniki badań opublikował w wydawnictwie „*Bauernhäuser und Holzkirchen in Ostpreußen: mit Unterfützung der Königlich Preuß. Staats-Regierung und des Provinzialverbandes Ostpreußen*“ (Dethlefsen 1911). Po analizie stanu zachowania zrezygnowano jednak z przenoszenia obiektów do Królewca, ich stan techniczny był tak zły, że zdecydowano się na budowę kopii. Prace wykonywali cieśle wiejscy, a obiekty cechowały się widocznym różnicowaniem regionalnym mimo zastosowania szablonu

do stropów, podsufitek oraz stolarki okiennej i drzwiowej. Lokowanie budynków w zróżnicowanym krajobrazie, w otoczeniu wody i drzew, odpowiadało ich naturalnemu umieszczeniu w terenie (Klonowski 1958, s. 8). Otwarcie Ostpreußischen Heimatmuseum w 1913 r. pozwoliło na zaprezentowanie szerokim masom zwiedzających 26 obiektów o niepowtarzalnej architekturze (Dethlefsen, 1913).

Niewielkie zasoby arealu ziemi oraz względy polityczne skutkowały decyzją o przeniesieniu całej ekspozycji do Olsztynka. Założenie obejmowało 35 ha i przed przeniesieniem obiektów architektury cały teren został zmeliorowany (tereny zalewowe strumienia Jemiołówka). Translokację zapoczątkowaną w 1938 r., kontynuowano do roku 1942, jednakże z miernym skutkiem. Z 26 budynków w Królewcu, w Olsztynku postawiono zaledwie 16, przy czym dwa obiekty spłonęły w 1945 r., a kolejny w latach 50-tych XX w. od uderzenia pioruna.



Il. 1. Budowa obiektów w Ostpreußischen Heimatmuseum w Królewcu, lata 1909-1913, fot. N/N. Zbiory fotograficzne dawnego Konserwatora Zabytków w Królewcu, obecnie w zbiorach Instytutu Sztuki Państwowej Akademii Nauk, IS PAN 216803.



Il. 2. Obraz przed konserwacją, fot. K. Głowniak.



Il. 3. Obraz po konserwacji, fot. M. Wroniszewska.

W latach 50-tych XX w. wojewódzki konserwator zabytków w Olsztynie zajął się przygotowaniem do otwarcia parku etnograficznego dla turystów. Organizacji nowej placówki podjął się dr Alfons Franciszek Klonowski. W 1959 r. przeniesiono pierwszy oryginał – chałupę z mazurskiej wsi Gązwa w gminie Mrągowo. Od tego czasu regularnie rosła liczba zabudowań translokowanych. Do końca lat 70-tych XX w. kopie powstawały sporadycznie, co związane było z jeszcze niezłym stanem zachowania budownictwa drewnianego. Lata 80-te w MBL-PE to swoisty „signum temporis” – nie postawiono żadnego nowego obiektu drewnianego. Muzeum otrzymało za to nowe budynki w obrębie miasta Olsztynka i trwały prace nad murowanym zapleczem gospodarczo-biurowym. Od lat 90-tych przybyło kilkanaście kopii oraz kilka oryginałów, co jest odzwierciedleniem trudności w pozyskaniu oryginalnej substancji zabytkowej. Ostatnia dekada utrzymuje tę ciągłość.

MBL-PE w Olsztynku poza obiektami architektury gromadzi i opracowuje również zbiory ruchome, w celu wyposażenia wnętrz wystawowych oraz uzupełnienia kolekcji o brakujące eksponaty. W sumie do 13 września 2010 r. MBL-PE posiadało 71 obiektów wpisanych do Księgi inwentarzowej obiektów architektury, 3 obiekty wpisane do Rejestru Zabytków Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków oraz 11403 pozycji wpisanych w księgach inwentarzowych muzealiów ruchomych.

Ze względu na specyfikę muzeum, najliczniej występują muzealia drewniane bądź z udziałem drewna. Różne koleje losu zabytku przed jego nabyciem przez MBL-PE od samego początku wymagają oględzin i analizy pod kątem przyszłych prac konserwatorskich. Zwrócić tu należy uwagę, na fakt, że MBL-PE nie posiada etatowych konserwatorów-renowatorów, a muzealna pracownia opiera się głównie na pracy przyuczonego renowatora, decyzjach muzealników i konserwatorów-zabytkoznawców oraz pracach zleconych odrębnymi umowami. Dlatego pierwszej oceny stanu obiektu dokonuje Komisja Zakupu Muzealiów, w której skład wchodzi muzealnicy i konserwatorzy-zabytkoznawcy. Nabyte muzealia są wstępnie opracowywane, otrzymują kartę ewidencyjną z fotografią, wpis do księgi oraz numer inwentarzowy bądź porządkowy, w zależności od przeznaczenia (inwentarz lub rejestr pomocniczy). Wówczas zabytek trafia do muzealnej pracowni konserwatorskiej i jest poddawany dekontaminacji¹⁾ zgodnie z zaleceniami Komisji Zakupu Muzealiów. Środkami obecnie używanymi w MBL-PE w Olsztynku są:

- permetryna w rozpuszczalniku olejowym (na owady),
- środek na bazie wody, IV-rzędowej soli amoniowej i związków boru (na grzyby),
- woskowo-olejowy preparat do ochrony drewna przed wilgocią (do stosowania na zewnątrz – zbiory prezentowane bez zadaszania),

1 Dekontaminacja [łac.], dezaktywacja, odkażanie, usuwanie skażeń promieniotwórczych z powierzchni i objętości ciał, zwykle do (lub poniżej) dopuszczalnego poziomu (Encyklopedia PWN 2010) oraz dekontaminacja – proces niszczenia biologicznych czynników chorobotwórczych przez mycie, dezynfekcję i sterylizację wg Ustawy z dnia 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi.

– środek czyszczący do powierzchni pokrytych grzybami i glonami. Po redukcji mikroorganizmów muzealium trafia do miejsca przeznaczenia (magazyn bądź ekspozycja).

W przypadku starszych zbiorów sprawy przybierają różny obrót w zależności od stanu zachowania zabytku. Dawniej, w MBL-PE, konserwacje wykonywano głównie w sytuacjach ratunkowych, gdy stan obiektu zagrażał jego dalszemu istnieniu. Wyjątek stanowiły obiekty architektury, które przed ponownym złożeniem w procesie translokacji konserwowano dostępnymi ówczesnie metodami. Stąd w muzealnych budynkach do dziś utrzymuje się ciężki zapach substancji olejowych – nośnika impregnatów. Z archiwalnych dokumentów wynika, że często był to Xylamit, zawierający 2,4-dichlorofenol – środek od dawna uznany za rakotwórczy i od 1987 r. pozbawiony atestów Polskiego Zakładu Higieny (Wikipedia 2009). W przypadku architektury prace konserwatorskie od lat 80-tych XX w. zostały zastąpione budowlanymi, co dopiero w 2006 r. uległo zmianie. Muzeum przeprowadziło w tym roku kilka prac konserwatorskich muzealiów ruchomych zagrożonych trwałym uszkodzeniem:

- „Matka Boska Częstochowska” – nr inw. MBLO-7496 – polichromowany i złożony relief,
- „Matka Boska z Dzieciątkiem” – nr inw. MBLO-6789 – polichromowany i złożony relief,
- oraz 3 inne obiekty niedrewniane – obrazy na płótnie o tematyce religijnej: MBLO-6530, MBLO-6515, MBLO-6337

Największy zakres prac objął natomiast działania konserwatorskie przy polichromii w kopii kościoła z Rychnowa, jednym z najpiękniejszych i najcenniejszych obiektów w naszym muzeum: **Kościół z Rychnowa, gm. Grunwald – nr inw. MBL-1/A** – kopia wykonana w latach 1909–1913, oryginał 1712–1714. Drewniany budynek postawiony na kamiennym fundamencie w konstrukcji zrębowej. Wybudowany na planie ośmioboku z wydłużonymi dwoma bokami, które stanowią ściany kalenicowe, do których dostawiono od strony północnej zakrystię, a od południowej kruchtę. Ściany z grubych bali sosnowych węglowane na rybi ogon z osatkami. W ścianach kalenicowych umieszczono po 2 okna stałe szklone na olów, niebarwione. Dach konstrukcji storczykowej, ośmiopłaciowy, posyty trzcina. Wnętrze rozdzielne z kruchtą i zakrystią. Część wschodnią zajmuje oryginalny renesansowy ołtarz z Różyńska Wielkiego, gm. Prostki oraz łóżka kolatorska, zachodnią chór, ławy i ambona. W nawie posadzka wykonana z cegły kładzionej na płask w ozdobny wzór geometryczny, w kruchcie i zakrystii z desek. Ściany, strop i wszystkie stałe elementy wyposażenia są polichromowane. Na stropie znajduje się scena kuszenia Adama przez Ewę (w centrum), wokół nich zwierzęta. Kompozycję uzupełniają pęki kwiatów na polach w kształcie muszli. Po bokach dwie postacie aniołów umieszczone wśród ornamentu akantowego. Całość kompozycji zamknięta ramą ze stylizowanych liści laurowych. Ściany polichromowane w technice klejowej na cienkiej zaprawie klejowo-kredowej. Dolne części nawy oraz zakrystia i kruchta pomalowane w motyw udrapowanej tkaniny z wicią roślinną. W nawie, powyżej draperii, przedstawione są wizerunki 11 apostołów (na ścianach bocznych) oraz Marcina Lutra (za ołtarzem,



Il. 4. Obraz po konserwacji, fot. J. Wziątek.



Il. 5. Obraz po konserwacji, fot. M. Wroniszewska.



Il. 6. Obraz po konserwacji, fot. J. Wziętek.



Il. 7. Kościół z Rychnowa, fot. M. Poniewski.



Il. 8. Wnętrze kościoła z Rychnowa, polichromie po konserwacji, fot. M. Sabljak.

na ścianie wschodniej). Obraz dwunastego apostoła – św. Piotra z kluczem namalowany jest na drzwiach wewnętrznych do kościółka.

Polichromia na stropie łuszczyła się i pudrowała, zwłaszcza przy północnej i wschodniej stronie kościółka. Poza łuszczeniem i pudrowaniem warstw malarskich dekoracyjnej draperii na ścianach znajdowały się liczne zacieki spowodowane wodą (przez wchodzenie w mokrej odzieży, z parasolami i plecakami turystów i wiernych). Miejscowo polichromie zniszczone mechanicznie – przetarcia.

Warstwy malarskie utrwalono 4% wodnym roztworem alkoholu poliwinylowego z niewielkim dodatkiem 5-chlorofenolu sodu. W ścianach, gipsowe uszczelnienia między belkami, mające tendencje do kruszenia się i wypadania, wzmocniono iniekcjami z dyspersji wodnej poliocetanu winylu. Utrwaloną polichromię doczyszczono gumkami chlebowymi, a ubytki warstw malarskich scalono temperą z dodatkiem farb akrylowych.

W 2007 r. w MBL-PE w Olsztynku nastąpiła znaczna zmiana działalności konserwatorskiej. Jednym z czynników był wzrost zatrudnienia kadry merytorycznej w muzeum oraz rozbudowa m.in. Działu Architektury. Pozwoliło to na rozpoczęcie planowej konserwacji zbiorów budownictwa drewnianego. Pierwsze przeglądy architektury wskazywały na prace o niewielkich nakładach kosztów i konieczność planowej konserwacji starszych obiektów. W samym 2007 r. podjęte zostały prace na następujących muzealiach ruchomych:

Szafa ludowa malowana – nr inw. MBLO-3442 – XIX w., mebel wykonany techniką stolarską z drewna sosnowego, łączony na kołki i gwoździe. Malowany farbą olejną bezpośrednio na drewnie. Po zakupie w 1976 r., wstępnie poddana dezynfekcji i dezynsekcji preparatem Antox B²⁾. Obiekt nabyty w dobrym stanie zachowania z silnie przetartymi, miejscami wyblakłymi polichromiami. Szafa z widocznymi śladami wcześniejszych napraw i przemalowań polichromii, częściowo zaatakowana przez owady. Drzwi wtórne, naprawiane, częściowo przemalowane, częściowo bez polichromii. Brak części listew ozdobnych, silnie zabrudzona i zakopcona, pokryta miejscami grzybami pleśniowymi. W procesie konserwatorskim została poddana dezynfekcji środkiem na pleśnie i grzyby, oczyszczono drewno i polichromie metodą chemiczną i detergentami, usunięto przemalowania drzwi, uzupełniono brakującą stolarkę, ubytki drewna i dziury po gwoździach uzupełniono kitami kredowo-klejowymi oraz uzupełniono polichromie, rekonstruując części brakujące. Końcowym zabezpieczeniem było pokrycie cienką warstwą werniksu końcowego.

Skrzynia ludowa – nr inw. MBLO-1908 – XIX w., mebel z drewna sosnowego. Skrzynia łączona na wpusty, później wzmocniona gwoździami, gruntowana, polichromowana farbami olejnymi. Zabytek w złym stanie zachowania: liczne zniszczenia i ubytki drewna, z widocznymi naprawami wieka. Silnie zabrudzona i zakurzona, w wielu miejscach pozbawiona polichromii i gruntów. Zachowana polichromia zabrudzona i pokryta kopciem,

2 Antox B został wycofany z produkcji 30.06.2005 r., (Szymczak 2006, s. 192-193).



Il. 9. Szafa ludowa po konserwacji, fot. B. Urbanowicz.

silnie przetarta na licu, a na ścianach bocznych osypująca się i pudrująca wraz z warstwą gruntu. Brak szyldu, brak szuflad. Braki w ozdobnym listwowaniu mebla. Drewno podstawy zbutwiałe i osłabione. Na powierzchni widoczne ślady grzybów pleśniowych. W toku prac konserwatorskich wykonano prace stolarskie – uzupełniono ubytki, zrekonstruowano podstawę z szufladami, zdezynfekowano. Oczyszczone odpowiednimi środkami powierzchnie utrwalono z zachowaniem polichromii. Zabezpieczono okucia i uchwyty, zakitowano dziury, a następnie napra-



Il. 11. Budynek inwentarski z Kwietniewa, gm. Pasłęk, fot. M. Poniński.



Il. 10. Skrzynia ludowa po konserwacji, fot. B. Urbanowicz.

wiono ubytki w polichromii. Na wewnętrznej stronie wieka pozostawiono świadek po pierwotnej polichromii i gruntach.

Nowością w MBL-PE były działania konserwatorskie podjęte wobec obiektów architektonicznych. Na podstawie przeglądu wykonanego przez kustoszy naszego muzeum wytypowany został wielkogabarytowy obiekt architektoniczny o znaczących ubytkach w strukturze drewna.

Budynek gospodarczy z Kwietniewa, gm. Pasłęk – nr inw. MBL-26/A – XIX w., budynek, translokowany do MBL w 1974 r. Konstrukcji szkieletowej, częściowo szalowanej, częściowo wypełniony cegłą i tynkowany. Jego najbardziej charakterystyczną cechą jest podcień bezsłupowy na ścianie wzdłużnej, uzyskany przez cofnięcie ściany w głąb budynku. Budynek o trzech pomieszczeniach. Część szalowana pionowo służyła pierwotnie do składowania siana i słomy, dwie kolejne dla zwierząt. Budynek pełnił funkcję stodoły, obory i stajni. Zgodnie z panującą w MBL-PE w latach 70-tych praktyką konserwatorską, obiekt przed montażem został zakonserwowany Xylamitem w procesie zanurzenia w wannach do konserwacji.

Stan obiektu stwierdzony w 2006 r. wykazał duże zagrożenie dla zachowania substancji zabytkowej ze strony ksylofagów – owadów żerujących w drewnie (konkretnie *Hylotrupes Bajulus* – spuszczel pospolity). Problem został poruszony w rozmowach z muzealnikami z innych placówek skansenowskich. Najczęściej wskazywano na fumigację, jako najlepszy sposób rozwiązania problemu (Szymczak 2006, s. 185-194). W związku z dużymi gabarytami obiektu oraz potrzebą usunięcia ksylofagów z wybranych muzealiów ruchomych, zdecydowano o zgromadzeniu porażonych zabytków w fumigowanym obiekcie. Dzięki doświadczeniom innych muzeów na wolnym powietrzu nie było większego problemu ze znalezieniem specjalistycznej firmy zajmującej się fumigacją. Problematykę zastosowania odpowiedniego środka pozostawiliśmy specjalistom. Firma DDD, która podjęła się prac, miała wcześniejsze doświadczenia z kilku placówek muzealnych i zgodnie z przyjętymi standardami rozpoczęła proces. Najpierw zgromadzone zostały wewnątrz budynku muzealia ruchome, następnie powstał namiot – komora gazowa, który został odpowiednio zabezpieczony. Do trucia zastosowano popularny preparat w formie tabletek,



Il. 12. Budynek inwentarski z Kwietniewa, gm. Pasiek w trakcie fumigacji, fot. J. Wiczerzak.



Il. 13. Chałupa z Królewa, gm. Morąg in situ, fot. W. Chodkowska.

które po kontakcie z wilgocią w powietrzu, powodują powstawanie fosforowodoru. Ze względu na silną toksyczność obiekt został zabezpieczony przed dostępem osób niepowołanych i oznakowany, jako miejsce prac konserwatorskich. Przygotowanie i usunięcie miejsca robót trwało tydzień, gazowanie kolejne 7 dni.

Chałupa z Królewa, gm. Morąg – nr inw. MBL-69/A – XIX w. Oryginalny budynek zrębowy z wystawką podcieniową wspartą na pięciu słupach i szkieletowymi szczytami. Aktualnie w trakcie translokacji. Rozmontowany i przeniesiony do MBL-PE budził wątpliwości, co do stanu zachowania drewna konstrukcyjnego.

Pierwszym działaniem konserwatorskim była fumigacja złożonego drewna fosforowodorem. Zabieg wykonała firma zajmująca się fumigacją budynku gospodarczego z Kwietniewa [patrz wyżej – przyp. autor]. W latach następnych zlecono ekspertyzę mykologiczną. Ze względu na duże ubytki w materiale budowlanym zdecydowano się na przyspieszenie prac translokacyjnych. Obecnie obiekt uzyskał już pozwolenie na budowę.

W 2008 r. postanowiono zwiększyć nakłady finansowe na konserwację zbiorów MBL-PE w Olsztynku i zaplanowano dalsze zabiegi przy muzealiach ruchomych i nieruchomych. Na podstawie corocznego przeglądu obiektów oraz po konsultacjach wśród muzealników wytypowano kilka muzealiów ruchomych i 5 obiektów nieruchomych.

Skrzynia ludowa – nr inw. MBLO-3211 – XIX w. Mebel klejony, łączony na wpusty i kołki, polichromowany farbą olejną, z metalowymi zawiasami, szyldem i zamkiem. Skrzynia posażna o prostych ścianach i wieku z ozdobną podstawą, malowana na kolor ciemnoniebieski.

Przed konserwacją była zniszczona i zabrudzona, wewnątrz z licznymi otworami wylotowymi ksylofagów. Podstawa o niewielkich ubytkach. Polichromia osłabiona i osypująca się, silnie zabrudzona i przetarta.

W toku prac skrzynię oczyszczono z kurzu i zdezynfekowano, wykonano odkrywkę na ewentualne występowanie pierwotnej polichromii i ornamentów. Nie stwierdzono żadnego z powyższych. Polichromie oczyszczono metodą chemiczną, przeszlifowano papierem ściernym zakonserwowano przy użyciu farb olejnych z dodatkiem werniksu.

Części metalowe oczyszczono z korozji i zabezpieczono Kompleksorem.

Skrzynia ludowa – nr inw. MBLO-1262 – XIX w. Mebel z drewna sosnowego, klejony, łączony na wpusty i kołki. Polichromowany farbami olejnymi bez gruntu, z metalowymi elementami: zamkiem, uchwytami bocznymi i szyldem.

Skrzynia z płaskim wiekiem fazowanym na krawędziach, licem o 5 niesymetrycznych polach. Dwa skrajne i środkowe węższe pola ozdobione motywem kwiatowym. Pozostałe płaszczyzny ozdobione namalowaną datą 1863 i inicjałami M. W.

Skrzynia była silnie zabrudzona i zniszczona: ubytki w listwach, niepełne wieko. Obiekt przed pracami był zakopany i zakurzony.

Obiekt oczyszczono, zdezynfekowano i wykonano odkrywkę polichromii. Stwierdzono wielokrotne przemalowania i postanowiono w późniejszym czasie przywrócić ich wygląd. Następnie naprawiono ubytki, zrekonstruowano polichromię i zabezpieczono obiekt warstwą werniksu.

Kredens kuchenny – nr inw. MBLO-1210 – XIX w. Mebel z drewna sosnowego. Konstrukcja na klej, wpusty i kołki, później wzmacniany gwoździami, polichromowany farbami olejnymi. Dwuczęściowy kredens z nadstawą: dolna część szafka, górna z otwartymi półkami, zwieńczony



Il. 14. Skrzynia po konserwacji, fot. B. Urbanowicz.



Il. 15. Skrzynia po konserwacji, fot. B. Urbanowicz.

stylizowanym profilowanym barokowym gzymsem. Polichromie w kolorze brązowym, wnętrza półek w kolorze jasnoturkusowym. Na szafkach motywy kwiatowe. Widoczne naprawy i liczne przemalowania.

Stan zachowania dość dobry, ze śladami napraw. Powierzchnia pokryta cienką warstwą pleśni. Widoczne gołym okiem przemalowania polichromii, częściowe przetarcia i ubytki z uszkodzeniami mechanicznymi.

W procesie konserwatorskim mebel został oczyszczony, osłabione warstwy wzmocnione, a następnie wykonano odkrywki na pierwotną kolorystykę nadstawy i wnętrza półek. Wykonane odkrywki pozwoliły na stwierdzenie,



Il. 16. Fragment kredensu po konserwacji, fot. B. Urbanowicz.

że pierwotnym kolorem był brązowy, a półki były turkusowe. Zdecydowano się przywrócić pierwotną kolorystykę i motywy. Scalenie kolorystyczne wykonano przy użyciu farb olejnych z dodatkiem benzyny lakowej.

Chałupa z Burdajn, gm. Godkowo – nr inw. MBL-5/A – XVIII w. Kopia chałupy z wystawką podcieniową.

Budynek częściowo podpiwniczony, zbudowany w latach 1909-1913 dla Królewieckiego „Ostpreussische Heimatmuseum”, jako przykład architektury regionu Oberland. Zrąb chałupy spoczywa na kamiennej podmurówce. Główny trzon budynku wykonany jest z bierwion sosnowych, węglowanych w narożnikach na rybi ogon. Narożniki węglów założone są pionową ornamentową deską. Dwuspadowy dach, o konstrukcji krokwiowo-jętkowej posyty jest trzciną. Kalenicę zabezpieczają założone w regularnych odstępach masywne koźliny. Wystawka wykonana jest z muru pruskiego, tynkowanego, spoczywa na pięciu ornamentowanych słupach i tworzy sporych rozmiarów podcień, mogący pomieścić wóz z zaprzęgiem. Ciemne ciesie w ścianie szczytowej, ułożone we wzory geometryczne, kontrastują z białym tłem muru. Słupy podcieniowe powiązane z oczepem przy pomocy zaokrąglonych zastrzałów. Ekspozycja obiektu przedstawia klasę szkolną i izbę nauczycielki w chałupie średniozamożnej rodziny chłopskiej.

W latach poprzedzających zabiegi konserwatorskie stwierdzono zagrzybienie piwnicy przez **strocza domowego** (*Serpula lacrymans* [Wulf., Fr] Schröt)(Krajewski, Witomski 2003, s. 83). Odkrycie gatunku umożliwiły ekspertyzy mykologiczne z 1973 i wiosny 2008 r. W tym przypadku gatunek miał mniejsze znaczenie niż fakt w trudności odnalezienia źródła zagrzybienia (Kozarski 1997, s. 128–136). Piwnica była bowiem bardzo zawilgociona, ale nie można było dociec źródła wilgoci. Na czas poszukiwań zdecydowano się na zamknięcie części obiektu przed dostępem turystów. Następnie wykonano fumigację pomieszczenia w celu usunięcia zarodników grzybów, usunięto części o widocznym porażeniu drobnoustrojami (belki stropowe, schody do piwnicy, podsufitkę, deski podłogi pomieszczenia nad piwnicą oraz trocinowe wypełnienie stosowane jako izolator cieplny). Stwierdzono przy tym, wykonaną w latach 70. ściankę z cegieł na płask



Il. 17. Chałupa z Burdajn, fot. M. Poniewski.



Il. 18. Belki stropowe piwnicy w chałupie z Burdajn porażone przez strocza domowego (*Serpula lacrymans*), fot. M. Poniewski.

przyległą do ścian zewnętrznych. Konstrukcja ta tworzyła „termos”, który podwyższał temperaturę oraz wilgotność. Zdecydowano o usunięciu nawarstwionych elementów, a w wyniku niedostatecznego wysychania piwnicy zdecydowano się odkopać fundamenty chałupy na szerokości i długości piwnicy do głębokości ławy fundamentowej. Zabieg ten umożliwił odkrycie systemu drenarskiego zamontowanego przed budową chałupy (przed 1942 r.), który osuszał całą okolicę. Kończący się sezon letni wymagał przyspieszenia procesu osuszania i zdecydowano o stałym usunięciu stolarki w oknie piwnicznym oraz tymczasowym wymontowaniu okien w pomieszczeniu nad piwnicą. Brak podłogi umożliwiał przepływ powietrza i osuszanie wnętrza. Po wielu zabiegach konserwatorskich i budowlanych udało się usunąć nadmiar wilgoci, usunąć widoczne części grzyba i zatrzymać jego rozwój (przeгляд na początku września 2010 wykazał dużą poprawę warunków w piwnicy).

Ponadto stwierdzono ślady żerowania owadów z rodziny kołatkowatych (*Anabidae*) w elementach wykończeniowych budynku oraz w eksponatach prezentowanych w obiekcie.



Il. 19. Fumigacja budynku gospodarczego z Jerutek gazem eutralnym, fot. A. Kuberka.

Zabiegi konserwatorskie polegały na: dezynfekcji piwnicy, dezynfekcji izby rodziców gospodarza, dezynsekcji komory obok izby szkolnej, dezynsekcji ławki, globusa, zabezpieczeniu przeciwko grzybom części drewnianych i murów piwnicy.

Budynek gospodarczy z Jerutek, gm. Świętajno – nr inw. MBL-30/A – XIX w. Oryginalny budynek na fundamencie z kamieni łączonych zaprawą. Tworzy go obora, zbudowana z bierwion sosnowych węglowanych na rybi ogon z resztkami oraz mała stolarnia w konstrukcji szkieletowej oszalowanej pionowo i oliśtowanej. Dach w konstrukcji krokwiowo-jętkowej posyty trzcina i wzmocniony koźlinami. W części z oborą znajduje się prostokątne okno w ścianie północnej, w południowej otwór drzwiowy z drzwiami letnimi, dwudzielnymi, spągowymi z okienkiem w górnym skrzydle oraz zimowymi spągowymi. Podłoga z belek z korytem ściekowym. Stolarnia z wrotami dwuskrzydłowymi deskowymi wzmocnionymi skrzyżowanymi zastrzałami tworzącymi krzyże św. Andrzeja. Podłoga w stolarni z desek sosnowych.

W ścianie wschodniej stolarni dwa stałe okna. Przeгляд z 2006 r. wykazał duże ubytki w strukturze drewna konstrukcyjnego spowodowane przez owady – techniczne szkodniki drewna.

Przeprowadzone zabiegi konserwatorskie objęły:

1. Oczyszczenie poszycia dachu z mchu i igliwia, zabezpieczenie powierzchniowo środkami grzybo- i owadobójczymi solnymi i olejowymi na drodze dwukrotnego oprysku;
2. Fumigację przy użyciu gazu obojętnego dla środowiska (Kuberka 2008, s. 146-166).
3. Obfity oprysk deskowania oraz dwukrotny oprysk i iniekcję wewnętrznych ścian pomieszczenia po zwierzętach;
4. Miejscowe stosowanie metody termicznej i iniekcji;
5. Zabezpieczenie ścian budynku środkami grzybo- i owadochronnymi solnymi i olejowymi na drodze dwukrotnego oprysku;
6. Południową część podłogi strychu uprzątnięto i zabezpieczono solnym środkiem grzybo- i owadochronnym



Il. 20. Budynek gospodarczy z Jerutek, w trakcie prac konserwatorskich, fot. A. Kuberka.

do konserwacji drewna. Zabieg konserwacji powtórzono po tygodniu.

Kurnik z Jerutek, gm. Świętajno – nr inw. MBL-31/A – XIX w. Posadowiony na kamiennym fundamencie łączonym zaprawą, budynek w konstrukcji sumikowo-łątkowej. Szalowane szczyty i przednia ścianka poddasza. Budynek tworzą dwa niezależne moduły z odrębnymi wejściami, każdy z jednym oknem. Jedno z pomieszczeń ma ponadto wyjście dla kur w tylnej ścianie. Pokryty pulpitowym dachem, wspartym na wysokiej ścianie przedniej obitej pionowo deskami.

Zabiegi konserwatorskie objęły zabezpieczenie zewnętrzne powierzchni i wewnętrzne przed grzybami, owadami i glonami. Ponadto ze względu na duże ubytki w drewnie konstrukcyjnym zdecydowano o wymianie kilku sumików w ścianach zachodniej i południowej kurnika (elementy wtórne).

Wozownia z garncarnią z Tomaszkowa, gm. Stawiguda – nr inw. MBL-33/A – XIX w. Posadowiony na kamiennym fundamencie budynek drewniany konstrukcji zrębowej, ze ścianami przedłużonymi w technice sumikowo-łątkowej. Nad zrębem ścianka kolankowa, oszalowana pionowo na styk. Dach dwuspadowy pokryty dachówką holenderką. Przy ścianach szczytowych znajdują się nieduże pomieszczenia z drewnianą podłogą. W zachodniej części podłoga jest wyłożona cegłą i wymurowany jest wlot podwójnego pieca garncarskiego z Wilkowa, a sam piec w formie kopuły z kominem znajduje się przy zachodniej ścianie. Pomiedzy tymi pomieszczeniami znajduje się przestrzeń wozowni z klepiskiem. Wozownia nie posiadała wrót.

Zabiegi konserwatorskie objęły: dezynfekcję, dezynsekcję, zabezpieczenie przeciwko grzybom i owadom części drewnianych.

Stodoła ze Stękin, gm. Jonkowo – nr inw. MBL-21/A – II poł. XIX w. Fundament z kamieni polnych. Ściany w konstrukcji zrębowej ze ścianką kolankową. Ściany węglowane „na rybi ogon”. Dach w konstrukcji stolcowej o dwóch stolcach, posyty dachówką „holenderką”. Wnętrze zajmują trzy pomieszczenia. Pierwszym jest duża część z kieratem napędzanym siłą zwierząt. Kierat posiada odbiorcze koło pionowe. Brak pozostałego wyposażenia.



Il. 21. Kurnik z Jerutek. Budynek po konserwacji, fot. M. Poniewski.

Kolejne pomieszczenie, do którego wchodzi się z większego to mała szopa, a ostatnie to dostępne z zewnątrz pomieszczenie z wejściem po drewnianych schodach.

Jako zabieg konserwatorski wykonano iniekcję środka mi owadobójczymi i zabezpieczającymi.

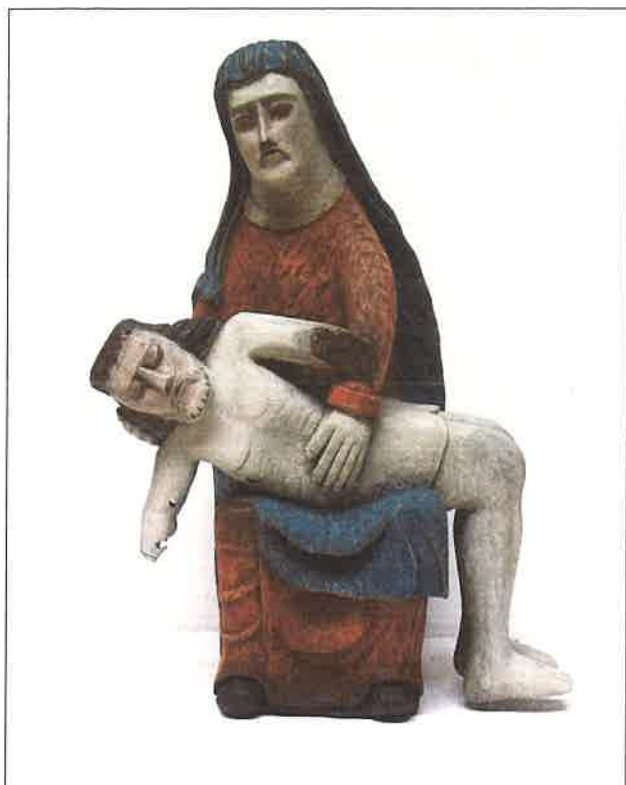
Muzeum Budownictwa Ludowego – Park Etnograficzny w Olsztynku jest jednym z pierwszych muzeów na wolnym powietrzu w Polsce, które do konserwacji zabytków zastosowało tzw. gazy neutralne (obojętne dla środowiska) (Boruszewski 2005, s. 89-93). Pierwsza komora do stosowania gazów obojętnych w Polsce powstała w Muzeum Narodowym Rolnictwa w Szreniawie (Kuberka 2008, s. 146-166). Kolejna w Muzeum Kultury Ludowej w Kolbuszowej (Kuberka, Kopeć 2009). Muzeum Budownictwa Ludowego – Park Etnograficzny w Olsztynku skorzystało z tej metody jako trzecie w Polsce, a jako pierwsze zastosowało do zabytków architektury. MBL-PE w Olsztynku zdecydowało się na tę metodę ze względu na jej dużą skuteczność w połączeniu ze standardowymi środkami ochrony drewna oraz nieszkodliwość biologiczną i ekologiczną. Zastosowano nowoczesne metody i skuteczne technologie, które są bezpieczne dla ludzi i zwierząt, bezodpadowe i ekologiczne.



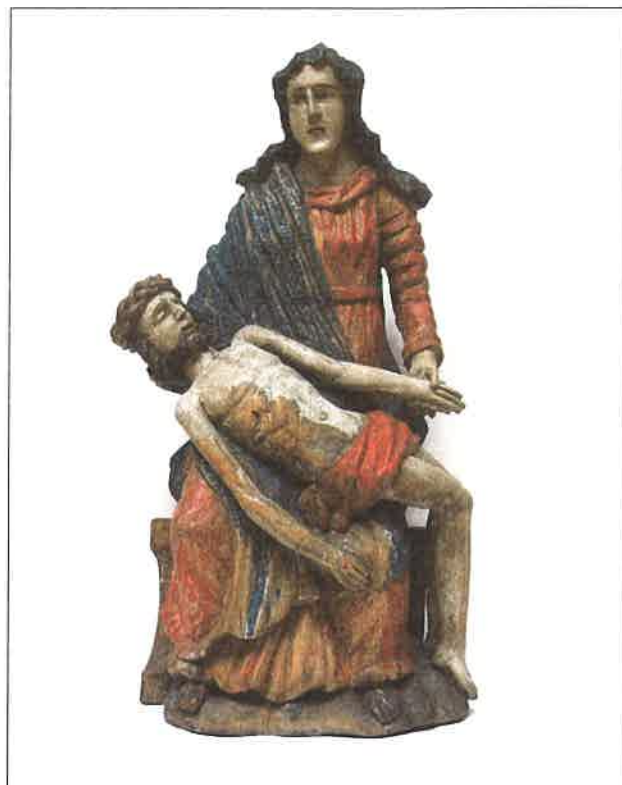
Il. 22. Wozownia z Tomaszkowa, gm. Stawiguda, w trakcie impregnacji, fot. A. Kuberka.



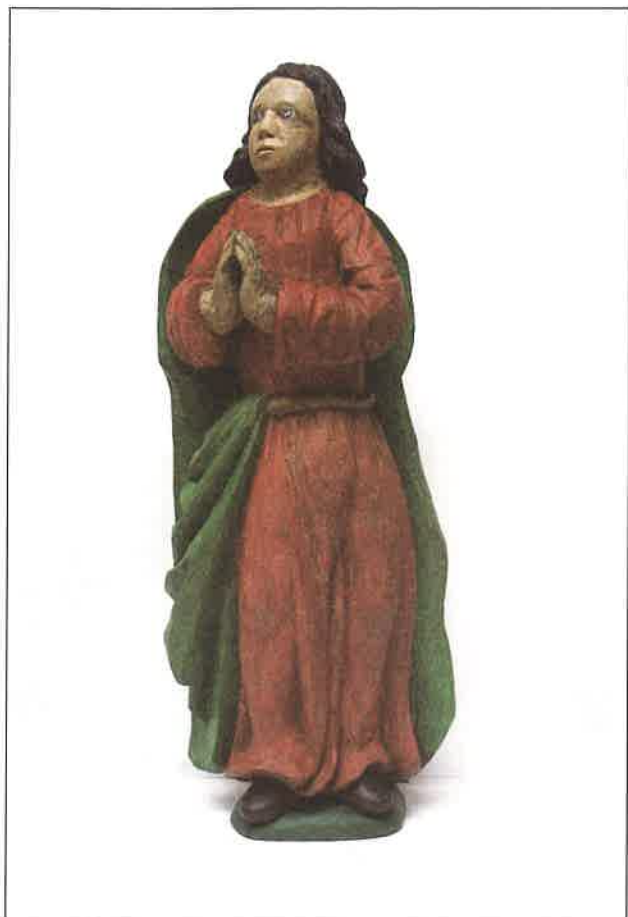
Il. 23. Stodoła ze Stękin. w trakcie przeglądu konserwatorskiego, fot. M. Poniewski.



Il. 24. Rzeźba po konserwacji, fot. S. Zaremba.



Il. 25. Rzeźba po konserwacji, fot. S. Zaremba.



Il. 26. Rzeźba po konserwacji, fot. S. Zaremba.

W 2009 r. muzeum wykonało następujące prace:
Pieta – nr inw. MBLO-681 – XIX-wieczna, drewniana, polichromowana rzeźba warmińska. Brak rąk i stóp w figurze Chrystusa.

Przed pracami nosiła ślady wcześniejszej konserwacji. Oryginalna polichromia zachowana była w znacznym stopniu.

Przeprowadzono usunięcie warstw wtórnych (przemalowania), impregnację podstawy, uzupełnienie ubytków drewna, wypełnienie szczelin w powierzchni drewna, uzupełnienie ubytków polichromii, retusz scalający, zabezpieczenie powierzchni rzeźby.

Pieta – nr inw. MBLO-4718 – XIX-wieczna, drewniana, polichromowana rzeźba warmińska.

Rzeźba przed konserwacją nosiła ślady wcześniejszych prac. Dobrze zachowane oryginalne polichromie.

Wykonana została impregnacja podstawy, uzupełnienie ubytków drewna, wypełnienie szczelin w powierzchni drewna, uzupełnienie ubytków polichromii, retusz scalający, zabezpieczenie powierzchni rzeźby.

Św. Jan Ewangelista – nr inw. MBLO-4827 – XIX-wieczna, drewniana, polichromowana rzeźba warmińska.

Rzeźba o śladach rozległych przemalowań. Oryginalna polichromia zachowana w nieznacznym stopniu.

W toku prac wykonane zostały: impregnacja podstawy, uzupełnienie ubytków drewna, wypełnienie szczelin w powierzchni drewna, uzupełnienie ubytków polichromii, retusz scalający, zabezpieczenie powierzchni rzeźby.

Stodoła z Jerutek, gm. Świętajno – nr inw. MBL-27/A – pochodząca z II poł. XIX w. Stodoła dwuprze-

jazdowa, trzysząsekowa o konstrukcji mieszanej. Część stodoły, składająca się z klepiska i dwóch sząseków, zajmująca mniej więcej dwie trzecie długości budynku, zbudowana jest z belek sosnowych w konstrukcji sumikowo-łątkowej i zrębowej. Druga część stodoły, składająca się z klepiska oraz jednego sząseku, ma ściany o konstrukcji szkieletowej szalowane pionowo i olistwowane. Szalowane pionowo z listwami są również szczyty. Dwuspadowy dach w konstrukcji krokwiowo-jętkowej posyty jest trzcina.

Przeglądy wskazywały na rozkład brunatny i żerowiska owadów w konstrukcji sząseków – podwalin, zastrzałów i rygli. Drewno poddano dezynfekcji i dezynsekcji, uszkodzone partie flekowano, a podwaliny wymieniono w całości. Wszystko zostało następnie zaimpregnowane.

Wieża kościelna z Maniek, gm. Olsztynek – nr inw. MBL-4/A – kopia pochodzącej z 1685 r. smukłej czworobocznej dzwonnicy. Oryginał zbudował cieśla wiejski Hans Weichert. Konstrukcja słupowo-szkieletowa z nadwieszonym górnym piętrzem. Dach kryty trzcina i zakończony metalową kulą z chorągiewką z datą „1911” i krzyżem. Obiekt ten jest regularnie niszczone przez ptaki, wijące sobie gniazdo w dachu, wobec czego wymaga on powtarzających się remontów poszycia trzciniowego zapobiegającego zawilgoceniu budynku.

Karczma ze Skandawy, gm. Barciany – nr inw. MBL-54/A – kopia budynku z podcieniem narożnym z 1790 r.

Budynek jest posadowiony na fundamencie z kamienia polnego łączonego zaprawą. Konstrukcja ścian i szczytów szkieletowa z wypełnieniem z cegły ceramicznej łączonej zaprawą (tzw. mur pruski). Pola kratownicy otynkowane. W północno-wschodnim narożniku znajduje się podcień narożny umieszczony na 5 ozdobnie wycinanych słupach. Dach dwuspadowy prosty. Więźba dachowa drewniana w konstrukcji płatwiowo-kleszczowej, wspartej na dwóch rzędach stłoców. Dach posyty dachówką „holenderką”. Do wnętrza prowadzi siedmioro drzwi i dwoje wrót.

W obiekcie stwierdzono występowanie ksylofagów, w pomieszczeniu Galerii Sztuki Ludowej (stolarka drzwiowa i okienna). Porażone miejsca poddano dezynsekcji i impregnowano.

Stajnia z Proсны, gm. Korsze – nr inw. MBL-57/A – kopia XIX-wiecznego budynku z zespołu folwarcznego. Dolna kondygnacja została wymurowana z cegły ceramicznej pełnej łączonej zaprawą wapienno-cementową i obustronnie otynkowana, a górna: szkieletowa wypełniona cegłą ceramiczną. Strop nad parterem belkowy, a nad wschodnią częścią piętra drewniany belkowy z podsufitką. Zachodnia część piętra bez stropu z widoczną drewnianą więźbą krokwiowo-jętkową na stłocach wspartą na konstrukcji przysłupowej ścian bocznych i stłocach z zastrzałami. Dach dwuspadowy z naczółkami, kryty dachówką holenderką na odeskowaniu. Drzwi drewniane jednoskrzydłowe i dwuskrzydłowe. Stolarka okienna piętra drewniana, ramowa, dwuskrzydłowa. Budynek założony na planie wydłużonego prostokąta z korytarzem na osi głównej i dwoma rzędami słupów podpierających podciągi. Budynek niepodpiwniczony, dwukondygnacyjny. Narożniki wzmocnione pionowymi lizenami.



Il. 27. Remont podwalin sząseków stodoły z Jerutek, fot. M. Poniewski.



Il. 28. Remont poszycia dachowego wieży kościelnej z Maniek, fot. W. Chodkowska.



Il. 29. Kopia karczmy ze Skandawy. Stan po konserwacji, fot. M. Poniewski.



Il. 30. Kopia stajni dworskiej z Proszyn. Stan po konserwacji, fot. M. Poniewski.



Il. 31. Konserwacja wiatraka koźlaka z Wodzian, fot. M. Poniewski.

Przegląd budynku pozwolił na stwierdzenie owadów żerujących w wieżbie dachowej i konstrukcji szkieletowej drugiej kondygnacji.

Do działań należały: dezynsekcja i impregnacja drewna konstrukcyjnego.

Plany i realizacja prac konserwatorskich w 2010 r.:

Wiatrak „koźlak” z Wodzian, gm. Małdyty – nr inw. MBL-25/A – oryginał z 1773 r. Budynek osadzony jest na potężnym pionowym słupie, usztywnionym zastrzałami i ujętym na dole przez dwie pary krzyżujących się podwalin. Górna część słupa zakończona jest czopem, wpuszczonym w gniazdo wydrążone w belce mącznej („mącznicy”) biegnącej pod stropem pierwszej kondygnacji. Mniej więcej w połowie wysokości słupa znajduje się tzw. siodło, po którym podczas ustawiania budynku i skrzydeł do kierunku wiatru, ślizgają się dwie poziome belki „poślizgi”, podtrzymujące wiatrak. Na „mącznicy” ułożone są rygle mączne – podstawa szkieletowej konstrukcji ścian wiatraka. Bryła oszalowana pionowo i olistwowana. Dach dwuspadowy z naczółkiem od strony skrzydeł, pokryty jest deskami ułożonymi poziomo na nakładkę.

Przeglądy stanu zachowania obiektów z udziałem mykologa pozwoliły na wytypowanie obiektu do dużego projektu konserwatorskiego w roku 2009. Projekt końcowy ma nie tylko pozwolić na konserwację wiatraka, ale również na jego uruchomienie. W bieżącym roku wiatrak jest konserwowany w ramach tematu: „Konserwacja i uruchomienie wiatraka typu „koźlak” z Wodzian w MBL-PE w Olsztynku do celów edukacji muzealnej” realizowanego ze środków finansowych MKiDN pochodzących z Funduszu Promocji Kultury oraz ze środków budżetu Województwa Warmińsko-Mazurskiego. Prace przy wiatraku z Wodzian są w toku.

Obecnie w obiekcie zakończyły się prace konserwatorskie w postaci fumigacji gazem neutralnym i impregnacji elementów zewnętrznych. Budynek podlega remontowi przy współudziale cieśli specjalizującego się w budowie wiatraków, grupy konserwatorskiej, muzealników oraz etnografa – molinologa. Założenia ekspozycyjne mają przywrócić niespotykane do tej pory w Polsce pierwotne wyposażenie charakterystyczne dla końca XVIII w.

BIBLIOGRAFIA

Boruszewski P.

2005 Fumigacja drewna gazami niereaktywnymi jako alternatywa dla tradycyjnych metod dezynsekcji, „Ochrona Zabytków”, nr 2, Warszawa, s. 89–93.

Dethlefsen R.

1911 Bauernhäuser und Holzkirchen in Ostpreußen: mit Unterfütterung der Königlich Preuß. Staats-Regierung und des Provinzialverbandes Ostpreußen, Berlin.

1913 Führer durch das Ostpreußische Heimatmuseum, Königsberg.

Encyklopedia PWN

2010 Dekontaminacja, Encyklopedia PWN, dostępna na <http://encyklopedia.pwn.pl/lista.php?co=dekontaminacja>, (10.09.2010).

- Klonowski F.
1958 Park Etnograficzny w Olsztynku, Olsztyn.
- Kozarski P.
1997 Konserwacja domu, Wrocław.
- Krajewski A., Witomski P.
2003 Ochrona drewna, Warszawa.
- Kuberka A.
2008 Fumigacja – sposób zwalczania czynników biodegradacji zabytków, [w:] „Biuletyn Oddziału Warmińsko-Mazurskiego Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków”, z.6, Olsztyn 2008, s. 146–166.
- Kuberka A., Kopeć K.
2009 Neutralna fumigacja. Sposób zwalczania owadzych szkodników zabytkowych mebli przy użyciu gazów neutralnych, [w:] red. Jacek Bardan, Biuletyn Muzeum Kultury Ludowej w Kolbuszowej nr 1, Kolbuszowa, Rozdz. III.
- Strzelczyk A., Karbowska-Berent J.
2004 Drobnoustroje i owady niszczące zabytki oraz ich zwalczanie, Toruń.
- Szymczak D.
2006 Fumigacja i impregnacja zabytkowych obiektów drewnianych w Muzeum Wsi Słowińskiej w Klu-kach, Oddziale Muzeum Pomorza Środkowego w Słupsku, [w:] „Muzealnictwo” nr 47/17, Warszawa, s. 185–194.
- Wikipedia
2009 Xylomit, Wikipedia – wolna encyklopedia, Dostępny na <http://pl.wikipedia.org/wiki/Xylomit> (21.01.2009).

Conservation of Historical Timber Buildings in the Folk Architecture Museum — Ethnographic Park in Olsztyn (FAM-EP) in years 2007–2010

Summary

The Folk Architecture Museum — Ethnographic Park in Olsztyn (further as FAM-EP) constitutes one of the biggest open-air museums in Europe. Its origins go back to Królewiec of 1909, where an exposition of the timber folk buildings from the Province of East Prussia was planned next to the local zoological garden. In 1913 the *Ostpreussische Heimatmuseum* opened and was very popular with the visitors.

The area not big enough as well as political reasons resulted in the decision about moving whole exposition to Olsztyn. The layout consisted of 35 ha, the translocation began in 1938 and was continued until 1942. Of 26 buildings in Królewiec only 13 survived in Olsztyn. In 1950s the chief inspector of ancient monuments and historical buildings in Olsztyn initiated preparations for making the ethnographic park open to tourists.

Until 13 of September 2010 FAM-EP could generally boast of 71 objects entered into the Inventory Book of Architectural Objects, 3 items within the Voivodeship conservatory inspector's register of ancient monuments and historical buildings as well as 11 403 articles registered in the inventory books of movable artefacts.

On account of the museum specificity, wooden or partly wooden artefacts are the most numerous. There are no regular conservators and renovators in FAM-EP and the museum workshop is mainly based on the workers trained for renovation, on decisions of the museologists or conservation officers and specialists in the field of ancient monuments and historical buildings, as well as on the freelance workers. Newly acquired item is introductorily studied, given its register card with a photograph, enter into the inven-

tory book or an inventory or ordinal number what depends on its destiny (a inventory or an auxiliary register). Then the artefact lands in the museum conservatory workshop, where it gets decontaminated. In FAM-EP in Olsztyn the following agents are being used:

- permethrin in an oil-based solvent (against insects),
- agent based on water, quaternary ammonium salt and boron compounds (against fungi),
- wax and oil preparation for timber protection against humidity (for external use — collection displayed unroofed),
- cleaning agent for the surfaces covered with fungi and algae.

Microorganisms reduced, the museum item is placed in its destination place (storehouse or exposition).

In years 2007–2010 14 architectural objects and 13 movable exhibits were conserved and ca. 1000 artefacts were protected.

The Folk Architecture Museum — Ethnographic Park in Olsztyn is the first open-air museum in Poland where so called neutral (environmentally indifferent) gases were applied for the historical buildings conservation. FAM-EP in Olsztyn decided on this method on account of its high effectiveness in combination with standard agents for timber protection as well as of its biological and environmental harmlessness. Modern methods and efficient technologies, which were applied, are safe for people and animals, waste-free and ecological.

Translated by: H.K.-N.

Illustrations:

1. Construction in Ostpreußischen Heimatmuseum in Królewiec, 1909–1913, unknown photographer. Photographic collection of the former Office of Chief Inspector of Ancient Monuments and Historical Buildings in Królewiec, at present within the collection of the Art Institute of the Polish Academy of Science, IS PAN 216803.
2. A painting before conservation, photograph by K. Głowniak.
3. A painting after conservation, photograph by M. Wroniszewska.
4. A painting after conservation, photograph by J. Wziątek.
5. A painting after conservation, photograph by M. Wroniszewska.
6. A painting after conservation, photograph by J. Wziątek.
7. The church from Rychnowo, photograph by M. Poniewski.
8. Inside the church from Rychnowo, polychromes after conservation, photograph by M. Sabljak.
9. A folk wardrobe after conservation, photograph by B. Urbanowicz.
10. A folk wardrobe after conservation, photograph by B. Urbanowicz.
11. A livestock building from Kwietniewo, district of Paślęk, photograph by M. Poniewski.
12. A livestock building from Kwietniewo, district of Paślęk, during fumigation, photograph by J. Wiczerzak.
13. A peasant cottage from Królewo, district of Morąg, *in situ*, photograph by W. Chodkowska.
14. A chest after conservation, photograph by B. Urbanowicz.
15. A chest after conservation, photograph by B. Urbanowicz.
16. A fragment of the sideboard after conservation, photograph by B. Urbanowicz.
17. A peasant cottage from Burdajny, photograph by Michał Poniewski.
18. Cellar floor beams in the peasant cottage from Burdajny affected by *Serpula lacrymans*, photograph by M. Poniewski.
19. Fumigation of the livestock building from Jerutki with the use of neutral gas, photograph by A. Kuberka.
20. A livestock building from Jerutki during conservation work, photograph by A. Kuberka.
21. A poultry house from Jerutki after conservation, photograph by M. Poniewski.
22. A coach house from Tomaszkowo, district of Stawiguda, during impregnation, photograph by A. Kuberka.
23. A barn from Stękińy during the conservator's inspection, photograph by M. Poniewski.
24. A sculpture after conservation, photograph by S. Zaremba.
25. A sculpture after conservation, photograph by S. Zaremba.
26. A sculpture after conservation, photograph by S. Zaremba.
27. Renovation of ground beams of mows in the barn from Jerutki, photograph by M. Poniewski.
28. Roofing renovation on the church tower from Mańki, photograph by W. Chodkowska.
29. A copy of the inn from Skandawa after conservation, photograph by M. Poniewski.
30. A copy of the manor stable from Prosna after conservation, photograph by M. Poniewski.
31. Conservation of the post windmill (*koźlak*) from Wodziany, photograph by M. Poniewski.

Translated by: H.K.-N.

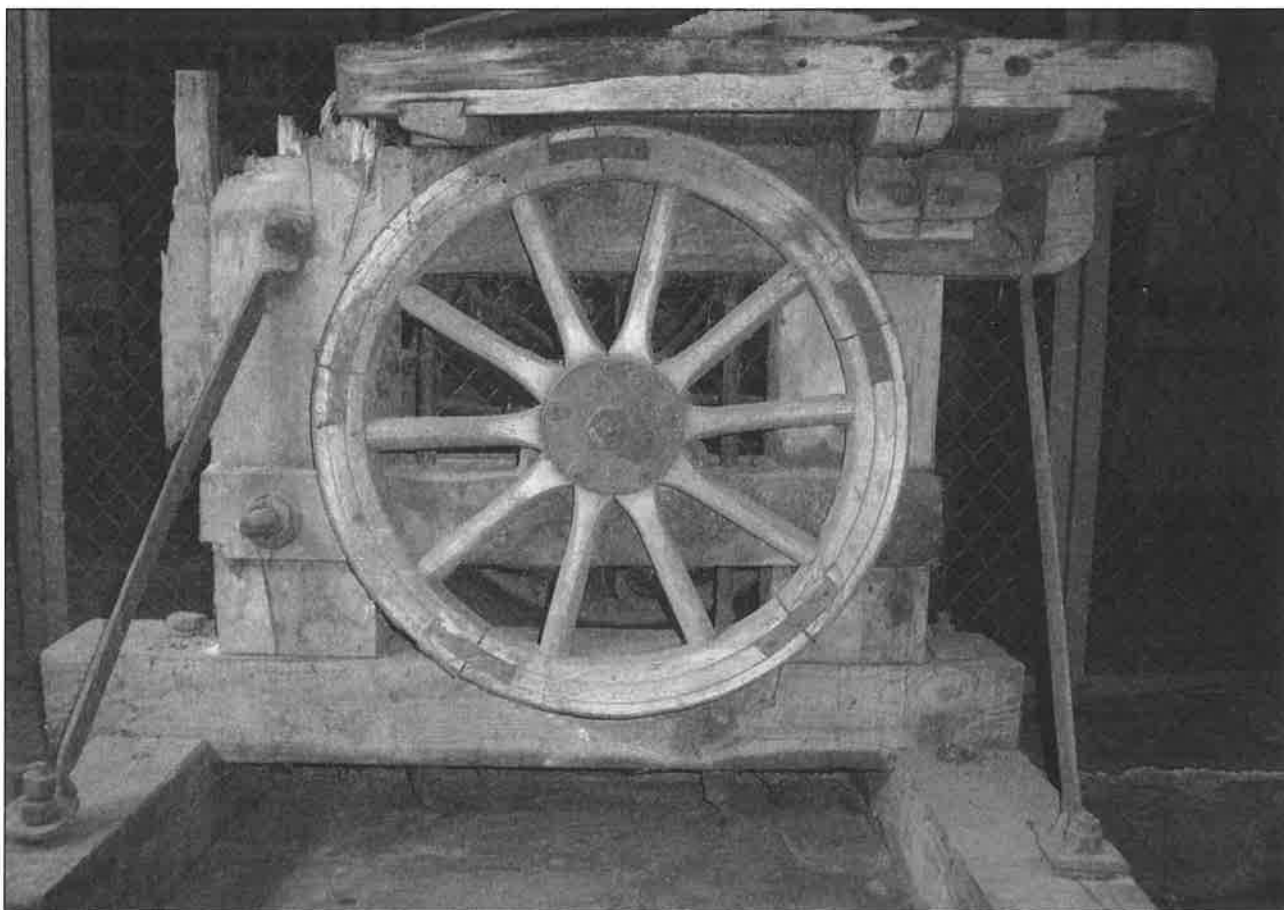
Beata WIECZOREK
Muzeum Wsi Opolskiej w Opolu
e-mail: sekretariat@muzeumwsiopolskiej.pl

Konserwacja piły taśmowej z warsztatu stolarskiego

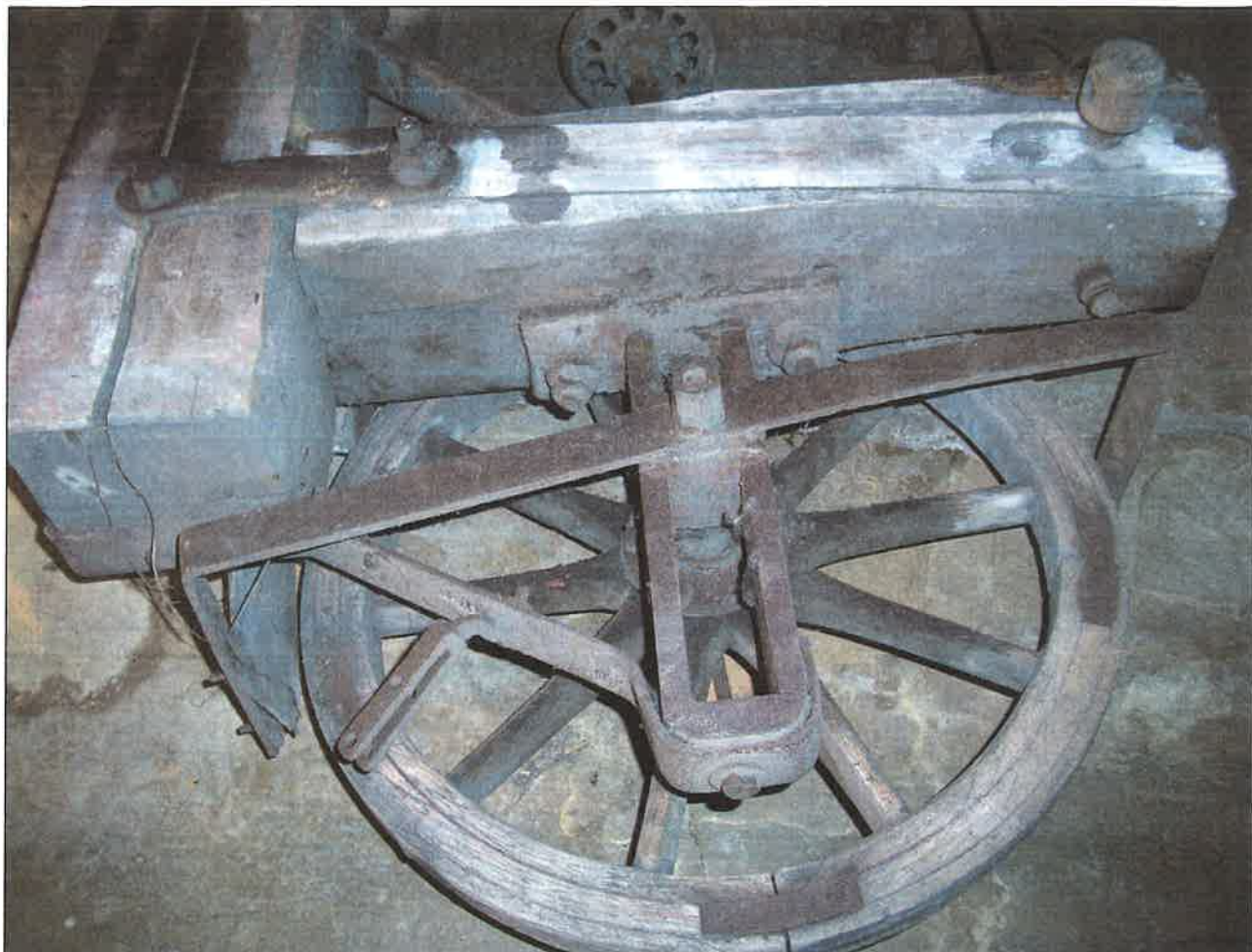
Bez względu na wielkość zabytku, czy jest to przenoszona chałupa, czy narzędzie rolnicze lub stolarskie, zasadnicze problemy związane z konserwacją drewna są zbliżone. Trzeba podejmować podobne decyzje takie, jak: celowość zakupu, funkcja obiektu w przyszłości, zakres prac konserwatorskich, ostateczny wygląd. W 2009 roku Muzeum Wsi Opolskiej zakupiło piłę taśmową, pochodzącą z lat 30. XX wieku ze wsi Zawada. Decyzja ta została podjęta pomimo złego stanu zachowania i faktu, iż muzeum jest już w posiadaniu podobnego obiektu.

Statutowym zadaniem muzeów jest gromadzenie, zabezpieczanie, konserwacja i udostępnianie zbiorów. Każdy

zabytek jest godny uratowania ze względu na jego wartość historyczną, kulturową, dydaktyczną. W praktyce często pojawia się dylemat związany z rozszerzeniem owych zbiorów, wynikający ze szczupłości środków finansowych na zakupy i konserwację oraz niewystarczającą powierzchnię magazynową. Czy zatem warto kupować jeszcze jedną piłę taśmową? Zdecydowanie – tak. Mając do dyspozycji dwa podobne obiekty, można im nadać różną funkcję. Piła lepiej zachowana, poddana konserwacji zachowawczej, bez intencji uruchamiania, może spełniać zadanie ekspozycji do oglądania. Natomiast decydując się na konserwację bardzo zniszczonej piły z Zawady, należało określić za-



Il. 1. Piła taśmowa, stan przed konserwacją, fot. B. Wieczorek.



Il. 2. Dolna część piły taśmowej przed konserwacją, fot. B. Wieczorek.

kres rekonstrukcji, związany z odmienną funkcją zabytku – przywróceniem sprawności technicznej.

Gdy obiekt zabytkowy jest w złym stanie zachowania, występuje problem na ile go rekonstruować, które części drewniane można wymienić całkowicie, które częściowo, aby uratować jak najwięcej autentycznej substancji. Rekonstrukcja nie przywraca nigdy autentyku, ponieważ nawet najmniejszy ubytek oryginału ma charakter nieodwracalny. Rekonstruowanie jest jedynie tworzeniem iluzji kompletności obiektu zniszczonego przez czas i ludzi. W muzeach coraz częściej pojawiają się próby uruchamiania zabytków techniki, gdyż w przeszłości ich funkcją był ruch, działanie. Fakt ten wiąże się z oczekiwaniami zwiedzających, którzy nie zadawają się obserwacją maszyn, narzędzi i różnych urządzeń w stanie bezruchu. Najlepszym rozwiązaniem jest wykonanie ich kopii, lecz wiąże się to z dużymi nakładami finansowymi.

Piła taśmowa z Zawady została pozyskana z dawnego warsztatu stolarsko-kołodziejskiego. Z tego samego źródła pochodzi tokarka, którą muzeum również zakupiło i planuje uruchomić w przyszłości. Piła jest przykładem maszyny wielofunkcyjnej, łączącej czynności cięcia i frezowania. Poszczególne części zostały wykonane przez większych rzemieślników: stolarza, kowala, kołodzieja, zaś niektóre elementy takie, jak: łożyska kulkowe, taśma tną-

ca, stalowe wały zakupiono w sklepach czy składach żelaznych. Podczas demontażu obiektu można było zobaczyć przemysłowe sposoby łączenia poszczególnych fragmentów konstrukcji, np. za pomocą śrub o różnorodnych kształtach, schowanych w wyżłobionych gniazdach. Twórcy stosowali indywidualne rozwiązania w zależności od posiadanych elementów i własnej inwencji tak, aby maszyna była wytrzymała i bezpieczna w eksploatacji. Przykładem wtórnego wykorzystania przedmiotów jest kółko z maszyny do szycia w funkcji pokrętła do regulacji taśmy tnącej oraz pudełko po paście do butów do osadzenia łożyska frezarki.

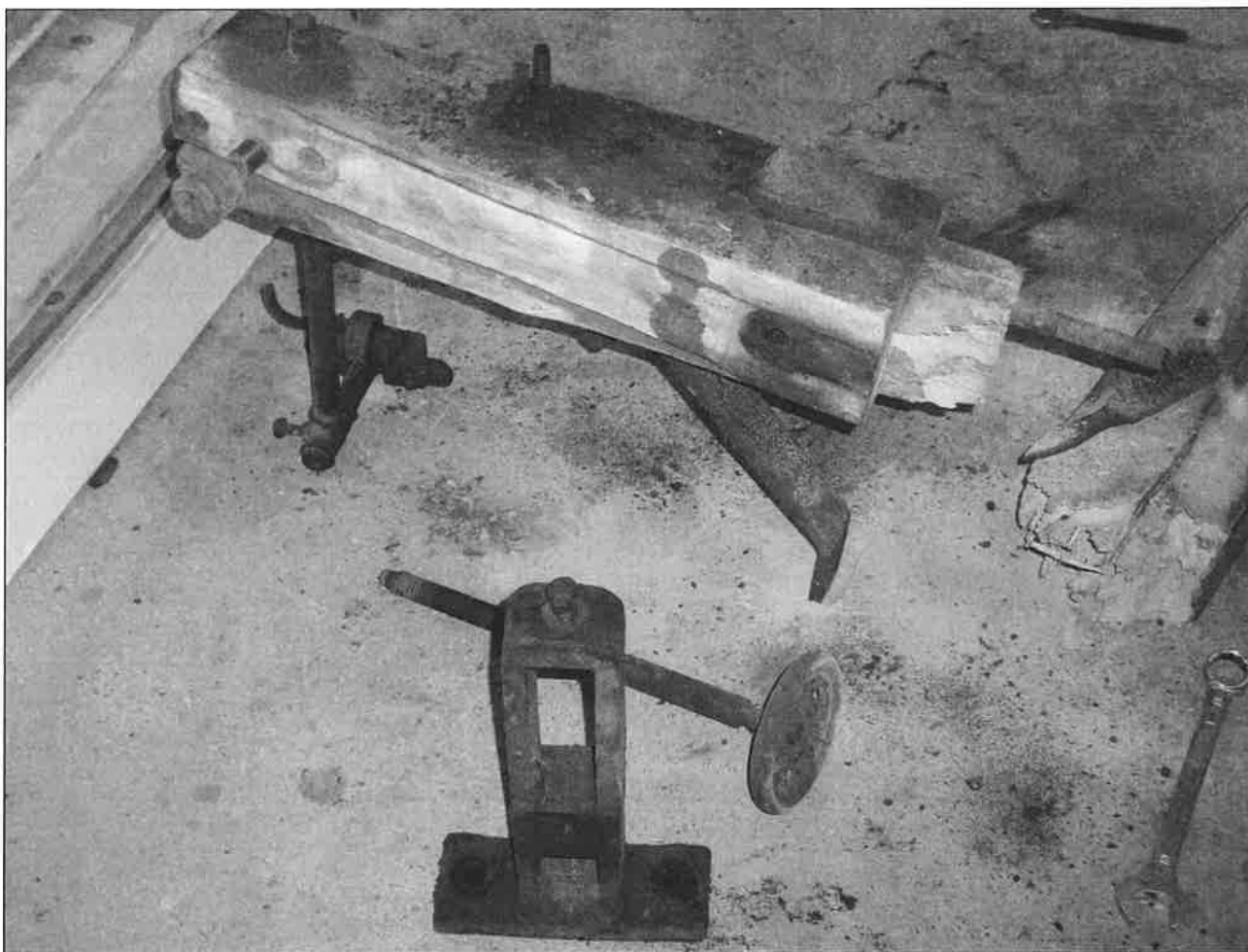
Drewniane części piły zostały wykonane z belek i desek dębowych oraz bukowych – słup nośny i nogi dębowe, podstawa i blat stołu roboczego bukowe. W przeszłości, po zniszczeniu części podstawy, stykającej się z podłożem wprowadzono drewno sosnowe. W dolnej części na stalowej osi osadzono drewniane koło szprychowe z naciągniętą metalową taśmą, połączone z metalowym kołem kowalskiej roboty, służącym do odbioru napędu za pośrednictwem pasa transmisyjnego. Do napędu używano silników spalinowych i elektrycznych. Stół roboczy umieszczono na wysokości 93 cm, jego blat wykonano z pięciu desek z wycięciem na wprowadzenie taśmy tnącej. Z boku został przymocowany słup nośny o wysokości 155 cm,

z górną poprzeczką, na której zamontowano drewniane koło szprychowe z naciągniętą taśmą. Oba koła z drewna bukowego wykonał kołodziej. Do słupa nośnego przymocowano frezarkę dolnowrzecionową, wyposażoną w wałek napędowy i mały stół roboczy. Drewniane części piły pomalowano czerwoną farbą olejną w celu zabezpieczenia powierzchni i z potrzeb estetycznych.

Stan zachowania maszyny określono jako bardzo zły. Drewno w znacznej części zostało zniszczone przez owady, techniczne szkodniki, zmiany wilgotności i temperatury, uszkodzenia mechaniczne. Powierzchnie były miejscowo zabrudzone smarem, obklejone zanieczyszczeniami – kurzem, trocinami. Struktura drewna uległa osłabieniu, duże fragmenty rozwarstwiению w formie kruchych płytek. W belkach powstały wzdłużne pęknięcia, na wielu krawędziach niewielkie ubytki. Najbardziej zniszczony został słup nośny, który uległ złamaniu na wysokości stołu roboczego oraz sosnowa belka podstawy. Zaatakowane przez owady drewno słupa zostało dodatkowo osłabione przez obciążenie w postaci przymocowanej frezarki. Deski obu blatów stołów roboczych uległy wypaczeniu, wygięciu pod wpływem wilgoci i obciążeń, w obu doszło do zniszczenia pojedynczych szponów. Części metalowe, zachowane w komplecie, były zabrudzone i pokryte nalotami rdzy. Olejna warstwa malarska silnie przetarta i zabrudzona, za-

chowała się na czołowych częściach belek i szprychowych kołach.

Głównym celem działań konserwatorskich było odtworzenie wyglądu obiektu jak najbardziej zbliżonego do pierwotnego charakteru wykonania, z zachowaniem śladów użytkowania. Zgodnie z decyzją przywrócenia sprawności technicznej należało określić zakres rekonstrukcji i wymogi bezpieczeństwa użytkowania. Aby zachować stabilność obiektu przewidziano również wymianę poziomej belki podstawy, zniszczonej przez wilgoć. Usunięto spróchniałe czopy i zastąpiono je nowymi. Wyflekowano także ubytki drewna w deskach frezarki. Po usunięciu zabrudzeń, smaru, spróchniałych fragmentów drewna w postaci mączki, przeprowadzono dezynsekcję środkiem Hylotox Plus metodą smarowania. Utwardzenie miękkich części drewna wykonano żywicą akrylową Paraloid B-72 w rozpuszczalniku organicznym (ksylen), stosując roztwór 10%. W obu blatach stołów roboczych wymieniono zniszczone szpony. Nowy słup nośny wykonano z sezonowanego drewna dębowego, z jednego kłosa, dokładnie odtwarzając wszystkie wymiary i wycięcia na łączeniu. Zniszczoną sosnową belkę podstawy odtworzono w drewnie dębowym, natomiast zniszczone części bukowe – z buczyny.



Il. 3. Demontaż piły taśmowej, fot. B. Wiczorek.

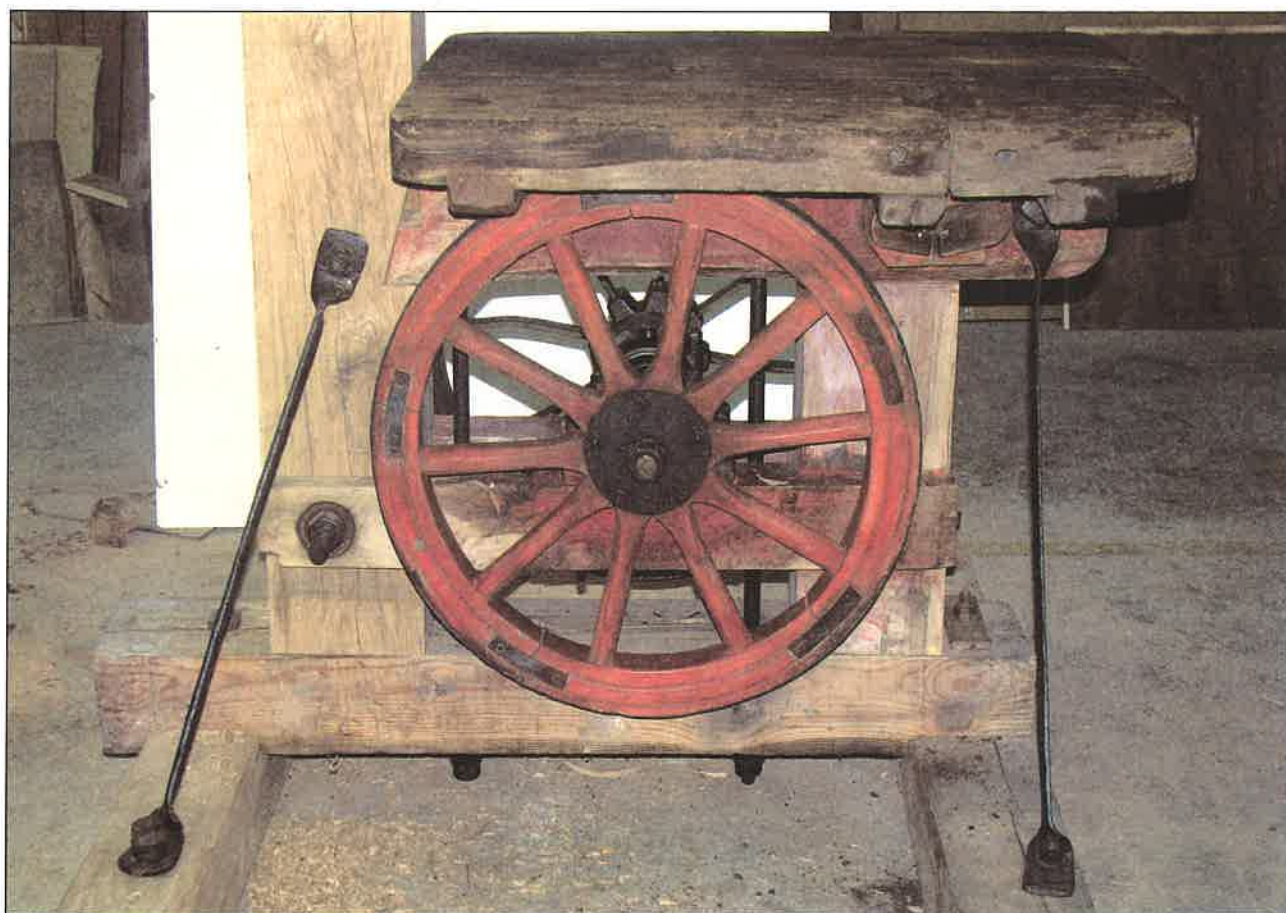


Il. 4. Rekonstrukcje w drewnie części piły taśmowej, fot. B. Wiczorek.

Podczas demontażu piły wyjęto wszystkie metalowe elementy, łączące poszczególne fragmenty drewnianej konstrukcji (śruby, wsporniki, wałki), zdjęto metalowe koło napędowe i urządzenie napinające taśmę. Po mechanicznym oczyszczeniu z nalotów rdzy, metalowe powierzchnie pokryto preparatem antykorozyjnym ProStal, firmy Tekor. Na jednym z drewnianych kół zachował się podgumowany pas, przyklejony po obwodzie obręczy, brak podobnego na drugim kole uzupełniono, wykorzystując do tego celu fragment starego pasa transmisyjnego.

Zachowana warstwa malarska została w niewielkim stopniu uzupełniona tak, aby nie zniszczyć patyny i pozostawić ślady wieloletniej eksploatacji. Uzupełnienie ubytków polichromii na rekonstruowanych częściach można wykonać imitatorsko lub z zachowaniem odróżnialności, w zależności od wielkości rekonstrukcji i funkcji zabytku. Nie przewidziano pokrywania powierzchni słupa czerwoną farbą, (na oryginalnym zachowały się śladowe ilości), ponieważ jest to duży element, który nie ma udawać starego, podniszczonego fragmentu piły, a scalenie kolorystyczne nie jest w tym przypadku koniecznością estetyczną. Prace te zostały wykonane przez pracowników Muzeum Wsi Opolskiej: renowatora Beatę Wiczorek oraz stolarza Huberta Woźniaka.

Następnym etapem uruchomienia piły taśmowej będzie naprawa zabytkowego silnika elektrycznego, który zostanie wykorzystany do napędu maszyny. Demonstra-



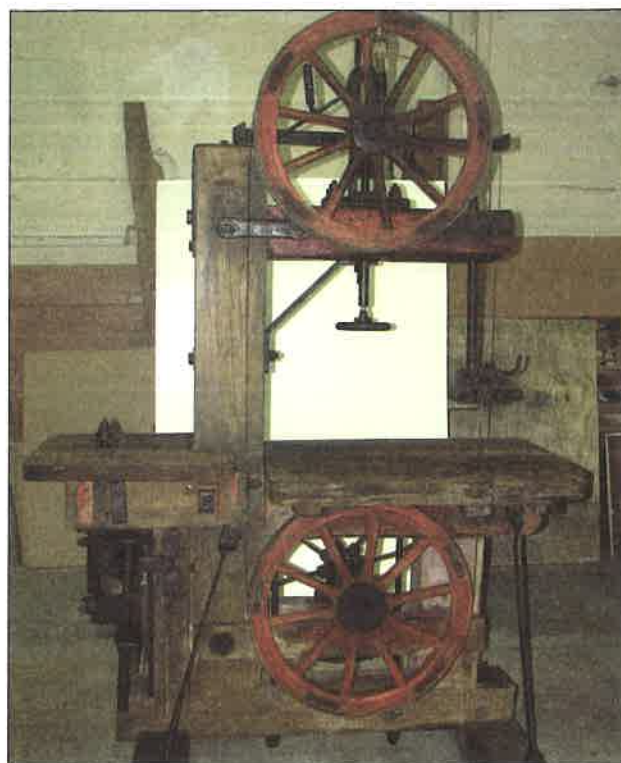
Il. 5. Montaż zakonserwowanych elementów piły taśmowej, fot. B. Wiczorek.

cja działania piły, a być może także tokarki z tego samego warsztatu stolarsko-kołodziejskiego, będzie atrakcją ekspozycji muzealnej w przyszłości. Jednocześnie z faktem użytkowania zabytku pojawiają się zagrożenia obiektu, związane z jego ochroną oraz zachowaniem bezpieczeństwa podczas pokazów.

Konserwacja niewielkiego obiektu muzealnego, jakim jest drewniana piła taśmowa wiąże się z ogólnymi problemami:

- określeniem funkcji zabytku
- konserwacją drewna – wyborem odpowiednich metod i środków
- ratowaniem zabytków techniki .

Określenie zakresu ingerencji w substancję oryginalną, zabytkową jest zawsze trudne i jednostkowe dla poszczególnych obiektów. Zagadnienie to stało się tematem licznych rozważań wśród konserwatorów praktyków i teoretyków. Konkluzją na zakończenie niech będą słowa Józefa Furdyny, zawarte w artykule pt. „Wybór wartości i inne zagadnienia teoretyczne w konserwacji dzieł sztuki” (Biuletyn Konserwatorów Dzieł Sztuki, Vol 9 No 4, 1998):” W każdym przypadku u podstaw działań konserwatorskich muszą znajdować się założenia związane z funkcją obiektu i jakością jego obiegu kulturowego. W pewnych więc sytuacjach wystarcza konserwacja zachowawcza, w innych muszą być podejmowane czynności adekwatne do potrzeb użytkowych, dydaktycznych i estetycznych”.



Il. 6. Piła taśmowa, stan po konserwacji, fot. B. Wieczorek.

Conservation of a Band-Saw from the Carpenter's Workshop

Summary

The article presents the course of conservation of a band-saw with cutting and milling functions as well as problem of a degree of interference in historical matter connected with the process. The size and kind of wooden parts reconstruction were defined, after the decision about restoring technical efficiency of the device and adapting it to the shows organized in the area of the Opole Open-Air Museum of Rural Architecture had been made. The band-saw is an interesting example of countryside craftsmen's work: of a carpenter's, wheelwright's and blacksmith's applying individual constructional solutions. The complete dismantling of an object enabled exact determining of size and sort of damage as well as constructional techniques. Because of its

bad condition and future operational function the bearing pole and a fragment of base were decided to be changed in order to preserve the machine stability. The timber hardening was applied to the smaller extent; the method of replacement in kind was chosen as more appropriate.

The main purpose of conservator's work was a reconstruction of the band-saw look from the 1930s, when it was made, with retaining usage marks and restarting mechanisms. Demonstration of band-sawing by means of an antique electric engine will be the museum exposition attraction, whereas the machine itself — one more rescued monument of technique.

Translated by: H.K.-N.

Illustrations:

1. A band-saw before restoration, photograph by B. Wieczorek.
2. A lower part of the band-saw before conservation, photograph by B. Wieczorek.
3. Dismantling of the band-saw, photograph by B. Wieczorek.
4. Wood reconstruction of the band-saw parts, photograph by B. Wieczorek.
5. Assembly of the treated elements of the band-saw, photograph by B. Wieczorek.
6. A band-saw after restoration, photograph by B. Wieczorek.

Translated by: H.K.-N.

Konserwacja drewna zabytkowego. Między teorią a praktyką

Lista uczestników konferencji

1. Jerzy Adamczewski	Muzeum Regionalne w Wolsztynie
2. Władysław Adamski	Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku
3. Jacek Bardan	Muzeum Kultury Ludowej w Kolbuszowej
4. Katarzyna Barszcz	Muzeum Wsi Słowińskiej w Klukach
5. Magdalena Bartosiewicz	Muzeum w Łowiczu
6. Łukasz Broński	Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy
7. Jadwiga Bąk	Muzeum Kultury Ludowej w Kolbuszowej
8. Piotr Chojnowski	Muzeum Północno-Mazowieckie w Łomży
9. Sylwester Czołomiej	Muzeum Rolnictwa Ciechanowiec
10. Dobromir Dombek	Instytut Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa. Zakład Konserwacji Elementów i Detali Architektonicznych Toruń
11. Krzysztof Dobrzański	Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku
12. Wojciech Dragan	Muzeum Kultury Ludowej w Kolbuszowej
13. Tomasz Dzikowski	Muzeum Wsi Radomskiej
14. Mariusz Fejfer	Muzeum Archeologiczne w Biskupinie
15. Andrzej Fojutowski	Zakład Ochrony Środowiska i Konserwacji Drewna. Instytut Technologii Drewna Poznań
16. Małgorzata Fryza	Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy
17. Adriana Garbatowska	Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy
18. Jarosław Gałęza	Muzeum Wsi Opolskiej w Opolu
19. Jerzy Ginalski	Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku
20. Dawid Gmitruk	Górnośląski Park Etnograficzny Chorzów
21. Dawid Gonciarz	Muzeum Wsi Słowińskiej w Klukach
22. Małgorzata Hawryszuków	Muzeum – Kaszubski Park Etnograficzny we Wdzydzach Kiszewskich
23. Irena Jagielska	Centralne Muzeum Morskie w Gdańsku
24. Andrzej Janikowski	Muzeum Budownictwa Ludowego – Park Etnograficzny w Olsztynku
25. Przemysław Jankowski	Muzeum Narodowe Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie
26. Aleksander Konieczny	Pracownia Dendrochronologii i Badań Architektury Toruń
27. Adam Krajewski	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego Warszawa
28. Aleksandra Kropacz	Zakład Ochrony Środowiska i Konserwacji Drewna. Instytut Technologii Drewna Poznań
29. Sławomir Kropidłowski	Muzeum – Kaszubski Park Etnograficzny we Wdzydzach Kiszewskich
30. Arkadiusz Kryda	Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku
31. Emilia Krzystowska	Muzeum Ziemi Puckiej im. Floriana Ceynowy w Pucku
32. Alicja Kuberka	ALTO-PROJEKT Poznań
33. Urszula Kuczyńska	Muzeum Północno-Mazowieckie w Łomży
34. Marta Romanow-Kujawa	Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy

35. Teresa Kurzyk	Muzeum Wsi Kieleckiej w Kielcach
36. Małgorzata Kwarcińska	Muzeum Wsi Radomskiej w Radomiu
37. Violetta Tkacz-Laskowska	Muzeum Wsi Słowińskiej w Klukach
38. Teresa Lasowa	Muzeum – Kaszubski Park Etnograficzny we Wdzydzach Kiszewskich
39. Maria Madziar	Muzeum Okręgowe w Nowym Sączu
40. Jadwiga Zabielska-Matejuk	Zakład Ochrony Środowiska i Konserwacji Drewna. Instytut Technologii Drewna Poznań
41. Andrzej Mleczak	Muzeum Regionalne w Wolsztynie
42. Antoni Pelczyk	Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy
43. Robert Piotrowski	Muzeum Wsi Mazowieckiej w Sierpcu
44. Agnieszka Pomykała	Muzeum Kultury Ludowej w Kolbuszowej
45. Michał Poniewski	Muzeum Budownictwa Ludowego- Park Etnograficzny w Olsztynku
46. Mariusz Przybyła	Muzeum Regionalne w Wolsztynie
47. Włodzimierz Pszczoliński	Zakład Zwalczania Szkodników „Skorpion” Włocławek
48. Irena Ródk	Centralne Muzeum Morskie w Gdańsku
49. Tadeusz Sadkowski	Muzeum – Kaszubski Park Etnograficzny we Wdzydzach Kiszewskich
50. Maria Jadwiga Serafinowicz	Muzeum Wsi Lubelskiej
51. Elżbieta Kraszewska-Sikorska	Muzeum Ziemi Kujawskiej i Dobrzyńskiej we Włocławku – Kujawsko-Dobrzyński Park Etnograficzny w Kłóbce
52. Henryk Soja	Muzeum Wsi Słowińskiej w Klukach
53. Anna Stangierska	Zakład Ochrony Środowiska i Konserwacji Drewna. Instytut Technologii Drewna Poznań
54. Maria Staśkiewicz	Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy
55. Dorota Szymczak	Muzeum Wsi Słowińskiej w Klukach
56. Wojciech Śliwiński	Muzeum Okręgowe w Nowym Sączu
57. Robert Skrzyński	Muzeum Wsi Mazowieckiej w Sierpcu
58. Lidia Staniek	Muzeum Narodowe Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie
59. Maksymilian Sudewicz	Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków w Krakowie
60. Halina Szymczewska	Muzeum Wsi Opolskiej w Opolu
61. Marek Świder	Muzeum Okręgowe w Nowym Sączu
62. Bogusława Trojanowska	Muzeum Wsi Mazowieckiej w Sierpcu
63. Piotr Turkiewicz	Muzeum Kultury Ludowej w Kolbuszowej
64. Ewa Tyczyńska	Muzeum Etnograficzne w Toruniu
65. Beata Wieczorek	Muzeum Wsi Opolskiej
66. Piotr Witomski	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego Warszawa
67. Karol Wójcik	Muzeum Obrony Wybrzeża Hel
68. Hanna Wróblewska	Zakład Ochrony Środowiska i Konserwacji Drewna. Instytut Technologii Drewna Poznań
69. Andrzej Marek Wyrwa	Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy
70. Magdalena Zborowska	Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu



ISBN 978-83-61371-27-4
ISSN 1732-5471
ISSN 2083-1285