

# Tadeusz Żurowski

---

## Doświadczenia nad elektrokinetyczną konserwacją drewna

---

Ochrona Zabytków 6/4 (23), 224-227

---

1953

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

## DOŚWIADCZENIA NAD ELEKTROKINETYCZNA KONSERWACJĄ DREWNA

TADEUSZ ŻUROWSKI

Zabiegi nad konserwacją drewna użytkowego są obecnie szeroko stosowane, a różne instytucje zajmują się badaniem drewna i dokonują tysiące prób nad zastosowaniem środków impregnujących. Domaga się tego narodowa gospodarka drewnem. Odbywa się bezustanna walka o zdrowie drzew i lasów i o dostarczenie na budowę materiału pewnego pod względem wytrzymałościowym, zdrowotnym a zabezpieczone przed inwazją szkodników oraz odpornego na ogień. Nikt poza konserwatorem zabytków nie interesuje się drewnem w budynku niszczącym, bo tego rodzaju materiał jest bezwartościowy konstrukcyjnie i musi być po prostu wyeliminowany z budynku, a zastąpiony drewnem zdrowym. Instytuty technologii drewna ustalają wszelkiego typu zagrożenia dla materiału, który ma być użyty do budowy, wypróbowują różne środki do walki ze szkodnikami i stosują je głównie profilaktycznie.

Ostatnią rzeczą instytutów tych jest rozpoznawanie na czas drewna śmiertelnie zaatakowanego, aby je można było wymienić, zanim dojdzie do katastrofy. Metodami konserwacji obiektów ważnych dla kultury i sztuki narodowej instytuty nie interesują się, gdyż problemy konserwacji bez resekcji wyniszczonych konstrukcji drewnianych pod względem gospodarczym nie odgrywają większej roli.

Dlatego to metody konserwacji zabytków drewnianych są stosunkowo do ważności zagadnienia mało rozwinięte. Nie stworzono dotychczas instytutów, które by mogły opracowywać nowe metody konserwacji, a istniejące pracownie konserwatorskie przy muzeach przeżywają dawne metody, znane już w ubiegłym stuleciu. Te same pracownie są często bezsilne wobec zabytków odkrywanych w najlepszym stanie, które jednak natychmiast po zmianie warunków środowiskowych ulegają gwałtownej zagładzie.

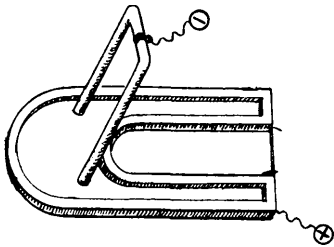
W ramach powstającego Instytutu Historii Kultury Materialnej jeszcze nie utworzono komórki pracującej nad rozwiązywaniem problemów konserwatorskich i konserwacyjnych.

Przed konserwatorami stoją zatem zagadnienia wzmocnienia i konserwacji drewna, niszczonego jako elementu autentycznego, lub całości zabytku, który ma znaczenie unikat. Głównie chodzi o zabytki in situ jak budowle, resztki osad dawnych (Biskupin) oraz liczne zabytki ruchome archeologiczne, etnograficzne i dzieła sztuki.

Pierwsze pomysły elektrokinetyczne konserwacji drewna metodą prof. inż. Romualda Cebertowicza powstały kilka lat temu<sup>1</sup> przy sposobności utwierdzenia fundamentów kilku warszawskich budowli. Pierwsze laboratoryjne próby udały się całkowicie i pozwalały wnosić, że w terenie będzie można wkrótce rozpocząć próby na dużych obiektach, zarówno drewnianych jak i murowanych, a po nich stała konserwację w obrębie Pracowni Konserwacji Zabytków. Zanim przystąpiono do realizacji w terenie udało się tymczasem w pracowni zdobyć dobre wyniki przy próbie konserwacji mątwki z Bisku-

---

<sup>1</sup> T. Żurowski, Elektrokonserwacja, Światowit, t. XX. T-wo Nauk. Warszawskie.



Ryc. 274. Sposób umocowania elektrod w doświadczeniu z próbką nr 1.

nego o stężeniu 25<sup>o</sup>Bé lub 15<sup>o</sup>Bé oraz roztworu chlorku wapnia o stężeniu 10<sup>o</sup> Bé.

Doświadczenia nad impregnacją. Pierwsze wstępne doświadczenie zostało dokonane w celu stwierdzenia zdolności przepływu prądu stałego w roztworze alunu. Do doświadczeń użyto 60 g alunu, rozpuszczonego w 6 litrach wody. W wapnie umieszczono elektrody, którymi były rurki aluminiowe i połączono je parami z prądnicą. Początkowe napięcie prądu elektrycznego 2 Volt, przy równoczesnym natężeniu 0,03 Amperów wzrosło do 10 Volt napięcia i 0,15 Amperów natężenia. Podczas początkowej fazy doświadczenia zmniejszono odległości elektrod z 32-ch do 10-ciu cm i wówczas zaobserwowano równoczesny wzrost natężenia prądu do 0,2 Amperów. Podobne zbliżenie elektrod w końcowej fazie doświadczenia spowodowało wzrost natężenia prądu aż do 0,3 Amperów.

Wyniki wstępnego badania upoważniły do przeprowadzenia doświadczeń na drewnie zabytkowym przy zastosowaniu alunu jako elektrolitu.

Próbkę Nr 1 umieszczono w wannie, w której uprzednio rozpuszczono w wodzie po 10 g alunu na każdy liter wody. Sposób umocowania elektrod podaje rycina 274. Przy napięciu 3 V natężenie prądu wahało się w granicach od 0,02 Amp do 0,04 Amp podczas doświadczenia trwającego 16 dni. Pierwotnie gąbczaste drewno, uginające się pod naciskiem palca, po zabiegu stwardniało, ale pierwotne spękania nie ściągnęły się.

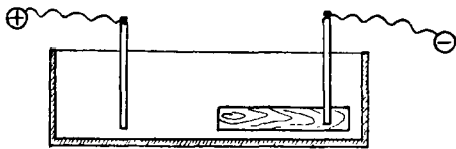
Próbkę Nr 2 umieszczono w roztworze alunu w taki sposób, że w jeden jej koniec została wbita katoda (patrz ryc. 275) w postaci drucika miedzianego. Przy napięciu prądu 3 V natężenie wzrastało podczas 14 dni trwającego doświadczenia od 0,02 do 0,03 Amp. Tym razem drewno uległo nieznacznemu stwardnieniu, ale pierwotne głębokie pęknięcia scaliły się.

W następnym doświadczeniu na próbce Nr 3 w podobnych warunkach przeprowadzonym jak poprzednio — drewno przed zabiegiem bardzo miękkie

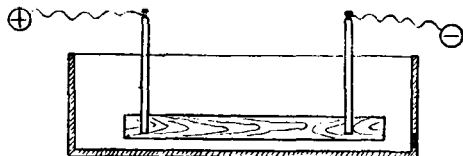
<sup>1</sup> R. Cebertowicz, Elektrokinetyczna metoda petryfikacji drewna oraz mumifikacja mątwki z prehistorycznego wykopaliska w Biskupinie. Prace I Sesji Naukowej Politechniki Gdańskiej.

<sup>2</sup> T. Żurowski, Elektrokinetyczna petryfikacja zabytków. „Z Otchłani Wieków“, t. XXI, zes. 4, 1952 r.

<sup>3</sup> Protokoły inż. St. Myślińskiego z przeprowadzonych przezeń doświadczeń zostały tu wykorzystane częściowo w dosłownym brzmieniu.



Ryc. 275. Sposób umieszczenia próbki nr 2. Katoda wbita w próbkę.



Ryc. 276. Próbką nr 4. Anoda i katoda wbite po obu końcach próbki.

i dające się ugniać lecz pozbawione widocznych pęknięć zakonserwowało się dość dobrze.

We wszystkich tych doświadczeniach powstawała impregnacja w obrębie całej miazgi drewna wyniszczonego i odkształconego nieraz znacznie przez równomierne nasycenie przy równoczesnym stwardnieniu.

Doświadczenia nad mineralizacją. W próbkę Nr 4, miękką i posiadającą liczne spękania, wbito do obu końców elektrody miedziane i wstawiono do wanny, do której wiano roztwór szkła wodnego o stężeniu  $25^{\circ}$  Bé (patrz ryc. 276). Przy napięciu 3 V natężenie prądu wzrosło od 0,03 Amp do 0,04 Amp. w przeciągu czterech dni. Po czym wstawiono próbkę na trzy dni do roztworu chlorku wapnia o stężeniu  $10^{\circ}$  Bé, w którym natężenie prądu pod koniec doświadczenia osiągnęło 0,08 Amp. Drewno zmineralizowało się dobrze.

Mineralizacja próbki Nr 5 o strukturze silnie gąbczastej odbyła się w podobny sposób, lecz doświadczenia dokonano w słabszym roztworze szkła wodnego o  $15^{\circ}$  Bé, w którym po dwóch dniach natężenie prądu rosło od 0,03—0,05 Amp. Po wstawieniu próbki na dwa dni do chlorku wapnia natężenie prądu dalej rosło od 0,04—0,06 Amp. Zabieg zmineralizowania udał się szczególnie dobrze. Próbką po zakończeniu zabiegu została zmyta wodą w celu usunięcia osadu.

W podobnych warunkach mineralizowała się próbka Nr 6 przy natężeniu od 0,04—0,08 Amp przez przeciąg dwóch dni w szkło wodnym i dalszych dwóch dni w chlorku wapnia. I ta próbka zmineralizowała się bardzo dobrze, ale tylko do pewnej grubości — rdzeń pozostał dość miękki.

Porównując obydwie metody konserwacji drewna przy pomocy energii elektrycznej i powyżej wymienionych płynów elektrolitycznych doszedł mgr inż. St. Myśliński do wniosków, że:

1. „Nasycenie drewna roztworem ałunu umożliwia dokładne i głębokie (całkowite) przesycenie włókien drewna roztworem, który działa na drewno do pewnego stopnia impregnująco i ściągająco, jednak w wypadku większych uszkodzeń (np. silne pęknięcia) nie udaje się tą drogą scalić próbki i doprowadzić do takiej twardości jak przy użyciu szkła wodnego i chlorku wapnia“.

2. „Szkło wodne i chlorek wapnia działają doskonale jako zlepiszcze i wzmacniają nadwyrężoną strukturę drewna, niestety jednak mineralizacja ta nie zawsze obejmuje głębsze warstwy próbki (zbyt szybka reakcja między szkłem wodnym a chlorkiem wapnia powoduje niekiedy przedwczesne i silne zmineralizowanie powierzchniowych warstw drewna utrudniając tym samym dalszy proces twardnienia)“.

Z powyższych doświadczeń wynika, że próby konserwacji drewna metodą prof. R. Cebertowicza zostały wprawdzie bardziej posunięte, ale jeszcze nie osiągnęły pewności działania konserwatorskiego. Różne próbki w podobnych warunkach bywają w odmienny sposób zakonserwowane. Dowodzi to, że inne jeszcze czynniki tkwiące w próbkach — czyli w materiale doświadczalnym muszą być brane pod uwagę. Może tu chodzi o stopień zniszczenia i zgnicia, strukturę drewna — rodzaj płynu nasycającego i różne własności fizyko-chemiczne.

Sądzę, że należałoby przy następnych próbach uwzględnić możliwość impregnacji także innymi płynami — nawet używanymi w budownictwie — ale zastosowanymi w taki sposób, by miejsce zwykłej wilgoci zajmował płyn impregnacyjny przy pomocy prądu elektrycznego.

Mineralizacja — jak to widać z doświadczenia — udało się nieco lepiej, lecz wykazała dwie wady: nienaruszenie głębszych warstw miazgi drewna oraz pozostawianie nalotów po kąpieli elektrolitycznej. Przypuszczać należy, że obydwie te wady dadzą się usunąć na drodze technicznych zabiegów. Niemniej dalsze doświadczenia muszą być dokonane w kierunku ich usunięcia. Może obydwie metody impregnacji i mineralizacji pozwolą na rozwiązanie tego zagadnienia konserwacyjnego? Na razie metodą cebertyzacji dadzą się konserwować większe obiekty bez jakichkolwiek zmian ujemnych a także i osuszać, co jest ważne szczególnie dla zabytków architektonicznych.

Wydział Zabytków Archeologicznych Zarządu Ochrony i Konserwacji Zabytków wysunął propozycje opracowania metod cebertyzacji zabytków trzema sposobami: osuszania, impregnowania i mineralizacji:

1. większych drewnianych konstrukcji z prac wykopaliskowych, które zostały przeznaczone do pozostawienia in situ — na miejscu dla celów naukowo-dydaktycznych np. w Biskupinie, w Gdańsku, Opolu, Wrocławiu i in. W tych obiektach konstrukcje drewniane po odsłonięciu okazują się najczęściej zupełnie zdrowe lecz nasycone wilgocią, z rzadka tylko występują w płytszych warstwach zmruszałe lub wygniłe;

2. podobnych konstrukcji, które zostaną wyjęte z podłoża celem ich przekazania do muzeum;

3. drobniejszych przedmiotów o różnym stanie zachowania. Należy zauważyć, że nawet zdrowe przedmioty po wydobyciu, na skutek zmiany warunków łuszczą się przy wysychaniu gwałtownie i rozpadają warstewkami, dochodzącymi rocznie do kilku centymetrów;

4. konserwacji zabytkowych drewnianych budynków, jak kościoły, chaty wiejskie, karczmy, dworki itp. o zbutwiałych podwalinach, a także o konstrukcjach zagrzebionych, zajętych również przez słupeń nie ujawniający się od razu na zewnątrz.

Równocześnie wysunięto wnioski na opracowanie metody konserwacji kamiennych zabytków, murowanych z kamienia lub cegły i to wszystkimi trzema sposobami osuszania, impregnacji i mineralizacji.

Należy oczekiwać dalszych prób w pracowniach profesora Cebertowicza i ich realizacji w terenie.