

Andrzej Chrzanowski, Małgorzata Nesteruk

Konserwacja drewnianych konstrukcji grodu na wzgórzu zamkowym w Pułtusku

Ochrona Zabytków 39/2 (153), 125-130

1986

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

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

st. in Paris a tenement house of reinforced concrete construction. It was the first dwelling-house constructed in this manner.

After the partial demolition only outer walls and cellars were left of the polyclinic building. The stairs, ceilings and roof were not preserved. A temporary roof and an enclosure were later provided. In the open area of 350 cm width between the numbers 7 and 9 there is a garage in the ground floor.

Since there has been no historical study on this subject, no separate conservation suggestions were formulated in a form of a special document. This does not mean, however, that they have not existed. After discussions with the conservation authorities the designers have agreed on the following measures with regard to the remaining front tract:

1. The existing elevation should be maximally preserved and its pre-demolition decoration should be restored. Consequently,

a) the destroyed woodwork must be replaced by a new one based on original patterns,

b) missing details of the front and side elevations must be reconstructed, e.g. the pinnacles of the projection and fragments of the moulding

c) the destroyed fragments of facing brick in the front elevation must be reconstructed.

2. New ceramic ceilings should be at the same level as the original ones.

3. The arrangement of interiors should be preserved as far as it is possible.

4. The roofing material (sheet metal) and the angle of inclination of the roof surfaces should be kept unchanged.

5. No new opening should be introduced in side elevations.

The adaptation and rehabilitation of the 19th-century historical monuments become a problem for designers in many European countries. It is often called "introducing new supplement buildings" or "filling in" or "rehabilitation", depending on the analysis of a concrete situation carried out prior to designing. The authors believe that in the case of the PKZ building the situation requires a plan of the building with partial revalorization of the existing front tract. Here we have to deal with the problem of adaptation of part of the old building to a new function and to new technical standards as well as with designing a new part of the building. Since the term "19th-century historical monument is relatively broad, no definite rules of any "preservation school" or "conservator's treatment" should be applied. In many countries two types of conservation are distinguished, namely "soft conservation" and "hard conservation". The problem of choosing

one of them in a given situation has been discussed for a long time. On the other hand, many monuments have been rehabilitated and one may analyse the types of actions undertaken in each case. In Poland the distinction is not strictly observed or defined because of the existence of practical restrictions. As far as materials are concerned highly technological solutions are excluded. This restricts architects. For example, there is almost no aluminium or a proper type of glass available for conservation work. The result is, e.g., a controversial solution of windows (aluminium) in the garden side elevation of the Wilanów Palace, because of pane divisions – the only technically possible way. There is no univocal principle determining the criteria of evaluation and classification of the 19th-century architecture. The so-called revalorization is in fact more concerned with the cubage than with any conservation views. The methods of planning are being improved. However, only more extensive practice may confirm the soundness of structural assumptions. There definitely exists a necessity to view those problems against a wider town-planning background. This flows from the rules of town building and development in which architectural, installation, communication and transportation as well as town-planning problems overlap and produce a Gordian knot for us to cut.

The plan of the PKZ building in al. 1-szej Armii WP is an example of such a 19th-century city structure (partly pulled down), where conservation plans had to take into account all the problems mentioned.

Data concerning the building

1. Area of the structure: before rebuilding – 158.7 m²
after the mass rebuilding – 376.7 m²
2. Entire area after rebuilding: 2,566.0 m²
3. Utilizable area after rebuilding: 2,018.5 m²
4. Cubature: 10,414 m³
5. Number of floors: in the old part – 5
in the new part – 7
6. Height: 27.02 m
7. Normative numbers of users: 125 persons
8. The building is equipped with a lift
9. Offices for the PP PKZ
ground floor, 1st and 2nd floors – BHZ (Foreign Trade Office)
3rd, 4th and 5th floors – OBiK (Research and Conservation Dept.)

The technical plan was drawn by the architects W. Szczerba, R. Szczepański et al. in the period from January to June 1984. The plan is being now realized.

ANDRZEJ CHRZANOWSKI, MAŁGORZATA NESTERUK

KONSERWACJA DREWNIANYCH KONSTRUKCJI GRODU NA WZGÓRZU ZAMKOWYM W PUŁTUSKU

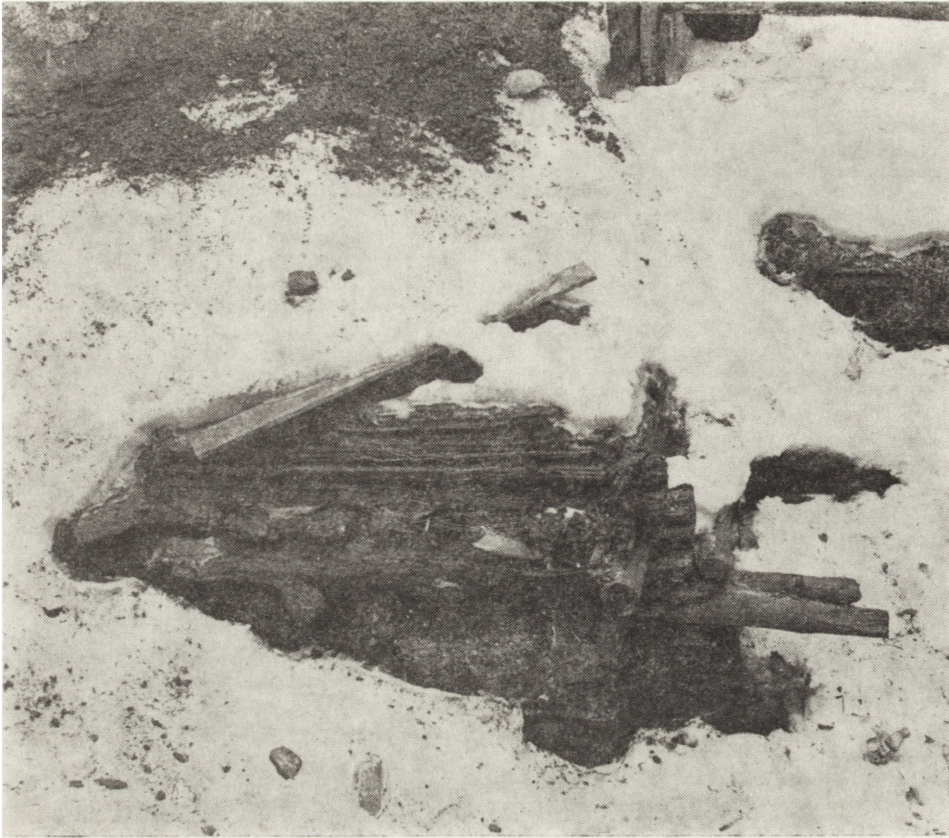
Jednym z najciekawszych odkryć archeologicznych w 1976 r. w Polsce było odślonienie drewnianego grodu z przełomu XIII i XIV w. na wzgórzu zamkowym w Pułtusku¹. Znalezione to wypełnia lukę pomiędzy wczesnośredniowiecznymi grodami w Opolu czy Gdańsku a znanymi z wieku XV i XVI zabytkami drewnianymi architektury średniowiecznej. Odślonięte warstwy osadnicze grodu reprezentują około 150-letnią historię jego istnienia. Ustalono, że mógł on powstać dopiero na początku XIII w., a został zniszczony około 1368 r. prawdopodobnie przez wojsko Kiejstuta.

Z dotychczasowych badań wynika, że gród pułtuski został wybudowany od razu w całości jako jednolite założenie urbanistyczne. Chaty znajdujące się tutaj były

raczej niewielkich rozmiarów, przeważnie na planie kwadratu o długości ścian od 2,5 do 3,5 m.

Rzadziej występowały obiekty o długości ścian 4,5–5,0 m. Były one wzniesione w konstrukcji wieńcowej na wręb z okrągłaków i przykryte dachami zbudowanymi w konstrukcji slegowej. Dużo rzadziej stosowano konstrukcję wieńcową na wpust, wymagającą belek ociosanych do przekroju prostokątnego, tzw. kancian-

¹ A. Gołębniak, *Średniowieczny gród w Pułtusku – rezultaty archeologicznych prac wykopaliskowych w latach 1976–1980. Drewniany gród na wzgórzu zamkowym w Pułtusku XIII/XIV*, Ośrodek Informacji PP PKZ, Warszawa 1981.



1. Prace wykopaliskowe prowadzone przy odsłanianiu drewnianego grodu z przełomu XIII i XIV w. na Wzgórzu Zamkowym w Pułtusku; widoczny wylaniający się z ziemi zrąb chałupy, wzniesionej w XIII w. w konstrukcji wieńcowej na wrąb z okrąglaków (fot. z archiwum PKD OBiK)

1. Excavation work carried out when uncovering a wooden stronghold from the turn of the 13th and 14th centuries on the Castle Hill at Pułtusk; to be seen the trunk of the cottage, arising from the earth, built in the 13th cent. in crown construction on the brim of logs



2. Dwa bliźniacze wyrzynki dębowe: IIA₁ – kontrolny i IIB₁ – zabezpieczony metodą podwójnej impregnacji, po ośmiu miesiącach od chwili przeprowadzenia konserwacji; widoczne silne skurczenie i spękanie wyrzynka kontrolnego – IIA₁ (fot. A. Chrzanowski)

2. Two identical oak-wood bolts: IIA₁ – control and IIB₁ – protected by means of double impregnation, in eight months after conservation; noticeable shrinking and strong cracking of a control wood bolt – IIA₁

ków. Sporadycznie wznoszono domy w konstrukcji ramowej, z dachem sochowym wznoszonym na sochach zewnętrznych dostawianych².

² M. Mierostawski, Wstępna próba analizy średnio-wiecznej zabudowy drewnianej odkrytej w latach 1976–1980 na Zamku w Pułtusku. Drewniany gród na wzgórzu zamkowym w Pułtusku XIII/XIV w.

Pracownia Badań i Konserwacji Drewna Oddziału Badań i Konserwacji PP PKZ otrzymała do konserwacji około 25 m³ drewna archeologicznego. W większości były to okrąglaki sosnowe z zaciosami na końcach. Drugą dużą grupę stanowiły deski i bale sosnowe i dębowe wyrobione techniką darta. Sporadycznie trafiały się deski wyrobione z innych gatunków drzew.

Cechą charakterystyczną tego drewna był wysoki stopień wilgotności: dąb twardziel 120–550‰, biel 500–

–900⁰/₀, sosna twardziel 140–350⁰/₀, biel 200–550⁰/₀,
olsza 400–590⁰/₀. Przeprowadzone badania mikrobiologiczne wykazały, iż drewno jest zaatakowane przez następujące grupy mikroorganizmów:

1. Actinomycetales (promieniowce) 58,2⁰/₀
2. Fungi (grzyby) 22,1⁰/₀
3. Eubacteriales (bakterie właściwe) 19,7⁰/₀

Sporadycznie występowały mikroorganizmy z grup: *Mycomycetes* (śluzowce), *Protozoa* (pierwotniaki), *Acarina* (roztocza).

Badania właściwości fizycznych i mechanicznych próbek wykazały, że pod względem szerokości przyrostów rocznych można je uznać jako wąskosfoiste. Stoistość drewna sosny oscyluje wokół wartości 2 mm. Udział drewna późnego (przyrost letni) był dość duży (średnia wartość wynosiła 40–45⁰/₀); jego gęstość była zbliżona do 100 g/m³, a w niektórych wypadkach przekraczała tę wartość.

W stanie absolutnie suchym gęstość drewna dębu była nieznacznie niższa od wartości średniej dla drewna normalnego, gęstość drewna sosny była w niektórych wypadkach wyraźnie obniżona, a jej średnia wartość zbliżona do normalnej gęstości podanej w tablicach dla zdrowego drewna. Gęstość drewna olchy spadła ponad dwukrotnie. Drewno to mimo wspólnego pochodzenia zachowało w różnym stopniu swój skład chemiczny i początkową budowę anatomiczną: od bardzo dobrze zachowanego drewna twardego dębowego (udział celulozy około 53⁰/₀ oraz minimalnie większy od normalnego skurcz wzdłużny), drewna sosny charakteryzującego się średnim skurczem wzdłużnym prawie siedmiokrotnie większym od normalnego i obniżoną gęstością, do wykazującego krańcowy rozkład większości wtórnych ścian komórkowych drewna olchowego i brzożowego, gdzie w następstwie rozkładu drewna nastąpił zanik anizotropii skurczu w kierunku stycznym oraz promieniowym (udział celulozy około 35⁰/₀). Udział celulozy w bielu dębowym wynosił około 23⁰/₀.

Metoda konserwacji

Idea dwustopniowej impregnacji drewna archeologicznego zrodziła się w związku z trudnościami, jakie napotymano w Polsce przy konserwacji drewna wielkowskalarowego. Dotychczasowe metody w większości dotyczące zabezpieczania drewna archeologicznego drobnowskalarowego okazały się w wypadku konserwacji tak dużych elementów nieskuteczne bądź niewykonalne. W wyniku badań przyjęto metodę, która polega na użyciu dwóch preparatów. Do stabilizacji wymiarowej drewna służy preparat I oparty na estrach gliceryny i kwasu borowego, kompleksach sorbitu i kwasu borowego oraz alkoholu etylowym; do wzmocnienia struktury drewna służy preparat II, wytworzony na bazie żywicy epoksydowej w mieszaninie chlorowanych benzenów, solwentnaftalcie i alkoholu butylowym wraz z kalfonią i olejem lnianym (patent nr 226278).

Preparat I, przeznaczony do impregnacji wstępnej, ma za zadanie całkowite lub prawie całkowite wyparcie wody z konserwowanego drewna i zastąpienie jej substancjami nielotnymi pochodzenia organicznego. Zjawisko to pozwala na całkowite wyeliminowanie skurczu lub ograniczenie go dożądanego minimum. Poza tym drewno zaimpregnowane preparatem i suszone przez wiele dni w suszarce, po utracie zawarty

w niewielkiej ilości części lotnych, głównie alkoholu i resztek wody, nie wykazuje dalszych ubytków, ma niezmienną fakturę i chwyt oraz lekko rozjaśniony kolor. Nie wykazuje żadnych tendencji do skurczu i pęknięcia. Impregnat ten jest całkowicie nieodporny na działanie wody, bowiem wszystkie zawarte w nim składniki są dobrze rozpuszczalne w wodzie. Zjawisko to pozwala na całkowitą odwracalność procesu, co ma szczególne znaczenie przy stosowaniu go do wstępnej konserwacji drewna w terenie, na miejscu wykopalisk. Proces impregnacji drewna archeologicznego preparatem I przebiega bardzo szybko (około 3–4 dni). Można go prowadzić sposobem smarowania, natrysku lub kąpieli normalnej albo w podwyższonej temperaturze.

Impregnacja preparatem II jest procesem wykończeniowym mającym na celu całkowitą stabilizację drewna, wzmocnienie jego struktury oraz nadanie mu cech hydrofobowych. Stwierdzono, że stosowanie roztworów z czystych żywic syntetycznych nie daje zadowalających rezultatów w zakresie trwałości, elastyczności, wodoodporności w czasie, a poza tym z reguły czyni procesy impregnacji nieodwracalnymi. Z tych względów żywicę syntetyczną użytą do kompozycji w tym impregnacie modyfikuje się i uszlachetnia plastyfikatorami i czynnikami regulującymi właściwości fizykochemiczne, mechaniczne i odpornościowe substancji konserwujących.

Mokre drewno archeologiczne po oczyszczeniu z gleby, umyciu oraz krótkim podsuszeniu impregnuje się wstępnie przez zanurzenie w preparacie I. Czas procesu impregnacji jest zależny od rodzaju drewna, stopnia jego zniszczenia, kształtu i wielkości. Proces ten można prowadzić w normalnej temperaturze i pod normalnym ciśnieniem.

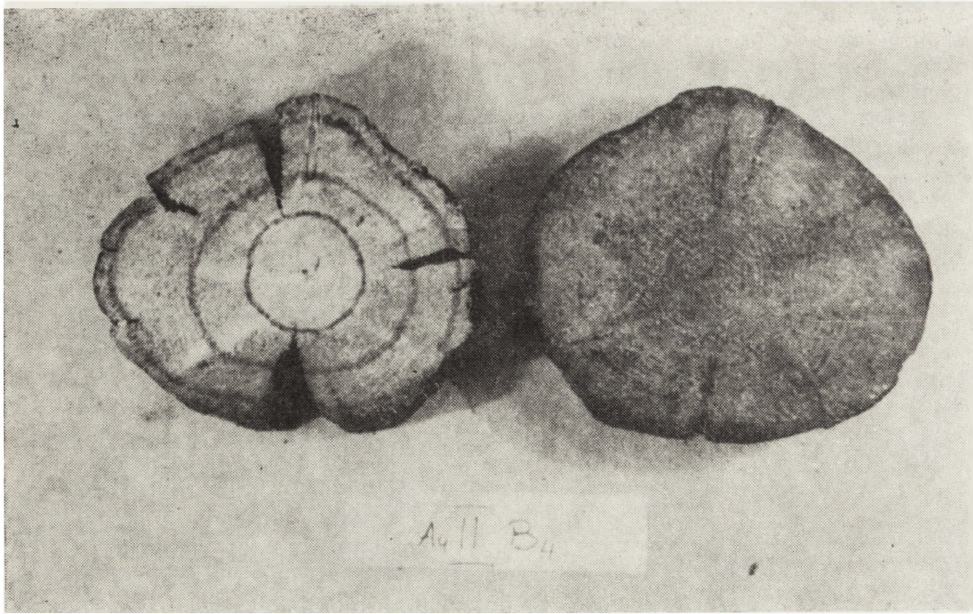
W momencie zanurzenia zabezpieczanego elementu w preparacie następuje jego wnikanie w drewno archeologiczne. W wyniku wyrównywania stężeń woda zawarta w drewnie migruje na zewnątrz, a zastępuje ją preparat. Po ustaniu tego procesu zawartość wody wewnątrz drewna i na zewnątrz jest na jednakowym poziomie. Wtedy następuje wyjęcie zabezpieczanego elementu z preparatu, a na jego miejsce wkładany jest następny.

Proces nasykania konserwowanego drewna archeologicznego prowadzony jest aż do chwili gdy zawartość wody w zabezpieczającym preparacie jest tak duża, że preparat należy regenerować.

Po zakończeniu procesu impregnacji pierwszej drewno opłukuje się wodą w celu zmycia nadmiaru preparatu z powierzchniowej strefy drewna oraz suszy się.

Po wysuszeniu drewna prowadzi się proces impregnacji drugiej, wykończeniowej. Powinien on nastąpić z chwilą wyparowania większości pozostającej w drewnie wody, aby jak najwięcej preparatu wniknęło w drewno. Dlatego też bardzo ważną rolę odgrywa ciągłe kontrolowanie wagi zabezpieczanych elementów w trakcie procesu impregnacji. Drugi etap impregnacji powinien nastąpić z chwilą, gdy drewno utraci 15–20⁰/₀ masy.

Wyparowanie części wody pozostającej w drewnie archeologicznym jest ważne i z tego względu, że preparat I nie chroni drewna archeologicznego przed infekcją mikroorganizmów i ich niszczącym działaniem w warunkach optymalnych dla rozwoju grzybów. Przeprowadzenie drugiego etapu impregnacji ma za zadanie



3. Dwa bliźniacze wyrzynki sosnowe: IIA₄ – kontrolny i IIB₄ – zabezpieczony metodą podwójnej impregnacji, po ośmiu miesiącach od chwili przeprowadzenia konserwacji; widoczne skurczenie i silne spękanie wyrzynka kontrolnego – IIA₄ (fot. A. Chrzanowski)

3. Two identical pine-wood bolts: IIA₄ – control and IIB₄ – protected by means of double impregnation, in eight months after conservation; noticeable shrinking and strong cracking of a control wood bolt – IIA₄



4. 5. Fragment okrągłaka W₁ pochodzącego z chalupy 5228 VIII – przed konserwacją (4) i po roku od chwili przeprowadzenia konserwacji (5) (fot. A. Chrzanowski)

4.5. Part of the log W₁ coming from the cottage 5228 VIII – before conservation (4) and in a year after conservation (5)

Tabela 1. Właściwości fizyczne drewna archeologicznego zabezpieczonego preparatem I

Właściwości fizyczne drewna	Jednostki miary	Gatunek drewna		
		sosna	dąb	olcha
Gęstość drewna absolutnie suchego	kg/m ³			
a) nie impregnowanego	— " —	204–307–474	532–591–665	210–232–265
b) impregnowanego PSB	— " —	585–647–735	716–772–853	558–599–644
c) normalnego (z tablic)	— " —	300–490–860	390–650–930	380–490–600
Skurcz wzdłużny	a	0,7–2,7–5,4	0,3–0,7–1,0	1,9–3,7–6,9
	b	/–0,6/–/–0,3–0,3	/–1,0/–/–0,7–/–0,3/	/–1,3/–/0,4–0,6
	c	0,4	0,4	0,5
Skurcz promieniowy	a	2,0–3,2–5,0	5,2–7,6–10,3	7,3–12,5–20,3
	b	/–1,0/–/0,2–0,5	0–1,3–3,6	0,0–1,2–4,8
	c	4,0	4,0–4,6	4,4
Skurcz styczny	a	2,5–6,3–10,8	7,9–15,0–23,0	8,4–15,3–20
	b	/–1,4/–/–0,4/–0,9	2,0–6,1–17,6	0,0–1,1–3,5
	c	7,7	7,8–10,0	9,3
Skurcz objętościowy	a	8,6–12,3–20,7	18,0–25,0–34,8	28,2–34,3–46,4
	b	/–2,0/–/–0,9/–0,8	1,0–5,9–18,6	0,3–1,9–6,5
	c	12,1	12,2–15,0	14,2

* – skurcz ze znakiem ujemnym oznacza spęcznienie

również dezynfekcję konserwowanych elementów. Drewno zabezpieczone preparatem II przestaje być podatne na infekcję przez mikroorganizmy. Jednak z chwilą odparowania rozpuszczalników, co przebiega w okresie sezonowania drewna po impregnacji, preparat przestaje chronić drewno archeologiczne przed jego deprecjacją przez mikroorganizmy.

Przeprowadzone w 1984 r. badania wykazały, że dzięki temu, iż preparat wykończeniowy wytwarza niejednolitą powłokę, następuje przez nią „swobodne oddychanie drewna”. W okresie sezonowania następuje dalsze odparowanie wody z drewna, jego wilgotność spada do poziomu krytycznego dla rozwoju mikroorganizmów, tzn. drewno przestaje być podatne na infekcję.

Przebieg procesu konserwacji jednoznacznie wskazuje, jak ważne są warunki, w jakich przebiega proces nasycania oraz w jakich zabezpieczone drewno jest sezonowane, a następnie ekspozowane. Warunki te powinna cechować względnie stała temperatura (przy nasycaniu większa od 10°C, optimum 20±2°C oraz sezonowanie i ekspozowanie w temperaturze 20±2°C). Wilgotność względna powietrza powinna wynosić 65±5%.

Przebieg konserwacji

Konserwacja drewna archeologicznego metodą podwójnej impregnacji polega – jak już wcześniej podano – na zabezpieczeniu drewna preparatem stabi-

Tabela 2. Wpływ impregnacji na właściwości mechaniczne zabezpieczonego drewna archeologicznego

Właściwości mechaniczne drewna	Jednostka miary	Gatunek drewna		
		sosna	dąb	olcha
Wytrzymałość na ściskanie	MPa			
1) drewno mokre nie impregnowane	— " —	2,2–6,6–10,1	5,2–8,1–9,6	1,5–1,7–2,1
2) drewno mokre impregnowane	— " —	3,5–7,4–11,0	8,2–9,3–10,7	1,9–2,2–2,6
3) drewno nie impregnowane po wysuszeniu	— " —	6,0–13,8–23,2		3,9–6,1–7,9
4) drewno impregnowane po 50 dniach suszenia	— " —	3,0–11,3–21,7		2,4–3,7–6,1
5) drewno impregnowane po 5 miesiącach suszenia	— " —	6,3–11,0–20,9	34,2–40,0–49,9	3,9–4,8–6,5
6) drewno normalne (z tablic)	— " —	33,0–51,7–88,0	54,9–98–9–197,8	53,0–44,0–56,1
Twardość Janki wzdłużna	MPa			
3	— " —	5,3–8,0–11,6		
4	— " —	4,3–5,5–6,2		
5	— " —	4,3–5,7–8,3		
6	— " —	18,6–29,4–49,0		
Twardość Janki poprzeczna	MPa			
3	— " —	2,2–3,4–5,6		
4	— " —	1,6–2,3–6,0		
5	— " —	1,3–2,6–5,8		

lizującym je wymiarowo, a następnie zabezpieczeniu preparatem wykończeniowym, który ma za zadanie:

- wzmocnienie struktury drewna archeologicznego,
 - dezynfekcję zabezpieczonego drewna,
 - hydrofobizację powierzchniową drewna oraz niedopuszczenie do wymywania preparatu stabilizującego.
- Poza tym metoda, oprócz stabilizacji wymiarów i kształtu, powinna zapewnić przybliżoną do drewna normalnego masę i barwę zaimpregnowanego drewna archeologicznego.

Z tabeli 1 wynika, że impregnacja mokrego drewna archeologicznego przyniosła przyrost gęstości proporcjonalny do ilości wchłoniętego przez drewno preparatu. Największy przyrost gęstości zanotowano dla olchy, najmniejszy dla dębu. Podczas suszenia stwierdzono bardzo dużą stabilność wymiarów i kształtów drewna. Skurcz we wszystkich kierunkach anatomicznych ograniczony został do 1⁰/₀, z wyjątkiem skurczu stycznego drewna dębu, wynoszącego średnio 6,1⁰/₀ (wyeliminowano skurcz drewna w 60⁰/₀). W niektórych wypadkach zaobserwowano nawet minimalny wzrost wymiarów zaimpregnowanego drewna. W przeciwieństwie do drewna nie zabezpieczonego, w drewnie zabezpieczonym preparatem I nie stwierdzono żadnych wyraźnych deformacji. Stwierdzono również nieznac-

ne poprawienie właściwości mechanicznych drewna wilgotnego. Natomiast podczas suszenia wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien oraz twardość pogarszały się w stosunku do drewna nie impregnowanego.

Mechaniczne właściwości drewna archeologicznego nieznacznie poprawił preparat wykończeniowy.

Badanie drewna archeologicznego całkowicie zabezpieczonego metodą podwójnej impregnacji przeprowadzono w 1983 r.

Z badań tych wynika (tab. 2), iż zastosowana metoda impregnacji do mokrego drewna o różnym stopniu rozkładu zapewnia stabilizację kształtów i wymiarów drewna podczas suszenia. Całkowicie powstrzymuje kurczenie drewna sosny, a próbki olchy zmieniły wymiary w minimalnym stopniu (w granicach wielkości skurczu). Największe zmiany zanotowano przy drewnie dębu, ale ich zakres również nie przekroczył skurczu bardzo ograniczonego zresztą w porównaniu z drewnem nie impregnowanym. Właściwości mechaniczne drewna zaimpregnowanego nieznacznie poprawiają się w trakcie sezonowania.

*dr inż. Andrzej Chrzanowski
mgr inż. Małgorzata Nesteruk
Pracownia Badań i Konserwacji Drewna
PP PKZ – OBiK w Warszawie*

THE CONSERVATION OF WOODEN CONSTRUCTIONS IN THE STRONGHOLD ON THE CASTLE HILL AT PUŁTUSK

The article presents result of studies on a two-level technique of impregnating waterlogged wood, which has been employed to reconstruct wooden structures of the stronghold from the turn of the 13th and 14th centuries on the Castle Hill at Pułtusk. The results obtained show that the employed technique guarantees a high stability of dimensions and forms of waterlogged wood; it also improves slightly

its mechanical properties and brings its colouring and mass close to natural wood.

Just as the applied technique of a two-level impregnation does not ensure resistance of the wood to microorganisms and the preparations used do not make the treated wood hydrophobic, display of the objects protected in this way must take place in museums only.