

ARCHEOLOGICKÝ ÚSTAV ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE VĚD
V BRNĚ

PŘEHLED VÝZKUMŮ 1970



BRNO 1971

**POUŽITÍ POLYETYLENGLYKOLOVÉ METODY
PŘI KONZERVACI VODOU PROSÝCENÝCH DŘEV
Z VELKOMORAVSKÉHO HRADIŠTĚ V MIKULČICÍCH**
(okr. Hodonín)

LADISLAV PÁGO, AÚ ČSAV Brno

Chemická konzervace dřeva patří mezi velmi náročné úkony, neboť s dřevem se setkáváme v různém stupni jeho zachovalosti. V konzervační praxi se rozlišují dvě hlavní skupiny dřevěných předmětů: vlhké (mokré) a suché. Při archeologických výzkumech se vyskytuje nejčastěji dřeva mokrá, která obsahují často až 90 % vlhkosti. Takové dřevo nemusí být na povrchu vždy změněno, ale bývá obvykle ve stavu pokročilého rozkladu a má sníženou pevnost i pružnost. Po vyzvednutí mokrého dřeva dochází na vzduchu k rychlému úbytku vody, který vede k deformaci, případně i k úplnému zničení předmětu.

Aby se zabránilo objemovým změnám při vysychání mokrých dřev, byla v konzervačním výzkumu navržena a prakticky také vyzkoušena řada metod. Nejrozšířenější jsou metody nahrazující vodu ve dřevě syntetickou, polymerní, ve vodě rozpustnou látkou. Do této skupiny patří i nám použitá metoda polyglykolová, kde konzervační látkou je polyetylenglykol (polyglykol), syntetická, voskovitá a ve vodě rozpustná látka. Princip této metody spočívá v máčení dřeva za zvýšené teploty ve vodném roztoku polyetylenglykolu, který se odpařováním vody zahušťuje. Difúzí dochází k nahrazení vody ve dřevě polyetylenglykolem, který je za vyšší teploty kapalný. Po ukončení konzervačního procesu a vyjmoutí předmětu z teplého roztoku polyetylenglykolu tento ve dřevě ztuhne a zabrání tak deformacím.

Ke konzervaci mokrého dřeva z archeologického výzkumu v Mikulčicích, okr. Hodonín, bylo použito polyetylenglyku s molekulovou váhou asi 5000, jemuž odpovídá náš výrobek Apretar RV. S objevem rozměrnějších dřevěných předmětů (lodí, kůlů z palisády, trámů, kmenů apod.) vystala i řada technických a materiálních problémů. Menší dřevěné předměty byly ihned po vyzvednutí v terénu přeneseny do laboratoře a po očištění dezinfikovány asi 2 % vodným roztokem pentachlorfenolátu sodného nebo 1 % vodným roztokem formaldehydu. Po dezinfekci byly nálezy vloženy do nádob s 10 % roztokem polyetylenglyku. Pro lepší difúzi konzervační látky do dřeva bylo použito asi 25–30 % etylalkoholu denaturovaného benzinem. Roztok byl postupně zahříván od 30 °C na 50 ° až 70 °C a odpařená voda doplnována postupně 10 % roztokem polyglyku, až bylo dosaženo nasyceného roztoku. V závěru konzervace, tj. když již hladina lázně při zahřívání neklesala, byla teplota po dobu dvou dnů udržována asi na 80 °C. Pak byly předměty vyjmuty z nádob a přebytečný roztok odstraněn s povrchu teplou vodou a líhem pomocí kartáčků. Takto upravená dřeva byla uložena na dřevěné rošty k vychladnutí a proschnutí. Zatmelování chybějících částí nebo prasklin bylo provedeno kašovitou směsí, připravenou ze sádry, nitrolaku a vhodného pigmentového barviva nebo umakitem C, což je plastické dřevo na bázi nitrátu celulózy, dřevité moučky, rozpuštědla a zmékčovadel. Konečná úprava spočívala v povrchovém očištění líhem a náteru málo koncentrovaným roztokem polyvinylacetátu (PVAc) v denaturovaném etylalkoholu.

Větší dřevěné předměty byly pro nedostatek vhodných konzervačních nádob přechodně uloženy do polyetylénových obalů s vodou, s přídavkem 1–2 % roztoku pentachlorfenolátu sodného. V takovémto improvizovaném uložení je možno dřevěné předměty uchovávat i po dobu jednoho roku. Předměty, které nemohly být ponořeny do vody s dezinfekčním prostředkem, byly polévány intenzivně vodou, aby nedošlo k vysušení a tedy i případnému popraskání nebo deformacím dřeva. Nález dvou dřevěných lodí v délce asi 9 a 10 metrů potřebu velkých nádrží ještě znásobil. Bylo nutno zhotovit urychlěně provizorní nádrže přímo v terénu, kam byly lodě přemístěny a před poškozením chráněny v roztoku vody s přídavkem pentachlorfenolátu sodného. Teprve později byly dodány plechové vany, zhotovené podle rozměrů lodí. Transport velkomoravských plavidel ze starého řečiště do nádrží byl pro značné rozměry, váhu a sníženou pevnost proveden na nosné železné konstrukci pomocí autojeřábu. Železné vany, ve kterých se dřevěné předměty konzervovaly, byly opatřeny vyhřívacími trubkami, zapojenými k parnímu kotlu. Přestože konstrukce van byla řešena s přihlednutím k co nejmenší potřebě konzervační látky, bylo třeba připravit asi 6000 litrů roztoku.

Konzervaci větších dřevěných předmětů jsme začali asi s 30 % roztokem Apretaru RV, který byl po odpaření vody doplnován stejně koncentrovaným roztokem. Počáteční teplota konzervační lázně byla 40 °C, postupně byla zvyšována na 50 ° až 60 °C. V závěrečné fázi, tj. po dosažení nasyceného roztoku, byla teplota přechodně zvýšena na 70 ° až 80 °C. Z ekonomických i bezpečnostních důvodů nebylo k lepší difúzi konzervačního roztoku do dřeva použito denaturovaného etylalkoholu. Finální úpravy větších předmětů byly obdobné jako u předmětů malých.

Určitým problémem bylo vyzvedávání rybářských vrší z koryta starého řečiště, jejich konzervace a rekonstrukce. Uložení a transport těchto proutěných rybářských vrší v sádrovém obalu se při tehdejším tempu archeologického výzkumu ukázalo sice jako nezbytné, avšak úbytkem vlhkosti došlo i ke zmenšení objemu proutí a tím také ke snížení pevnosti materiálu. Jak také ukázala pozdější zkušenosť, bylo vhodnější provádět konzervaci velkomoravských lodí dnem dolů, i za cenu obtížnější manipulace, neboť by bylo umožněno lepší sledování průběhu konzervace. Také by bylo

možno během konzervace provádět úpravy silně rozrušených a změklých okrajů lodí a jejich zajištění před vychýlením resp. kroucením.

Doba konzervace dřeva je různá a závisí na mnoha faktorech, například na druhu a rozměrech dřeva, na objemu a složení konzervačního roztoku, na teplotě lázně apod. Jak bylo prakticky ověřeno, lze prodloužením konzervační doby při nižších teplotách dosáhnout stejného účinku, jako při vyšších teplotách s použitím lihu. To bylo také potvrzeno zkouškami pevnosti dřevěného materiálu před konzervací i po konzervaci. Vyšší teploty lázní mohou navíc v průběhu konzervace způsobit různé deformace, které se jen velmi obtížně napravují. Závěrem možno říci, že polyglykolová konzervační metoda je při respektování specifických vlastností starého a mokrého dřeva velmi spolehlivá a při vhodných podmínkách uložení mu poskytuje dobrou a trvalou ochranu.

Die Anwendung der Polyäthylenglykol-Methode bei der Konservierung der mit Wasser durchtränkten Hölzer aus dem grossmährischen Burgwall in Mikulčice (Bez. Hodonín). Die chemische Konservierung nassen Holzes gehört zu den sehr anspruchsvollen Arbeitsverrichtungen, weil wir Holz in verschiedenem Zustand und in verschiedener Erhaltungsstufe bearbeiten. Bei archäologischen Forschungen treten meist Hölzer auf, die einen erheblichen Feuchtigkeitsgehalt aufweisen. Nach ihrer Freilegung kommt es an der Luft zu rascher Feuchtigkeitsabnahme, welche gewöhnlich zu Deformationen oder zu völliger Vernichtung der Gegenstände führt. Um einer stärkeren Veränderung des Holzes durch Austrocknen vorzubeugen, ist es nötig, das Wasser im Holz durch synthetische, polymere, im Wasser lösliche Stoffe zu ersetzen.

Für die Konservierung der nassen Hölzer von den archäologischen Forschungen in Mikulčice, Bez. Hodonín, wurde die sog. Polyäthylenglykol-Methode (Polyglykol) angewendet. Ihr Prinzip besteht darin, dass das Holz bei erhöhtem Wärmegrad in eine Wasserlösung von Polyäthylenglykol eingelegt wird, die sich durch Verdunstung eindickt. Durch Diffusion kommt es zum Ersatz des Wassers durch Polyäthylenglykol, welches bei höherer Temperatur flüssig wird. Nach Beendigung des Konservierungsprozesses und nach Entnahme der Holzgegenstände aus der warmen Lösung erstarrt das Polyglykol im Holze und verhindert dadurch Deformationen und Sprünge.

Kleine Holzgegenstände (Schöpföffel, Beile, Löffel, Eimer u. a.) wurden etwas abweichend von den grossen Stücken (Boote, Palisadenpfähle, Balken, Stämme u. a.) konserviert. Bei den kleineren Gegenständen wurde der Konservierungsprozess mit einer etwa 10 % Wasserlösung von Polyäthylenglykol begonnen, bei den grösseren mit einer etwa 30 % Lösung. Für eine bessere Diffusion des Konservierungsstoffes in das Holz wurde in einigen Fällen ein Konservierungsbad von ungefähr 25–30 % Äthylalkohol angewendet. Die Desinfektion der Hölzer wurde mit einer 1–2 % Wasserlösung von Natrium-Pentachlorphenolat oder mit einer 1 % Wasserlösung von Formaldehyd durchgeführt. Die Verkittung von Sprüngen oder fehlenden Stückchen geschah mit einer Mischung von Gips, Nitrolak und einem entsprechenden Pigmentfarbstoff oder mit Umakit C. Eine Bearbeitung der Oberfläche ist nach der Konservierung nicht notwendig, doch kann nach Reinigung mit Alkohol die Oberfläche mit einer schwächeren Lösung von Polyvinylacetat (PVAc) in denaturiertem Äthylalkohol bestrichen werden.

Bei der Konservierung der mit Wasser durchsetzten Hölzer aus Mikulčice wurde Polyglykol im Molekulgewicht von etwa 5000 angewendet, dem unser Erzeugnis Apretar RV entspricht. Wie im Verlaufe der Konservierungsarbeiten praktisch überprüft wurde, können auch bei anderen Arbeitsvorgängen ähnliche Resultate erzielt werden. Dies wurde auch bei Festigkeitsprüfungen des Holzmaterials vor und nach der Konservierung bestätigt. Bei der Konservierung mit der Polyglykolmethode ist es günstiger, die Konservierung bei einem niedrigeren Wärmegrad des Bades zu beginnen (etwa 40° bis 60°C), da höhere Wärmegrade (70°C) am Beginn der Konservierung manchmal Deformationen des Holzes hervorrufen, die oft nicht mehr zu beseitigen sind. Diese Konservierungsmethode ist bei Respektierung der spezifischen Eigenschaften des alten und nassen Holzes sehr verlässlich und die unter günstigen Umständen gelagerten Gegenstände besitzen einen dauernden Schutz.

Z JIŠŤOVACÍ SONDAŽ
NA VELKOMORAVSKÉM POHŘEBIŠTI
V HOLICI U OLOMOUC
(okr. Olomouc)

VÍT DOHNAL, Vlastivědný ústav, Olomouc
(Tab. 38–41)

V červenci a v srpnu 1970 provedlo archeologické oddělení VÚ v Olomouci zjišťovací sondáž na pozemcích Semenářského a šlechtitského podniku a na sousední parcele n. p. MEZ v Holici u

PD 1520

1970. (1971.)

PŘEHLED VÝZKUMŮ 1970

Vydává: Archeologický ústav ČSAV v Brně, sady Osvobození 17/19

Odpovědný redaktor: Prof. dr. Josef Poulik, DrSc

Redaktori: Dr. A. Medunová, dr. J. Meduna, dr. J. Říhovský

Překlady: A. P. Löwensteinová, dr. R. Tichý

Kresby: Doc. dr. B. Klíma, A. Životská, R. Skopal

Na titulní obálce: Koflik z velatického pohřebiště ve Skalici

Tiskem: Grafia, n. p., Brno, provozovna 04, Gottwaldova 21

Vydáno jako rukopis — 450 kusů — neprodejné