



Muzeum Narodowe Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie

**PROBLEMY MUZEÓW ZWIĄZANE
Z ZACHOWANIEM I KONSERWACJĄ ZBIORÓW**

Międzynarodowa Konferencja Konserwatorska

**Temat: Konserwacja zachowawcza i kreacja konserwatorska
zabytków techniki**

SZRENIAWA, 13-14 PAŹDZIERNIKA 2008

Opracowanie redakcyjne i korekta
Urszula Siekacz

©Copyright by
Muzeum Narodowe Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie

ISBN 978-83-86624-65-2

Szreniawa 2009

Skład, druk i oprawa:



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

Spis treści

Prof. dr hab. inż. Stanisław Dzięgielewski <i>Wstęp</i>	5
KONSERWACJA ZABYTKOWYCH OBIEKTÓW ARCHITEKTURY MIEJSKIEJ I WIEJSKIEJ ORAZ PRZEMYSŁU	
Prof. dr hab. Jan Święch, Uniwersytet Jagielloński <i>Czy maszyny mają duszę? Rzecz o personifikacji młynów wietrznych</i>	11
Prof. dr hab. Stanisław Januszewski, Politechnika Wrocławska, Fundacja Otwartego Muzeum Techniki <i>Zabytkowe gazownie Polski</i>	22
Dr inż. Zbigniew Barecki i in., Skansen Górniczy „Królowa Luiza” w Zabrze <i>Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna – raport z najnowszych badań</i>	33
Dr Andreas Billert, Europa-Universität Viadrina, Frankfurt nad Odrą <i>Problemy rekonstrukcji architektury – pole sporów i interesów</i>	41
KONSERWACJA DREWNA ZABYTKOWEGO, KONSTRUKCJI DREWNIANYCH I MEBLI	
Prof. dr hab. inż. Stanisław Dzięgielewski, Katedra Meblarstwa, Wydział Technologii Drewna UP w Poznaniu, mgr Krzysztof Grupka, Departament Edukacji i Nauki Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego <i>Informatyczny system archiwizacji mebli zabytkowych</i>	49
Mgr inż. Dominik Mączyński, Krajowy Ośrodek Badań i Dokumentacji Zabytków <i>Rozpoznanie wartości zabytkowych historycznych konstrukcji dachowych</i>	63
Dr inż. Bartłomiej Mazela, mgr inż. Patrycja Hochmańska, mgr inż. Jakub Słomski, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu <i>Wykorzystanie żywicy Mowilith LDM 7667 do wzmacniania drewna zabytkowego</i>	71
Dr Magdalena Zborowska, dr hab. inż. Bogusława Waliszewska, prof. dr hab. inż. Włodzimierz Prączyński, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu <i>Analiza chemiczna w badaniach drewna wykopaliskowego</i>	77

KONSERWACJA INNYCH OBIEKTÓW ZABYTKOWYCH

Mgr Stanisław Moralski, MNR i PR-S w Szreniawie

Analiza podkładów i powłok w kontekście firmowych znaków graficznych stosowanych

na seryjnie produkowanych urządzeniach technicznych i użytkowych 91

Mgr Sabina Figurniak, Muzeum Etnograficzne w Poznaniu

problemy konserwacji kamiennych obiektów zabytkowych w ekspozycji zewnętrznej 97

Wstęp

W dniach 13-14 października 2008 r. odbyła się w Muzeum Narodowym Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie międzynarodowa konferencja pt. „Problemy muzeów związane z zachowaniem i konserwacją zbiorów”. Patronat nad wydarzeniem objął Minister Kultury i Dziedzictwa Narodowego Bogdan Zdrojewski.

W konferencji udział wzięli przedstawiciele różnych ośrodków muzealnych i akademickich w Polsce i Europie. Zgłoszono i zaprezentowano 19 referatów dotyczących pracy muzeów, stanu jakości unikalnych eksponatów, metod konserwacji i renowacji czy też rewitalizacji niektórych zabytkowych obiektów. Wygłoszone referaty cechowały się dużymi wartościami poznawczymi i wnoszącymi wiele nowych elementów poszerzających wiedzę na temat muzealnictwa i ukazujących zabytki, których często się nie dostrzega.

Materiały konferencji podzielono na trzy bloki tematyczne. Pierwszy z nich poświęcony jest zagadnieniom konserwacji zabytkowych obiektów architektury miejskiej i wiejskiej, a także zabytkom techniki i przemysłu. Pierwszy z referatów, autorstwa prof. dr hab. Jana Święcha z Uniwersytetu Jagiellońskiego, nt. *Czy maszyny mają duszę? Rzecz o personifikacji młynów wietrznych* zwraca uwagę na ważne cechy np. samochodów i slogany używane na ich temat w celach reklamowych, stanowiące często metafory ontologiczne, nadające maszynom cechy właściwe ludziom, takie jak spryt, dusza, zwinność. Metafory te, zdaniem Autora, stosuje się z jednej strony w celach marketingowych, a z drugiej pozwalają one człowiekowi łatwiej zrozumieć otaczający go świat przedmiotów, urządzeń czy też maszyn w kategoriach ludzkich. Są to, zdaniem Profesora, zachowania irracjonalne lub dziwactwa, lecz formuły te w dosyć prosty sposób zbliżają owe przedmioty do człowieka i nieraz spełniają funkcję instrukcji obsługi, co pomaga zrozumieć wartość tego przedmiotu. Profesorowi, badającemu przez wiele lat młyny wietrzne, dopiero za pomocą wyżej wymienionych sposobów, udało się dotrzeć do bagażu racjonalnej wiedzy i doświadczeń na temat tych urządzeń. Te ciekawe spostrzeżenia pozwalają patrzeć na nasze otoczenie nieco inaczej i lepiej postrzegać walory zabytkowe obiektów.

Natomiast prof. dr hab. inż. Stanisław Januszewski z Fundacji Otwartego Muzeum Techniki w swoim opracowaniu zajmuje się innego typu obiektami – zabytkowymi gazownikami. Wskazuje przy tym na historyczny rozwój gazowni nie tylko w Polsce, ale i w Europie. Podaje ciekawe opisy tych obiektów, jakże ważnych w rozwoju cywilizacyjnym poszczególnych krajów.

Także interesujący jest referat nt. *Rewitalizacja Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej*, zawierający wyniki badań tego cennego zabytku znajdującego się na terenie Śląska, a pochodzącego z pocz. XIX w. Opisy sztolni wzbudzają zainteresowanie i uznanie dla badaczy i ochrony unikalnego dziedzictwa kulturowego.

Dr Andreas Billert z Uniwersytetu Viadrina zwraca z kolei w swoim referacie uwagę na problemy rekonstrukcji architektury oraz rolę sporów i interesów w tych działaniach. Autor porusza wiele wątków takich mianowicie jak: kultura i jej dziedzictwo oraz warunki ekonomiczne, polityczne i społeczne, które mają wpływ na procesy rekonstrukcji architektury. Jest to, jak wynika z tekstu referatu, obszar sporów i różnych interesów, co wymaga specjalnego podejścia do tych kwestii, tak by rekonstruowane obiekty architektoniczne nic nie utraciły ze swoich pierwotnie uformowanych wartości.

W drugiej części zbioru zgrupowano artykuły zajmujące się zagadnieniami drewna zabytkowego oraz zabytkowych konstrukcji drewnianych i mebli. Mgr Krzysztof Grupka z Departamentu Nauki i Edukacji Urzędu Marszałkowskiego w Poznaniu skupił się na problemach tworzenia systemu informatycznego przeznaczonego do ewidencjonowania mebli zabytkowych oraz tworzenia dokumentacji elektronicznej i zarządzania udokumentowanymi meblami zabytkowymi. Omówiono też w tym referacie proces przygotowywania środowiska bazodanowego zgodnie z potrzebami użytkowników, czyli konserwatorów zabytków i muzeów, zgodnie z obowiązującym prawem.

Metody rozpoznawania wartości zabytkowych konstrukcji dachowych zaprezentował mgr inż. arch. Dominik Mączyński z Krajowego Ośrodka Badań i Dokumentacji Zabytków. Do podstawowych metod rozpoznawania konstrukcji więźby dachowej należy zdaniem Autora w pierwszej kolejności określenie jednorodności i kompletności konstrukcji, a następnie ustalenie układu konstrukcji i zaszeregowanie jej pod względem typu lub podtypów zastosowanych rozwiązań konstrukcyjno-przestrzennych. Autor podaje też szereg innych metod, które w praktyce są stosowane przy rozpoznawaniu konstrukcji dachowych.

Pracę o dużych wartościach naukowych zaprezentowali dr hab. Bartłomiej Mazela, mgr inż. Patrycja Hochmańska i mgr inż. Jakub Słomski z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Praca ta dotyczyła badań nad możliwościami wzmacniania drewna zabytkowego przy zastosowaniu żywicy Mowilith LDM 7667. Autorzy przedstawili dobrze udokumentowane wyniki badań np. nad dynamiką wchłaniania roztworu żywicy w drewno współczesne i drewno zabytkowe. Zbadano też jakość wchłaniania i głębokość oraz właściwości fizykochemiczne tak konserwowanego drewna sosny świeżej i zabytkowej. Autorzy stwierdzili, że impregnacja drewna roztworem wspomnianej żywicy znacznie poprawia trwałość drewna i jego właściwości mechaniczne.

Dr Magdalena Zborowska, dr hab. Bogusława Waliszewska oraz prof. Włodzimierz Prądyński przedstawili natomiast w sposób niezwykle obszerny wyniki badań chemicznych drewna wykopaliskowego. Autorzy wykazali, w rezultacie wnikliwie przeprowadzonej analizy uzyskanych wyników badań, iż w większości badanych obiektów potwierdzają się korelacje wyników oceny stopnia degradacji drewna przeprowadzonej na podstawie właściwości fizycznych i składu chemicznego drewna. Wyniki te mają duże znaczenie w procesie ustalania wieku oraz stopnia degradacji archeologicznych zabytków z drewna.

Trzecia część zbioru obejmuje tematykę konserwacji innego typu zabytków. Mgr Stanisław Moralski z Muzeum Narodowego Rolnictwa i Przemysłu Rolno-Spożywczego w Szreniawie pod-

jął problem subiektywizmu w konserwacji. Wspomnieć należy także o pracy dotyczącej problemów konserwacji zabytkowych obiektów kamiennych w ekspozycjach zewnętrznych autorstwa mgr Sabiny Figurniak, konserwatora dzieł sztuki z Muzeum Etnograficznego Oddziału Muzeum Narodowego w Poznaniu. Autorka wnikliwie scharakteryzowała podatność zabytków kamiennych na zniszczenia oraz opisała podstawowe działania konserwatorskie.

Zaznaczyć należy, iż wspomniane prace nie wyczerpują w całości wszystkich problemów i wątków, które poruszono podczas tej jakże twórczej i świetnie zorganizowanej konferencji o zasięgu międzynarodowym. Wygłoszone referaty oraz dyskusje nad wszystkimi problemami w nich poruszonymi były wielce pouczające i ciekawe. Teksty prac, które Autorzy dostarczyli organizatorom konferencji, postanowiono wydać drukiem. Wydaje się, iż ich wartości poznawcze są duże, i to nie tylko dla muzealników. Polecamy szerokiemu gronu Czytelników zainteresowanych problemami konserwacji lekturę tej ciekawej pozycji.

KONSERWACJA ZABYTKOWYCH
OBIEKTÓW ARCHITEKTURY
MIEJSKIEJ I WIEJSKIEJ
ORAZ PRZEMYSŁU

Czy maszyny mają duszę? Rzecz o personifikacji młynów wietrznych

Streszczenie

Mechanizmy, konstrukcje są manifestacją twórczej myśli człowieka. Ich budowa i działanie muszą być zgodne z prawami fizyki, zaś obsługa wymaga rzetelnej i racjonalnej wiedzy. Ale w relacjach człowiek-maszyna tworzy się świat wymykający się owej racjonalności, stojący niejako w opozycji do całego bagażu doświadczeń i wiedzy praktycznej, o którym najczęściej zapominamy w naukowym opisie. Tymczasem on właśnie daje człowiekowi komfort równowagi wewnętrznej w kontakcie z maszyną, ów niezbędny aspekt jego psychiki jako istoty nie tylko myślącej, ale i odczuwającej

„Niewymuszona elegancja, moc z charakterem”, „Ten samochód ma duszę, jego spryt i zwinność ułatwią ci poruszanie się po mieście” – oto kilka przykładów wybranych z licznych sloganów reklamujących samochody, a stanowiących metafory ontologiczne, personifikujące, nadające maszynom cechy właściwe ludziom. Metafory te stosuje się co prawda w celach marketingowych, jednak mają one tę zaletę, że pozwalają przeciętnemu człowiekowi zrozumieć otaczający go świat urządzeń i maszyn w kategoriach ludzkich odczuć, bez konieczności poznawania ich skomplikowanej konstrukcji czy zasad działania¹. Niekiedy jednak próg metafory zostaje przekroczony. Nadajemy maszynom imiona, wykonujemy gesty np. poklepywania, głaskania, rozmawiamy z nimi, prosząc je o sprawną pracę czy też pokrzykujemy, kiedy maszyna nie wykonuje właściwie przypisanej jej czynności. Zachowania te traktujemy jednak jako irracjonalne bądź uznajemy, że są to dziwactwa ludzi, którzy nie do końca chcą pogodzić się z faktem, iż w systemie współczesnej cywilizacji ich funkcja sprowadza się najczęściej do stosowania kilku prostych wskazań instrukcji obsługi maszyny. Czy owe zachowania są zatem bolączką naszej teraźniejszości?

Podjęmując przed ponad dwudziestoma laty badania nad młynami wietrznymi w Polsce, zafascynowałem się przede wszystkim ich historią, konstrukcją, mechanizmami, systemami transmisyjnymi, technologią pracy czy też folklorem młynarskim². Jednak dopiero po kilkunastu latach

¹ Lakoff G., Johnson M., *Metafory w naszym życiu*. Warszawa 1988, s. 56-57.

² Autor niniejszego artykułu ogłosił drukiem kilkanaście rozpraw oraz dwie książki z zakresu młynarstwa wietrznego: *Wiatraki. Młynarstwo wietrzne na Kujawach*. Włocławek 2001 i *Tajemniczy świat wiatraków*. Łódź 2005.

obserwacji i rozmów z młynarzami udało mi się dotrzeć do sfery stanowiącej dopełnienie całego ich bagażu racjonalnej wiedzy i doświadczeń. Chodzi mianowicie o świat odczuć, przeżyć i zachowań młynarzy, wymykający się owej racjonalności, którego kwintesencją było ich przekonanie o **uosobieniu** wiatraka, dodajmy niesprowadzającej się do przytoczonych wcześniej metafor ontologicznych. Oddajmy zatem głos młynarzom.

Kanon

„Wiatraka się nie buduje, nie wznosi się. Wiatrak zostaje powołany, bierze początek albo przychodzi. Budować można dom, stodołę, oborę – to, co stoi nieruchomo. Wiatrak porusza się, chodzi, pracuje, wydaje dźwięki, mówi, gra, muzykuje, zawodzi, nie domaga, choruje, gniewa się, odpoczywa, śpi. Wiatrak żyje, czuje. Jest jak człowiek i tak jak nie ma dwóch takich samych ludzi, tak nie ma dwóch takich samych wiatraków. Każdy wiatrak ma swój charakter jedyny i niepowtarzalny. Ojcem wiatraka jest cieśla, i on zawsze potwierdza to znakiem. Wiatrak odchodzi lub ginie, a tam gdzie pracował, pozostaje jego mogiła”³.

Wiatrak bierze początek

Wiatrak „powoływany” był przez młynarza lub „przychodził” do młynarza. Pierwsza sytuacja miała miejsce wówczas, kiedy zapadała decyzja obudowie nowego młyna, druga – kiedy zakupywano już istniejący.

Wygląd nowego wiatraka, czyli jego parametry techniczne, określał młynarz. Natomiast wyboru materiału i wyliczenia jego ilości dokonywał cieśla, z którym układano się w sprawie „brania początku” – tworzenia młyna. Zasadniczo nie wykorzystywano materiału po starym młynie, o ile taki się zachował, ponieważ nowy młyn miałby wówczas „dwoisty charakter”. „Wiatraki takie fałszywie grały, grały różne melodie, trudno było dowiedzieć się, czego chcą, na co narzekają, czy trzeba im pomóc, czy wszystko jest w porządku. Praca z takim młynem była męcząca, bo nie dawała on wytchnienia, o drzemce trzeba było zapomnieć”. Na odstępstwo od wspomnianej zasady decydowano się tylko w przypadku dwóch elementów konstrukcji – *mącznicy* oraz *sztembra*. Zawsze jednak elementy te poddawano nowemu profilowaniu.

Cieśle umiejący „dać początek” młynowi byli szczególnie szanowani w środowisku młynarzy, przede wszystkim ze względu na dużą wiedzę techniczną oraz precyzję umiejętności manualnych. „Branie początku” wiatraka liczone od ścięcia drzew na materiał do chwili założenia *śmig*, czyli skrzydeł, co trwało około dziewięciu miesięcy (sic!). Najczęściej okres ten mieścił się pomiędzy styczniem a wrześniem. Cieśla „dający początek” młynowi zawsze potwierdzał to znakiem pisany lub wryty. Inskrypcje te umieszczano w dwóch miejscach: na skrzyżowaniu podwalin,



Wiatrak z Wojtówki (Kujawy),
obecnie ME w Toruniu

³ Kanon jest kwintesencją wypowiedzi piętnastu młynarzy na temat istoty młyna wietrznego. W tekście cytowane będą też ich wypowiedzi. Lista młynarzy: Jan Pogodziński z Kujawki, Stanisław Kochanowski z Osówki, Konstanty Hejman z Pomian, Wincenty Salomoński z Wojtówki, Kazimierz Gustaw z Chrosna, Zygmunt Pawlak z Bytonia, Roman Górniak z Byszyny, Stefan Kalinowski z Orla, Zdzisław Rudnicki z Racięcina, Józef Markiewicz z Radziejowa, Mieczysław Tonuczek z Kowalek, Maksymilian Urbański z Woli Olszowej, Augustyn Konieczka z Młynów, Michał Piątek ze Stodólna, Kazimierz Krzyrek z Woli Kozuszkowej. Wszystkie z wymienionych miejscowości znajdują się na Kujawach.

usytuowanych zawsze na osi północ-południe jedna i wschód-zachód druga, i w miejscu nałożenia na nie *sztembra* lub *mącznicy* (il. 1). J. Adamczewski w artykule *Antropologiczny wymiar przestrzeni młyna* uznał je za miejsca szczególne, pisząc:

W miejscu skrzyżowania podwalin ustawiona była pionowa oś – sztember, będąca słupem nośnym o wysokości ok. 5 m i średnicy 70-80 cm. Sztember sam w sobie jest osią i wyznacza oś wertykalną przyszłej budowli. W symbolice architektonicznej ów środek uważany jest za centrum świata – *omfalos*. Swoiste reguły rządzące myśleniem magicznym sprawiły, że ów rytualnie wyznaczony punkt nabierał właściwości autentycznego centrum, środka, a ten oznacza również początek i punkt wyjścia... Sztember to najpotężniejszy element konstrukcyjny wiatraka i jego złamanie oznaczało koniec świata, powrót do punktu wyjścia. Owa oś przecina kosmos, a jej najwyższy punkt znajduje się w środku Nieba, najniższy zaś w podziemiach, czyli w piekle. Pomiędzy tymi krańcami znajduje się Ziemia. W ten sposób powstaje mityczny, trójstopniowy obraz Kosmosu. Sztember spełniający funkcję drzewa życia jawi się jako pomost spinający wszystkie trzy wymienione strefy. Analizując budowę wiatraka, dostrzegamy jego trzypoziomową konstrukcję. Owe trzy poziomy odpowiadają trzem częściom kosmosu. Pierwsza kondygnacja wiatraka, stanowiąca drugą sferę Kosmosu – Ziemię – jest poziomem, na którym przebywają ludzie. Jako centrum ma łączność z dwoma pozostałymi poziomami pozaziemskimi. Tu więc następuje przenikanie wszystkich sfer kosmicznych. Tu sztember podtrzymuje mącznicę, na której opiera się druga kondygnacja młyna wietrznego, czyli niebo, a także cała ruchoma część wiatraka stanowiąca mikrokosmos. Połączenie sztembra z mącznicą jest zskralizowanym elementem koźlaka. Z tej przyczyny właśnie na niej umieszcza się nazwiska fundatorów, inicjały lub nazwiska cieśli stawiających wiatrak, daty budowy⁴.

Treść inskrypcji we wspomnianych miejscach sprowadzała się najczęściej do podania daty początku młyna, daty i inicjałów imienia i nazwiska cieśli, daty i pełnego imienia i nazwiska cieśli, oznaczenia A. D. i daty lub monogramu IHS i daty. Utrwalanie przez cieśli znaków, nazwisk i dat było powszechne na różnych detalach konstrukcji, było powszechne w architekturze, nie tylko zresztą drewnianej. I. Tłoczek uważa, iż takie zabiegi potwierdzały fakt wznoszenia budynku przez mistrza ciesielskiego i były symbolami mistrzowskiej godności⁵. Jaki zatem cel mogło mieć wypisywanie inskrypcji w miejscu zupełnie niedostępnym i niewidocznym? Młynarze twierdzą: „Życie wiatraka zaczyna się od jego początku i kończy jego odejściem. Wiadomo, kto jest ojcem wiatraka, kiedy cieśla daje mu początek, ale kiedy wiatrak odchodzi albo ginie, to przypomina wtedy, kto był jego ojcem”. A zatem inskrypcje we wiatraku nie spełniały tylko celów instrumentalnych, lecz stanowiły również realizację egzystencjalnych potrzeb człowieka. Stawiając tu znaki obecności, człowiek zawłaszczal i podporządkowywał sobie przestrzeń, potwierdzał bycie w ludzkim, oswojonym i uporządkowanym świecie⁶.

Nowy, „uśpiony” jeszcze wiatrak „ożywił” cieśla. Moment „ożywienia” poprzedzał trwający od kilku godzin do kilku dni „czas dostrajania”. Polegało ono na ręcznym obracaniu skrzydeł „uśpionego” wiatraka i „dostrajaniu” do obrotów *koła palecznego*, kolejnych systemów transmisyjnych i urządzeń młyna. Gdy wiatrak został „dostrojony” następowało jego „ożywienie”, polegające na „pozwoleniu” obrotu *skrzydeł* przez siłę wiatru, początkowo samych *skrzydeł* i *koła palecznego*, a po ich zatrzymaniu i podłączeniu wszystkich urządzeń – ponownego uruchomienia wszystkich systemów transmisji i urządzeń, jeszcze *na sucho*, czyli bez zasypywania ziarna do przemiału. „Marnego [w gwarze kujawskiej tak określa się dziecko, J. Ś.] też trzeba było wpierw za rękę prowadzić, nim nauczy się chodzić”. Wiatrak „zaczynał życie”, ale nie pracę. By mógł ją

⁴ Adamczewski J., *Antropologiczny wymiar przestrzeni młyna*. „Studia Etnologiczne i Antropologiczne” 2001: 5, s. 98-99.

⁵ Tłoczek I., *Polskie budownictwo drewniane*. Wrocław 1980, s. 28-30.

⁶ Kowalski P., *Samotność i wspólnota. Inskrypcje w przestrzeniach współczesnego życia*. Opole 1993, s. 125.

rozpocząć, należało jeszcze „oswoić” młynarza z wiatrakiem i wiatrak z młynarzem. „Oswajanie” rozpoczynało się pod nadzorem cieśli, który „dawał początek” młynowi. Wstępem do niego było „pierwsze powitanie”. Polegało ono na kilkakrotnym klepinięciu dłonią sztembra w koźlaku (il. 1), prawego narożnego słupa ściany wejściowej w paltraku oraz pionowego wału napędowego w holendrze. Gest ten, odbywający się we wszystkich typach młynów wietrznych na pierwszej ich kondygnacji, stawał się później stałym elementem codziennego „powitania” młynarza z młynem. Następnie cieśla przeprowadzał formę szkolenia młynarza. Nie chodziło w nim o prezentację zasad działania poszczególnych urządzeń (te młynarz zazwyczaj doskonale znał), ale o zwrócenie uwagi na pewne „cechy charakteru” nowego młyna i jak ma na nie reagować młynarz. „Jeden będzie chodził wolno, drugi szybko, trzeci będzie szarpał, a na wszystko trzeba znaleźć lekarstwo – tylko wtedy dogadasz się z młynem”.

Cieśla uczestniczył też w pierwszym, próbnym przemiele ziarna, który nazywano „chrztem młyna”. *Mlewo* z pierwszego przemiału rozsypywano na *młyńsko* – teren w kształcie koła, pośrodku którego usytuowany był wiatrak. Jego obwód wyznaczał swoim zasięgiem *dyszel* – drąg służący do obrotu młyna wokół osi. Posypywanie *młyńska mlewem* było sygnałem gotowości wiatraka do pracy, ale jednocześnie czynnością mającą zapewnić mu pomyślność i ochronę przed złymi mocami. Szukając analogii do takiego zabiegu, odwołać się możemy z jednej strony do praktyk związanych z wprowadzeniem się do nowo wybudowanej chałupy⁷, z drugiej zaś do obrzędów związanych z urodzeniem dziecka⁸. D. i Z. Benedyktowiczowie piszą:

W tych przykładach nawiązywania od początku bliskiego kontaktu pomiędzy domem i człowiekiem – od pory jego narodzin – owej więzi mającej wpływ na późniejszy charakter nowo urodzonego, jego zajęcia, status społeczny, jego przyszłe przywiązanie do domu i otwarcie na świat – widzimy pojawianie się znanych już nam symboli kreacyjnych. Tak jak budowanie domu, tak i przyjmowanie dziecka na świat nawiązuje do czasu początku, jest stwarzaniem świata... Można wręcz mówić o nakładaniu na siebie obrazów budowania domu i przyjmowanie doń człowieka.⁹

Cytowany już J. Adamczewski dopowiada:

Każda budowa replikuje w jakimś sensie kosmogonię, ustanawianie świata pośród chaosu. Przestrzeń własna jawi się jako przestrzeń oswojona *par excellence*, określona zespołem wartości magiczno-obrzędowych. Wydzielona granicą w postaci palików wbitych w ziemię na obwodzie młyńska, staje się magicznym zabezpieczeniem własnego *orbis interior* chociażby przed „złym spojrzeniem”. Granica „odbijała” moce negatywne, które mogłyby działać wyłącznie na zewnątrz przestrzeni oswojonej. Chroniła przed bezpośrednią ingerencją „obcego”, jak i zatrzymywała dobroczynne działania obrzędów praktykowanych na obszarze *sacrum*¹⁰.

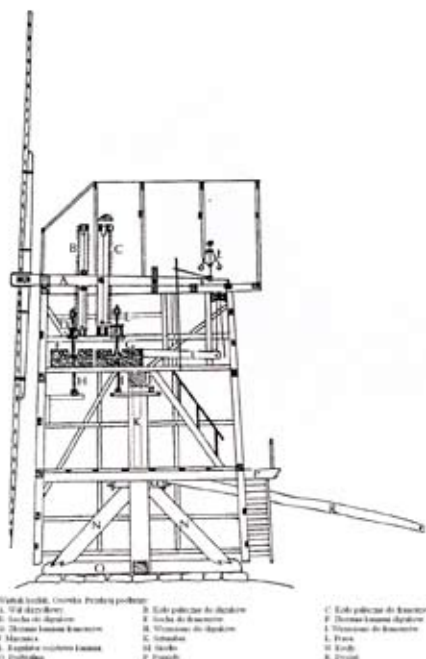
Powróćmy jednak jeszcze do „oswojenia” młynarza z wiatrakiem. Jak już wspomniałem, pierwsze instrukcje w tym zakresie prowadził cieśla, który „dawał początek” młynowi. Natomiast cały proces „oswajania” trwał znacznie dłużej i wahał się od trzech miesięcy do około roku. „Z jednym młynem dogadasz się szybko, inny będzie zwodził, oszukiwał, ale zgodę musisz i z takim szukać, inaczej nie będzie pracy”. Zakończenie procesu „oswajania” kończyło się wówczas, kiedy młynarz był pewny, iż poznał „charakter młyna” i jego „muzykowanie”, „gadanie”. Wtedy też młynowi nadawano imię. Najczęściej kojarzono je z „charakterem” wiatraka, np. Chyży, Wartki, Bystry,

⁷ Benedyktowicz D., Benedyktowicz Z., *Dom w tradycji ludowej*, Wrocław 1992, s. 50-54.

⁸ Dz. cyt., s. 89-93.

⁹ Dz. cyt., s. 90.

¹⁰ Adamczewski J., dz. cyt., s. 97.



Przekrój wiatraka z Osówki (Kujawy)

Mocny, Zrywny, Cichy, Skrzypek, Mruczek, Piszczek. Wcale nierzadko młyn otrzymywał imię cieśli, który „dał mu początek” lub imiona męskie, m.in. Wojtek, Kazek, Bolek, Michał, Feliks, Gniewko.

Wiatrak przychodzi

Jak już wspomniano, „przyjściem” wiatraka młynarze określali jego zakup. Podjęcie takiej decyzji następowało po „zapoznaniu” się młynarza z „charakterem” młyna. Sprowadzało się ono do kilkudniowej pracy z młynem, który miał być zakupiony. Jeśli „zapoznanie” wypadło pomyślnie, sporządzano „ugodę”, która oparta była o wszelkie procedury prawne obowiązujące przy takich transakcjach.

Zakupiony wiatrak najczęściej był translokowany na miejsce wyznaczone przez nowego właściciela. Owego skomplikowanego przedsięwzięcia dokonywano dwoma sposobami: przemieszczano na drewnianych rolkach cały budynek młyna, demontując jedynie jego skrzydła, bądź też rozbierano całość budynku i jego części przewożono wozami na nowe

miejsce. W pierwszym przypadku operacja taka trwała od kilku dni do dwóch miesięcy, w drugim około sześciu miesięcy. Natomiast wszystkie rytuały i zabiegi, o których była już mowa w części *Wiatrak bierze początek*, były konsekwentnie przestrzegane, nawet wówczas, jeśli wszystkie prace związane z translokacją młyna wykonywał jedynie doświadczony młynarz. Najczęściej też wiatrak pozostawał przy swoim imieniu, które nadał mu poprzedni właściciel.

Wspólna praca

Praca we młynie rozpoczynała się od „powitania” wiatraka przez młynarza, o którym była już mowa. Aby jednak przystąpić do odpowiednich czynności technologicznych, należało wiatrak „przebudzić, rozbudzić”. Polegało ono na podchodzeniu przez młynarza do wszystkich ważniejszych urządzeń wewnątrz młyna, dotykaniu lub ich poklepywaniu oraz wypowiadaniu formułek: „No i jak tam, dobrze?”, „No i jak, trzeba pracę zacząć?” lub „Dobry wiatr, trzeba ruszać”. Następnie młynarz wychodził na zewnątrz wiatraka, obchodził go dookoła i przy każdej ze ścian powtarzał cytowane wcześniej formułki. Młyn był „wybudzony”. Następnie należało wykonać kilka niezbędnych czynności: ustawić budynek pod najkorzystniejsze parcie wiatru na skrzydła, odpowiednio je *napierzyć* i *nastroić kamienie*. Wszystkim tym czynnościom towarzyszył dialog młynarza z wiatrakiem. Charakterystyczne dla tych rozmów były swoistego rodzaju spory. I tak *napierając* skrzydła wiatraka, młynarz pytał: „A ile ci piórek dołożyć?... Eee, tyle będzie za dużo, starczy, ile dałem”. W tym przypadku gdy okazywało się, iż *napierzenia* w skrzydłach było za mało, aby obracały się one odpowiednio szybko, młynarz przyznawał rację wiatrakowi. Dokładając *napierzenie*, mówił: „Ano, twoja racja” bądź „Dobrześ gadał, że trza więcej”. W sytuacjach, kiedy z jakichś przyczyn wspomniane czynności młynarz musiał korygować kilkakrotnie, okazy-

wał wówczas zniecierpliwienie, upominał wiatrak: „Aleś dziś oporny!”, „Aleś dziś leniwy!”, „A co cię ubodło?!”, „A coś taki chmurny?!”

Kiedy młyn gotowy był już do pracy, młynarz wchodził na jego drugą kondygnację, stawał przed złożeniem kamieni młyńskich i odmawiał krótką modlitwę, jak np.:

Pozwól mi pracować z nim na chleb powszedni,
Pozwól nam znosić udręki pracy,
Niechaj nie spotka go nic złego,
I mnie tak jak i jego. Amen.

Pozwól pracować na Twoją chwałę,
Nam obu, prosim Cię, o Panie,
A od złego nas zachowaj,
Teraz i na wieki. Amen.

Na mąkę, co na chleb powszedni,
Pozwól nam pracować w pocie czoła,
I nie karz go za moje grzechy,
Od zlej mocy go zachowaj. Amen.

Spojrzyj łaskawie na trud pracy naszej,
Z której się rodzi święty chleb,
I odgoń złe, co przyjdzie czasem.
Choć grzeszni, wierzym, że pójdzie precz. Amen.

Trudu żałować nie będziemy,
Strzeż pracy naszej dobrej Panie.
Żalem za grzechy przekonujemy,
By złe nie przyszło na spotkanie. Amen.

Zacytowane modlitwy młynarzy mają kilka wspólnych cech. Nie pozostawiają żadnych wątpliwości, że młynarz wypowiada je w imieniu swoim i wiatraka. Zawsze też jest w nich prośba o błogosławieństwo w trudnej wspólnej pracy oraz prośba o ochronę przed złym zdarzeniem. W niektórych modlitwach wyrażony zostaje żal za grzechy. Skrucha ta ma pozyskać przychyłność Boga i odczynić zło, które mogłoby przytrafić się młynarzowi, ale także i jego wiatrakowi. W jednej z modlitw troska o wiatrak jest nawet większa niż o wypowiadającego ją młynarza. W owych prośbach, jak ujmuje to P. Kowalski,



Młynarz Kazimierz Gustawa i jego wiatrak, Chrosno, Kujawy

[...] z Boga czyni się rozmówcę, Innego, wobec którego dokonuje się eksterioryzacji podmiotu mówiącego i próbuje się zbudować wspólnotę, która pomoże przetrwać najdotkliwsze zrządzenia losu. [...] Poetyka tekstów, pamiętane w nich tradycje, zasady powstawania tekstów, konteksty sytuacyjne, są inwentarzem

szczególnej kwestii, które trzeba podejmować, aby przybliżyć się do poznania nadawania sensu świata, to znaczy w istocie – do gestów stwarzania tego świata przez dzisiejszego człowieka¹¹.

Modlitwa kończyła wszystkie przygotowania młynarza i wiatraka do pracy. Pozostawało zatem zasypać ziarno do kosza zasypowego, odblokować hamulec i rozpocząć proces przemiału.

Pozostaliśmy jednak jeszcze przy złożeniu kamieni. Jest to bowiem miejsce we młynie, przy którym odbywał się też inny ważny rytuał. Związany był on z *ostrzeniem* kamieni młyńskich. W tym celu demontowano część systemu transmisyjnego i obudowę złożenia, podnoszono obrotowy *biegun*, układając go na *plecach*, czyszczono powierzchnie pracujące obu kamieni i nakuwano je, a następnie montowano całość urządzenia i podłączano system transmisji. Wówczas młynarz nabierał do naczynia ziarno i zagarniając je ręką, obsypywał złożenie kamieni, chodząc wokół niego. Zabieg ów według interpretacji młynarzy zapewnić miał „dobre, szczęśliwe przemiału”. Do złudzenia przypominał też odpędzanie złych mocy, czynione przez księdza okadzającego ołtarz podczas celebracji mszy.

Niezwykłą atencję, z jaką młynarze odnosili się do kamieni młyńskich, poświadczą też zwyczaj wkładania w *oko biegunu* opłatka wigilijnego. Złożenie kamieni zatem jawi się jako swoistego rodzaju ołtarz, przed którym modli się młynarz i od którego odpędza się złe moce. W złożeniu tym bowiem odbywa się „przeistoczenie” ziarna w mąkę, z której można wypieć chleb, ale też opłatek. Taką właśnie świadomość młynarze posiadali. Na ten aspekt zwraca uwagę cytowany już P. Kowalski, pisząc:

Czynności pokutne, błagalne bądź dziękczynne podejmowano w różnych okolicznościach, zawsze jednak w szczególnych miejscach. Niezbędnym elementem ich charakterystyki była wszakże obecna w nich świętość [...]. Miejsce, które określa się jako epifaniczne, musi otwierać szczególne możliwości nawiązania kontaktu ze świętością¹²¹².

Zwróćmy też uwagę, iż złożenie kamieni w rzucie ma kształt figury doskonałej – koła.

Koło [...] uważano nie tylko za symbol wieczności Boga, lecz także odnoszono je do wiecznego, kołistego ruchu kosmosu; podobnie jak linia koła powraca do swojego punktu wyjścia, tak samo ziemskie życie stworzenia. W tym sensie figura ta staje się wyrazem najwyższego prawa przyrody władającego wszelkim życiem i tym samym obrazem owej nieśmiertelności, rodzącej się z wciąż odnawiającego życia, które powstaje z obumierającej natury¹³.

Głównymi elementami złożenia młyńskiego są dwa kamienie. Kamienie zaś „są objawieniem obecności Bożej, możliwości związku między niebem a ziemią, uważa się je więc za dom Boga”¹⁴. Od czasu zwycięstwa chrześcijaństwa w liturgii rzymskiej ołtarze powszechnie wykonywano z kamieni. Nawet tam, gdzie ołtarz był drewniany, osadzony jest w jego płycie wierzchniej kamień, ze złożonymi w nim relikwiami¹⁵.

Powróćmy jednak do pracy we młynie. Z chwilą rozpoczęcia przemiału ziarna młynarz bezustannie czuwał nad jego przebiegiem. Natomiast nas interesować będą towarzyszące mu zachowania młynarzy. Młynarz musiał posiadać dobry słuch, który pozwalał wychwytywać z „muzyki,

¹¹ Kowalski P., *Prośba do Pana Boga. Rzecz o gestach wotywnych*. Wrocław 1994, s. 13.

¹² Dz. cyt., s. 8-9.

¹³ Forstner D., *Świat symboliki chrześcijańskiej*. Warszawa 1990, s. 57.

¹⁴ Dz. cyt., s. 125.

¹⁵ Dz. cyt., s. 375.

grania, gadania” młyna „fałszywe nuty, fałszywe muzykowanie”, które sygnalizowało jakieś jego niedomaganie. Młynarz reagował natychmiast odpowiednim zabiegiem, któremu towarzyszył zawsze komentarz. Na przykład kiedy w kamiennym łożysku, na którym obracał się *kark wału skrzydłowego* zabrakło smaru, wał podskakiwał i wydawał chropowaty odgłos. Młynarz mówił wówczas: „A co tak przytupujesz i warczysz jak wściekły wilk?”. Opuszczał wtedy hamulec, zatrzymując obroty wału skrzydłowego i wspinał się na *podwalnicę*, aby uzupełnić brakujące smarowidło. W innym przypadku, kiedy *wrzeciono* zaczynało wydawać piskliwe dźwięki, pytał: „No co popiskujesz jak mysz?” lub „No co grasz na jednej strunie?”. Także wówczas należało młyn zatrzymać i naoliwić *kachelek*, w którym obracał się dolny koniec *wrzeciona*.

Słuch młynarza był w sposób szczególny wrażliwy na „muzykowanie” wiatraka i na wszystko, co towarzyszyło przemiałowi zboża. Tę wyjątkową wrażliwość młynarzy przepięknie ujął w literackiej formie Günter Grass:

Młynarzowe ucho było co prawda głuche na wszelkie pospolite dźwięki, jak kasłanie, mówienie, głoszenie kazań, pieśni kościelne, krowie dzwonki, kucie podków, jakiegokolwiek psie ujadanie, ptasie śpiewanie, świerszczowe cykanie, za to nader wyraźnie, nie wyłączając szeptów, szemrań i potajemnych konszachców, rozumiał wszystko, co było omawiane we wnętrzu worka zboża, worka mąki. Czy była to pszenica nagoziarnista czy oplewiona, której na Żuławach prawie nie uprawiano; czy to ziarno wymłócone z łamliwej czy niełamliwej osadki; czy to przeznaczone na piwo, na kaszę, na chleb, na makaron, na krochmal, szkliste, półszkliste, mączyste: głuche zazwyczaj młynarzowe ucho wysłuchiwało w każdym cetnarze, ile zawiera on procent nasion wyki, ziaren śniecistych czy zgoła kielkujących. Słuchem też rozpoznawał, nie oglądając próbek, gatunki: bladeżółtą ząbkowicką, pstrą kujawiankę, czerwonałą proboszczowską, czerwoną kwietną, która na glebie gliniastej dostarcza dobrego surowca na piwo, angielską grubokłosą i dwie odmiany uprawiane na Żuławach tytułem próby: syberyjską ozimą urtobę i białą Schliephackego, gatunek numer pięć. Jeszcze bardziej jasno słyszące okazywało się głuche zwykle młynarzowe ucho wobec mąki. Wywiadując się jako nauszny świadek, ile to w worku ziarna zamieszkuje wołków zbożowych, łącznie z gąsienicami i larwami, ile gąsieniczników i niezmiarek, potrafił też z workiem przy uchu podać dokładną liczbę mączników młynarków – *Tenebrio molitor* – znajdujących się w cetnarze pszennej mąki¹⁶.

Młynarz komentował nie tylko „fałszywe muzykowanie” wiatraka, również rozmawiał z nim nieustannie podczas jego pracy. Kiedy wiatrak pracował bezawaryjnie, młynarze chwalili go: „Ale piękne dziś muzykujesz”, „Ale gładko tańczysz”. Starali się też pomagać słowem, kiedy słaby wiatr powodował wolniejsze obroty wału skrzydłowego, wtedy mówiono: „Ciężko dziś jakoś, ale jeszcze trochę i będzie koniec”.

Rodzina i wiatrak

Kiedy młyn nie pracował, to znaczy że „spał”, „odpoczywał” bądź też „chorował”. „Spał” wówczas, gdy młynarza nie było we młynie i nie był prowadzony przemiał. „Odpoczywał”, kiedy nie było zamówień na przemiał, ale młynarz znajdował się na miejscu. Ten rzadki okres młynarz poświęcał gruntownemu sprzątaniu młyna, drobnym naprawom i konserwacji poszczególnych jego urządzeń. Prowadzone wówczas rozmowy miały charakter informacyjny. Młynarz mówił, co aktualnie robi i komentował: „Będzie ci lżej”, „Będzie ci dobrze”. Nawet jeśli we młynie nie było jakiegokolwiek pracy, odwiedzanie wiatraka było obowiązkowe. Wtedy właśnie najczęściej młynarz przyprowadzał swoje dzieci i zdradzał im tajniki pracy wiatraka.

¹⁶ Grass G., *Psie lata*. Gdańsk 1998, s. 52-53.

„Chorobą” wiatraka była poważna awaria któregoś z urządzeń. Mogło to być złamanie *skrzydła*, urwanie lub pęknięcie wału, porwanie się gazy w odsiewaczu, pęknięcie kamiennego łożyska pod *karkiem* wału skrzydłowego lub pęknięcie kamienia młyńskiego. W takich sytuacjach młynarze komentowali: „Każdemu może się przytrafić”, „Człowiek czasem niedomaga, to i wiatraka może dopaść”. Charakterystyczny był w takich sytuacjach brak narzekań na młyn.

Wiatrak był dumą całej rodziny młynarza. Mówiono o nim jak jej członku, otaczano szczególnym dozorem. Kiedy młyn nie pracował, dzieciom nie pozwalano bawić się w jego pobliżu, jako że młyn „chciał spać w spokoju”. Pojawienie się przy wiatraku obcej osoby, kiedy nie było w pobliżu młynarza, wywoływało natychmiastową reakcję kogoś z członków rodziny. Jakkolwiek można w takim zachowaniu dopatrywać się racjonalnych poczynąń np. ochrony przed złodziejem lub podpalaczem, to jednak istniało wśród młynarzy przekonanie, iż obca osoba może rzucić urok na wiatrak. Stawał się on wówczas „oporny i złośliwy”. Łamał *palce* w kole *palczym*, rwał łańcuchy transmisyjne, źle męł. Mógł też „nie poznać” młynarza i „zrobić mu krzywdę”. Większość groźnych wypadków we młynie, m.in. urwanie dłoni, ramienia czy zmiżdżenie palców, a nawet spowodowanie śmierci, tłumaczone było przez młynarzy zauroczeniem wiatraka. Należało wówczas wiatrak odczynić. Polegało to na zaaranżowaniu sceny, podczas której przebrany za *dziada* jeden z domowników wchodził do wiatraka podczas nieobecności młynarza. Łamał umyślnie wszystkie ustalone rytuały, zaglądał do worków, wyciągał narzędzia ze skrzyni, bałaganił. Po pewnym czasie do wiatraka przychodził młynarz i przepędzał *dziada* tarmosząc go, bijąc miotłą i pokrzykując. Następnie wykonywał gest „powitania” młyna oraz odmawiał w nim modlitwę, a dalsze czynności polegały na udowadnianiu i przypomnieniu wszystkich tajników pracy.

Młynarz ufał, że młyn jest przyjaźnie nastawiony do jego osoby oraz członków rodziny. Dlatego wszyscy mogli się czuć bezpiecznie w jego wnętrzu. W trakcie jednego z wielu spotkań z młynarzem wiatraka w Orlu odnotowałem następującą relację:

Mój marny lubił od małości wiatrak. Zabrałem go kiedyś, może miał z sześć, siedem lat, na wiatrak, niech się przyucza. Czymś się zająłem chwilę, a tu marnego nie ma. Poszedł do domu pomyślałem, bo nie słyszałem jak pytluje. Wchodzę doglądać kosza i dech mi zaparło. Marny stoi na *hubiu* i pomaga wiatrakowi, rękami łapie za palce [w kole *palczym* J. Ś.] i popycha je do *cewia*. Jakby go złapały tryby to śmierć pewna. Spokojnie podeszłem, wziąłem go na ręce i zaniosłem do domu. Oj, dostał wtedy w skórę, żeby tak nie robił więcej. W młynie marnego nawet nie połajałem, on swojemu krzywdy nie zrobi.



Młynarz Wincenty Salomoński i jego wiatrak.
Wojtówka, Kujawy

Krzyk czy ukaranie syna przy wiatraku byłoby zatem w rozumieniu młynarza podważeniem wzajemnego zaufania. Niekiedy jednak, o czym już wspomniano, dochodziło w młynie do wypadków powodujących poważne okaleczenie ciała. Ofiarami najczęściej byli przyuczani do zawodu uczniowie lub pomocnicy, których najmowano w okresie spiętrzenia prac przemysłowych, późną jesienią. W takich sytuacjach młynarze zawsze starali się wytłumaczyć wypadek, mówiąc: „Widać czymś mu dokuczył”, „Nieszczęście samo z siebie nie przychodzi, chyba coś mu zawinił”.

Młynarz odchodzi. Wiatrak odchodzi

„Z młynami jest trochę jak z ludźmi – dopóki serce się kręci, jest wszystko w porządku. I jak u ludzi – niedobrze, jeśli nie ma kręcić się dla kogo”. Właściciele młynów wodnych mówią, że one umierają, a nie niszczą¹⁷. Wypowiedź młynarza stała się mottem do artykułu o ostatnich pracujących młynach wodnych w zachodnim Mazowszu, opublikowanego w poczytnym tygodniku „Polityka”. Na Kujawach młynarze mówili zaś, że wiatrak *odchodzi* lub *ginie*. *Odchodził* wtedy, gdy był już stary, spracowany, często opuszczony. „Takie odchodzenie jest smutne, jak umieranie w szpitalu starego człowieka; nikt go nie odwiedzi, nie pocieszy, bo już nie ma tych, co z nim pracowali, jest niepotrzebny”. Wiatrak *ginie* wtedy, kiedy powali go wielki wiatr, kiedy zostanie podpalony lub sam się zapali. Młynarze uważali, że *ginięcie* wiatraka jest bardziej godne (sic!). „One są wiecznymi żołnierzami, rycerzami, zawsze w pierwszym szeregu, zawsze spierają się i opierają wiatrowi; z nim przegrać, *zginąć* to nie wstyd, bo nikt, żaden człowiek z wiatrem nie wygrał”. Starsi młynarze w latach 70. ubiegłego stulecia głęboko przeżywali los swoich niepotrzebnych już nikomu młynów. Większość z nich długo, najczęściej do swojej śmierci opiekowała się wiatrakami, mimo że nie pracowały one niekiedy już od kilkunastu lat. Dbano o porządek w ich wnętrzu, naprawiono szalunek ścian, pokrywano uszkodzone dachy i wspominano dobre lata niezwykle ciężkiej pracy, ale też niepowtarzalnej atmosfery współpracy z wiatrakiem. „Ja rozumiał, co on do mnie gada, a on też, co ja od niego chcę, był posłuszny, prowadził się dobrze”. Nawet kiedy pojawiała się szansa na translokację młyna do muzeum na wolnym powietrzu, a zatem uratowania go przed *odejściem*, rozstanie z wiatrakiem było niezwykle trudne. Sprawdzano, co to jest za instytucja, gdzie będzie stał i „czy mu tam dobrze będzie”. Przed rozbiorą młyna młynarz wręcz tłumaczył się wiatrakowi: „Tam będzie ci dobrze”. W końcu też przekazywali muzeologom bezcenne uwagi co do zasad i kolejności demontażu oraz konsultowali bezinteresownie ponowny montaż młyna w muzeum skansenowskim. Z wielkim wzruszeniem dokonywali *nastroyenia* wiatraka, już po pełnym procesie translokacji i długo żegnając się z młynem, powtarzali: „W dobre ręce poszedłeś, dobrze tu ci będzie”. Takich szczęśliwych sytuacji było jednak niewiele. Inne adaptacje wiatraków *in situ*, np. na kawiarnię, harcówkę czy sklepik starsi młynarze odbierali jako ich profanację. „Wiatrak nie jest do zabawy czy do handlu. Swoje zrobił, należy mu się odpoczynek do samego odejścia”.

W miejscu, w którym stał wiatrak i *zginął* lub *odszedł*, jest jego grób – mogiła. Nie można tam nic budować; „Kto widział, żeby grobu nie uszanować i coś budować, to wszystko byłoby przeklęte”. Nawet wówczas gdy miejsce było szczególnie *wietrzne* (takie, w którym wiatr wieje ponad dwieście dni w roku), a zatem niezwykle atrakcyjne dla „powołania” nowego młyna, zasady tej nie łamano. Mogło być od niej tylko jedno odstępstwo, kiedy po starym wiatraku pozostawał kozioł i mącznica (podstawa konstrukcji nośnej wiatraka słupowego). Konstruowano wówczas pozostałe nowe jego elementy.



Wiatrak odchodzi. Siniarzewo, Kujawy

¹⁷ Boćkowska A., *Młyn na wodę*. „Polityka” 1998 nr 30, s. 77.



Wiatrak odchodzi. Byczyna, Kujawy

Kiedy zdarzyło się, że młynarz odchodził pierwszy, młyn też go żegnał. Jego skrzydła, ustawiane w czasie kiedy nie pracował w formie litery „X”, na znak żałoby ustawiano w znak krzyża. Oznajmiało to odejście młynarza lub członka jego rodziny. Często też w czasie ostatniej drogi młynarza trumnę z jego zwłokami zawożono wozem na krótką chwilę pod młyn. „Wiatrak musi wiedzieć, że stary młynarz odchodzi i przyjdzie nowy i z tym nowym trza się ułożyć”.

Przedstawiony powyżej opis to świat młynarstwa wietrznego widzianego przez młynarzy, którzy nadawali mu wymiar mieszczący się w ich wyobraźni. W tym świecie jest miejsce dla młynarza i jego współnika – młyna. Owa mityczna świadomość przeciwstawiająca się racjonalnemu myśleniu dawała jednak młynarzom komfort równowagi wewnętrznej – ów niezbędny aspekt psychiki człowieka jako istoty nie tylko myślącej, ale i odczuwającej¹⁸.

W naszych działaniach i troskach o zachowanie obiektów przemysłowych i maszyn, powinniśmy pamiętać nie tylko o materii, ale całym niezwykle złożonym kontekście kulturowym jej towarzyszącym. Wtedy tylko ocalimy też ich „duszę”.

¹⁸ Tomickey J. i R., *Drzewo życia. Ludowa wizja świata i człowieka*. Białystok 1975, s. 22.

Zabytkowe gazownie w Polsce

W krajobrazach kulturowych Polski utrzymano wiele wyłączonych z ruchu gazowni węglowych, tzw. klasycznych. Imponujące ich relikty znajdujemy niemal w każdym mieście, zwłaszcza Śląska, Wielkopolski, Pomorza, Warmii i Mazur, gdzie sieć gazowni, ukształtowana w XIX i pocz. XX w. była nadzwyczaj bogata. Zwykle znajdujemy już tylko oryginalną architekturę obiektów produkcyjnych, rzadziej stalowe teleskopowe zbiorniki gazu czy wyposażenie technologiczne piecowni, odsiarczalni czy aparatowni. Czasami po starych gazowniach pozostały zaledwie relikty. Niektóre z dawnych gazowni zyskały nowe programy użytkowe, w większości przypadków ich przyszłość jest jednak niejasna. Nieliczne zyskały ochronę prawną i status zabytku przemysłu, zabytku techniki. W kilku stworzono muzea gazownictwa i placówki kultury. Rzut oka na dzieła gazownictwa wskazuje, że kryją w sobie potencjał, który może służyć współczesnym, że stare budowle zasługują na uwagę, a w nowych rolach sprzyjać mogą poszukiwaniu nowych programów rozwoju lokalnych społeczności, turystyki, wychowaniu i edukacji społeczeństwa.

Pierwszą gazownię uruchomiono w Wielkiej Brytanii w 1795 r. W 1816 r. Londyn zyskał gazowe oświetlenie ulic, w dwa lata później Paryż, w 1824 r. Hanower, a w 1826 r. Berlin. Ekspansja nowego źródła światła, a także energii, nieco później ogarnęła również ziemie polskie. Pierwsze próby oświetlenia ulic gazem świetlnym podjęto w Krakowie (1830), we Wrocławiu (1843), w Warszawie (1844). Dostarczanie gazu w przenośnych pojemnikach okazało się drogie i niewygodne. Pod koniec lat 40. XIX w. przystąpiono do budowy gazowni miejskich i sieci gazowniczej. Ruch ten ogarnął całą Europę. Swoją rolę zaznaczyli w nim również technicy polscy kręgu Wielkiej Emigracji. Dość powiedzieć, że Jan Łabęcki zasłynął budową gazowni we Francji i Hiszpanii i własnymi, patentowanymi we Francji w latach 50. XIX w. rozwiązaniami rur gazowych, a także wędzarni gazowej, że absolwenci paryskiej École des Mines – Ludwik Nabelak i Wiktor Zienkiewicz – kierowali zakładami przemysłowymi: kopalniami, hutami i gazowniami, także poza Francją. Jarosław Paszkowski wraz z Olgierdem Żabińskim opatentowali w 1866 r. w Wielkiej Brytanii własne technologie produkcji gazu świetlnego, a Aleksander Bobrownicki i Stanisław Pokutyński zyskali sławę jako konstruktorzy udanych silników gazowych. Zborowski opatentował w 1866 r. we Francji własny palnik gazowy, a Karol Edward Kowalski już w r. 1832 patentował we Francji zapalniczkę na gaz świetlny.

Gaz służył w pierwszym rzędzie do celów oświetleniowych, najpierw tylko ulic, później także domów. Z czasem zaczęto wykorzystywać go również do ogrzewania mieszkań i gotowania po-

siłków. Coraz szersze zastosowanie znajdował też w przemyśle, głównie chemicznym, szklarskim i metalurgicznym, także w komunikacji, np. do oświetlenia wagonów kolei żelaznej. Techniczne wykorzystanie gazu zawsze jednak zdecydowanie ustępowało komunalnemu.

Rozwój gazownictwa w Polsce przebiegał różnie, w zależności od kondycji gospodarczej obszarów wcielonych w końcu XVIII stulecia w organizmy państw zaborczych – Rosji, Prus i Austrii. W 1913 r. w Królestwie Polskim znajdujemy 7 gazowni (Warszawa, Łódź, Kalisz, Pabianice, Piotrków Trybunalski, Tomaszów i Lublin), zaś w Galicji – 14. Jakże to niewiele, zważywszy że na obszarach pozostających pod władzą pruską, na Śląsku, w Wielkopolsce, na Pomorzu czy Mazurach już w 1907 r. funkcjonowało 254 gazowni, w tym 101 na uprzemysłowionym Śląsku.

Pierwsze gazownie powstały we Wrocławiu i w Wałbrzychu na Dolnym Śląsku (1847), kolejne w Szczecinie, Gdańsku i Głogowie (1852), Poznaniu i w Zgorzelcu (1854). Warszawa zyskała gazownię w roku 1856, Kraków w 1857, Toruń w 1859, Bydgoszcz w 1860, Łódź w 1868. Budowę gazowni zajmowały się specjalistyczne firmy prywatne. Jedną z najstarszych było Niemieckie Kontynentalne Towarzystwo Gazownicze w Dessau. Konkurowały z nim młodsze i mniejsze: BAMAG Berlin, DIDIER Szczecin, GASBETRIEB Berlin, HEMPEL Berlin, KOPERS, PINTSCH Wiedeń i Berlin oraz Wrzosek i S-ka w Tarnowie, powstała w Galicji w 1876 r.

Czas prosperity przemysłu gazowniczego przypadł na początek XX stulecia. Dość powiedzieć, że tylko na Dolnym Śląsku liczba gazowni z 21 w 1898 r. wzrosła do 65 w r. 1931. U progu XX stulecia największymi były tutaj gazownie we Wrocławiu, Zgorzelcu i Dzierżoniowie, a produkcja pierwszej, przez wiele lat utrzymującej zarazem pozycję największej i najnowocześniejszej w Europie, sięgała w 1913 r. 53 mln m³ gazu rocznie, zaś w roku 1928 już 73 mln m³.

Znamiennym było, że w XX stuleciu przez wiele lat gazownictwo skutecznie konkurowało z energetyką. Zawdzięczało to nie tylko upowszechnieniu się urządzeń gospodarstwa domowego opalanych gazem. Sprzyjały mu także niskie koszty eksploatacji zakładów gazowniczych, z drugiej zaś strony wysokie koszty produkcji energii elektrycznej. Ta różnica rekompensowała uciążliwości procesu produkcji gazu świetlnego. Dość powiedzieć, że na Śląsku do roku 1920 cena metra sześciennego gazu wynosiła 22 fenigi, wobec 43 fenigów za 1 kWh energii elektrycznej.

Druga połowa XX wieku była już czasem likwidacji gazowni w Polsce. Produkcję gazu metodami klasycznymi w Polsce ostatecznie przesądziła decyzja Ministra Górnictwa i Energetyki z 1964 r. nakazująca likwidację gazowni miejskich. Gaz świetlny ustąpił miejsca ziemnemu, a po dawnych gazowniach pozostały dzisiaj co najwyżej relikty piecowni, zasobników węgla, teleskopowych zbiorników gazu, budynków produkcyjnych kryjących niegdyś instalacje oczyszczania gazu bądź urządzenia umożliwiające wykorzystanie produktów ubocznych gazyfikacji węgla. Niektóre z nich postrzegamy dzisiaj już w kategoriach nie dzieła techniki lecz dobra kultury – nośnika informacji wprowadzającego nie tylko w dzieje gazownictwa i procesów przemiany jego technologii, ale ujawniającego również złożone relacje pomiędzy gazownictwem a gospodarką i przemysłem, jakością życia lokalnych społeczności, człowiekiem, techniką a środowiskiem przyrodniczym, etc.

Gdybyśmy mieli dla Polski stworzyć katalog najciekawszych dzieł gazownictwa, to znajdziemy w nim dziesiątki w różnym stanie utrzymanych dzieł, budowli, maszyn i urządzeń technicznych bądź architektury przemysłowej. Większość z nich, od lat wyłączonych z ruchu, porzuconych, trwa w krajobrazach kulturowych, czekając na lepsze czasy, na ponowne włączenie w rytm życia, jak np. w wielkopolskich Pniewach. Ich stan wciąż się jednak pogarsza. Rewitalizację i adaptację

obiektów produkcyjnych dawnych gazowni do nowych zadań utrudnia silne zanieczyszczenie ścian trującymi środkami chemicznymi. Wiele przysposobiono do nowych ról administracyjnych, socjalnych i warsztatowych związanych z dystrybucją gazu ziemnego, jak w Piławie na Dolnym Śląsku.

Niektóre obiekty przebudowano i zamieniono na hurtownie materiałów budowlanych, np. w Śremie czy Jarocinie w Wielkopolsce. Czasami obiekty dawnych gazowni odgrywają zupełnie nowe role, np. murowana obudowa teleskopowego zbiornika gazu z drugiej połowy XIX w. w Toruniu – mieście Mikołaja Kopernika – w latach 1989-1994 przystosowana została do zadań planetarium astronomicznego. Dzisiaj to najnowocześniejszy i jeden z największych obiektów tego typu w Polsce. Prezentuje nie tylko realistyczny obraz gwiazdowego nieba, ale także zawsze robiące wrażenie montaż i efekty specjalne. Kopuła 15-metrowej średnicy stanowi sztuczne niebo, na którym 200 widzów ogląda ponad 6 tysięcy gwiazd, a ponadto ustawienia planet w poszczególnych znakach Zodiaku albo fazy Księżyca i zaćmienia Słońca. Od 2005 roku planetarium oferuje najnowszą atrakcję, jaką stanowi interaktywna sala Orbitorium. Oferuje również możliwość samodzielnego prowadzenia prostych doświadczeń z dziedziny astronomii, zapraszając do przygody z nauką. Nic dziwnego, że przyciąga tłumy turystów. Tylko w roku 2007 odwiedziło je blisko 180 tys. widzów.

Sporo dawnych gazowni dotrwało do naszych czasów z pełnym wyposażeniem technicznym, jak w dolnośląskim Międzygórzu, czy wielkopolskim Śmiglu, Krobi i Miejskiej Górze. Nie zabrakło również woli, by objąć ochroną wiele zabytków związanych z dawnymi gazowniami miejskimi, np. we Wrocławiu, Warszawie, Paczkowie, Dzierżoniowie, w Międzygórzu czy w Poznaniu. Niektóre zespoły, w całości czy też w części, zyskały status muzeów techniki gazowniczej. Zjawisko to nowe, korzeniami sięgające lat 90. XX wieku, czasu zmiany ustroju gospodarczego Polski, bolesnej czasami transformacji, ale i czasu ożywienia społecznego, aktywizacji wielu lokalnych środowisk. To z woli załóg dawnych zakładów gazowniczych, zainteresowanych również poprawą warunków socjalnych pracy i tworzeniem nowego *image'u* zawodu, w udany sposób połączono myślenie o przyszłości z troską o spadek przeszłości. Temu też zawdzięczamy, że wiele dzieł kultury technicznej gazownictwa zyskało nowe życie. Spójrzmy, jak potoczyły się losy kilku gazowni polskich. Rozpocznijmy od Warszawy.

Historia gazowni warszawskiej sięga początków XIX w. Już od roku 1835 fabryka braci Ewans przy ul. Świętojerskiej wytwarzała gaz dla celów przemysłowych i oświetlenia, a od 1840 r. gaz dla



Gazownia w Piławie – dzisiaj rozdzielnia gazu ziemnego



Toruń – planetarium w dawnym zbiorniku gazu

potrzeb własnych produkowała również „rządowa fabryka machin na Solcu”. Pierwszy projekt oświetlenia gazowego Warszawy zgłosił w r. 1837 Reichenbach, założyciel Towarzystwa Akcyjnego Oświetlenia Gazem Petersburga i Moskwy. Jego konkurentem na tym polu był bankier i przemysłowiec Adam Epstein, który z Paryża sprowadził aparaturę do produkcji gazu. W 1856 r. magistrat Warszawy przyznał Towarzystwu Dessau 25-letnią koncesję na budowę i eksploatację gazowni, która jeszcze w tym samym roku powstała na Solcu. Zakład wyposażony był w żeliwne poziome piece systemu Clegga, które szybko zastąpiono bardziej wydajnymi piecami ceramicznymi, a później piecami pionowymi systemu dr. Bueba.

Stały wzrost zapotrzebowania na gaz, a jednocześnie brak możliwości rozbudowy zakładu na Solcu sprawiły, że w latach 1886-1888 powstała druga gazownia na Woli. Pracowała ona w oparciu o poziome piece retortowe, które od 1909 r. sukcesywnie zastępowano bateriami pionowymi. Do 1913 r. wzniesiono dwa kompleksy piecowni pionoworetortowych o ruchu okresowym systemu Bueba. W latach 20. XX w. podjęto rozbudowę i modernizację gazowni. W miejsce pięciu małych zbudowano w 1925 r. kotłownię centralną. W 1927 r. ukończono budynek benzolowni i wzniesiono nowoczesną piecownię Glover-West systemu pionoworetortowego o ruchu ciągłym. Do najważniejszych inwestycji czasu II Rzeczypospolitej należały też cztery nowe chłodnice gazu, tłocznia gazu, czwarty system oczyszczalników gazu z siarkowodoru, budowa zakładu przerobu smoły i naftalenowni, estakady pod żuraw węglowy, boksów na węgiel, rozbudowa bocznic kolejowej, budowa linii tramwajowej dla wywożenia koksu, wagi koksowej, budynku laboratorium i stacji badawczej.

Po II wojnie światowej gazownię odbudowano, a w kolejnych latach rozbudowano i znacząco zmodernizowano. Ruch zakładu wstrzymano w 1970 r., zlikwidowano piecownię, budynki produkcyjne przysposobiono do nowych zadań związanych z potrzebami przedsiębiorstwa zaopatrującego mieszkańców stolicy już w gaz ziemny. Większość zabytkowych obiektów od połowy lat 90. poddana została gruntownej renowacji. Dzisiaj o wartościach zabytkowych dawnej gazowni decydują jej dominanty terenowe, takie jak dwa zbiorniki gazu teleskopowe systemu mokrego, w obudowie murowanej z cegły, pochodzące z lat 1886-1888, wieża ciśnień wodociągu przemysłowego, budowle aparatowni i amoniakalni. Utrzymały historyczne elewacje z ceglanym detałem architektonicznym, a w budynku dawnej tłoczni zorganizowano ekspozycję zabytkowych urzą-



Architektura warszawskich zbiorników gazu

dzeń gazowych. Realnych programów ochrony i eksploatacji wciąż nie doczekały imponujące gazometry, o pojemnościach 80,5 tys. i 70 tys. m³, pochodzące z lat 1886-1888.

Ten typ zbiornika, zwany też „mokrym”, narodził się w 1820 r. w Anglii. Szybko się upowszechnił. Był prosty w budowie i eksploatacji oraz bezpieczny, ponieważ w przypadku powstania nieszczelności w poszyciu dzwonu czy teleskopów gaz ulatniający się na zewnątrz dzięki murowanej osłonie (zapobiegającej także obmarzaniu wody w basenie, stalowego płaszcza zbiornika i instalacji) nie stwarzał zagrożenia wybuchem.

Jak w Wiedniu czy w Sankt Petersburgu, zbiorniki w Warszawie stanowią istotne wyróżniki przemysłowego założenia. W Wiedniu zespół czterech zbiorników gazu w 2001 r. śmiało przebudowano, tak by pomieściły one nowe mieszkania, biura, dom studencki, hotel, halę widowiskową na 4 tys. widzów, archiwum miejskie, centrum handlowo-rozrywkowe i megakino. Wszystko ledwie krok od centrum miasta. Jeśli w Sankt Petersburgu utrzymano zbiornik i relikwiny piekarni, to w Warszawie, mimo niezachowania budynków piekarni – klasycznych jednostek produkcyjnych – zespół gazowni pozostaje jednym z najciekawszych w Europie przykładem sztuki budownictwa przemysłowego przełomu XIX i XX w. O jego wartości decyduje nie tylko stopień zachowania i klasa poszczególnych obiektów – dawnej kotłowni, elektrowni, wodociągowej wieży ciśnień, budynków oczyszczalni czy też amoniakalni – lecz kompleksowość przekazu kulturowego, o którym decydują relacje czasowe, przestrzenne, funkcjonalne i estetyczne zachodzące między nimi.

Budowle warszawskie związane z dawnymi zbiornikami gazu należą w Polsce do wyjątkowych. W XIX i z pocz. XX w. w gazowniach wznoszono już tylko stalowe zbiorniki teleskopowe. Największymi były zbiorniki gazowni wrocławskiej z 1904-1906 r., niestety, podobnie jak wiele innych, zniszczone z końcem lat 90. XX w. Pojemność każdego z nich sięgała 110 tys. m³ gazu. Zbiorniki tego typu zdołano utrzymać w mniejszych gazowniach miejskich, m.in. we Wrocławiu (1909), w Górowie Iławieckim na Mazurach (1908), w Sobótce na Dolnym Śląsku (1910).

Upływowi czasu lepiej opierają się budynki produkcyjne i administracyjne dawnych gazowni, zwykle adaptowane dla potrzeb administracyjno-socjalnych, warsztatowych, czy magazynowych zakładów gazownictwa zaopatrujących sieci miejskie w gaz ziemny. Tak uczyniono w Warszawie, tak do nowych ról przysposobiono obiekty produkcyjne m.in. dawnej gazowni Wrocławia, Zgorzelca, Dzierżoniowa, Gorzowa Wielkopolskiego, Poznania.

Budowę gazowni na wrocławskim Tarnogaju, czwartej po zakładach na ul. Tęczowej



Gazometry Wiednia kształtują dzisiaj nową przestrzeń publiczną



Wrocław – dawna gazownia miejska na Tarnogaju

z 1847 r., na pl. Powstańców Warszawy z 1860 r. i na ul. Trzebnickiej z r. 1877, zrealizowano w latach 1905-1906. Modernizowano ją i rozbudowywano, m.in. w latach 1927-1928, 1934 i 1942. Dysponowała trzema zespołami piecowi, dwiema instalacjami do oczyszczania gazu, wieloma do przetwarzania produktów ubocznych. Otaczało ją osiedle robotnicze złożone z 232 budynków. W budowę i rozbudowę gazowni zaangażowanych było wielu znakomitych specjalistów i architektów, m.in. Matthias Wirtz i Wilhelm Beck. Stworzyli oni wyjątkowy zespół przemysłowy, złożony z budynków murowanych z cegły, betonowych o konstrukcjach szkieletowych lub stalowych, o zróżnicowanej stylistyce, operującej formami tradycyjnego neogotyku, poprzez modernizm, po uproszczone formy współczesne. Zwornikiem układu przestrzennego gazowni do dzisiaj pozostaje kubiczna bryła kotłowni, stanowiąca jakby postument dla wysokiego komina. Inną dominantą, wyraźną w krajobrazie kulturowym założenia pozostaje malownicza wodociągowa wieża ciśnień. Mimo że brak już teleskopowych zbiorników gazu czy pochodzących z 1915 r. „wieżowych” zbiorników smoły, a zakład od 1969 r. pełni rolę tłoczni gazu ziemnego, wciąż czuje się tutaj niepowtarzalny klimat gigantycznej gazowni miejskiej. Szacunek dla przeszłości manifestuje się również ekspozycją jednego z utrzymanych parowozów bezogniowych, obsługujących niedługo liczne na tym obszarze bocznice kolejowe.



Architektura gazowni w Zgorzelcu



Gazownia zgorzelecka (1906) pod względem wielkości była drugą po wrocławskiej, a trzecią na Dolnym Śląsku od powstania w latach 20. XX w. gazowni dzierzoniowskiej. Była jedną z największych w Niemczech, przepychem ceglanej architektury nie ustępując gazowniom Frankfurtu nad Menem czy Düsseldorfu. Zaopatrywała w gaz nie tylko Görlitz, ale i wiele pobliskich miejscowości na zachód od Nysy Łużyckiej. Produkcję gazu prowadzono tutaj do 1973 r. w drodze suchego odgazowywania węgla w piecach pionowokomorowych. Część wyłączonych z ruchu obiektów zlikwidowano, a w latach 80. podjęto modernizację i zmianę funkcji obiektów utrzymanych, adaptując je do nowych zadań administracyjnych, magazynowych i warsztatowych. Z początku XX wieku pochodzą imponujące budynki siłowni energetycznej i kotłowni, aparatowni, tłoczni gazu, odsiarczalni, laboratorium i budynku dyrekcji. Posadowiono je na planach rozległych prostokątów, wznosząc budynki jako murowane z cegły. Wielopołaciowe dachy oparto na stalowych kratownicowych konstrukcjach i pokryto dachówką ceramiczną. Elewacje licowano cegłą klinkierową, mury wieńczono dekoracyjnymi szczytami i wprowadzano na nie bogaty detal ceglanych lizen, nadłuczy, gzymsów, opasek, sterczyn i tynkowanych blend. Ten jednorodny stylistycznie

zespół, operujący oryginalną wersją historyzmu wyrażanego językiem zaczerpniętym z różnych stylów, zwłaszcza baroku i gotyku, pozostaje jednym z najcenniejszych w Polsce przykładów rozwiązań architektoniczno-przestrzennych i funkcjonalnych gazowni. Dzisiaj ekspresja ceglanej architektury znakomicie harmonizuje z zielenią rozległych trawników, starannie utrzymanymi drogami wewnętrznymi, zaskakującymi wnętrzami urbanistycznymi, bogatym detalem, rytmem otworów okiennych i tynkowanych płycin ceglanych murów. Często przywołuję ten przykład, by skłaniał do naśladowania i sprzyjał utrzymaniu zabytkowej substancji, dokumentującej czas industrializacji, obfitujący także w realizacje harmonijnie łączące architekturę ze środowiskiem.

Gazownia w Sobótce (pod Wrocławiem) pochodząca z początku XX stulecia prezentuje z kolei model standardowej, niewielkiej gazowni miejskiej. Jej mury kryją zapis dziejów technologii i gazownictwa śląskiego. Powstała w latach 1901-1902. W 1903 podłączono do niej 49 lamp ulicznych, adaptowanych z wcześniejszych, naftowych. Później połączenie z siecią gazową zyskały budynki mieszkalne i publiczne. Proces destylacji węgla kamiennego prowadzono w dwu piecach (2- i 4-komorowym), poziomych (później zastąpionych 8-retortowymi), o zdolności produkcyjnej 1200, a następnie 2000 m³ gazu na dobę, w temp. 1000-1200°C. Przez odbieralniki gaz przechodził do chłodziń wodnorurkowych, wieżowych płuczek amoniakalnych i odsiarczalników skrzyniowych. Oczyszczano go z substancji węglowodórnych: wody amoniakalnej i smoły pogazowej. Przez stalowe zbiorniki teleskopowe o pojemności 500 i 600 m³ prowadzono go dalej do sieci miejskiej. Obok tych urządzeń w gazowni utrzymo również maszynownię z reliktem ssaka skrzydłowego, napędzanego niegdyś przez transmisję pasową z silnika gazowego lub elektrycznego. W aparatuwni uwagę zwracają typowe manometry, reduktory ciśnienia i unikatowy już gazomierz typu wodnego z 1910 r. produkcji berlińskiej firmy Hempel.



Gazownia w Sobótce – budynek administracyjno-produkcyjny i stalowy teleskopowy zbiornik gazu

Do dzisiaj pozostały w Sobótce budynki administracyjno-mieszkalny i produkcyjny oraz mały warsztat mechaniczny, a także budowla zbiornika gazu. Zwarty ten zespół utrzymany jest w konwencji architektury historyzującej, operującej formami pseudogotyku przemysłowego i tzw. „stylu rodzimego”. Urbanistyka i architektura pozostają podporządkowane charakterowi procesu produkcyjnego; nie skrywają funkcji. Podobnie kształtowano analogiczne zakłady w Międzygórzu, Dusznikach, Radkowie czy Bardzie, nadając romantyczny wyraz dziełom budownictwa przemysłowego i techniki. Wtapiano je w krajobrazy przyrodnicze i kulturowe, zacierając jak gdyby agresywny dla środowiska charakter tego przemysłu.

Czy gazownia Sobótki, dzisiaj nieużytkowana i opuszczona, znajdzie nowy program użytkowy, czy stanie się jeszcze jedną atrakcją Sobótki, tradycyjnego miejsca weekendowego wypoczynku wrocławian? Jeśli tak, to wniesie w tradycyjne programy rekreacyjne i poznawcze tego urokliwego miasteczka treści związane z techniką, z przemysłem, z kulturą materialną – walory, których często nie postrzegamy. A może spotka ją los podobny wielu dziełom czasu industrializacji, ulegnie nowym kanibalom? Nie byłby to jedyny w Polsce przykład ograbiania nas z możliwości ciągłego obcowania z dziedzictwem cywilizacyjnym. Bądź co bądź nie wszędzie mamy do czynienia z taką troską o dziedzictwo jak w Warszawie, Toruniu, Zgorzelcu czy Paczkowie.



Muzeum Gazownictwa w starej gazowni Paczkowa

W 1991 r. muzeum gazownictwa stworzono w dawnej gazowni miejskiej Paczkowa, gdzie zachowano kompletne linie technologiczne i urządzenia do produkcji gazu świetlnego, pochodzące z 1902 r. Gazownia pracowała do 1977 r. Później zebrano tutaj ponad 3 tysiące eksponatów. Znajdziemy wśród nich urządzenia gazowe gospodarstwa domowego: kuchenki, piece łazienkowe, termy, żelazka, lodówki, piece i kominki do ogrzewania pomieszczeń, latarnie i lampy oświetleniowe, a nawet gazowe lokówki do włosów. Muzeum prezentuje liczne dokumenty, plany, publikacje, szkice oraz fotografie, przede wszystkim zaś procesy wytwarzania gazu świetlnego, jego oczyszczania i rozprowadzania do odbiorców. W teleskopowym zbiorniku gazu adaptowanym na muzealną salę zgromadzono bogatą kolekcję kilkuset gazomierzy, z których najstarszy pochodzi z 1877 r. Jak przystało na gazownię, teren muzeum oświetlają czynne latarnie gazowe.

Przenieśmy się jeszcze na drugi kraniec Polski, na północ – do Górowa Iławieckiego. Znajdziemy tam model gazowni bliski temu z Sobótki czy z opolskiego Paczkowa, interesujący o tyle, że od kilku już lat znakomicie promujący to niewielkie miasteczko. Gazownia Górowa Iławieckiego to jedyna z wielu gazowni miejskich powstałych na przełomie XIX i XX w. na Warmii i Mazurach, m.in. w Olsztynie, Giżycku, Prabutach, Węgorzewie, Morągu, Ostródzie, Iławie, Szczytnie, Pisz, Suszu, Kętrzynie, Mikołajkach, Olsztynku i Rynie, którą w latach 90. XX w. przekształcono w lokalne Muzeum Gazownictwa.



Górowo Iławieckie – architektura gazowni. Muzeum oraz 12-retortowy piec gazowy

Gazownia powstała w latach 1907-1908, a budowę zakładu prowadziła firma Karl Frande z Bremy. Wzniesiono dwa piece, stalowy teleskopowy zbiornik gazu o pojemności 350 m³, a także sieć rur o łącznej długości ok. 8 km. W latach 20. XX w. zakład zmodernizowano, instalując m.in. maszynę do załadunku węgla do retort oraz koksowe urządzenie gazowe. W 1945 r. wyposażenie gazowni, podobnie jak wielu innych gazowni Warmii i Mazur, padło łupem armii sowieckiej. Ponownie uruchomiono ją dopiero w 1964 r., instalując zabytkowe już w istocie urządzenia sprowadzone z wyłączonych z ruchu gazowni w Sępólnie i Braniewie. Pracowała do 1992 roku. Szczęśliwie natychmiast podjęto decyzję o utrzymaniu zakładu w roli muzeum. Podjęto renowację budynków, budowli i urządzeń technicznych, w tym 12-retortowych poziomych pieców gazowych i odbieralników gazu. Starano się przy tym odsłonić wszelkie relikty przeszłości, włącznie

ze starymi posadzkami i brukami, a brakującą cegłę uzupełniano materiałem z równej wiekiem nieczynnej gazowni w Bartoszycach. Historyczne wyposażenie gazowni dopełniono zabytkową aparaturą i urządzeniami sprowadzonymi z wyłączonych z ruchu gazowni regionu, wspaniałą kolekcją gazomierzy, ciśnieniomierzy, kuchenek i piecyków gazowych. Powstało jedno z nielicznych w Europie miejsc eksponujących nie tylko proces technologiczny zgazowywania węgla, ale i pracę wymarłych już zawodów gazowniczych: piecowego, konserwatora pieców, murarza piecowego i murarza konserwatora oraz wagowego.

Stare gazownie przyciągają dzisiaj uwagę także wielu lokalnych samorządów miejskich. W czerwcu 2008 r. rozstrzygnięto w Poznaniu konkurs na zagospodarowanie dawnej gazowni miejskiej. Powstała ona w roku 1856 na wyspie Grobla, otoczonej nurtem rzeki Warty. Jej projektantem był angielski architekt John Moore, pracujący w Niemczech i znany z budowy m.in. wodociągów miejskich Szczecina (1844) i Wrocławia (1864-1871). Węgiel sprowadzano początkowo z Anglii statkami do Szczecina, gdzie przeładowywano go na barki, które Odrą i Wartą dostarczały go do gazowni. Jednak po zbudowaniu linii kolejowej do Wrocławia węgiel zaczęto sprowadzać ze Śląska. Do gazowni na wyspie zbudowano nawet specjalną bocznice. W 1866 r. obok gazowni powstały wodociągi, a w 1904 r. – elektrownia miejska, kształtując wyjątkowy zespół przedsiębiorstw komunalnych „Światło, woda, gaz”, który stanowił wzorzec dla wielu podobnych przedsięwzięć podejmowanych i w innych miastach Polski, nie tylko Wielkopolski.

Architekturę tego zespołu kształtowano w duchu historyzmu, operując formami znanymi z budownictwa doby średniowiecza i wyrażając je językiem Rundbogenstil. Pierwszy zbiornik wznoszono w obudowie murowanej z cegły, ale od roku 1899 powstawały już zbiorniki wyłącznie stalowe. Największy o pojemności 50 tys. m³ zbudowano w 1917 r. Nie służył długo; w 1926 r. eksplodował. Od 1917 r. zespół zdominowała potężna bryła piecowni typu Koppersa. Gazownia poznańska zaprzestała pracy w 1973 r. Rozebrano piecownię, zbiorniki gazu. Część obiektów zaadaptowano na cele biurowe i magazynowe, część do dzisiaj pozostaje nieużytkowana, inne popadły w ruinę. Koncepcji zagospodarowania starej gazowni było wiele. Jedną z ostatnich była propozycja stworzenia w niej centrum kultury z salą widowiskową, salami muzealnymi i teatralnymi. Środowiska artystyczne postulowały, by przekształcić ją w centrum sztuki, w którym mogłyby działać, ćwiczyć i prezentować się różne grupy artystyczne, teatry, grupy happeningowe czy performerzy oraz artyści plastycy. Zdecydowano w końcu, że połączone zostaną tutaj programy służące handlowi i kulturze. W ten sposób dzięki zaangażowaniu kapitału w procesy zagospodarowania zabytkowej substancji stoimy przed szansą przywrócenia mieszkańcom Poznania jednego z mitycznych miejsc starego miasta. Będzie to także krok w kierunku zwrócenia miasta ku rzece i zdecydowanego poszerzenia przestrzeni publicznej Poznania.

Mówimy o gazowniach klasycznych, ale warto na końcu przypomnieć jedyne w Europie muzeum położone na terenie czynnej do dzisiaj kopalni ropy naftowej – Muzeum Przemysłu Naftowego i Gazowniczego im. Ignacego Łukasiewicza w Bóbrce. Idea utrwalenia początków i rozwoju przemysłu naftowego w Polsce przyświecała już Ignacemu Łukasiewiczowi, ale realnych kształtów nabrała dopiero w 1961 r. Powstałe wówczas muzeum gromadzić zaczęło kolekcje związane z geologią i górnictwem naftowym, przemysłem rafineryjnym i petrochemicznym, użytkowaniem i dystrybucją produktów naftowych, gazownictwem ziemnym i kolekcjonerstwem naftowym.

Jeśli taką uwagę przywiązujemy do ochrony starych gazowni i proponujemy postrzeganie ich w kategoriach zabytków przemysłu i techniki to dlatego, że służyć mogą utrzymaniu w zbiorowej

pamięci dziedzictwa nagromadzonego pracą pokoleń. Postrzegamy ich walory jako wyróżników współczesnych krajobrazów kulturowych. Chcielibyśmy utrzymywać je w nowych już rolach – znaków-komunikatów, służących nie tylko celom poznawczym czy nostalgii za czasem, który przeminął. Sądzimy, że dzieła kultury technicznej pomogą człowiekowi odnaleźć się w świecie bezustannej zmiany, zrozumieć swoiste kody genetyczne naszej cywilizacji. Mogą pełnić rolę zwierciadła, w którym możemy przeglądać się, śledząc drogę przebytą i wyzwalając refleksję nad naturą postępu i jego kosztami. Zauważmy też, że dzieła kultury technicznej gazownictwa, stare budowle czy instalacje służyć mogą procesom edukacyjnym, wychowywać dla przedsiębiorczości i w nowych rolach wciąż służyć człowiekowi, rozpalając i emocje, i myślenie o bezustannej potrzebie budowy nowego ładu przestrzennego i harmonijnego rozwoju techniki i gospodarki, zgodnie z prawami natury i rozumu. Jeśli uznamy, że w procesie masowej edukacji człowieka III tysiąclecia i kształtowania jego nowego modelu swoistym narzędziem dydaktycznym stać się może zabytek, unaoczniając, że każde działanie człowieka na polu techniki i technologii rodzi skutki trwałe, zwykle nieoczekiwane, pozytywne i negatywne, tym bardziej pochylmy się nad znakiem przeszłości. Włączmy go w rytm współczesnego życia i wsłuchajmy się w przesłanie, jakie dobro kultury technicznej niesie.

Inspiracją dla spojrzenia na problematykę ochrony zabytków gazownictwa w Polsce było moje majowe spotkanie z reliktem gazowni w Sankt Petersburgu. Było ono dla mnie jako dla Polaka o tyle bliskie, że swój udział w jej rozbudowie i modernizacji początku XX stulecia miał również m.in. dyrektor gazowni lubelskiej. Jako historyk techniki zaś odnalazłem tam archetyp zbiornika gazu w obudowie murywanej z cegły, bliski temu z Warszawy czy Torunia. Odnajdujemy też imponujący relikc piecowni Koppersa, monumentalne, żelbetowe szkielety zasobników węgla, interesujący zespół dawnych budynków produkcyjnych i administracyjnych zakładu. Sankt Petersburg, podobnie jak Warszawa, staje dzisiaj przed podobnym wyzwaniem – ochrony i przeniesienia swych pomników techniki ku przyszłości, włączenia ich w obieg współczesnej kultury. Czy zdoła temu zadaniu podołać? Patrzymy w przyszłość z ufnością, a w obu miastach pozycja stolicy zobowiązuje.



Skansen górnictwa naftowego i gazownictwa w Bóbrce.
Najstarsza na świecie kopanka Franek z ok. 1860 r., czynna do dziś



Sankt Petersburg – architektura zbiornika teleskopowego gazu

Dr inż. Zbigniew Barecki
Tomasz Bugaj
dr inż. Stanisław Duży
mgr Jan Gustaw Jurkiewicz
mgr inż. Leszek Potyka
mgr inż. Ludomir Wiśniewski

Rewitalizacja Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej – raport z najnowszych badań

1. Wstęp

Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna miała zasadnicze znaczenie dla rozwoju górnictwa węgla kamiennego na obszarze od Zabrza do Chorzowa na początku XIX wieku. Obecnie jako zabytek techniki najwyższej klasy, po udrożnieniu i przystosowaniu dla celów turystycznych, będzie kolejnym filarem zabrzańskich zabytków górniczych. Projekt jej udrożnienia i rewitalizacji stanowi duże wyzwanie techniczne i organizacyjne. Niezbędne zatem staje się jak najlepsze rozpoznanie aktualnego stanu Sztolni, a także jej otoczenia, tj. rejonu szybu Carnall oraz szybu Wilhelmina Skansenu Górniczego Królowa Luiza.

W referacie prezentowane są wyniki najnowszych badań eksploracyjnych, geologicznych, geodezyjnych i z zakresu ochrony środowiska, wykonanych na zlecenie Prezydenta Miasta Zabrze, które przybliżają wiedzę na ten temat. Ponadto przedstawiona została koncepcja i zakres rewitalizacji Sztolni na zabrzańskim odcinku oraz wytyczne do jej projektowania i przeprowadzenia według propozycji Stowarzyszenia „Pro Futuro”.

2. Historia i nowe dokumenty

W 1791 r. założono w pobliżu wsi Zabrze pierwszy państwowy zakład wydobywczy węgla kamiennego na Górnym Śląsku, któremu w 1811 r. nadano nazwę „Królowa Luiza”. Problemy związane z odwadnianiem kopalni i transportem urobku skłoniły dyrektora Wyższego Urzędu Górniczego we Wrocławiu Fryderyka Wilhelma von Redena do podjęcia decyzji o budowie Sztolni, nazwanej później Główną Kluczową Sztolnią Dziedziczną, której celem miało być odwadnianie całego rejonu węglowego między kopalnią „Królowa Luiza” w Zabrzu i kopalnią „Król” w Chorzowie, spławianie urobku z zabrzańskiej kopalni do Kanału Kłodnickiego i dalej do huty w Gliwicach i Odry oraz udostępnienie nowych pokładów węgla.

Budowę rozpoczęto 23 czerwca 1799 r. w dolinie rzeki Bytomki. Wylot znajdował się w obecnym centrum Zabrza i stanowił jednocześnie początek Kanału Kłodnickiego, ciągnącego się do Koźła. Sztolnię drążono przy pomocy przeciwpodków prowadzonych z 22 tzw. świetlików oraz kilku szybów na terenach kopalni „Król” w Chorzowie. W 1806 r. ukończono pierwszy spławny odcinek o długości ok. 2,5 km, doprowadzając go na głębokości około 47 m pod powierzchnią ziemi w okolicy szybu Carnall obecnego Skansenu Górniczego „Królowa Luiza”. Na terenie za-

brzańskiego odcinka Sztolni zbudowano trzy porty, gdzie węgiel ładowano do łodzi spławianych w kierunku jej wylotu. Sztolnię drążono wykonując wiele odgałęzień w celu odwadniania kopalń gwareckich (prywatnych) położonych pomiędzy należącymi do państwa pruskiego kopalniami „Królowa Luiza” w Zabrze i „Król” w Chorzowie. W 1863 r. został osiągnięty cel prac rozpoczętych 64 lata wcześniej: przodek Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej dotarł do wyrobisk kopalni „Król” w Chorzowie, łącząc szyb Von Krug I na głębokości ok. 70 m z Kanałem Kłodnickim w Zabrzu. Sztolnia osiągnęła długość 14,25 km.

W latach 1820. wydobywanie kopalni „Królowa Luiza” zaczęło się zmniejszać z powodu wyczerpywania się pokładów zalegających powyżej poziomu Sztolni. W takiej sytuacji władze górnicze zdecydowały się na rozpoczęcie eksploatacji poniżej poziomu Sztolni, która w związku z tym w końcu lat 1830. straciła znaczenie jako droga transportowa. Do końca XIX stulecia odprowadzano nią jeszcze wody kopalniane, podnoszone pompami do poziomu Sztolni (wszystkie kopalnie odwadniane sztolnią prowadziły już dawno eksploatację na większych głębokościach).

W połowie XX w. zlikwidowano wylot Sztolni oraz zabrzański odcinek Kanału Kłodnickiego. W rezultacie okazało się, że budowa tego największego w europejskim górnictwie węglowym systemu odwadniająco-transportowego była przedsięwzięciem spóźnionym w stosunku do rozwoju eksploatacji górniczej i spełniała swoją rolę krócej niż zakładano. Niezależnie jednak od ekonomicznego aspektu przedsięwzięcia, Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna była bez wątpienia szczytowym osiągnięciem techniki pierwszej połowy XIX wieku.

Badania archiwalne przeprowadzone w zbiorach Muzeum Górnictwa Węglowego i Archiwum Państwowego w Katowicach pozwoliły na poszerzenie i uporządkowanie wiedzy o Sztolni. Przeanalizowane zostały m.in. profil i plan rejonu wylotu Sztolni z 1803 r., plany sytuacyjne Sztolni z lat 1800-1806 z projektowaną odnogą w kierunku północnym w rejon szybu Skalley (obecnie tzw. pierwsza ślepa mijanka), plany i profile przebiegu Sztolni na całej jej długości oraz na różnych odcinkach, plany Sztolni z naniesionymi postępami robót z różnych lat, plany sytuacyjne kopalni „Królowa Luiza” z naniesioną Sztolnią z początku XIX w., położenie chodników podstawowych względem Sztolni w różnych pokładach, projektowany plan spławiania węgla z tego pokładu, a także mapa projektowanych wariantów przebiegu Sztolni na terenach Zabrze i Rudy Śląskiej. Zbadano również niezwykle istotny nowy dokument, tj. mapę eksploatacji pokładu Reden z 1819 r., która potwierdziła przypuszczenia o historycznym połączeniu Sztolni z wyrobiskami Skansenu Górniczego „Królowa Luiza” przy ul. Sienkiewicza. Wynika z niej jednoznacznie, że główna upadowa Skansenu, zakończona obecnie tamą, dochodziła do chodnika podstawowego wydrążonego w pokładzie Reden i łączącego się ze Sztolnią. Rewitalizacja Sztolni w oparciu o Skansen i zakładająca odtworzenie historycznych wyrobisk pozwoli na udostępnienie dla turystów oryginalnego i unikatowego dwustuletniego zabytku górnictwa węglowego.



Wylot Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej w Zabrzu, lata 1930.

3. Eksploracja Sztolni

Przyjęto, iż najskuteczniejszym sposobem dokonania oceny aktualnego stanu technicznego Sztolni będzie kompleksowa i wielowątkowa jej eksploracja na odcinku przewidywanym do rewitalizacji, tj. od jej historycznego wylotu przy ul. Karola Miarki w Zabrze do miejsca, do którego eksploracja, ze względu na stan zamulenia oraz inne uwarunkowania, będzie możliwa.

Eksploracja Sztolni została przeprowadzona w pierwszych dniach marca 2008 roku i w oparciu o doświadczenia z wcześniejszych penetracji Sztolni, była prowadzona przez Zastępy Stacji Ratownictwa Górniczego w Zabrze na zasadach akcji ratowniczej z pełnym zabezpieczeniem sprzętu łączności, pomiarowego i izolujących aparatów oddechowych. W czasie eksploracji stwierdzono



Przebieg penetracji Sztolni, marzec 2008

występowanie znacznych stężeń dwutlenku węgla (do 6%) i spory deficyt tlenu do (ok. 15%). Okazało się, iż występuje dobra zależność pomiędzy jakością atmosfery w Sztolni a tendencją zmian ciśnienia atmosferycznego. Eksploracja Sztolni przeprowadzona została na odcinku niemal 2 km od jej wylotu, przy czym inwentaryzacja geodezyjna i dokładne badania, ze względu na ekstremalnie trudne warunki (wypełnienie korytarza bagnistym mułem dochodziło miejscami do 80% jego wysokości) wykonane zostały do drugiego rozwidlenia Sztolni, tj. na odcinku ok. 1350 m od wylotu.

W trakcie inwentaryzacji Sztolni na eksplorowanym odcinku zlokalizowane zostały m.in. następujące rozwidlenia i poszerzenia:

- w odległości 330 m od wylotu występuje pierwsze rozwidlenie korytarza Sztolni, z tym że południowa jej odnoga o długości ok. 8 m jest ślepym wyrobiskiem;
- w odległości 1297 m od wylotu występuje rozwidlenie, które stanowi początek dwu bliźniaczych odcinków Sztolni, z których korytarz południowy jest wyrobiskiem starszym; z dokumentacji wynika, iż sztolnie bliźniacze łączą się znowu w jeden korytarz w odległości ok. 2300 m od dawnego wylotu, w rejonie dawnego szybu Carnall;
- w odległości 625 m i 1250 m od wylotu występują poszerzenia korytarza Sztolni służące niegdyś do wymijania się łodzi z węglem, nazywane później mijankami.



Widok Sztolni w rejonie mijanki w odległości 625 m od wylotu

Szerokość Sztolni poza obszarem jej rozwidleń i poszerzeń wynosi od 1,2 do 1,6 m, natomiast jej wysokość mierzona od twardego spągu do sklepienia – od 2,4 m do 4,0 m. Wypełnienie Sztolni mułem i osadami waha się od 0,7 m na 20. metrze jej biegu do 1,2 m na 510. metrze i do 2,3 m w odległości 1100 m od wylotu. Z szacunkowych obliczeń wynika, iż sumaryczna ilość osadów w Sztolni na odcinku od dawnego Szybu Carnall do jej wylotu wynosi ok. 12 000 ton.

Obudowa Sztolni na eksplorowanym odcinku jest zróżnicowana; na przeważającej jednak części

wykonana jest ona z bloków piaskowca. Występują także liczne odcinki Sztolni bez jakiejkolwiek obudowy wzmocnione punktowo przesklepieniami z cegły. Przesklepienia te wykonane zostały najprawdopodobniej już po zakończeniu transportu węgla Sztolnią, ponieważ odrzwia te ograniczałyby w znacznym stopniu przekrój poprzeczny Sztolni, co utrudniałoby spławianie łodzi. Przykładem takiego przesklepienia jest rozpoczynający się na 197 m Sztolni i ciągnący się na długości 4,5 m odcinek obudowy murowej. Stan obudowy Sztolni na penetrowanym odcinku można uznać za dobry. Stwierdzono pojedyncze spękania i jej uszkodzenia.



Fragment Sztolni o zróżnicowanej obudowie

Do Sztolni w wielu miejscach dopływa woda w formie wycieków zza obmurza, np. na 273., 472. i 844. metrze jej biegu, bądź to z rur kanalizacyjnych kończących swój bieg w Sztolni, jak to ma miejsce w rejonie otworu wejściowego do Sztolni. Dopływy te podczas eksploracji wynosiły średnio do około kilku litrów na minutę każdy i wzrastały istotnie po wystąpieniu opadów atmosferycznych. W trakcie inwentaryzacji geodezyjnej dokonano pomiarów i przeniesienia na mapę powierzchni osi Sztolni oraz pomiarów jej niwelacji na całym inwentaryzowanym odcinku. Zlokalizowane zostały także i przeniesione na mapę miejsca po dawnych świetlikach. W trakcie nanoszenia wyników inwentaryzacji na mapę powierzchni terenu stwierdzono znaczące przesunięcia korytarza Sztolni pomiędzy stanem rzeczywistym a stanem udokumentowanym na dawnych mapach, miejscami dochodzące do kilku metrów.

4. Warunki geologiczno-górnice w rejonie Sztolni

Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna na zabrzańskim odcinku wybudowana została w przebiegającej części swego biegu w skałach zwięzłych, na głębokości od kilku do ponad 20 m poniżej powierzchni stropu karbonu. Karbon wzdłuż wybiegu Sztolni reprezentowany jest głównie przez piaskowce i mułowce o różnej miąższości i wysokiej wytrzymałości. Miejscami Sztolnia przebiega jednak przez czwartorzędowe utwory nadkładu (np. rejon świetlika nr 3), które zbudowane są głównie z piasków o różnym uziarnieniu oraz utworów gliniastych. Utwory karbonu cechują się złożoną tektoniką w postaci fałdów o dużych amplitudach i różnych kierunkach, a także dużej liczby ilości uskoków o zróżnicowanym przebiegu i zrzutach.

W analizowanym rejonie występują dwa piętra wodonośne holoceniско-plejstoceniские i karbońskie zasilane przez kontakt z utworami nadkładu oraz poprzez system spękań i szczelin uskokowych. W profilu górotworu występują warstwy kurzawkowe stanowiące, w przypadku przerwania ciągłości warstwy izolacyjnej, zagrożenie zarówno dla obiektów podziemnych, jak i powierzchniowych.

Na odcinku od wylotu do szybu Carnall Sztolnia udostępniała pokłady warstw siódłowych, z których w analizowanym rejonie eksploatowane były pokłady 504, 507, 509 i 510. Eksploatację złoża węgla rozpoczęto w pierwszej połowie XIX wieku i prowadzono ją z różnym natężeniem do roku 1995. Początkowo eksploatacja prowadzona była na głębokości zbliżonej do poziomu Sztolni, a następnie, wraz z rozwojem technologii górniczych oraz wyczerpywaniem się płytko zalegających zasobów, wydobywaniem objęto pokłady zalegające na głębokości od 80 do 620 m.

W czasie niemal 150 lat działalności górniczej w rejonie Sztolni stosowano różne systemy eksploatacji, a mianowicie systemy zabierkowe, ubierkowe lub ścianowe. Eksploatacja prowadzona była z podsadzką suchą, hydrauliczną lub z zawalem stropu. Pokłady grube wybierano na całą grubość z podziałem na warstwy równoległe do uwarstwienia albo częściowo pozostawiając w rejonie stropu lub spagu pokładu część złoża o różnej grubości. W niektórych rejonach pozostawiono resztki pokładów, głównie ze względu na zaniechanie eksploatacji spowodowanej np. przez pożary podziemne, które w przeszłości licznie występowały w bezpośrednim sąsiedztwie rozpatrywanego odcinka Sztolni.

Wykonane w 2008 r. w rejonie Sztolni badania geologiczne w odniesieniu do dotychczasowego poziomu wiedzy czerpanej z dostępnych dokumentów wykazały, że:

- potwierdzenie znalazły zasadnicze elementy charakteryzujące budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne,
- w wyniku wieloletniej eksploatacji górniczej górotwór uległ degradacji powodującej głównie wzrost szczelinowatości, która sprzyja migracji gazów i wody,
- w wyniku prowadzenia robót górniczych w niektórych rejonach w profilu geologicznym mogą występować zroby, a także elementy murowane lub pustki,
- w wyniku występowania pożarów podziemnych, w pustkach w górotworze może występować zwiększona zawartość dwutlenku węgla, a w profilu geologicznym może występować materiał będący skutkiem spalania węgla lub oddziaływania wysokich temperatur na inne skały,
- dopływ wody do sztolni może pochodzić tylko z holoceniско-plejstoceniского poziomu wodonośnego lub w wyniku migracji przez szczeliny wód powierzchniowych.

5. Wpływ rewitalizacji Sztolni na środowisko

Oddziaływania na środowisko związane z rewitalizacją Sztolni występować będą podczas jej udrażniania i adaptacji oraz w czasie użytkowania jako obiektu turystycznego. Oddziaływania manifestujące się głównie w trakcie trwania samego procesu rewitalizacji i udrażniania Sztolni polegać będą na:

- **wzmóżonej emisji do środowiska zwiększonej ilości wód przepływających przez Sztolnię**, w trakcie procesu odsączania osadów i płukania Sztolni. Wody te mogą wylugowywać cały szereg związków chemicznych z osadów dennych zgromadzonych w Sztolni. Wody penetrujące Sztolnię w świetle przeprowadzonych badań charakteryzują się silnym zanieczyszczeniem metalami ciężkimi, głównie cynkiem (do 25,40 mg/l) i ołowiem, (do 4,81 mg/l) oraz wysokim poziomem siarkowodoru i siarczków (do 5,62 mg/l), a także wysokim stężeniem związków fosforu, (do 20,1 mg/l), azotu amonowego (do 6,5 mg/l) i wysokim poziomem wskaźnika CHZT (chemiczne zapotrzebowanie na tlen) do ok. 5900;
- **zanieczyszczaniu środowiska osadami wydobywanymi ze sztolni** podczas jej udrażniania. Znaczna część osadów podlegać będzie utylizacji lub spożytkowaniu, niemniej jednak część z nich wydostanie się ze Sztolni wraz z przepływającymi wodami. Osady zalegające w Sztolni charakteryzują się znaczną zawartością części palnych (od 56÷67%), znaczną wartością opałową od 9-18 tys. kJ/kg. Swoim składem fizykochemicznym osady te przypominają najliczniej występującą w przemyśle węglowym grupę drobnofrakcyjnych odpadów powęglowych, którymi są muły powęglowe i osady poflotacyjne, z powodzeniem wykorzystywane do celów energetycznych, głównie jako składniki mieszanek energetycznych i paliwa do kotłów ze złożem fluidalnym. Wymywalność metali ciężkich oraz nieorganicznych substancji niebezpiecznych,

jak również organicznych substancji niebezpiecznych (OWO) jest nieznaczna i nie przekracza poziomów dopuszczalnych dla substancji składowanych na składowiskach odpadów innych niż niebezpieczne. Osady te można zakwalifikować jako: 170506 – Urobek z pogłębiania inny niż wymieniony w 170507. Z uwagi na ograniczoną ekotoksyczność można rozważyć możliwość zagospodarowania osadów w procesie rekultywacji i niwelacji terenów;

- **emisji do atmosfery zwiększonej ilości gazów**, głównie dwutlenku węgla, który zależnie od sytuacji barycznej występuje w sztolni w stężeniu dochodzącym do 6%. Występujący w Sztolni dwutlenek węgla pochodzi zarówno z procesów rozkładu zachodzących w samej Sztolni (głównie rozkład substancji biologicznej zawartej w osadach i wodach) oraz z procesów rozkładu substancji węglowej, przy dostępie powietrza, znajdującej się w licznych starych zrobach, skąd gazy te migrują przez spękany górotwór do Sztolni. Należy tutaj zwrócić uwagę na ryzyko związane ze wzmożeniem się wydzielania gazów oraz na niebezpieczeństwo zainicjowania pożarów podziemnych po rozpoczęciu stałej wentylacji Sztolni.

Do oddziaływań dominujących podczas eksploatacji turystycznej Sztolni zaliczyć należy:

- **emisję do środowiska wód pochodzących z systemu odwadniania Sztolni.** Nieznany jest stan zachowania Sztolni poza eksplorowanym odcinkiem i nie można wykluczyć, iż Sztolnia do dnia dzisiejszego odprowadza część wód z obszaru Rudy Śląskiej, Świętochłowic czy Chorzowa. Nie wydaje się też możliwe całkowite odizolowanie udostępnianego odcinka Sztolni od pozostałej jej części, dlatego podczas jej eksploatacji należy się liczyć z faktem ciągłego prowadzenia przez Sztolnię wód o trudnym do przewidzenia składzie chemiczno-biologicznym i ilości mającej tendencję wzrostową wraz z oddalaniem się od Sztolni najbliższych czynnych rejonów wydobywania węgla, co spowoduje niechybnie wzrost zawodnienia górotworu i podniesienie się poziomu wód;
- **emisję do środowiska gazów pochodzących z systemu wentylacji Sztolni.** Pomimo przeprowadzenia na etapie udrażniania Sztolni nieodzownego procesu uszczelniania i izolacji górotworu należy liczyć się z ciągłym przedostawianiem się do niej gazów, które wraz z powietrzem odprowadzane będą do atmosfery systemem wentylacji;
- **emisję do środowiska odpadów związanych z ruchem turystycznym.** Nasilenie występowania tego czynnika uzależnione będzie przede wszystkim od liczby osób odwiedzających Sztolnię oraz od czasu i sposobu, w jaki będą one Sztolnię zwiedzały.

Z przeprowadzonej analizy wynika, iż planowane zamierzenie inwestycyjne polegające na udrożnieniu Sztolni, a następnie jej użytkowaniu nie będzie miało istotnego negatywnego wpływu na środowisko.

6. Propozycja i wytyczne dla prac projektowych, udrożnieniowych i adaptacyjnych Sztolni

Na podstawie przeprowadzonych badań, zebranych materiałów, dokonanych analiz koncepcji organizacji ruchu turystycznego i posiadanej wiedzy Stowarzyszenie „Pro Futuro” proponuje, aby rewitalizacja Sztolni obejmowała:

- **w części podziemnej:**
- udrożnienie i adaptację dla celów turystycznych Sztolni na zabrzańskim odcinku od jej wylotu w rejonie przy ulicy Karola Miarki do dawnego Szybu Carnall na terenie Skansenu „Królowa Luiza”, tj. na odcinku ok. 2300 m;

- udrożnienie dawnego szybu Carnall na odcinku od zrębu do poziomu podszybia na poziomie 40 m wraz z podszybiem i chodnikami na tym poziomie do połączenia ze Sztolnią i adaptacją dla celów turystycznych;
- udrożnienie i adaptację do celów turystycznych wyrobisk w pokładzie 509 i 510 łączących Sztolnię ze Skansenem Górniczym przy ul. Sienkiewicza;
- **w części naziemnej:**
- budowę urządzeń infrastruktury turystycznej w obrębie wylotu Sztolni przy ul. Karola Miarki,
- urządzenie zejścia i zjazdu do Szybu Carnall i dojścia do Sztolni w obrębie budynku nadszybia Szybu Carnall,
- urządzenie wejścia (wyjścia) do wyrobisk w pokładzie 509 i 510 w obrębie Skansenu Górniczego przy ul. Sienkiewicza.

Lokalizacja prac udrożnieniowych i adaptacyjnych w części podziemnej i naziemnej zaprezentowana została na rys. 6 i 7. Całość prac udrożnieniowych i adaptacyjnych należałoby prowadzić przy zachowaniu następujących wytycznych:

- prace udrożnieniowe Sztolni mogą być prowadzone zasadniczo od jej wylotu przy ul. K. Miarki oraz od strony Skansenu „Królowa Luiza”, zaczynając od udrożnienia Szybu Carnall;
- prace udrożnieniowe wyrobisk łączących Sztolnię ze Skansenem Górniczym mogą być prowadzone od strony Sztolni lub od strony samego Skansenu;
- celowym wydaje się udrażnianie Sztolni, Szybu i wyrobisk według zasady „Projektuj i buduj”;
- udrażnianie i prace związane z zabezpieczaniem muszą być wykonywane przez specjalistyczne firmy z doświadczeniem w wykonywaniu robót górniczych i pod nadzorem konserwatorskim;
- wszystkie prace udrożnieniowe powinny obejmować m.in. projekty technologiczne prowadzenia robót obejmujące wszystkie branże (górnictw, mechaniczną, elektryczną wentylacyjną, odwadniania, transport odpadów), ocenę stanu technicznego obudowy i projekt jej tymczasowego zabezpieczenia oraz odizolowania udrażnianych wyrobisk od rejonów mogących stwarzać zagrożenia;
- prace adaptacyjne Sztolni, Szybu Carnall i wyrobisk powinny obejmować m.in. remont i konserwację obudowy, wyposażenie w urządzenia techniczne związane z ich utrzymaniem oraz ruchem turystycznym.

7. Zakończenie

Aspekt ochrony dziedzictwa kulturowego powinien towarzyszyć dalszym działaniom w przyszłości. Ratując zabytkowe obiekty górnictwa węglowego, spełniamy ciążący na nas obowiązek przekazania przyszłym pokoleniom materialnych dokumentów działalności naszej i naszych poprzedników. W aspekcie tych stwierdzeń Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna niewątpliwie powinna być zachowana jako unikatowy przykład myśli technicznej nierozzerwalnie związanej z Zagłębiem Górnośląskim, a z Zabrzem w szczególności.

Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna jest bez wątpienia unikatowym w skali europejskiej przykładem rozwiązania technicznego związanego z udostępnieniem pokładów węgla kamiennego, odwadnianiem i transportem wodnym. Należy ją rozpatrywać jako kompleksowe rozwiązanie techniczne z początku XIX wieku.

Przeprowadzona eksploracja Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej jednoznacznie potwierdziła istnienie budowli oraz jej lokalizację, jak również w pełni zabytkowy charakter Sztolni i jej atrakcyjność w aspekcie możliwości adaptacji do ruchu turystycznego. Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji można stwierdzić, że stan zachowania Sztolni zarówno na odcinkach wykonanych bez obudowy, jak i w obudowie murowej, jest dobry. Należy jednak liczyć się z koniecznością wykonania wielu prac o charakterze zabezpieczającym i konserwatorskim w rejonie Sztolni, dla zapewnienia zwiedzającym pełnego bezpieczeństwa, a także dla zachowania historycznych jej wartości.

Bibliografia

- Jaros J., *Historia górnictwa węglowego w Zagłębiu Górnośląskim do 1914 roku*. Wrocław 1965.
- Kondratowicz H., *Górnictwo*. Warszawa 1903.
- Kossuth S., *Górnictwo węglowe na Górnym Śląsku w połowie XIX wieku*. Katowice 1965.
- Parczak F., *Preussag Werkszeitung. 150 Jahre Königin Louise Grube*. Berlin 1938.
- Urząd Miejski w Zabrzu, *Wykonanie badań eksploracyjnych z dokonaniem wstępnej inwentaryzacji z uwzględnieniem rozmieszczenia świetlików, rodzajów i stanu obudowy, stanu zamulenia, dopływu wód, pobrania próbek materiału wypełniającego Sztolnię, wykonaniem pomiarów geodezyjnych oraz wstępnych badań geologicznych i hydrogeologicznych gruntu w otoczeniu Sztolni i Skansenu „Królowa Luiza” wraz z Suplementem*. Zabrze 2008.
- Stowarzyszenie „Pro Futuro”, materiały własne. Zabrze 2000-2008.

Problemy rekonstrukcji architektury – pole sporów i interesów

Uwarunkowania doktrynalne ochrony dóbr kultury

Ochrona dóbr kultury, zwana w przeszłości w Polsce ochroną zabytków, a w innych krajach z reguły ochroną pomników, jest dzieckiem nowej koncepcji państwa i społeczeństwa, powstałych w Europie po rewolucji francuskiej. Od tej pory w Europie – najpierw we Francji, potem w innych krajach europejskich – powstaje państwo narodowe, jako państwo obywatelskie, tj. w coraz większym stopniu realizujące koncepcję wspólnoty społecznej, opartej o równość praw ekonomicznych i politycznych wszystkich jego członków oraz o zasadę wyboru instytucji politycznych w coraz bardziej powszechnych głosowaniach (wyborach parlamentarnych).

Niezależnie od bardzo różnego stopnia realizacji rewolucyjnych zasad wolności, równości i braterstwa w poszczególnych krajach europejskich, na czoło nowej wizji państwa wysuwa się kategoria narodu, jako wspólnoty języka, kultury, prawa i państwa.

Podstawową płaszczyzną, na której realizuje się ta nowa tożsamość, jest historia narodowa i historia kultury narodowej. Nowa społeczność pragnie odkrywać swą tożsamość w swej historii i tworzącej się w przeciągu wieków kulturze narodowej. Znakiem i dokumentem tej kultury stają się zabytki – pomniki historii, kultury i sztuki (architektury).

Równocześnie w związku z szeroko zakrojonymi przemianami ekonomicznymi, nowy system zmierza do zagwarantowania obywatelom państwa równego dostępu do własności, znosząc bariery stanowe, które dotąd wykluczały m.in. posiadanie przez mieszczan i chłopów własności klasy feudalnej (szlachty i instytucji kościelnych). Olbrzymia część dóbr kościelnych zostaje sekularyzowana i przestaje być dobrami „martwej ręki”, tzn. własnością, której dotąd nie można było zastawić pod kredyt bankowy w celu wygenerowania kapitału. Ten bowiem znajdował się przede wszystkim w rękach mieszczan. Akty sekularyzacji oraz otwarcie dóbr szlacheckich na możliwość ich zakupu przez mieszczan i chłopów otworzyły niespotykane dotąd możliwości generowania kapitałów i otworzyło bramy do dynamicznego rozwoju gospodarki i przemysłu w XIX wieku.

Jednocześnie dotychczasowe „skarby” feudałów i Kościoła – zamki, pałace, kościoły i klasztory, dotąd zastrzeżona własność i symbol statusu społecznego – zostały rzucone na wolny rynek. Jednym ze skutków były procesy niesłychanej wprost destrukcji obiektów historycznej architektury i sztuki. Rozbierano wówczas nie tylko nieużyteczne już miejskie fortyfikacje średniowieczne, ale setki kościołów i klasztorów. Pałace, zamki i budynki sakralne traktowano jako tani materiał budowlany, względnie jako obiekty nadające się do przekształcenia na inne, bardziej komercyj-

ne cele. Prowadziło to nie tylko do faktycznej hekatomby historycznego budownictwa, ale wypełniało ówczesne jarmarki i targowiska tysiącami przedmiotów stanowiących dotąd wyposażenia kościelne. Zwycięskie mieszczaństwo i jego ideolodzy uznawali zarówno architekturę i sztukę średniowieczną, jak i barokową, za pozbawioną znaczenia i wartości. Estetyka mieszczańska budowała się w oparciu o ideały klasyczne – klasycystyczne, formułowane w opozycji do epoki i sztuki feudalnej.

Wkrótce jednak rozwój świadomości historycznej i fascynacja sztuką średniowieczną przedstawicielei „nowej estetyki mieszczańskiej” – estetyki romantycznej – oraz formułowanie nowej tożsamości opartej o historię narodową, wywołały postulaty ochrony obiektów historii narodowej, niezależnie o ich stylu i formy.

Uznano, że istnieje cały szereg historycznych „skarbów”, czy też historycznych „pomników narodowych”, które w tak wysokim stopniu konieczne są do budowy narodowej tożsamości, że wymagają ochrony, względnie tezauryzowania w muzeach, uzyskujących status narodowych panteonów. Chroniąc budowle historyczne i gromadząc zbiory sztuki historycznej w muzeach i galeriach sztuki, mieszczaństwo przekształcało sztukę feudalną w sztukę narodową, w oparciu o którą budowało swą tożsamość jako naród.

Z tej też racji chronione budowle historyczne rozumiane były przede wszystkim jako pomniki narodowe. Już w początkach XIX wieku doprowadziło to do powstania instytucji odpowiedzialnej za ich ochronę i pielęgnację – ochrony zabytków. Strażnikami pomników stali się też przede wszystkim architekci. Romantyczna idea pomnika jako nie tylko świadka historii narodu, ale również przedmiotu jego idealizacji, zacierała granicę między oryginalną substancją a jej kreatywnym kształtowaniem, co skutkowało wieloma przekształceniami obiektów historycznych.

Dopiero rozwój nauk historycznych okresu pozytywizmu przyniósł świadomość wartości archiwalnej i autentycznej substancji dokumentów przeszłości, jak i wizję „historii obiektywnej” – ukazującej się tylko w oryginalnej i nienaruszalnej formie zabytku. W końcu XIX wieku zabytek rozumiany był przede wszystkim jako dokument – oryginał, co spowodowało m.in. wyeliminowanie z obszaru instytucji konserwatorskich architektów i przejęcie odpowiedzialności za ich ochronę przez naukowców – historyków architektury i sztuki. W szczególny sposób ta nowa doktryna konserwatorska święciła triumfy na obszarze państw niemieckojęzycznych. W Austrii działali tacy wybitni profesorowie konserwatorzy jak Alois Riegl i Max Dvorak, w Niemczech Georg Dehio i inni. Rdzeniem tej nowej doktryny stało się uznanie istoty wartości zabytku w jego wartości starożytniczej – oryginalnej substancji, nienaruszalnej i obejmującej również wszelkie zmiany, a nawet objawy destrukcji. W tych wartościach postrzegano wyrażanie się historycznej prawdy w obiekcie zabytkowym, jego prawdy dokumentu procesu historycznego.

Doktryna nienaruszalności obiektu zabytkowego stała się też wiążąca w Europie praktycznie do dzisiaj. Od tej chwili zabytek to tylko istniejący materialnie i nienaruszony w swej substancji obiekt historyczny. Nie mógł być on ani kopią, ani repliką. Odbudowa zniszczonego zabytku była według tej doktryny niedopuszczalnym fałszerstwem.



Frankfurt n. Menem, wiernie zrekonstruowana pierzeja Rynku



Drezno, wiernie zrekonstruowany kościół Frauenkirche oraz zabudowa Nowego Rynku



Głogów, odbudowane kwartały Starego Miasta

Rekonstrukcje zabytków w przeszłości

Wątpliwości co do uniwersalności tej doktryny powstały przede wszystkim w momencie kształtowania się imperialnych pretensji ostatniego z graczy wśród państw narodowych – Cesarstwa Niemieckiego. Agresywna polityka narodowa wymagała jasnych i politycznie nośnych pomników narodowych. Już od lat 70. XIX wieku realizowana jest przez konserwatorów architektury odbudowa zamku w Malborku, jak i liczne rekonstrukcje niemieckich zamków i średniowiecznych rezydencji cesarskich. Drugim źródłem „zapotrzebowania” na rekonstrukcje stało się wejście po pierwszej wojnie światowej na arenę polityczną Europy nowych państw narodowych, w tym Polski.

Jeszcze przed odzyskaniem niepodległości z inicjatywy społecznej nastąpił wykup zamku na Wawelu od władz austriackich i powstały pierwsze wizje jego odbudowy i rekonstrukcji. Zamek wawelski został bowiem w wieku XIX znacznie przebudowany, a historyczna zabudowa wzgórza poważnie zredukowana. Plany rekonstrukcji i odbudowy przygotowywał m.in. Stanisław Wyspiański. Przeciwno tym planom protestował na próżno austriacki klasyk ochrony zabytków Max Dvorak, wówczas generalny konserwator Austrii.

Rozmiar zniszczeń polskich zasobów historycznego budownictwa po drugiej wojnie światowej rodzi – jak wiemy – falę odbudowy zabytków, realizowaną przez architekta konserwatora Jerzego Zachwatowicza, któremu towarzyszy sceptyczna postawa historyka sztuki

Ksawerego Piwockiego, wywodzącego się z tradycji wiedeńskiej doktryny ochrony zabytków. W latach 70. XX wieku zostaje zrekonstruowany zamek warszawski. Akt ten również posiada tło polityczno-narodowe i towarzyszy mu niepozbawiona kontrowersji dyskusja wśród fachowców. Można by stwierdzić, że im bardziej „polityczny” staje się kontekst działań konserwatorskich, tym bardziej sprzyja to odchodzeniu od klasycznej doktryny konserwatorskiej i przynosi silne skłonności do realizowania odbudowy zniszczonych zabytków.

Rekonstrukcje zabytków dzisiaj

Jednym z krajów, gdzie świat konserwatorski w szczególnie konsekwentny sposób reprezentował klasyczną doktrynę konserwatorską, wykluczającą jakiekolwiek rekonstrukcje,

są Niemcy. Konserwatorzy historycy sztuki, w odróżnieniu od swych kolegów architektów, kategorycznie odrzucali już na przełomie XIX i XX wieku odbudowę czy rekonstrukcję zabytków architektury, a po II wojnie światowej, pomimo olbrzymich strat substancji historycznej, odrzucali możliwość odbudowy historycznych miast w Niemczech.

Z tej racji z niezwykle zaskoczeniem można odnotować fakt powrotu rekonstrukcji historycznych obiektów w Niemczech od lat 80. ubiegłego wieku. Odbudowa całej pierzei zniszczonego w czasie wojny rynku we Frankfurcie nad Menem, rekonstrukcja zabudowy rynku w Hildesheim, a następnie masowe już przykłady rekonstrukcji obiektów historycznych w Berlinie i Dreźnie, jednoznacznie wskazują na nową jakość w zakresie stosunku do rekonstrukcji zabytków. Trzeba jednak przyznać, że i w tych przypadkach realizacje nie spotkały się z przychylnością i poparciem niemieckiego świata konserwatorskiego. Zrodziły się one przede wszystkim z inicjatyw inwestorów prywatnych i grup społecznych, a nie ochrony zabytków. Z tej też racji trudno zakwalifikować je do obszaru aktywności konserwatorskich.

Również w Polsce po 1990 roku zrealizowano szereg rekonstrukcji zniszczonych przez wojnę starych miast – w Elblągu, Kołobrzegu, Szczecinie, Głogowie, Polkowicach czy w Lubaniu. Tutaj jednak uczestnikami tych przedsięwzięć, a nawet ich inicjatorami, byli polscy konserwatorzy. Były one też realizowane przy poparciu i akceptacji społeczeństwa oraz architektów w nich uczestniczących.

Chociaż rekonstrukcje niemieckie i polskie ostatnich lat realizowane były niezależnie od siebie, to warto zadać pytanie, czy nie stanowią one wyrazu nowego podejścia do przestrzeni historycznych, wprawdzie utraconych, ale żywych swym historycznym zapisem genetycznym, jak i wyrazem nowego znaczenia tradycji dla przestrzeni miejskiej dla współczesnego społeczeństwa. Warto też podkreślić, że realizacje rekonstrukcji historycznej przestrzeni i jej zniszczonych elementów nie stanowią dziś powszechnie stosowanych sposobów budowania. Niezależnie od wspomnianych wyżej przykładów, zarówno w Niemczech, jak w Polsce realizuje się na obszarze miast historycznych również architekturę współczesną.

Próbując wyjaśnić źródła opisywanych tendencji, warto przeciwstawić je tym, które charakteryzowały rozwój miast i budownictwo XX wieku, a więc tendencjom modernistycznym. Od początku lat 50. XX wieku w Niemczech, a w Polsce po roku 1956 większość działań w zakresie rozwoju i przebudowy miast opierała się na modernistycznej doktrynie urbanistycznej i architektonicznej. W ten sposób można by próbować tłumaczyć zwrot do rekonstrukcji od końca lat 80. ubiegłego wieku jako reakcję na modernistyczne miasto, którego krytyka towarzyszyła rozwojowi miast w Europie Zachodniej już od końca lat 60. i przede wszystkim piętnowała anonimowość i „technologiczność” architektury i przestrzeni modernistycznej.

Niedawno wypowiedział się na temat rozszerzania się „nostalgicznego upojenia” architektonicznego Christoph Ingenhoven – niemiecki architekt z Düsseldorfu i uczestnik dyskusji nad zagrożeniami demograficznymi Europy. Dyskusja ta prowadzona była przez socjologa,



Głogów, stylizowana odbudowa architektury Starego Miasta



Lubiąż Śląski, zrekonstruowana zabudowa śródmiejskowa

historyka kultury i ekonomistę Gunnara Heinsohna oraz filozofa Petera Sloterdijka. Dwaj ostatni wskazywali na pogarszającą się strukturę demograficzną Europy, prowadzącą do wzrastającej przewagi ludzi starych nad młodymi, a tym samym do wzrostu zachowań i idei konserwatywnych i spadku innowacji. Christoph Ingenhoven interpretował ten proces również jako źródło konserwatywnego myślenia w architekturze oraz wzrostu zainteresowania rekonstrukcjami w architekturze i urbanistyce. Mówił: „W każdym gatunku sztuki, [rekonstrukcja] byłaby oszustwem i plagiatem. Jednak w architekturze wydaje się tym dzisiaj nie być. To zwracanie się w przeszłość odbija wysoki przeciętny wiek społeczeństwa: stara generacja tęskni za «starymi dobrymi czasami» i to jest przyczyną wspomnianych tendencji w architekturze”.

Z kolei Gregor Thum w swej wyśmienitej książce na temat Wrocławia po roku 1945

zwrócił uwagę na silne potrzeby odzyskiwania przeszłości tego miasta przez dzisiejsze jego społeczeństwo, które buduje tam obecnie swą nową tożsamość, po okresie przemilczenia i fałszowania historii oraz po epoce antymieszczańskiego komunizmu. Stary Wrocław z jego mieszczańską tradycją, chociaż w ograniczony sposób polską, a raczej przede wszystkim austriacko-czesko-żydowsko-niemiecką, staje się przestrzenią odzyskanej „mieszczańskiej europejskości”, przestrzenią pradoświadczania miasta, w jego najbardziej podstawowym, bo tradycyjno-mieszczańskim wymiarze.

Z pewnością nie jest też przypadkiem, że większość rekonstrukcji zabytków w obecnych Niemczech realizowanych jest w tych miastach, które w dramatycznym i nieomal totalnym wymiarze utraciły swą historyczną przestrzeń – w Berlinie, w Hildesheim, w Dreźnie czy też we Frankfurcie nad Menem. Nawet w niewielkim Frankfurcie nad Odrą, który utracił w roku 1945 nieomal całkowicie swe stare miasto, planuje się co prawda niewielką, ale jednak rekonstrukcję fragmentu jego historycznej zabudowy.

Z kolei odbudowa starych miast w Polsce po 1990 roku, być może też nieprzypadkowo, ma miejsce w miastach, które nie tylko utraciły swą architektoniczną i przestrzenną tożsamość, ale których mieszkańcy – wygnani z dawnej wschodniej Polski – również ją utracili i nie byli w stanie zbudować jej na nowo w okresie fałszowania historii i unifikacji krajobrazu miejskiego przez budownictwo modernistyczne.

Fakt, że przedsięwzięcia rekonstrukcyjne powstają z inicjatywy prywatnej, inwestorów i są inicjatywami społecznymi, może też świadczyć o tym, że przedstawiciele rynku nieruchomości dostrzegają w „architekturze nostalgicznej” wymiar ekonomiczny, sprzyjający jej akceptacji społecznej i tym samym powodzeniu takich produktów na rynku nieruchomości.

Wydaje się też nie ulegać wątpliwości, że potrzeba odzyskania utraconych znaków historii nie ma dziś wiele wspólnego z zapotrzebowaniem na odzyskanie pomników narodowych i pokrzepianie narodowych serc. Chodzi o wiele bardziej o odzyskanie tożsamości lokalnej, tożsamości potrzebnej na co dzień, a nie tylko od święta (narodowego). Odzyskany Stary Rynek we Frankfurcie nad Menem to odzyskany Frankfurt nad Menem, a zrekonstruowany Nowy Rynek w Dreźnie to odzyskane Drezno. Podobnie jak odzyskane stare miasta w Kołobrzegu, Szczecinie, Głogowie, Polkowicach, Elblągu czy Lubaniu to odzyskana godność tych właśnie miast i przedmiot identyfikacji dla ich właśnie mieszkańców. Czasy, kiedy „cały Naród budował swoją Stolicę” to inne czasy od tych, kiedy teraz nowi mieszcianie Hanzeaci i nowi mieszcianie Ślązacy, kierowani nostalgią za mieszczańskim – a więc prawdziwym – miastem, odbudowują swoje „nowe starówki”.

**KONSERWACJA
DREWNA ZABYTKOWEGO,
KONSTRUKCJI DREWNIANYCH
I MEBLI**

Prof. dr hab. inż. Stanisław Dzięgielewski
Katedra Meblarstwa, Wydział Technologii Drewna,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
mgr Krzysztof Grupka
Departament Edukacji i Nauki
Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego

Informatyczny system archiwizacji mebli zabytkowych

Artykuł dotyczy wybranych zagadnień z dziedziny ochrony zabytkowych mebli związanych m.in. z prowadzeniem ewidencji, archiwizacją danych, kontrolą stanu i miejsca przechowywania oraz wielopoziomowym zarządzaniem gromadzoną wiedzą. W ramach tematu przedstawiono dotychczasowy sposób inwentaryzacji zabytkowych mebli oraz obowiązujące przepisy stanowiące o obowiązku ochrony zabytków poprzez naukowe ich dokumentowanie, kontrolę i monitoring. W drugiej części artykułu zaprezentowano wstępny model karty ewidencyjnej mebla zabytkowego, sposób archiwizacji oraz projekt zarządzania gromadzoną informacją. Przedstawiono także możliwości użyteczne systemu i perspektywy jego rozwoju.

Wstęp

Meble, czyli innymi słowy sprzęty użytkowe służące do wyposażenia ruchomego lub stałego różnego rodzaju wnętrza, służą do przechowywania, pracy, spożywania posiłków, siedzenia czy leżenia itp. Rzadko jednak zwraca się uwagę, że są to obiekty o konkretnej, przemyślanej konstrukcji i formie mającej spełniać założone funkcje i zaspokajać potrzeby, co w przypadku zabytkowych sprzętów ma istotne znaczenie¹. Zabytki natomiast, jak mówi ustawa, to rzeczy, ich części lub zespoły, będące dziełem człowieka lub związane z jego działalnością, stanowiące świadectwo minionej epoki bądź zdarzenia, których zachowanie leży w interesie społecznym ze względu na posiadaną wartość historyczną, artystyczną lub naukową².

Czym są jednak meble zabytkowe? Z uwagi na charakter użytkowy w większości są to wciąż przedmioty, które w pełnym bądź ograniczonym zakresie spełniają do tej pory pierwotnie założone funkcje. Ponadto są to sprzęty unikatowe ze względu na ich rękoźmienną produkcję i jedynostkową liczbę. Stanowią dziś zatem cenne dziedzictwo kultury materialnej i artystycznej, łącząc bezsprzecznie w złożonej swej strukturze m.in. cechy artystyczne, techniczne i historyczne.

Obecny stan wiedzy na temat mebli zabytkowych w Polsce jest na ogół wąski. Brakuje wciąż aktualnych informacji dotyczących stanu faktycznego, zarówno mebli jako zbiorów muzealnych, jak i obiektów znajdujących się w innych państwowych czy prywatnych kolekcjach. Aktualnie obowiązujące przepisy jako właściwą opiekę poza pracami zachowawczymi traktują także wykonywanie czynności zmierzających do naukowego badania i dokumentowania oraz popularyzacji

¹ Kuberka A., Dzięgielewski St., *Metody identyfikacji mebli zabytkowych*, „Przemysł Drzewny”, kwiecień 2005.

² Ustawa z 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami. Dz. U. z dnia 17 września 2003 r.

i upowszechniania wiedzy na temat posiadanego dziedzictwa kultury. Jednak w przypadku mebli zabytkowych spełnienie powyższych założeń jest trudne. Problem ten wynika przede wszystkim ze złożoności materii substancji zabytkowej, braku komplementarnych narzędzi ułatwiających ich rozpoznawanie, dokumentację oraz archiwizację danych oraz trudności w dostępie do wiedzy już zgromadzonej.

Stąd też głównym celem artykułu jest próba określenia obecnego stanu i potrzeb w zakresie gromadzenia informacji na temat mebli zabytkowych w Polsce. Ponadto podjęto prace badawcze zmierzające do adaptacji nowoczesnych technik teleinformatycznych dla tworzenia systemu gromadzenia i wykorzystania informacji o meblach zabytkowych.

Cele ewidencji zabytków

Idea ochrony dziedzictwa kulturowego jest stałym przesłaniem dla współczesnego pokolenia. Stopień realizacji oraz zakres opieki nad zabytkami zależy jednak od poziomu społecznej wiedzy oraz zdolności rozpoznawania obszarów historycznych, możliwości identyfikacji całości substancji, a także stanu zachowania obiektów zabytkowych.

Aktualne tendencje zachodzące w tzw. przestrzeniach kulturowych przynoszą coraz częściej niekorzystne przemiany jakościowe i ilościowe w masie posiadanych zabytków. Stąd też słusznym wydaje się podjęcie wszelkich działań zmierzających do poprawy zachowania i poznania posiadanych zabytków. Troska o zabytki nie jest oczywiście zjawiskiem nowym. Już w latach 1930. społeczność międzynarodowa podejmowała środki zaradcze, uchwalając ważne deklaracje. W myśl Karty Ateńskiej uchwalonej na zwołanym w 1931 r. w Atenach II Kongresie Architektów i Techników „W Sprawie Ochrony i Konserwacji Zabytków Sztuki i Historii” ustalono, że zabytek należy uszanować jako „historyczne i artystyczne oblicze, które przeszłość zabytkowi nadała”. Kontynuacją oraz rozwinięciem postulatów były natomiast postanowienia i uchwała II Międzynarodowego Kongresu Architektów i Techników Zabytków w Wenecji, 1964 r., w postaci tzw. Karty Weneckiej, czyli „Międzynarodowej Karty Konserwacji i Restauracji Zabytków i Miejsc Zabytkowych”. Podkreślano wówczas ważność zachowania obiektów zabytkowych dla przyszłych pokoleń „w pełnym wyrazie ich autentyzmu”. Trzeba przypomnieć, że treścią obrad kongresu w Atenach było już wówczas „otoczenie zabytku i opieka nad otoczeniem przez stworzenie serwitutów estetycznych i zabytkowych”. Podkreślano, iż na skutek różnych przyczyn, a także w wyniku wielu adaptacji, modernizacji i modyfikacji historycznej przestrzeni kulturowej autentyzm ulega unicestwieniu, zanika też symboliczno-kulturowe znaczenie reliktu historycznego. Wszelkie przemiany zagrażają autentyzmowi zabytku, z także rozluźniają więzi i pokrewieństwo dzisiejszego człowieka z rodzimą historią i tradycją kulturową. Wielokrotnie jednak prace restauratorskie dla zachowania stanu obiektu są konieczne. Stąd też powinno im towarzyszyć właściwe rozpoznanie całości substancji i zewnętrznych walorów estetycznych w celu identyfikacji i dokumentacji masy pierwotnej³.

Stan obecny ewidencji mebli zabytkowych

Ewidencja obiektów zabytkowych to złożone działanie mające na celu określenie zasobu kulturowego, a także poziomu autentyzmu dóbr kultury. Obecnie prowadzona dokumentacja oparta jest na monodyscyplinarnych narzędziach i modelach, które w świecie elektronicznych

³ Międzynarodowa Karta Konserwacji i Restauracji Zabytków i Miejsc Zabytkowych, Wenecja, 1964 r.

urządzeń i aktywnych baz danych pochłaniają zbyt wiele pracy i nie pozwalają na szybki wgląd w stan faktyczny zabytków ruchomych w Polsce. Jak wynika z przeglądu kart ewidencji zabytków – tzw. białych kart – dotychczasowa identyfikacja mebli stylowych o znamionach zabytkowych opiera się przede wszystkim na charakterystyce zewnętrznych cech związanych z estetycznym ich wyrazem. I tylko dla niektórych pojedynczych zabytków ruchomych spotkać można w literaturze komplementarną informację obejmującą cechy techniczno-artystyczno-historyczne.

Mebel jako wyrób wielomateriałowy złożony jest z wielu węzłów konstrukcyjnych. Jako przedmiot wyposażenia wnętrz ma cechy architektoniczne i estetyczne związane z epoką czy stylem. W związku z pełnionymi funkcjami natomiast zawiera przemysłany układ konstrukcyjno-estetyczny pełniący zadania funkcjonalne. Stąd też opisanie takiego przedmiotu staje się przedsięwzięciem interdyscyplinarnym obejmującym głównie takie dziedziny jak: historia sztuki, technologia meblarstwa, materiałoznawstwo, etnografia. Rozbudowana identyfikacja o powyższe dziedziny wydaje się słuszną z uwagi na m.in. usprawnienie opieki nad zabytkami. Nie wystarczy jednak posiadać wiedzę doskonałych konserwatorów, którzy profesjonalnie zabezpieczą i zidentyfikują obiekt, ponieważ zgromadzona wiedza jest bardzo hermetyczna.

Tworzenie dokumentacji elektronicznej i zarządzanie nią

Od niedawna funkcjonuje takie pojęcie jak dokument elektroniczny. Wcześniej za prawdziwe i wiarygodne uważano tylko to, co utrwalone jest na papierze. Narzędzia, które były tworzone dawniej, między innymi edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne itp. miały pełnić funkcję usługową w stosunku do klasycznej ewidencji, czyli dostarczać jak najlepszego wydruku.⁴ Obecnie strony www, poczta elektroniczna, konieczność coraz szybszej wymiany informacji spowodowały, że dokument elektroniczny ma wartość sam w sobie. Jednak powstałe dawniej narzędzia i formaty, którymi się operuje, nie rozszerzyły swojej funkcjonalności.

W ramach realizowanego zadania zamierza się zatem opracować narzędzia, które umożliwią kompleksowe wypełnianie podstawowych czynności związanych z ochroną zabytków. Optymalnym rozwiązaniem jest przygotowanie interaktywnej karty ewidencyjnej, która zapewniłaby archiwizację dokumentacji zabytku i prac konserwatorskich. Karta taka pozwoli na wprowadzenie systemu kontroli i monitoringu, a także umożliwi planowanie, raportowanie, upowszechnianie oraz wspomaganie przeciwdziałania wobec różnych zagrożeń. Ponadto narzędzie to pozwalałoby uzyskać wysoką jakość w zarządzaniu gromadzonymi danymi poprzez uniwersalność szablonów opisu gwarantującego maksymalną wymierność prowadzonych rejestrów.

Podstawą prawną wprowadzenia do metryki dokumentacji w formie elektronicznej jest ustawa z dnia 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących działania publiczne⁵. Wprowadzono zmiany do ustawy z dnia 14 lipca 1983 r. o narodowym zasobie archiwalnym i archiwach⁶. Bardzo istotne jest opracowanie i opublikowanie przez Naczelną Dyрекcję Archiwów Państwowych, we współpracy z Interdyscyplinarnym Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego, propozycji standardu metadanych e-PL wersja 0.1, 2005-05-20.

⁴ Dmoch A. – XML i jego miejsce, PCkurier 3, 2000

⁵ Dz. U. z 2005 r. Nr 64, poz. 565

⁶ Dz. U. z 2002 r. Nr 171, poz. 1396, ze zmianami

W opracowaniu powołano się na definicję dokumentu elektronicznego, który rozumieć należy jako „dokument stanowiący odrębną część znaczeniową, zbiór danych uporządkowanych w określonej strukturze wewnętrznej i zapisany na nośniku danych”⁷. Dokument elektroniczny definiuje także Kodeks Karny⁸ – Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. KK, gdzie mówi się że „dokumentem jest każdy przedmiot lub zapis na komputerowym nośniku informacji, z którym jest związane określone prawo albo który ze względu na zawartą w nim treść stanowi dowód prawa, stosunku prawnego lub okoliczności mającej znaczenie prawne.”

W proponowanym standardzie przyjęto, że metadane to „wszelkie dane o dokumentach lub zbiorach dokumentów, odnoszące się do ich treści, parametrów technicznych i izycznych” (ePL-01).

Metadane⁹ – czyli dane o danych; ich przykładem są klasyczne katalogi biblioteczne. Przy pomocy metadanych opisywane są dokumenty elektroniczne, w szczególności dokumenty dostępne poprzez sieci komputerowe, np. strony World Wide Web, a także dokumenty tworzące nowoczesne biblioteki cyfrowe. Jednym ze standardów metadanych jest Dublin Core Metadata Element Set (DCMES). Metadanymi są również informacje na temat danych (plików, katalogów) zapisanych w systemie plików na dysku. W systemach plików z księgowaniem do metadanych zalicza się czasem plik dziennika (kronikę). W przypadku bazy danych, metadanymi są **definicje** tabel, widoków, kluczy itp., natomiast danymi – zawartość tych tabel, widoków (czyli rekordy). W systemach zarządzania dokumentami metadane określa się mianem metryki dokumentu.

Standard metadanych ePL-01 został przygotowany w celu:

- a) zapewnienia interoperacyjności systemów obiegu dokumentów elektronicznych poprzez wytwarzanie dokumentów o takiej samej strukturze logicznej;
- b) uporządkowania całości dokumentacji wytwarzanej w administracji publicznej;
- c) umożliwienia automatycznego transferu wytworzonej dokumentacji elektronicznej do miejsca wieczystego przechowywania w archiwum historycznym;
- d) umożliwienia zastosowania tych samych reguł wyszukiwania informacji niezależnie od miejsca wytworzenia i przechowywania informacji;
- e) ułatwienia sprawowania funkcji kontrolnych nad administracją publiczną.

Ponadto dostępność tego rodzaju archiwizacji może być zdefiniowana na każdym poziomie kompetencji, a uniwersalny format zapisu pozwoliłby na dowolne przesyłanie danych w ramach wewnętrznych i zewnętrznych sieci. Sam szablon opisu proponowanej karty ewidencji wyposażony jest w nowoczesny moduł interdyscyplinarnego opisu, zawierający standardy takie jak styl, autor, pochodzenie oraz opis historyczno-estetyczno-techniczny obiektu itp. Narzędzie to oparte jest o model sieciowej bazy danych, który ułatwia wyszukiwanie informacji. Funkcjonalność mniejszego zapisu gwarantuje m.in. wprowadzona biblioteka rysunków mebli, zespołów, podzespołów i elementów. Wzory innych analogicznych bądź podobnych dokumentacji, a także zainstalowana baza słownikowa może zawierać pojęcia historyczno-artystyczne oraz techniczne z zakresu meblarstwa. Tak wypełniony arkusz karty ewidencji może być dostępny w pełnym bądź ograniczonym zakresie w zarówno na poziomie służb, jak i kolekcjonera, kupca lub ucznia czy studenta w zależności od udostępnionego poziomu logowania do bazy danych.

⁷ Ustawa z dnia 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne Dz. U. Nr 64 poz. 565, art. 3 ust.2

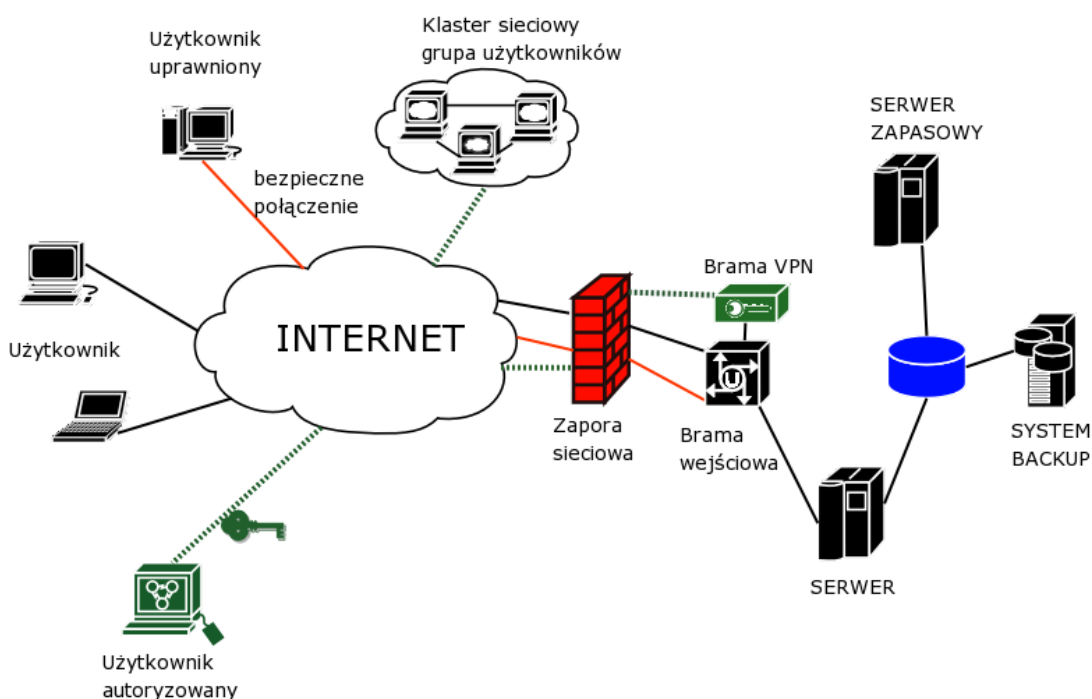
⁸ Dz. U. 1997 Nr 88 poz. 554 ze zmianami

⁹ <http://pl.wikipedia.org/wiki/Metadane>

Przygotowanie środowiska bazodanowego

Do przygotowania środowiska gromadzenia i wykorzystania danych założono, że ma ono zostać przygotowane zgodnie z potrzebami użytkowników, tj. konserwatorów i muzeów oraz zgodnie z istniejącym prawem. Dostęp do zasobów może być publiczny (dane ogólnie dostępne), umożliwia to rozpowszechnianie dóbr kultury, zaś dane sensytywne tylko po uzyskaniu autoryzacji, także wielopoziomowej, i przesyłane w postaci zaszyfrowanej. Baza zawierać musi mechanizmy wyszukiwania, edycji oraz importu i eksportu zdjęć. Format graficzny może być tożsamy z ogólnie przyjętymi kartami konserwatorskimi.

Docelowo przygotowywane rozwiązanie ma funkcjonować jako tzw. „aplikacja sieciowa” przechowująca dane na serwerze centralnym lub w klastrze serwerów (rys. 1). Zdaniem autora najlepszym rozwiązaniem byłoby zbudowanie „Gridu Mebli Zabytkowych”, czyli struktury udostępniającej, filtrującej i zarządzającej informacją, a zarazem wydajnej, bezpiecznej i niezawodnej.



Rys. 1. Schemat systemu bazy danych w środowisku sieciowym

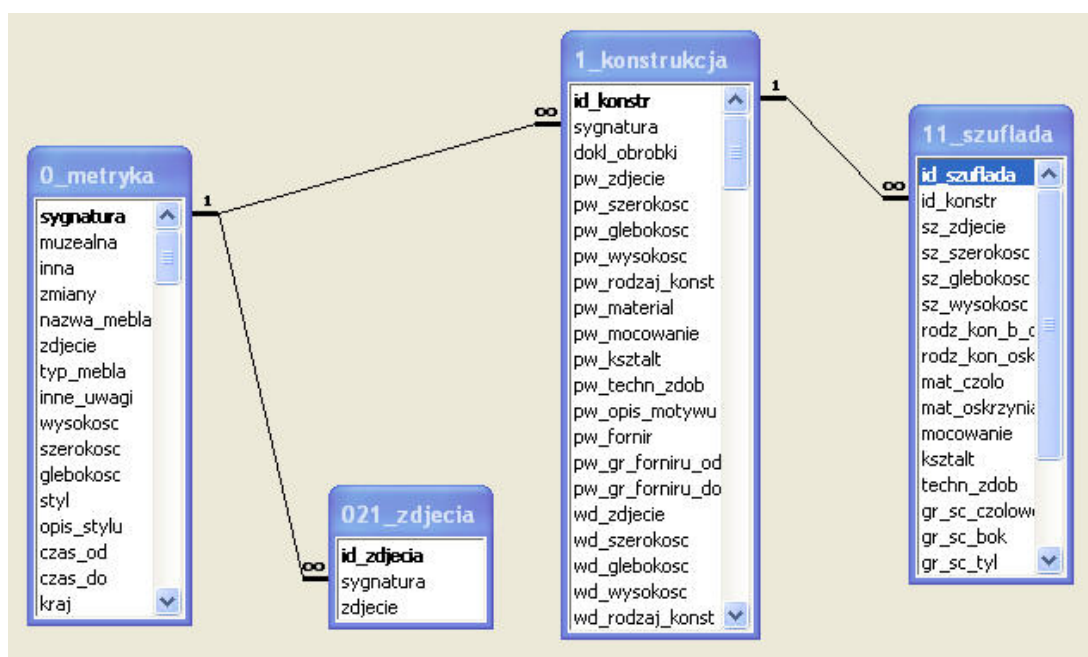
W celu stworzenia środowiska bazy danych rozpoczęto od opracowania modelu bazy. W tym celu wykonano następujące działania:

- analiza wymagań, opracowanie struktury (diagramu) modelu relacyjnego bazy;
- modelowanie danych, normalizacja bazy;
- definiowanie relacji i reguł integralności;
- definiowanie perspektyw (widoków wyświetlanych);
- kontrola integralności danych;
- przygotowanie modułu testowego aplikacji bazodanowej wykorzystując tzw. silnik bazodanowy np. MS Access.

Z uwagi na konieczność zbudowania modelu, określenia mechanizmów i dodawania funkcjonalności, a jednocześnie wprowadzania danych i opracowywania informacji i metod identyfikacji, zastosowano na tym etapie silnik bazodanowy MS Access. Wyboru tego silnika dokonano także z powodu jego popularności i łatwości wstępnego wdrożenia. Zbudowano aplikację z interfejsem użytkownika opartym o formularze MS Access.

Do przygotowania aplikacji wykorzystano mechanizmy MS Access, zaś funkcjonalność zbudowano za pomocą modułów, które zostały napisane w języku Visual Basic oraz języku SQL. Informacja graficzna przechowywana jest w odrębnej strukturze (model sieciowy bazy danych). Dostęp do zdjęć odbywa się za pomocą hiperłączy (ang. *link*).

Przyjęto relacyjny model bazy danych. Bazę stanowi 38 tabel, 4 związane tabele główne z więzami integralności (rys. 2), które przechowują zgromadzone dane oraz 34 tabele pomocnicze zintegrowane za pomocą aplikacji.



Rys. 2. Tabele główne bazy danych

Tabela „0_metryka” przechowuje dane unikalne dla określonego mebla i zawiera 117 pól. Złączona jest ona z tabelą „1_konstrukcja” w sposób jeden-do-wielu, tzn. konkretnemu obiektowi w tabeli „metryka” może być przyporządkowane wiele obiektów w tabeli „konstrukcja”. Konstrukcję taką determinuje to że, mebel może składać się z wielu zespołów funkcjonalnych. Podobnie tabela „021_zdjecia”, przechowująca zdjęcia mebla, a w zasadzie ścieżki do plików, w których zdjęcia te są przechowywane, złączona jest w ten sposób, że danemu meblowi może być przyporządkowane wiele zdjęć. W danym zespole mebla może znajdować się kilka szuflad, dlatego tabela „11_szuflada” złączona jest z tabelą „1_konstrukcja” w ten sposób, że danemu zespołowi (konstrukcji) może być przyporządkowane wiele szuflad. Tabela „1_konstrukcja” zawiera 137 pól, zaś tabela „11_szuflada” – 21 pól. W każdej z tabel może być przechowywana praktycz-

Tabela 1. Opis pól tabeli 0_metryka (fragment)

GRUPA	POLE	TYP DANYCH	OPIS	TABELA ŹRÓDŁOWA	TABELA POŁĄCZONA	UWAGI
I. SYGNATURA	sygnatura	liczba			1_konstrukcja	KP, indeksowanie bez dup.
	sygnatura	tekst	sygnatura projektu			
	muzealna	tekst				def. brak danych
	inna	tekst				def. brak danych
	rejestr zmian	tekst				def. brak danych
II. NAZWA MEBLA	nazwa mebla	nota				def. brak danych
	zdjęcie	hipertącze				def. brak danych
	więcej zdjęć		przycisk - tabela połączona z hiperlinkami i polem opisu zdjęć dodatkowych		021_zdjecia_mebla	
	typ mebla	tekst		601_typ_mebla		determinuje wywołanie formularza KONSTRUKCJA I
	inne/uwagi	nota				def. brak danych
IV. WYMIARY	wysokość	liczba				
	szerokość	liczba				
	głębokość	liczba				
	styl	tekst	pole kombi	602_styl		
V. STYL	opis stylu	nota				def. brak danych

nie nieskończona liczba rekordów, która zależy od zastosowanego silnika bazodanowego i zasobów sprzętowych serwera. Osobnym, niebagatelnym problemem jest optymalizacja zapytań i efektywność funkcjonowania bazy zawierającej wielką liczbę rekordów. Kolejnym etapem powinna być zatem analiza efektywności i modyfikacja bazy poprzez indeksowanie i optymalizację kodu zapytań.

Tabele główne przechowują informacje w formatach adekwatnych do charakteru danych oraz są połączone z właściwymi tabelami pomocniczymi. Przykład opisu tabeli „0_metryka” umieszczono w tabeli 1.

Pozostałe 3 tabele główne tworzą podobną strukturę powiązaną za pomocą relacji i odwołań w kodzie aplikacji.

Tabele pomocnicze (tabela 2) przechowują informacje (lub ich kody) przeznaczone do umieszczenia w tabelach głównych. Wybór tych danych następuje poprzez menu rozwijalne w formularzach, a uzupełnianie przez formularze dopisujące rekordy w tabelach pomocniczych.

Tabela 2. Spis tabel pomocniczych bazy danych mebli zabytkowych (fragment)

rodzaj pola	tabela źródłowa	0_metryka	1_konstrukcja
pole kombi bez dodawania	001_typ_mebla	typ mebla	
pole kombi	002_styl	styl	
pole kombi	003_kraj	kraj	
pole kombi	004_region	region	
pole kombi	005_warsztat	warsztat	
pole kombi	006_autor	autor	
pole kombi	007_typ_konstrukcji	typ konstrukcji	
pole kombi	008_rodzaj_konstr	rodzaj konstrukcji	
pole wielokrotnego wyboru	009_mat_zewn	mat_zewnętrzny	
pole kombi	010_wykonczenie	wykończenie	
pole kombi	011_trans_nietran	transparentne / nietransparentne	
pole kombi	012_lista_trans	lista_trans	
pole kombi	013_lista_nietrans	lista_nietrans	
pole kombi	014_nazwa_miejsca	nazwa_miejsca	
pole kombi	015_do_przechowyw	do przechowywania	
pole kombi	016_stan_zachowania	stan zachowania	
	017_dokładność_obróbki		ocena dokładności obróbki
pole kombi	018_rodz_konstr		rodzaj konstrukcji
pole kombi	019_material		materiał
pole kombi	020_mocowanie		mocowanie
pole kombi	021_kształt		kształt
pole kombi	022_teknika_zdobienia		technika zdobienia
pole kombi	023_material_okuc		materiał

Widoki bazy danych tworzą formularze interaktywne umożliwiające uzupełnianie i przeglądanie danych zgromadzonych w bazie. Obecnie w aplikacji możliwych jest do wyświetlenia 38 formularzy (widoków). Przykładowy widok formularza „0_metryka” zamieszczony został na rys. 3, zaś formularza „1_konstrukcja” (szafy) na rys. 4.

METRYKA kredens

Tabela 150

I. SYGNATURA

sygnatura: 11111

muzealna: brak danych

inna: brak danych

zmiary: brak danych

II. NAZWA MEBLA

nazwa mebla: kredens

III. TYP MEBLA

typ mebla: szafa

inne / uwagi: brak danych

IV. WYMIARY (mm)

wysokość: 0

szerokość: 0

głębokość: 0

V. STYL

styl: Klasycyzm

opis stylu: brak danych

VI. CZAS POWSTANIA (rok)

czas_od: 9999

czas_do: 9999

VII. POCHODZENIE

kraj: Polska

region: wielkopolska

miasto: brak danych

autor: brak danych

VIII. KONSTRUKCJA

skrzyniowa: ☐

skeletowa: ☐

mieszana: ☐

skrzyniowo-skeletowa: ☐

typ_konstrukcji: stojkowa

rodzaj_konstrukcji: szafowa

opis_konstrukcji: brak danych

IX. MATERIAL

materiał konstrukcji: jednolity

określ mat. konstr.: dąb

materiał zewnętrzny / front: mieszany

określenie materiału zewnętrznego: brzoza, dąb białony, dąb ciemny, heban, jesion, lipa, orzech, palisander

X. WYKONCZENIE

wykończenie: pierwotne

technika: transparentna

środa wykończ: lakier

XI. MIEJSCE PRZECHOWYWANIA

nazwa miejsca: brak danych

kod: brak danych

mięscowość: brak danych

ulica: brak danych

numer: brak danych

XII. FUNKCJA MEBLA

funkcja: naczyni

opis funkcji: brak danych

XIII. STAN ZACHOWANIA

stan zachow: bardzo dobry

komentarz: brak danych

XIV. INNE

inne: brak danych

KONSTRUKCJA

KONSTRUKCJA

FORMA

HISTORIA

INFO KWG

Rys. 3. Przykładowy widok wpisywania danych – formularz „0_metryka”

W taki sam sposób zdefiniowano obiekty dla pozostałych mebli, które wprowadza się do bazy danych, tj. komody, sekretery, kredensu, sekretarzyka, stołu, szafy i skrzyni. Zostają one utworzone w momencie rozpoczęcia definiowania konstrukcji na podstawie zapisu typu mebla w formularzu „0_metryka”.

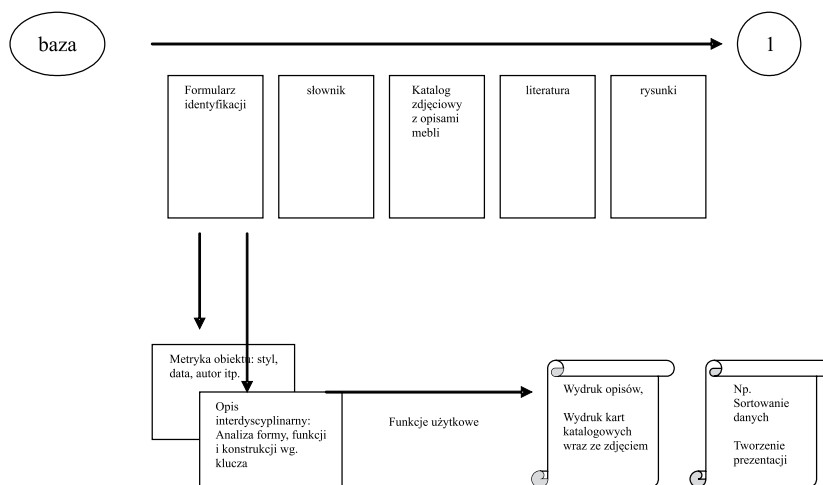
Na uwagę zasługuje także sposób przechowywania informacji graficznych; informacje o nich są przechowywane jako odnośniki, ścieżki (ang. *hyperlink*). Dzięki takiemu rozwiązaniu baza może działać sprawnie i udostępniać praktycznie dowolną ilość informacji graficznych. Dla porządku dodać należy, że zdjęcia, szczególnie w dużej rozdzielczości, zajmować mogą wiele gigabajtów danych. Przechowywanie ich w polach bazy uniemożliwiłoby praktycznie jej działanie powyżej kilkudziesięciu wpisanych mebli.

Baza posiada liczne wbudowane mechanizmy. Do funkcjonalności bazy zaliczyć należy:

- tworzenie obiektów i udostępnianie zakresu pól danych do wpisania na podstawie typu mebla zdefiniowanego podczas wpisywania danych;
- udostępnianie widoków dotyczących zdefiniowanego typu mebla;
- dynamiczne dołączanie wielu obiektów graficznych i przyporządkowywanie ich do określonych zespołów lub części mebla;
- definiowanie materiałów za pomocą tzw. pól wielokrotnego wyboru;
- samodzielne definiowanie zasobów pól wyboru.

Kolejnym etapem będzie przygotowanie narzędzi analitycznych bazy danych umożliwiających agregowanie danych i wyszukiwanie informacji oraz generowanie raportów.

Funkcjonalność niniejszego zapisu zagwarantuje m.in. wprowadzona biblioteka rysunków mebli, zespołów, podzespołów i elementów, wzory innych analogicznych bądź podobnych dokumentacji, a także zainstalowana baza słownikowa zawierająca pojęcia historyczno-artystyczne oraz techniczne z zakresu meblarstwa. Tego rodzaju wypełniony już arkusz karty ewidencji może być dostępny w pełnym bądź ograniczonym zakresie w zarówno na poziomie służb, jak i kolekcjonera, handlarza lub ucznia czy studenta w zależności od udostępnionego poziomu logowania do bazy danych. Przykładowy schemat funkcjonalny zamieszczony został na rys. 6. Schemat funkcjonalny zmienia się w zależności od posiadanego poziomu uprawnień.



Rys. 6. Przykładowy schemat funkcjonalny bazy dla poziomu 1 uprawnień

Parafia Matki Bożej Pocieszenia Poznań - Rezerwa / wizer

Strona główna | O nas | Kontakt | Działalność | Historia | Galeria

Adres: ul. ...
Telefon: ...
E-mail: ...

Biuro cylindryczne

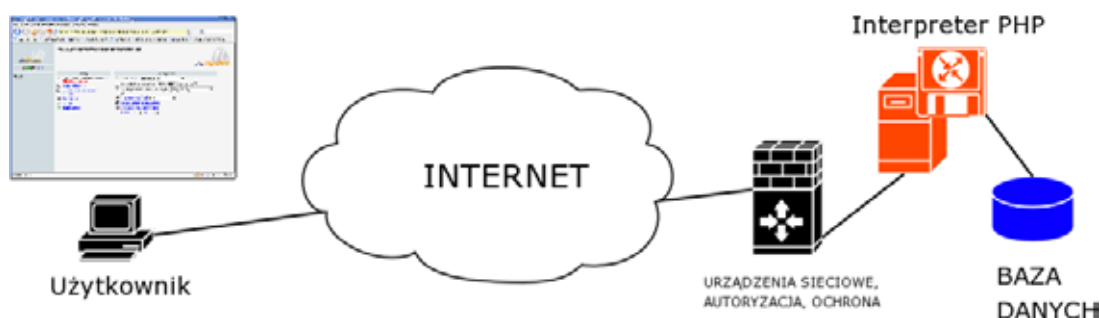


typ biurka z półcylindryczną (zwykle 1/4 koła) pokrywą, pełną lub białkową (cylinder, tambour, belon, rullet), otwieraną do tyłu i odsuwającą się wewnątrz szkieletu; pokrywa cylindryczna zastąpiła skóbkę, otwierana płytą i cylinder porusza się w dwóch prowadnicach, znajdujących się w bocznych ściankach; b. o. ma przeważnie formę prostokątnego stołu na wysokich nogach, z smukłymi i naciętymi; powstało wiele odmian, niektóre z nich miały płytę połączoną konstrukcyjnie z belisem, którego otwarcie powodowało jej wysunięcie do przodu; ta odmiana miała 3 drzwie w formie korydoru zw. jest sześcienną cylindryczną; w formie prostokątnego stołu z smukłymi, przerywanymi od góry półkolistymi balastami zw. jest sekretarzykiem cylindrycznym, we Francji b. o. mają nazwy: bureau cylindre, bureau secretaire à cylindre, bureau à l'ecrille, w Anglii tambour desk, roll-top desk, cylinder top, portable tambour, w Niemczech Zylinderbureau, Rollbureau zastosowanie cytindra i balasty należy do najwcześniejszych rozwiązań konstrukcyjnych w meblarstwie powstałych w poł. XVIII w.; najprawdopodobniej ambasadorem austri. w Paryżu, księżym W. Kaunitz, stał czasem zw. bureau à la Kaunitz; do rozpowszechnienia b. o. przyczyniło się słynne → bureau du roi Louis XV; rozpowszechniające i modne w k. XVIII i na pocz. XIX w.; b. o. w formie starożytności zw. rouleau (fr. L. i G.), bogato zdobione i intarsjowane, wykonał w 1843 r. fr. stolarni A. Jacob-Dessauler.

Utworzony słownik jest aplikacją interaktywną umożliwiającą wyszukiwanie informacji dotyczących mebli i na ich podstawie klasyfikowanie opisywanych mebli.

Kolejnym etapem rozwoju systemu powinno być uniezależnienie systemu od sprzętu i systemu operacyjnego po stronie użytkownika (klienta). Rozwiązanie takie daje technologia tzw. aplikacji internetowych, np. AJAX (ang. *Asynchronous JavaScript and XML*, Asynchroniczny JavaScript i XML) – technika tworzenia aplikacji internetowych, w której interakcja użytkownika z serwerem odbywa się bez przeładowywania całego dokumentu¹⁰.

¹⁰ <http://pl.wikipedia.org/wiki/AJAX>



Rys. 8. Wykonywanie aplikacji PHP „po stronie serwera”

Szczególnie istotny jest fakt uniezależnienia od systemu operacyjnego i używanego sprzętu. Do uruchomienia aplikacji i pracy wystarczy przeglądarka internetowa.

Do budowy aplikacji przyjęto skryptowy język programowania PHP (angielski akronim rekurencyjny *PHP – Hypertext Preprocessor*) służący przede wszystkim do tworzenia dynamicznych stron WWW i wykonywany w tym przypadku po stronie serwera, z możliwością zagnieżdżania w HTML (ang. *HyperText Markup Language*, hipertekstowy język znaczników) lub XHTML. PHP udostępniany jest na zasadach licencji *open-source* umożliwiającej jego wykorzystanie również do celów komercyjnych. Jego składnia bazuje na językach C, Java i Perl.

Jako postawę do gromadzenia zasobów przyjęto wolnodostępny silnik relacyjnych baz danych PostgreSQL kompatybilny z Oracle (ew. MySQL 5.x) umożliwiający migrację danych do standardu klasy Enterprise np. IBM DB2. Silniki te zapewniają wysoką niezawodność, skalowalność i bezpieczeństwo.

Użycie oprogramowania bazującego na licencji GNU GPL (ang. *GNU General Public License*) skutkuje ogromną redukcją kosztów – zarówno środowisko programistyczne, jak i silnik baz danych są udostępniane nieodpłatnie. Otwartość źródeł zapewnia bezpieczeństwo i wymienialność danych. Kompatybilna składnia SQL umożliwia łatwą migrację danych, zaś język PHP obsługę metadanych w postaci XML (ang. *Extensible Markup Language*) – wzorowany na SGML-u sposób opisu znacznikami, umożliwiający wygodniejsze, szybsze i mniej sformalizowane przygotowywanie wszelkich dokumentów tekstowo-graficznych, które można bez większych problemów przenosić i adaptować do różnych form przekazu elektronicznego.

Ważny jest także fakt korzystania przez użytkowników z przeglądarki internetowej do pracy z aplikacją – odpada konieczność instalacji oprogramowania po stronie użytkownika i szkolenia w posługiwaniu się oprogramowaniem zainstalowanym na komputerze. Pozostaje jedynie przyjęcie procedur merytorycznych i procedur bezpieczeństwa.

Do pracy wystarczy dowolny komputer i system operacyjny umożliwiający korzystanie z przeglądarki www. Najbardziej pożądanym sposobem pracy jest praca za pośrednictwem sieci Internet. Wymagany jest wtedy dostęp do dowolnej sieci teleinformatycznej udostępniającej Internet. Można sobie jednak wyobrazić pracę lokalną (*offline*) na pojedynczym komputerze lub ramach grupy roboczej (Intranet) i okresowy eksport np. w postaci XML do systemu ogólnego (po zainstalowaniu lokalnego „silnika bazodanowego”).

Bardzo ważną kwestią jest zapewnienie zgodności proponowanych struktur i metod gromadzenia danych z przepisami prawa, wymogami instytucji i potrzebami użytkowników. Także za-

bezpieczenie danych zgromadzonych w bazie przed niepowołanym dostępem i ich zmianą oraz zapewnienie trwałości ich przechowywania wymagają szczególnej uwagi. Metody autoryzacji dostępu przedstawiono we wcześniejszych fragmentach opracowania. Autentyczność danych zapewnić można, stosując wymóg podpisu elektronicznego oraz możliwość ich weryfikacji poprzez porównanie z kopiami danych. Tworzenie kopii danych zapewni także bezpieczeństwo ich fizycznego przechowywania. Kopie te wykonywać się mogą automatycznie poprzez system zapisu równoległego oraz cykliczny zapis na innych nośnikach (także w innej lokalizacji niż serwery). Zapis odbywa się wtedy z określonym interwałem czasowym przyrostowo lub tworząc całkowite kopie, przy czym dostępne są poprzednie kopie (np. do porównania) w liczbie określonej w przyjętym systemie bezpieczeństwa.

Podsumowanie

Niewątpliwą korzyścią projektowanego narzędzia jest szeroko pojęty monitoring, w ramach którego w zależności od potrzeb możliwa będzie kontrola miejsca i warunków przechowywania, aktualnego stanu zachowania, prowadzonych przeglądów konserwatorskich, prowadzonych działań zachowawczych itp. W ramach wprowadzenia i upowszechnienia projektowanego systemu poprawi się również ochrona mebli zabytkowych związana z przeciwdziałaniem ich kradzieżom i nielegalnym wywozom za granicę. Taka sposobność zaistnieje równocześnie na poziomach: własnej identyfikacji na podstawie szablonu dokumentacji zabytku lub w ewidencji krajowej zgłoszonych kradzieży.

Inną praktyczną zaletą narzędzia jest możliwość popularyzacji wiedzy o zabytku i jego znaczeniu dla historii i kultury dzięki ustawieniom na karcie udostępniania informacji w sieci. System bazodanowy umożliwia agregowanie zgromadzonych danych i prezentowanie informacji w postaci opracowań i analiz.

Proponowane rozwiązanie wypełnia lukę w dotychczas tworzonych dokumentach elektronicznych, tj. brak możliwości zakodowania znaczenia poszczególnych fragmentów tekstu, standaryzuje i wymusza jego logiczną strukturę oraz możliwość korzystania bezpośrednio z witryny WWW przez użytkowników na każdym poziomie. Nie wyklucza to oczywiście pracy bez użycia sieci Internet, np. w celu przygotowania opisów, katalogów zdjęć czy danych do formularzy. Technicznie możliwe jest także tworzenie zawartości poza siecią i uzupełnianie bazy poprzez proces wsadowy. Jednak zamiarem autorów i główną cechą funkcjonalną systemu jest praca w sposób interaktywny.

Stworzenie systemu informacji o meblu zabytkowym pozwoli na znacznie bardziej efektywne zarządzanie i katalogowanie ich, a dzięki możliwości sporządzania zestawień w różnych konfiguracjach i w odniesieniu do różnych grup kryteriów, pozwoli na prowadzenie prac badawczych i dokonywanie różnego rodzaju opracowań i analiz. Ogólnodostępny system informacyjny pozwoli także na publiczną kontrolę nad zbiorami, co przyczyni się do zwiększenia poziomu ochrony, np. poprzez umożliwienie identyfikacji zabezpieczy meble zabytkowe przed nieświadomym ich niszczeniem czy wywozem z kraju. Publiczny dostęp do informacji powinien także przyczynić się do odnajdywania mebli zabytkowych czy ujawniania nieefektywnej ich ochrony.

Bibliografia

A. Kuberka, K. Grupka, *Zarządzanie informacjami o meblach zabytkowych*. „Biuletyn Informacyjny Konserwatorów Dzieł Sztuki” Vol. 17 No 3-4 (66-67) 2006.

Rozpoznanie wartości zabytkowych konstrukcji dachowych

Dokumentacja prac remontowych dotycząca dawnych konstrukcji dachowych oraz podejmowane na jej podstawie działania naprawcze powinny być poprzedzone szczegółowym rozpoznaniem wartości zabytkowych całości konstrukcji zarówno w aspekcie historycznym, jak i technicznym.

Dawne konstrukcje dachowe posiadają wartości zabytkowe związane z historią ciesielstwa i technik stosowanych do wznoszenia budynków. Zróżnicowane są pod względem występujących typowych dla danej epoki układów konstrukcji, ich pracy statycznej oraz pod względem materiałów zastosowanych do wykonania konstrukcji więźby i pokrycia dachu. W ciągu wieków ewoluowały i doskonaliły się metody obróbki drewna, transportu i montażu, a wszystko to miało na celu zapewnienie odpowiedniej jakości i długotrwałości wykonanej konstrukcji. Ślady zachowane na obrabianych powierzchniach drewna pozwalają w różnym stopniu odtworzyć i udokumentować zapomniane techniki, ponieważ obecnie zawód cieśli i budowniczego to zawody częściowo ginące. Przyczynić się to może do szczegółowego rozpoznania historii całej badanej budowli.

Konserwatorów zabytków obowiązują zapisy ujęte w przepisach prawnych¹ oraz zawarte w sygnowanych przez Polskę międzynarodowych dokumentach dotyczących konserwacji zabytków².

Obowiązująca doktryna konserwatorska mówi przede wszystkim o konieczności ochrony zachowanej substancji zabytkowej oraz o stosowaniu technik odwracalnych w celu jej naprawy. Ta odwracalność metod napraw bez powodowania uszczerbku dla substancji zabytkowej uznana została także za kluczowy problem w zaleceniach dotyczących konserwacji budowli i konstrukcji drewnianych, sformułowanych przez Międzynarodowy Komitet Ochrony Drewna ICOMOS³.

Poddasza i znajdujące się tam ciesielskie konstrukcje jeszcze do niedawna nie budziły zainteresowania badaczy i naukowców. Do dzisiaj są to miejsca w obiektach zabytkowych, które w bardzo dużym stopniu nie zostały odpowiednio zinwentaryzowane, zbadane i udokumentowane. W XXI w. postęp w nauce i w metodach badawczych, które przyjmują coraz bardziej interdyscy-

¹ Ustawa o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (z dnia 23 lipca 2003 r. – Dz. U. Nr 162, poz. 1568 z późn. zmianami).

² Do takich dokumentów należą: Postanowienia konferencji w Atenach 1931 r., Karta Rzymska – Włoska Karta konserwacji zabytków 1931 r., Karta Wenecka – Postanowienia i uchwały II Międzynarodowego Kongresu Architektów i Techników Zabytków w Wenecji 1964 r., Konwencja w sprawie ochrony światowego dziedzictwa kulturalnego i naturalnego, Paryż 1972 r., Deklaracja Amsterdamska – Kongres w sprawie europejskiego dziedzictwa architektonicznego – 1975 r., Zalecenia dotyczące ochrony zespołów zabytkowych i tradycyjnych i ich roli w życiu współczesnym – Nairobi 1976 r., Konwencja o ochronie dziedzictwa architektonicznego Europy, Granada 1985r., Międzynarodowa Karta ochrony miast historycznych ICOMOS Toledo – Waszyngton 1987 r., Karta Krakowska – wnioski z Międzynarodowej Konferencji Konserwatorskiej – Kraków 2000 r.

³ Polska jest członkiem ICOMOS (<http://www.icomos.org/iawc/>).

plinarny charakter, wskazuje, że substancja zabytkowa, a w tym przypadku dawne drewno, jest nośnikiem jeszcze wielu nieznanych, niezwykle interesujących informacji naukowych.

Należy bardzo wyraźnie podkreślić, że historyczne drewniane konstrukcje dachowe współtworzą wartość całego zabytkowego obiektu architektonicznego – są z nim nierozzerwalnie związane i stanowią część jego historii. Więźby dachowe to część budowli zabytkowej, która może być bardzo cenna pod względem naukowym i historycznym.

Dlatego też po przeprowadzeniu odpowiedniego rozpoznania wiele z historycznych więźb dachowych zasługuje na szerszą ochronę oraz pozostawienie w formie możliwie niezmienionej. Doświadczenia europejskie jasno pokazują, że w przypadku zabytkowych konstrukcji dachowych projekt remontu zachowawczego w wielu przypadkach powinien raczej zakładać naprawę konstrukcji *in situ*, ograniczoną do miejsc, w których nastąpiło osłabienie konstrukcji, niż demontaż całej konstrukcji. Rozkładanie istniejących, często odkształconych i osłabionych konstrukcji drewnianych zawsze wiąże się z ryzykiem ich dodatkowego uszkodzenia lub z trudnościami z powtórным zamontowaniem (po konserwacji) w pierwotnym miejscu.

W stosowanych rozwiązaniach naprawczych znane są przykłady wprowadzania nowych, współczesnych konstrukcji, nienaruszających starych ustrojów i mających na celu ich częściowe lub całkowite odciążenie⁴.

Niestety w Polsce nadal zbyt często traktuje się drewniane historyczne konstrukcje więźb dachowych jako użytkowe struktury techniczne pozbawione innych wartości. To błąd, wynikający z braku pełnego ich rozpoznania, a zatem i świadomości konieczności ich ochrony.

W zależności od wartości zabytkowej konstrukcji, dopiero po szczegółowym jej zbadaniu przez konserwatora i innych specjalistów, po wydaniu wytycznych konserwatorskich dotyczących zakresu remontu, możliwe jest wykonanie projektu remontu. Inaczej powinno się bowiem traktować konstrukcję typową pochodzącą z XX w., która jest zazwyczaj standardowa, a inaczej np. konstrukcję z XVI w. rozbudowaną w XVIII w. i posiadającą wysokie wartości zabytkowe.

W celu właściwego przygotowania remontu prace można podzielić na trzy następujące etapy:

1. **Badania i dokumentacja stanu istniejącego** – rozpoznanie naukowe prowadzące do określania wartości zabytkowych (artystycznych, historycznych i naukowych) konstrukcji zabytkowej. Składają się na nie:
 - 1.1. Kwerenda archiwalna⁵.
 - 1.2. Inwentaryzacja architektoniczna.
 - 1.3. Rozpoznanie i dokumentacja oraz analiza znaków ciesielskich i inskrypcji występujących na powierzchniach elementów konstrukcji⁶.
 - 1.4. Traseologia – rozpoznanie i analiza śladów pozostawionych przez narzędzia ciesielskie.
 - 1.5. Rozpoznanie układu i typu konstrukcji historycznej oraz jej wartości historycznej⁷.

⁴ Tak postąpiono np. w katedrze w Rouen we Francji, gdzie *de facto* istnieją dwie drewniane konstrukcje dachowe – jedna pochodząca z XIII w. oraz druga z przełomu wieku XVIII i XIX. Innym spotykanym rozwiązaniem jest wprowadzanie dużych konstrukcji metalowych, odciążających konstrukcje drewniane lub stosowanie wzmocnień metalowych, wspomagających istniejące struktury konstrukcyjne.

⁵ Warchoła M., *Uzupełniające metody badań historycznych konstrukcji więźb dachowych*. Materiały VIII Konferencji ANTI-KON „Architektura ryglowa – wspólne dziedzictwo”, 2007 r. (w druku).

⁶ Mączyński D., *Uwagi praktyczne dotyczące zakresu pełnej dokumentacji drewnianych ustrojów konstrukcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem remontów zabytkowych drewnianych więźb dachowych*. „Kurier Konserwatorski KOBiDZ” (w druku).

⁷ Tajchman J., *Propozycja systematyki i uporządkowania terminologii ciesielskich konstrukcji dachowych występujących na terenie Polski od XIV do XX w.* „Monument. Studia i materiały Krajowego Ośrodka Badań i Dokumentacji Zabytków” 2005 nr 2, s.7-36.

- 1.6. Ekspertyza dendrochronologiczna – datowanie konstrukcji lub jej fragmentów również do badań stratygraficznych.
- 1.7. Rozwarstwienie chronologiczne konstrukcji – fazy budowy obiektu.
2. **Etap przedprojektowy** prowadzący do określenia stanu technicznego konstrukcji to:
 - 2.1. Ekspertyza mykologiczna (mikologiczna).
 - 2.2. Ekspertyza konstrukcyjna – zawierająca odpowiednie obliczenia statyczne wynikające z rzeczywistego stanu zachowania konstrukcji.
3. **Projekt remontu** – uwzględniający wnioski z wyników wcześniejszych badań, wykonany przez osobę z odpowiednim doświadczeniem i uprawnieniami.

I. Faza rozpoznania, badania i rozpoznanie stanu istniejącego

1.1. Kwerenda archiwalna

Kwerenda powinna być przeprowadzona w celu weryfikacji danych na temat historii obiektu wraz z rozpoznaniem przekazów świadczących o jego kolejnych przekształceniach, inicjatywach budowlanych, zmianach własności itp. Znaczenie opracowania historycznego dla kolejnych omawianych faz prac konserwatorskich wydaje się oczywiste. Możemy więc pominąć szerokie omówienie zakresu niezbędnej do opracowania kwerendy archiwalnej.

Im starsza konstrukcja, tym większa jest potrzeba wykonania dokładnej kwerendy. Kwerenda powinna być przeprowadzona z uwzględnieniem wszystkich działań remontowych, modernizacyjnych oraz związanych z historią obiektu, a niekiedy i jego najbliższego otoczenia, które mogło mieć wpływ na możliwe przekształcenia, uszkodzenia lub zniszczenia obiektu.

Kwerendy prowadzi się na ogół w zbiorach Krajowego Ośrodka Badań i Dokumentacji Zabytków, w archiwach Wojewódzkich Urzędów Ochrony Zabytków, w archiwach państwowych (np. w zespołach policji budowlanej lub towarzystw ubezpieczeniowych), w archiwach kościelnych (parafialnych, diecezjalnych) i w zbiorach prywatnych. Poszukiwania rozszerza się też na zasoby archiwalne i biblioteki placówek naukowych (uniwersytety, politechniki, akademie rolnicze).

1.2. Inwentaryzacja

Inwentaryzacja więźby dachowej powinna zawierać prawidłowo opracowane i zwymiarowane rysunki w skali 1:50 (dla ewentualnych detali w skali 1:20). Rzuty i przekroje konstrukcji powinny być wykonane w liczbie zapewniającej dokładne jej udokumentowanie i czytelne przedstawienie. Rysunki pełnych i niepełnych wiązarów przedstawia się zwykle od strony złączy ciesielskich, z uwzględnieniem ich rodzaju oraz sposobu łączenia.

Inwentaryzacja powinna uwzględniać deformacje konstrukcji oraz zwracać uwagę na inne występujące w przestrzeni więźby dachowej elementy oryginalnego wyposażenia, np. kołowroty, a w dachu okna, lukarny itp.

Szerzej o zasadach wykonywania inwentaryzacji architektonicznych zabytków, w tym także więźb dachowych, można dowiedzieć się z publikacji *Metody pomiarów i badań zabytków architektury*⁸.

⁸ Brykowska M., *Metody pomiarów i badań zabytków architektury*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003. Tajchman J., *Zasady odwzorowania konstrukcji dachowych w dokumentacjach konserwatorskich*. VI Konferencja ANTIKON 2005 „Architektura ryglowa – wspólne dziedzictwo”. Szczecin-Expo, Towarzystwo Wspierania Rozwoju Pomorza Zachodniego, Szczecin 2005, s. 457-487.

1.3. Znaki ciesielskie i inskrypcje

Analiza ciesielskich znaków montażowych, zachowanych na powierzchniach elementów konstrukcji, może wnieść ważne informacje na temat budowy obiektu. Dotyczą one ustaleń, czy konstrukcję wznosiła jedna czy kilka ekip, czy prace przebiegały w jednym okresie czasu czy też fazowo w różnych latach.

Poza oględzinami ważna jest odpowiednia dokumentacja. Naniesienie układu montażowych znaków ciesielskich na inwentaryzację architektoniczną umożliwia ich analizę, a czasem jest bardzo pomocne w ustaleniu faz i sposobu realizacji konstrukcji.

Inwentaryzacji muszą podlegać także inne ślady zachowane na powierzchni drewna (znaki handlowe, inskrypcje – podpisy, napisy, daty itp.). W razie ich zidentyfikowania należy umieścić na rysunkach inwentaryzacyjnych informację o lokalizacji rozpoznanych znaków oraz ich formie, metodzie wykonania i treści. Znaki takie mogą wymagać dokładniejszego udokumentowania fotograficznego np. wraz z uwidocznioną na zdjęciu skalą metryczną. Koniecznością jest dokładne zlokalizowanie, oględziny i dokumentacja znaków i napisów na tych elementach, które zagrożone są wymianą, zniszczeniem lub uszkodzeniem.

1.4. Traseologia

Traseologia jest nowym kierunkiem badań naukowych (materiałoznawczych) zajmującym się analizą śladów narzędzi ciesielskich, które zachowały się na powierzchniach obrabianych elementów drewnianych. Pozwala na wnioskowanie, jakimi metodami ciesielskimi dany element został obrobiony. W Polsce traseologia jest rzadko stosowana, w odróżnieniu od Czech, Słowacji, Belgii i Francji, gdzie dużo częściej prowadzi się te badania⁹, zwłaszcza przy starych konstrukcjach (w Polsce od końca XIX w. drewno coraz częściej było obrabiane mechanicznie).

Podstawowe opracowania powierzchni drewna możliwe do odróżnienia pod względem obróbki to: powierzchnie okorowane, ślady po rozłupaniu drewna klinami, ślady cięcia trakiem ręcznym, piłą ręczną, obrabiane toporem, ciosłem (cieślicą), powierzchnie ze śladami cięcia trakiem mechanicznym, piłą pasową i tarczową.

Poszczególne płaszczyzny jednego elementu mogą posiadać różne ślady obróbki. Wnioski z analizy tych śladów są pomocne przy ustalaniu, czy konstrukcja została wykonana przez jedną czy przez więcej ekip oraz w których jej częściach dokonano przebudów lub napraw. Można także odnaleźć ślady po spalwaniu drewna lub transporcie pionowym.

Przy szczegółowych badaniach naukowych rozpoznanie i inwentaryzacja charakterystycznych śladów pozostawionych przez narzędzia ciesielskie na powierzchni obrabianych elementów powinna zawierać dla każdego typu powierzchni (jeśli jest to możliwe): dokumentację fotograficzną wraz z opisem. W ewentualnych przypadkach niejednorodnych wyników powinno się dokonać opisu lokalizacji poszczególnych odmiennie obrabianych elementów, np. na inwentaryzacyjnym rysunku rzutu więźby dachowej.

Przeprowadzone badania skonfrontowane z typologią znanych struktur konstrukcyjnych prowadzić powinny do opracowania stratygrafii poszczególnych elementów więźby i zależnie od uzyskanych wyników do wykonania teoretycznej rekonstrukcji drewnianego ustroju istotnego dla przyjęcia rozwiązań projektowych w następnej fazie prac.

⁹ Růžička P., *Trasologie tesařských seker – stopy po nástrojích, které vznikají při opracování dřeva při výrobě tesařských konstrukcí*. „Svorník” 3/2005, Unicornis, Praha 2005, str. 5-29.

Podkreślić należy, że traseologia jest częścią naukowego rozpoznania konstrukcji i nie we wszystkich przypadkach jest konieczna. Natomiast usuwanie oryginalnych elementów z konstrukcji lub współczesne ociosywanie powierzchni drewna, niszczące zachowane ślady, może w przyszłości takie badania uniemożliwić.

1.5. Rozpoznanie układu i typu konstrukcji historycznej

Po zapoznaniu się z konstrukcją więźby dachowej powinno się określić jednorodność i kompletność konstrukcji. Następnym krokiem jest ustalenie układu konstrukcji i zaszeregowanie jej pod względem typu lub typów zastosowanych historycznych rozwiązań konstrukcyjno-przestrzennych¹⁰.

1.6. Badania dendrochronologiczne

W przypadku występowania drewnianych elementów w budowli istotnych dla bezwzględnego jej datowania istnieje możliwość (a w wielu obiektach wręcz konieczność) przeprowadzenia badań dendrochronologicznych. Wykonywanie tych badań w obiektach zabytkowych jest obecnie standardem europejskim przy rozpoznawaniu konstrukcji drewnianych.

Badania dendrochronologiczne powinny mieć ściśle określony cel, ponieważ inaczej ustala się, który z elementów konstrukcji jest najstarszy, inaczej datuje się całość konstrukcji. Dlatego też badania te wymagają wcześniejszych oględzin konstrukcji, a czasem i konsultacji z dendrochronologiem, czy są możliwe do wykonania. Miejsca pobrania próbek drewna powinny być ściśle udokumentowane i konsultowane z autorem badań architektonicznych. W przeciwnym razie wartość merytoryczna badania będzie znacznie ograniczona lub wynik badania może być niemiarodajny. Zwracamy uwagę, że jedynie poprawnie wykonane badania dendrochronologiczne stanowią szczególnie cenny materiał pomocniczy dla badań architektonicznych, uściślający ich wyniki.

1.7. Rozwartwienie chronologiczne

Pozwala ono zorientować się dokładnie w fazach budowy obiektu i pomaga ustalić autentyczność zachowanych części konstrukcji. Badania więźby są ściśle związane z rozpoznaniem stratygrafii całego obiektu, a obserwacja przestrzeni poddasza zazwyczaj prowadzi do uzyskania wniosków badawczych o szerszym zakresie niż historia jednego tylko elementu zabytkowej budowli.

II. Etap przedprojektowy – orzeczenia techniczne

2.1. Ekspertyza mykologiczna (mikologiczna)

Ekspertyza ta określa stan zachowania drewna konstrukcji w aspekcie występowania korozji biologicznej oraz określa jej zasięg i przyczyny, rozpoznaje szkodniki biologiczne i ich aktywność oraz podaje metody ich zwalczania. Orzeczenie mykologiczne musi być wykonane przez osoby posiadające świadectwa ukończenia odpowiednich specjalistycznych szkoleń, np. organizowanych przez Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa.

¹⁰ Tajchman J., *Propozycja systematyki i uporządkowania terminologii ciesielskich konstrukcji dachowych występujących na terenie Polski od XIV do XX w.* „Monument. Studia i materiały Krajowego Ośrodka Badań i Dokumentacji Zabytków” 2005 nr 2, s.7-36.

Orzeczenie mykologiczne powinno zawierać:

1. Rozpoznanie gatunku i rodzaju drewna, z którego wykonano konstrukcję, precyzyjny opis rodzaju i zakresu występowania stwierdzonych uszkodzeń (sformułowanie właściwej diagnozy często wiąże się z koniecznością wykonania odkrywek konstrukcji).
2. Ustalenie, czy korozja biologiczna jest aktywna (w przypadku grzybów domowych i pleśniowych ustalenia powinny być poparte pomiarami wilgotności wykonanymi za pomocą skalowanych urządzeń).
3. Rozpoznanie aktywności żeru larw owadów, co wiąże się wyborem i wskazaniem stosowania właściwych środków i metod zwalczania szkodników lub zabezpieczania drewna przed ich atakiem.
4. Zalecenie odpowiednich środków chemicznych do zwalczania korozji biologicznej, wraz z ustaleniem, jakie preparaty zastosowano wcześniej do konserwacji drewna konstrukcji.
5. Wszelkie preparaty przewidziane do zastosowania muszą posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia do użytku na terenie Rzeczypospolitej Polskiej. Wycofane z użycia i obecnie zabronione są wszelkiego rodzaju ksylamity, a większość środków dawnego INCO-Veritas (Imprex W, Imprex Z, Antox B) nie jest od wielu lat produkowana.
6. Zalecenie innych metod i środków do zwalczania korozji biologicznej i zabezpieczenia drewna, które są sprawdzone i dopuszczone do stosowania w budownictwie i w konserwacji zabytków.
7. Dokumentację fotograficzną miejsc uszkodzonych z opisem uszkodzenia i jego zasięgu wraz z tzw. mapą zniszczeń i uszkodzeń, czyli prezentacją zniszczeń i uszkodzeń na rysunkach inwentaryzacyjnych. Każdemu elementowi powinien towarzyszyć opis uszkodzenia z podaniem jego zasięgu i wstępną kwalifikacją remontową.

Orzeczenie mykologiczne powinno uwzględniać zabytkowe wartości konstrukcji, podawać metody naprawy konstrukcji z pełnym poszanowaniem zabytkowej substancji. Wskazane jest, aby we wnioskach uwzględniać ustalenia dotyczące wcześniej zastosowanych środków chemicznych do konserwacji konstrukcji. W ramach ekspertyzy mykologicznej można wskazywać elementy uszkodzone kwalifikujące się do wymiany lub naprawy, ale o sposobie naprawy lub o konieczności wymiany powinno decydować rozpoznanie konstrukcyjne, uwzględniające wyniki badań mykologicznych. Często zdarza się bowiem, że mykolog sugeruje rozwiązania o charakterze konstrukcyjnym przekraczające jego kompetencje i uprawnienia (chyba, że jest to orzeczenie mykologiczno-budowlane, a osoba je wykonująca posiada odpowiednie uprawnienia i należy do Izby Budowlanej).

2.2. Ekspertyza techniczna (konstrukcyjna)

Określa ona stan zachowania konstrukcji pod względem technicznym i wytrzymałościowym. Wraz z wytycznymi konserwatorskimi i wnioskami z opinii mykologicznej jest podstawą do sporządzenia projektu remontu konstrukcji.

Dokumentacja ta powinna zawierać:

1. Rzetelny opis uszkodzeń wszystkich elementów więźby i na całej ich długości (utrudniony dostęp poszczególnych elementów, powodujący ograniczenie zakresu badania, musi być zaznaczony w opisie; jeśli występuje konieczność lub możliwość zdjęcia pokrycia dachu, a tym samym odsłonięcia powierzchni elementów lub ich połączenia, które dotąd nie były dostępne, badanie stanu technicznego tych miejsc należy dodatkowo wykonać po uzyskaniu dostępu,

ale przed podjęciem ostatecznej decyzji o ich sposobie naprawy). Należy stosować przyjętą specjalistyczną terminologię¹¹.

2. Obliczenia konstrukcyjne wraz z przyjętymi schematami statycznymi w celu ewentualnej weryfikacji wniosków przyjętych w opracowaniu.
3. Pomiary wielkości utrwalonych deformacji podstawowych elementów układu nośnego takich jak belki wiązarowe, płatwie, krokwie itd.
4. Dokumentację fotograficzną miejsc uszkodzonych z opisem uszkodzenia i jego zasięgu wraz z tzw. mapą zniszczeń i uszkodzeń, czyli prezentacją zniszczeń i uszkodzeń na rysunkach inwentaryzacyjnych. Każdemu elementowi powinien towarzyszyć opis uszkodzenia z podaniem jego zasięgu i wstępną kwalifikacją remontową, określającą konieczność naprawy lub wymiany elementu oraz ich zakres.

Niedopuszczalne jest:

- kwalifikowanie nieznacznie uszkodzonych elementów drewnianych do całkowitej wymiany;
- niezgodne z rzeczywistym stanem konstrukcji rozszerzanie zasięgu uszkodzeń, (prowadzące do fałszowania obliczeń statycznych i do błędnych wniosków dotyczących sposobów naprawy lub kwalifikacji remontowych).

Należy pamiętać, że w zabytkowych więźbach dachowych mamy często do czynienia z wyselekcjonowanym drewnem o bardzo dobrej jakości, posiadającym dużą zawartość twardzieli oraz z elementami przewymiarowanymi (w stosunku do współczesnych norm budowlanych). Zabytkowe ustroje budowlane mimo miejscowych lub odcinkowych uszkodzeń w wielu przypadkach skutecznie opierają się czynnikom niszczącym. Występują czasami duże odkształcenia konstrukcji, ale w wielu wypadkach nie przekraczają one stanów krytycznych.

Natomiast bardzo ważne jest np. sprawdzenie (z zaznaczeniem w opisie), czy zachodzi np. zjawisko opierania się konstrukcji więźby na płaszczyznie sklepienia, ponieważ taka sytuacja generuje zagrożenia dla budowli – grozi zarwaniem konstrukcji sklepienia. Konstruktorzy wykonujący takie orzeczenia powinni posiadać wieloletnie doświadczenie i szeroką wiedzę z zakresu tradycyjnych konstrukcji i materiałów. Wartości zabytkowe konstrukcji powinny być w tych opracowaniach uwzględnione jako priorytetowe.

III. Faza projektowa – projekt remontu

Ta część dokumentacji powinna korzystać z wcześniej opisanego rozpoznania obiektu.

Projekt remontu to przyjęcie rozwiązań techniczno-konserwatorskich prowadzących do zapewnienia istniejącej strukturze kontynuowania jej funkcji w obiekcie, a w sytuacji, gdy jest to niemożliwe, wprowadzenie współczesnych, ale odwracalnych rozwiązań technicznych (zastępujących wcześniej zastosowane) w celu zachowania jak największej części substancji autentycznej.

¹¹ Mączyński D., Tajchman J., Warchoń M., *Materiały do terminologii konstrukcji więźb dachowych – podstawowe pojęcia*. „Monument. Studia i materiały Krajowego Ośrodka Badań i Dokumentacji Zabytków” 2005 nr 2, s. 37-44.

IV. Faza wykonawcza

Powinna dokładnie realizować zalecone w projekcie rozwiązania, co musi być kontrolowane przez odpowiedni nadzór. W przypadkach modyfikacji projektu wynikających z ujawnionych już w czasie prac sytuacji, pamiętać trzeba o konieczności wykonania dokumentacji powykonawczej zawierającej uzupełniające w stosunku do projektu wyniki badań i rozwiązań wykonawczych przyjętych w toku realizacji prac.

Podsumowanie

Europejskim trendem w konserwacji i naprawach zabytkowych konstrukcji drewnianych jest jak największe poszanowanie zabytkowej substancji i przestrzeganie przy jej naprawie tradycyjnych metod ciesielskich (uzupełnianie drewna drewnem) z zachowaniem pierwotnie użytego rodzaju drewna. Gdy jest to niemożliwe, wskazane jest stosowanie rozwiązań, które wprowadzają konstrukcje i elementy wykonane z innego materiału, ale są w pełni odwracalne i nie naruszają zabytkowej substancji.

Dr inż. Bartłomiej Mazela
mgr inż. Patrycja Hochmańska
mgr inż. Jakub Słomski
Instytut Chemicznej Technologii Drewna
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Wykorzystanie żywicy Mowilith LDM 7667 do wzmacniania drewna zabytkowego

Abstrakt

Efekt wzmocnienia drewna zależy zarówno od właściwości, jakie posiada dana żywica, jak i od podłoża i metody wprowadzenia preparatu w drewno. W niniejszej pracy przeprowadzono ocenę przydatności żywicy Mowilith LDM 7667 do wzmacniania struktury drewna zabytkowego sosny zwyczajnej, z którego były wykonane elementy konstrukcyjne chałupy olęderskiej pochodzącej z XVIII w. z okolic Nowej Tuchorzy. Oceny tej dokonano na podstawie badań wybranych właściwości fizycznych i mechanicznych drewna zabytkowego przed i po jego procesie konserwacji. Określono wpływ badanej żywicy na higroskopijność, nasiąkliwość oraz na wytrzymałość drewna na ściskanie wzdłuż i w poprzek włókien.

1. Wstęp

Istnieje szereg zabiegów i środków mających na celu zwalczanie, jak i zapobieganie porażeniom przez mikroorganizmy i owady. Jednakże uzyskanie właściwego efektu konserwacyjnego przy zachowaniu jak największej ilości materiału oryginalnego jest powszechnie znanym problemem w obszarze muzealnictwa. Ciągłe badania i idące za nimi nowe rozwiązania techniczne są działaniami koniecznymi w procesie ochrony i konserwacji drewna. Analiza właściwości środków wykazała, w jakim stopniu dany środek może być przydatny w procesie konserwacji drewna zabytkowego. W wyniku tej analizy określono wymagania, jakie muszą spełniać środki konserwujące drewno. Przede wszystkim mają one, poprzez głęboką penetrację, zabezpieczyć drewno przed dalszą degradacją biotyczną i abiotyczną oraz poprawić jego właściwości mechaniczne i stabilność wymiarową. Brak zmiany koloru, kształtu powierzchni i estetyki elementu są również nieodłącznym aspektem w pracach konserwatorskich. Żywyce syntetyczne odgrywają znaczącą rolę w zakresie konsolidacji drewna. Po utwardzeniu żywicy drewno może wykazywać zwiększoną odporność na działanie grzybów rozkładających i owadów szkodników technicznych. Dlatego w niniejszej pracy dokonano oceny przydatności mikrocząsteczkowej żywicy Mowilith LDM 7667 w procesie konserwacji drewna zabytkowego.

2. Część doświadczalna

Możliwości wzmacniania drewna zabytkowego przy wykorzystaniu żywicy Mowilith zweryfikowano, przeprowadzając badania laboratoryjne, których zakres obejmował:

- a) zdolność wnikania roztworu żywicy do drewna;
 - b) higroskopijność i nasiąkliwość drewna nasyconego roztworami żywicy;
 - c) wytrzymałość na ściskanie wzdłuż i w poprzek włókien drewna nasyconego roztworami żywicy;
- Na podstawie uzyskanych wyników dokonano prac konserwatorskich obiektu *in situ*.

Materiały

Drewno do badań stanowiła część bielasta sosny zwyczajnej elementów pozyskanych z belek tworzących ściany chałupy olęderskiej pochodzącej z XVIII w. z okolic Nowej Tuchorzy (ryc.1). Jednocześnie przygotowano próbki drewna współczesnego wykonane z części bielastej drewna sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.), które posłużyły jako materiał referencyjny.



Ryc. 1a) chałupa olęderska z XVIII w. w stanie przed rozberaniem (fot. B. Biegowski)



Ryc. 1b) drewniane elementy konstrukcyjne chałupy olęderskiej (fot. J. Słomski)

Do konserwacji drewna zastosowano żywicę o nazwie handlowej Mowilith LDM 7667 (Celanese), która jest nieuplastycznioną dyspersją wodnego kopolimeru bazującego na estrach akrylowych kwasów i styrenu. Badana żywica jest stosowana jako wyrób gruntujący (tzw. *primer*), charakteryzujący się bardzo dobrymi właściwościami wnikania w podłoże, lub jako dodatek impregacyjny do kompozycji bejc. Roztwory impregacyjne wzbogacono dodatkowo o substancje biologicznie czynne zwalczające mikroorganizmy. W tym celu wykorzystano dwa preparaty:

- Rocima 520 (Rohm & Haas) w stężeniu 0,2% substancji aktywnej w przeliczeniu na recepturę. Środek ten należy do grupy konserwantów (tzw. *in cane preservative*) i zabezpiecza wyrób przed rozwojem grzybów i bakterii;
- Preventol HS 75 (Lanxess) w stężeniu 0,03% jako insektycyd w postaci syntetycznego pyretroidu.

Metodyka

W celu optymalizacji stężenia roztworu żywicy, które następnie wykorzystano w dalszych badaniach właściwości fizykochemicznych impregowanego drewna zabytkowego oraz do nasycaenia pełnowymiarowych elementów konstrukcyjnych *in situ* przygotowano następujący szereg stężeń testowych: 5, 10, 20 i 50%. Próbkki o wymiarach 30 x 30 x 10 mm (ostatni wymiar wzdłuż

włókien) przeznaczone do impregnacji metodą moczenia pochodziły z belki konstrukcyjnej. Powierzchnie przekroju poprzecznego próbek zabezpieczono żywicą silikonową w celu wyeliminowania wchłaniania cieczy w kierunku wzdłużnym. Próbkę ważono przed i po impregnacji w celu określenia ilości wchłoniętego preparatu.

Na podstawie przeprowadzonych badań laboratoryjnych, ustalono, iż zabieg impregnacji belek konstrukcyjnych został wykonany sukcesywnie, w specjalnie przygotowanej wannie (ryc.2), wykorzystując roztwór żywicy o stężeniu 20% w czasie 24 godzin.



Ryc. 2a) basen impregnacyjny przeznaczony do nasycania drewna metodą moczenia podczas konserwacji – zabytkowe belki w trakcie nasycania roztworem żywicy. Obok widać belki nasycone roztworem żywicy, owinięte czarną folią w celu przedłużenia procesu dyfuzji



Ryc. 2b) basen impregnacyjny – zabytkowe belki po nasyceniu roztworem żywicy (fot. B. Biegowski)

Ważnym aspektem impregnacji było również ustalenie głębokości penetracji 20% roztworu żywicy. W tym celu do badanych roztworów dodano kwasu borowego w ilości 1%. Związki boru zidentyfikowano przy użyciu roztworu kurkuminy w alkoholu etylowym, w wyniku czego powierzchnia przekroju poprzecznego drewna w części przesyconej zabarwiła się na kolor czerwony. Głębokość wnikięcia roztworu żywicy w drewno zmierzono z dokładnością do 1 mm w połowie długości badanego boku próbki.

Właściwości fizykomechaniczne określono na próbkach pochodzących zarówno z drewna zabytkowego, jak i współczesnego przed i po procesie impregnacji 20% roztworem badanej żywicy.

Skuteczność zabiegu impregnacji roztworem żywicy oceniono na podstawie pomiaru wskaźnika stabilizacji wymiarowej ASE (z ang. *Anti-Shrinking Efficiency*), współczynnika pęcznienia objętościowego i współczynnika absorpcji wody.

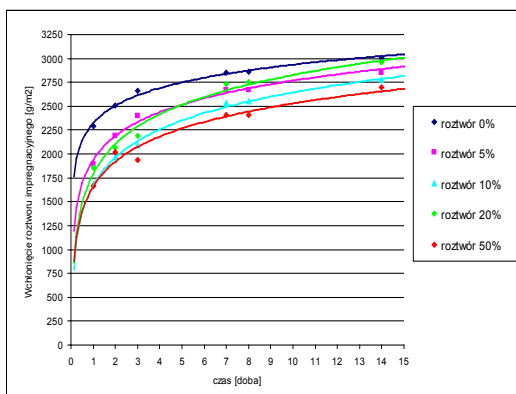
Stabilizacja wymiarowa drewna jest zabiegiem szczególnie ważnym dla zabytków skansenowskich poddanych ciągłemu działaniu czynników atmosferycznych. Wartość zerowa wskaźnika ASE świadczy o braku wpływu roztworu żywicy na poprawę stabilności wymiarowej impregnowanego drewna, zaś 100% wartość dowodzi wysokiej skuteczności impregnatu. Pomiaru dokonano w trzech kierunkach spęcznienia drewna. W obliczeniach wzięto pod uwagę jedynie spęcznienie w kierunku promieniowym i stycznym, ze względu na nieznaczny stopień spęcznienia drewna w kierunku wzdłużnym.

Badanie właściwości mechanicznych próbek drewna przed i po nasycaniu roztworem żywicy pozwoliło ocenić efekt wzmocnienia drewna badaną żywicą. Określono wytrzymałość na ściskanie wzdłuż i w poprzek włókien w oparciu o założenia norm

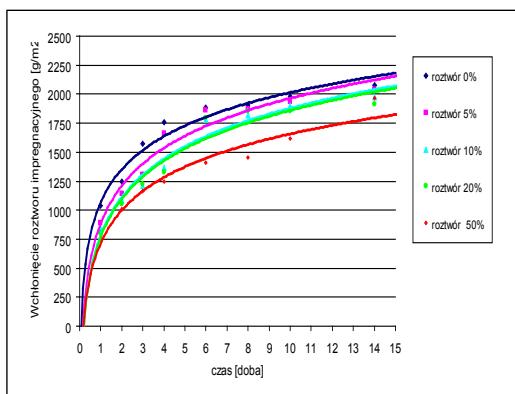
79/D-04102 i 77/D-04229. Badanie wytrzymałości w poprzek włókien przeprowadzono jedynie w kierunku promieniowym. Ze względu na najniższą wytrzymałość drewna w tym kierunku uznano, iż wskaźnik poprawy tej właściwości mechanicznej będzie wynikiem najbardziej wiarygodnym dla wzmocnianego drewna.

3. Wyniki

Na podstawie wyników absorpcji roztworów żywicy o różnych stężeniach wybrano optymalny wariant pracy spełniający założenia czasu trwania zabiegu impregnacji, a mianowicie stężenie wynosiło 20%. Wyniki przedstawiono na ryc. 3 a) i b). Takie samo stężenie roztworu żywicy było jednocześnie wykorzystywane przy konsolidacji drewnianych elementów zabytkowej chałupy *in situ* w nowej lokalizacji.



Ryc. 3a) dynamika wchłaniania roztworu żywicy w drewno współczesne,



b) dynamika wchłaniania roztworu żywicy w drewno zabytkowe

Absorpcja żywicy

Kolejnym etapem pracy była ocena ilości wchłoniętego roztworu oraz głębokości wnikięcia. Najlepsze nasycenie uzyskiwano podczas 7-dniowego moczenia (tabela 1), a maksymalna głębokość penetracji wynosiła 7,8 mm.

Tabela 1. Wchłonięcie i głębokość penetracji 20% roztworu żywicy w zależności od czasu moczenia drewna

Czas nasycania drewna	Wchłonięcie [kg/m³]	Głębokość penetracji roztworu żywicy[mm]
próbka kontrolna (po 10 dniach moczenia w wodzie)	402,1	10,0
po 5 dniach moczenia w roztworze żywicy	97,0	6,0
po 7 dniach moczenia w roztworze żywicy	101,5	7,8

Wpływ roztworu żywicy na nasiąkliwość i higroskopijność drewna sosny współczesnej i zabytkowej

W tabeli 2 zestawiono właściwości fizyczne drewna sosny współczesnej oraz zabytkowej. Drewno nieimpregnowane zabytkowe i współczesne posiadało zbliżoną do siebie gęstość. Na podstawie badania nasiąkliwości (nasykania drewna wodą) określono absorpcję wody i zmiany wymiarów próbek drewna zabytkowego i współczesnego uprzednio nasyconych badaną żywicą. W celu określenia skuteczności impregnacji zabiegu impregnacyjno-stabilizującego posłużono się: współczynnikiem pęcznienia objętościowego, współczynnikiem absorpcji wody i wskaźnikiem ASE (tabela 2).

Tabela 2. Zestawienie właściwości fizykochemicznych drewna sosny współczesnej i zabytkowej nasyconej żywicą

Drewno	Gęstość	Współczynnik pęcznienia objętościowego	Współczynnik absorpcji wody	Wskaźnik ASE
	[kg/m³]	[%]		
Współczesne kontrolne	477	16,5	-	-
Współczesne moczone	-	11,4	7,2	31,2
Zabytkowe kontrolne	470	13,1	-	-
Zabytkowe moczone	-	15,7	5,2	19,9

Współczynnik pęcznienia objętościowego dla drewna moczonego był niski w porównaniu z próbkami nieimpregnowanymi i zabytkowymi. Wynosił on 11,4%. Współczynnik absorpcji wody oraz wskaźnik ASE dla drewna współczesnego impregnowanego wynosił kolejno 7,2% i 31,2%, co wskazuje na znacznie zmniejszoną nasiąkliwość niż w przypadku drewna zabytkowego nasyconego roztworem badanej żywicy (5,2 i 19,9%).

Ostatnim badaniem parametrów fizycznych wzmocnionego drewna było określenie jego higroskopijności. Zanotowano zmiany masy i objętości próbek umieszczonych w eksykatorze w warunkach wilgotności względnej powietrza na poziomie 93%. Drewno zabytkowe wchłonęło porównywalną ilość wilgoci z drewnem współczesnym. Po 30 dniach przyrost objętości próbek wynosił ok. 5,5% a przyrost masy – 13%. Po 60 dniach drewno zabytkowe impregnowane wykazało minimalnie wyższą higroskopijność niż drewno współczesne impregnowane.

Badania przeprowadzone na drewnie współczesnym wykazały ogólną poprawę właściwości fizykochemicznych drewna, natomiast na drewnie zabytkowym nie przyniosły pożądanych efektów.

Wpływ roztworu żywicy na właściwości mechaniczne drewna współczesnego i zabytkowego

Drewno współczesne konsolidowane roztworem żywicy akrylowej wykazało wzrost wytrzymałości na ściskanie wzdłuż włókien o 10% w stosunku do drewna nieimpregnowanego (tabela 3). W przypadku badania wytrzymałości drewna w poprzek włókien, w kierunku promienistym, także stwierdzono niewielki wzrost wytrzymałości drewna nasyconego. Natomiast drewno

no zabytkowe impregnowane wykazało zwiększoną o 28% wytrzymałość w stosunku do drewna nieimpregnowanego. Nieznaczny wzrost wytrzymałości drewna zabytkowego impregnowanego zauważono przy badaniu wytrzymałości drewna w poprzek włókien.

Tabela 3. Zestawienie właściwości mechanicznych drewna sosny współczesnej i zabytkowej nasyczonej żywicą

	Współczesne kontrolne	Współczesne moczone	Zabytkowe kontrolne	Zabytkowe moczone
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien [MPa]	61	68	47, 5	60
Wytrzymałość na ściskanie w poprzek włókien w kierunku promieniowym [MPa]	2,3	3,0	2,8	3

4. Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych w pracy wstępnych badań nad wzmacnianiem współczesnego oraz zabytkowego drewna sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) przy użyciu żywicy Mowilith LDM 7667 wykazano, iż impregnacja drewna roztworem żywicy poprawia niektóre jego właściwości fizyczne i mechaniczne. W przypadku drewna współczesnego uzyskano znaczne obniżenie nasiąkliwości i higroskopijności oraz wzrost wskaźnika ASE. Zawartość żywicy w drewnie współczesnym w ilości ok. 1,4 kg/m³ (suchej masy) zmniejszyło jego nasiąkliwość o 7,2% a w ilości ok. 2 kg/m³ (suchej masy) zmniejszyło jego higroskopijność o 2% względem drewna nieimpregnowanego. W przypadku drewna zabytkowego wyniki dotyczące poprawy nasiąkliwości i higroskopijności nie były jednoznaczne. Jednakże potwierdzono, iż badana żywica wzmacnia zarówno drewno współczesne, jak i zabytkowe oraz poprawia jego właściwości mechaniczne takie jak wytrzymałość wzdłuż i w poprzek włókien.

Bibliografia

1. Buksalewicz P., Gajdziński M., Lutomski K., *Wzmacnianie drewna zabytkowego przy użyciu preparatów Petrifo i Paraloid* [w]: *Zabytkowe drewno. Konserwacja i badania*. R. Burszta, A. Grzywacz [red.], Warszawa 1987, s. 108-117.
2. Lutomski K., Gaida B., *Stan aktualny i niektóre problemy konserwacji drewna w skansenach polskich*, [w]: *Zabytkowe drewno. Konserwacja i badania*. R. Burszta, A. Grzywacz [red.], Warszawa 1987, s. 58-71.
3. Lutomski K., *Metody badań chemicznych środków ochrony drewna i technologii ich stosowania*. Drewno Archeologiczne – Badania. Symposium Biskupin-Wenecja. Akademia Rolnicza, Poznań: 2002, s. 111-119.
4. Ratajczak Z., *Zagadnienia konserwacji drewnianych obiektów dla skansenu w Osieku*, [w]: *Zabytkowe drewno. Konserwacja i badania*. R. Burszta, A. Grzywacz [red.], Warszawa 1987, s. 58-71.
5. Unger A., Schniewind A. P., Unger W., *Conservation of wood artifacts: a handbook*. Berlin. New York 2002.

Dr Magdalena Zborowska
dr hab. inż. Bogusława Waliszewska
prof. dr hab. inż. Włodzimierz Prądyński
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Instytut Chemicznej Technologii Drewna

Analiza chemiczna w badaniach drewna wykopaliskowego

Abstrakt

W referacie przedstawiono możliwości zastosowania analizy chemicznej w badaniach nad stanem zachowania drewna wykopaliskowego. Scharakteryzowano zarówno klasyczne, jak i instrumentalne metody badań chemicznych wykorzystywanych w ochronie zabytków. Przegląd analiz oraz możliwości ich wykorzystania przeprowadzono na przykładzie dębowych obiektów o wartości historycznej zróżnicowanych pod względem wieku oraz warunków zalegania. Wykazano, że analiza chemiczna jest miarodajną metodą oceny stopnia degradacji zabytkowych obiektów drewnianych, dającą możliwość poznania zakresu rozkładu drewna i w konsekwencji wybrania właściwej metody konserwacji.

Wstęp

Celem analizy chemicznej drewna jest oznaczenie udziału procentowego jego strukturalnych składników i specyfiki ich budowy. Drewno poszczególnych gatunków różni się w mniejszym lub większym zakresie ilością zawartych w nim głównych (strukturalnych) i ubocznych (niestrukturalnych) komponentów. Skład chemiczny drewna jednego gatunku nie jest stały i zależy od wielu czynników, jak na przykład wiek czy warunki wzrostu drzewa. Ilość zawartych w drewnie składników, zarówno strukturalnych jak i niestrukturalnych, zmienia się również pod wpływem różnych czynników chemicznych, fizycznych lub biologicznych. Zakres zmian wywołanych wymienionymi czynnikami ocenia się poprzez porównanie składu chemicznego badanego materiału z danymi literaturowymi, opisującymi „typowy” dla danego gatunku udział procentowy jego komponentów (Prosiński 1984, Fengel i Wegener 1989, Surmiński 1997, Rowell 2005 i in.). Poznanie składu chemicznego i cech strukturalnych komponentów drewna jest istotne z punktu widzenia możliwości jego wykorzystania, gdyż wpływają one bezpośrednio na jego właściwości fizyczne i mechaniczne. Od zawartości procentowej głównych i ubocznych składników drewna zależy również, szczególnie istotna w przypadku drewna o wartości historycznej, odporność wobec czynników degradacyjnych.

Drewno wykopaliskowe jest rozkładane głównie przez czynniki biologiczne takie jak grzyby, bakterie i owady. Zakres ich działania jest uzależniony przede wszystkim od warunków zalegania drewnianych pozostałości (Blanchette 1990). Największe szanse na przetrwanie mają obiekty, które zalegają w warunkach skrajnie niskich temperatur, o bardzo wysokiej lub niskiej wilgot-

ności i ograniczonego dostępu tlenu (Hedges 1990). Jednak również w tych warunkach drewno ulega mniej lub bardziej zaawansowanym procesom rozkładowym. Ocena zmian degradacyjnych jest konieczna z punktu widzenia wyboru właściwej, najkorzystniejszej dla danego obiektu metody konserwacji. Najprostsza i niewymagająca praktycznie żadnych nakładów finansowych 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 szpilki. Metody te wydają się jednak subiektywne, a ich dokładność może budzić zastrzeżenia. Większą precyzją charakteryzują się metody numeryczne, wykorzystujące oznaczenie zawartości wody w tkance drzewnej (Jong 1977) lub poszczególnych jego komponentów (tzw. metoda chemiczna). Badania chemiczne drewna wykopaliskowego, szeroko opisywane w literaturze (Grzeczyński i Surmiński 1962, Dźbeński 1970, Hoffmann i Parameswaran 1982, Horsky i Reinprecht 1986, Passialis 1997, Giachi 2003, Waliszewska i in. 2007 i wiele innych) były i są podejmowane w celu oznaczenia stopnia degradacji obiektu, jak również w celu zrozumienia procesów rozkładowych, którym poddana była zabytkowa tkanka.

Celem badań było przeprowadzenie oceny przydatności i możliwości wykorzystania analizy chemicznej w badaniach stanu zachowania drewna wykopaliskowego.

Materiał i metody

W pracy wykorzystano próbki drewna dębowego (*Quercus* sp.), gatunku najczęściej wydobywanego podczas archeologicznych prac wykopaliskowych prowadzonych w kraju oraz w całej Europie Środkowej. Wybrane do badań drewniane pozostałości pozyskano ze stanowisk archeologicznych zróżnicowanych pod względem czasu, jak i warunków zalegania (tabela 1).

Tabela 1. Miejsce wydobywania, datowanie oraz warunki zalegania dębowych obiektów wykopaliskowych

	Półwysep Jeziora Biskupińskiego	Bronisze koło Warszawy	Jezioro Lednickie	Jezioro Żarańskie koło Drawskiego Pomorskiego	Zamek Książąt Pomorskich w Szczecinie
Datowanie	VIII w p.n.e.	III w. n.e.	X-XI w. n.e.	X w. n.e.	XIII w. n.e.
Warunki zalegania	mokry torf	mokry torf	dno jeziora	dno jeziora	gleba

Najstarszy z obiektów pochodzi z VIII w p.n.e. i został wydobyty podczas przygotowania stacji pomiarowych wykorzystywanych do monitorowania stanowiska archeologicznego nr 4 na terenie Muzeum Archeologicznego w Biskupinie (Babiński i in. 2007). Znaleźisko zalegało poziomo w warstwie mokrego torfu. Mimo gąbczastej i miękkiej struktury drewna na całym przekroju poprzecznym poza twardzielą zidentyfikowano strefę silnie zdegradowanego bielu. Drugi obiekt wydobyto podczas prac wykopaliskowych prowadzonych w Broniszach koło Warszawy. Element, datowany na III w. n.e., zalegał w mokrym torfie. W drewnie zachowała się zarówno część twardzielowa, jak i silnie zdegradowany biel. Ze względu na niewielki udział części bielastej badaniom poddano tylko strefę twardzielową. Kolejne dwa obiekty wydobyto ze środowiska wodnego – dna jeziora. Pierwszą pozostałość znaleziono podczas prac wykopaliskowych prowadzonych na terenie

Muzeum Pierwszych Piastów na Lednicy. Jest to fragment pała mostu poznańskiego datowanego na X-XI w. n.e., w którym zachowała się tylko część twardzielowa. Druga pozostałość pozyskana ze środowiska wodnego zalegała na dnie Jeziora Żółtego koło Drawskiego Pomorskiego (Chudziak i in. 2008). Był to ostro zakończony pał, w którym zachowała się zarówno strefa bielasta, jak i twardzielowa. Biel o grubości około 1 cm cechował się jasną barwą i gąbczastą strukturą. Twardziel, przy rdzeniu twarda, przy obwodzie była miękka i gąbczasta. Obiektem, który najkrócej zalegał w naturalnych warunkach, był fragment belki chaty zrębowej pochodzący z XIII w. n.e. Wydobyto go podczas prac wykopaliskowych prowadzonych na terenie Podzamcza w Szczecinie. W obiekcie zachowała się tylko część twardzielowa, która cechowała się znaczną twardością i zwartą strukturą.

Opisane obiekty dębowe poddano badaniom wstępnym, obejmującym oznaczenie wybranych właściwości fizycznych, a następnie analizie chemicznej zmierzającej do wyznaczenia zawartości procentowej głównych komponentów drewna. Zakres badań chemicznych poszerzono o oznaczenie wybranych cech strukturalnych analizowanych składników materiału drzewnego.

Oznaczenie fizycznych właściwości drewna

W badaniach wykorzystano oznaczenia powszechnie stosowane w pracowniach konserwatorskich w celu określenia stopnia degradacji mokrego drewna wykopaliskowego. Badania objęły następujące oznaczenia:

- wilgotności maksymalnej drewna ($W_{\max}$),
- gęstości umownej drewna (ρ).

Badanie wilgotności maksymalnej drewna przeprowadzono na 10 mokrych próbkach o wymiarach $20 \times 20 \times 20 \pm 1$ mm. Próbkę zanurzono w wodzie destylowanej, a następnie umieszczono w komorze próżniowej, w której obniżono ciśnienie do 50 hPa. Próżnię utrzymano przez 30 min. Po wyznaczonym czasie próbki pozostawiono w wodzie w warunkach normalnych (ciśnienie atmosferyczne) na kolejne 30 min. Cykl nasycania powtórzono. W kolejnym etapie doświadczenia próbki osuszono na bibule, zważono na wadze analitycznej z dokładnością do 0,01 g i poddano suszeniu w temperaturze $105 \pm 2^\circ\text{C}$ przez 24 godz. Po wyznaczonym czasie próbki ponownie zważono, a uzyskane rezultaty zaokrąglono do 1,0%.

Gęstość umowną drewna obliczono na podstawie zależności między gęstością umowną a wilgotnością maksymalną drewna (Lexikon 1988) wyrażoną wzorem:

$$\rho = \frac{100000}{W_{\max} + 66,7}$$

gdzie:

ρ – gęstość umowna drewna (kg/m^3),

$W_{\max}$ – wilgotność maksymalna drewna (%).

Wyniki zaokrąglono do 10,0 kg/m^3 .

Oznaczenie składu chemicznego oraz wybranych cech strukturalnych głównych komponentów drewna

W badaniach określono zawartość procentową składników drewna, których udział decyduje o właściwościach mechanicznych obiektu, a co za tym idzie, o możliwości jego konserwacji. Do-

datkowo w celu wyjaśnienia złożonych procesów rozkładu zabytkowej tkanki drzewnej oznaczono wybrane cechy strukturalne głównych jej komponentów. Badania objęły oznaczenia:

- zawartości procentowej celulozy,
- zawartości procentowej ligniny,
- zawartości procentowej substancji mineralnych,
- stopienia polimeryzacji celulozy,
- zawartości procentowej grup metoksyłowych ligniny.

Analizę chemiczną poprzedzono przygotowaniem materiału badawczego. Drewno pocięto na plastry o grubości około 1 cm i wysuszone do wilgotności 10-12% w temperaturze pokojowej. Następnie plastry podzielono na mniejsze fragmenty i zmielono na młynie nożowym. Podczas rozdrabniania zastosowano wymienne sita o różnej wielkości oczek. Jako pierwsze zastosowano sito o największej (6 mm) wielkości oczek. W kolejnych etapach mielenia materiał zawracano do młyna i stosowano sita o oczkach 4 mm i ostatecznie 2 mm. Badania przeprowadzono na frakcji drewna o wielkości ziarna od 0,25 do 0,5 mm i od 0,5 do 1,0 mm.

Oznaczenie zawartości procentowej głównych komponentów drewna (celulozy i ligniny) oraz substancji mineralnych przeprowadzono metodami klasycznymi, zgodnie z zaleceniami Polskiej Normy PN 92/P-50092.

Stopień polimeryzacji celulozy zbadano metodą chromatografii żelowej, wykorzystując w tym celu system chromatograficzny składający się z Isocratic Pump HP 1050, Manual Injector (Model 7125-Rheodyne Inc.), Differential Refractometer Detector HP 1047A, Column Set: 3x Plgel Mixed A, 20µm + guard, PL Caliber GPC Software Ver. 5.1. Warunki analizy chromatograficznej były następujące: rozpuszczalnik DMAC/0,5% LiCl, przepływ 1ml/min, stężenie 0,05%, objętość próbki 100 ml, temperatura 80°C.

Oznaczenie grup metoksyłowych ligniny przeprowadzono zgodnie z metodyką Celizela-Vieböcka i Schwappacha opisaną przez Prosińskiego (1984).

Wyniki badań

Wyniki badań wstępnych, obejmujących oznaczenie wybranych właściwości fizycznych, zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Wybrane właściwości fizyczne oraz skład chemiczny wykopaliskowego drewna dębowego wydobytego z różnych stanowisk archeologicznych

Oznaczenie	Jednostka	Miejsce wydobycia drewna wykopaliskowego							Drewno współczesne
		Półwysp Jeziora Biskupińskiego		Bronisze koło Warszawy	Jezioro Lednickie	Jezioro Żarańskie koło Drawsko Pomorskiego		Zamek Książąt Pomorskich w Szczecinie	
Strefa drewna	-	B	T	T	T	B	T	T	-
Wilgotność maksymalna (W _{max})	%	757	263	149	153	839	144	143	112*
Gęstość umowna (ρ)	kg/m ³	121	308	463	478	110	492	480	570*

Zawartość celulozy (C)	%	16,8	21,7	24,6	41,7	9,4	39,1	38,3	37,6-40,5**
Zawartość ligniny (L)	%	71,3	52,2	36,4	27,5	75,9	31,0	24,7	21,8-29,6**
Zawartość substancji mineralnych (M)	%	6,7	6,2	6,0	1,5	4,0	2,2	1,6	0,1-0,5**

B – strefa bielasta drewna

T – strefa twardzielowa drewna

* – badania własne

** – dane wg Fengla i Wegenera (1989)

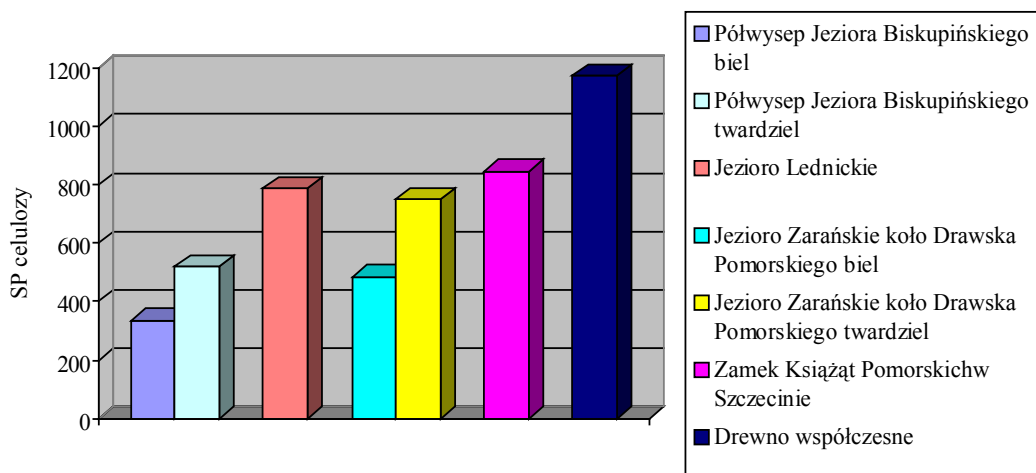
Wilgotność maksymalna obiektów dębowych wybranych do badań wahała się w szerokim zakresie od 143 do 839%. Szczególną uwagę zwracają wartości najwyższe, znacznie przekraczające 700%, oznaczone dla stref bielastych obiektów wydobytych z terenu półwyspu Jeziora Biskupińskiego oraz z dna Jeziora Żarańskiego. W przypadku stref twardzielowych próbek wytypowanych do badań, zakres wilgotności maksymalnej był znacznie węższy i wahał się w przedziale od 143 do 263%. Wartość najwyższą oznaczono dla twardzieli obiektu najstarszego, wydobytego ze stanowiska archeologicznego nr 4 w Biskupinie. W pozostałych próbkach drewna wykopaliskowego wilgotność maksymalna stref twardzielowych była nieco wyższa (około 150%) w porównaniu z wartością typową dla niezdegradowanego drewna tego gatunku (112%). Zaobserwowane niewielkie różnice mogą być zarówno konsekwencją początkowych procesów degradacji, jak i naturalnego zróżnicowania właściwości drewna występującego w obrębie jednego gatunku. Najniższe oznaczone gęstości umowne, przekraczające nieco ponad 100 kg/m³, stwierdzono dla stref bielastych obiektów wydobytych z dna Jeziora Żarańskiego oraz z mokrego torfu na półwyspie Jeziora Biskupińskiego. Gęstości umowne części twardzielowych badanych pozostałości wahały się w przedziale od 308 do 492 kg/m³. Wartość najmniejszą oznaczono ponownie dla drewna pozyskanego z Biskupina. Gęstości umowne pozostałych obiektów były zbliżone do 480 kg/m³ i były nieco niższe od wartości średniej oznaczanej dla niezdegradowanego drewna tego gatunku, wynoszącej 570 kg/m³. Na podstawie uzyskanych rezultatów można zaobserwować wyraźne zróżnicowanie stopnia degradacji drewna strefy bielastej i twardzielowej. Niska trwałość strefy bielastej wobec naturalnych czynników degradacyjnych determinuje szybki rozkład tej części drewna niezależnie od środowiska i czasu zalegania historycznej pozostałości. Porównanie właściwości fizycznych stref twardzielowych badanych obiektów ujawnia, że najstarszy z nich, zalegający w torfie od ponad 2700 lat, cechuje się najniższymi parametrami. W pozostałych przypadkach, niezależnie od warunków i czasu zalegania, wilgotność maksymalna oraz gęstość umowna zmieniały się w niewielkim stopniu, co dowodzi znacznej odporności tej strefy drewna na zróżnicowane naturalne czynniki degradacyjne.

Wyniki badań chemicznych zestawiono w tabeli 2. Główną uwagę poświęcono celulozie i ligninie, czyli składnikom drewna, które mają podstawowe znaczenie w badaniach stanu zachowania obiektu wykopaliskowego, gdyż bezpośrednio decydują o jego właściwościach mechanicznych. Dodatkowo, z uwagi na ścisły związek z procesami towarzyszącymi rozkładowi drewna w natu-

ralnym środowisku oraz bezpośredni wpływ na oznaczane właściwości fizyczne, przeprowadzono analizę udziału związków mineralnych w badanych obiektach.

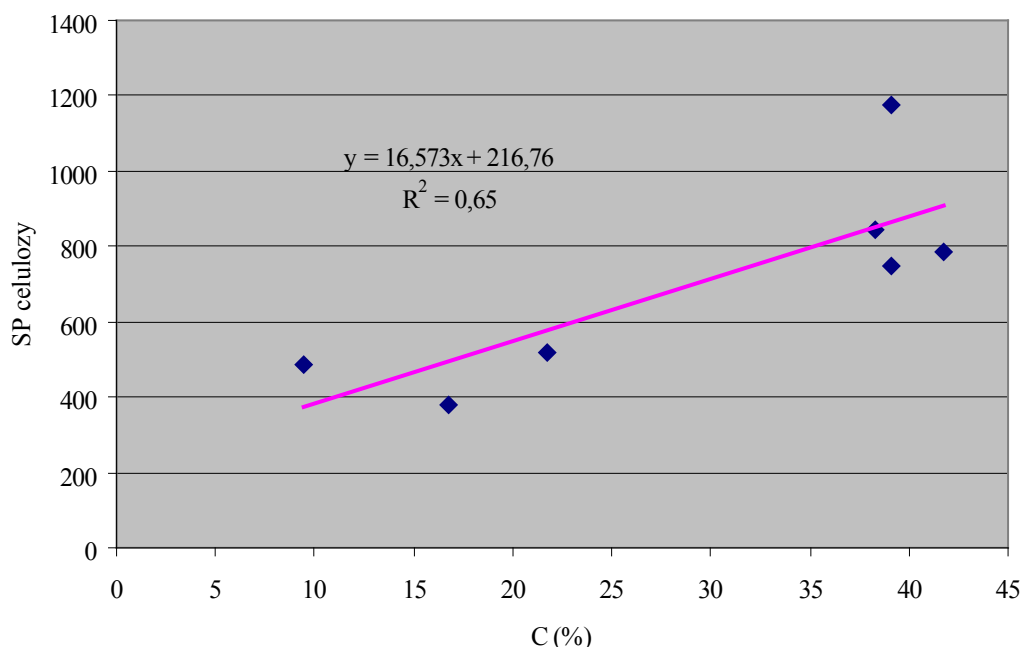
Jednym z przejawów degradacji drewna w warunkach naturalnych jest obszernie opisywany w literaturze ubytek składników węglowodanowych (Horsky i Reinprecht 1989, Hoffmann i Parameswaran 1982, Wróblewska 1999, Zborowska i in 2007 i in.). Zawartość procentowa celulozy w próbach drewna wykopaliskowego wytypowanego do analiz wahała się w szerokim przedziale od 9,4 do 41,7%. Podobnie jak w przypadku właściwości fizycznych, wartości najbardziej odbiegające od oznaczanych dla współczesnego drewna dębowego uzyskano dla obu badanych stref bielastych. W bielu drewna wydobytego z dna Jeziora Żarańskiego oznaczono zaledwie 9,4% celulozy. W strefie twardzielowej tego obiektu oznaczono 4-krotnie więcej celulozy. Uzyskane rezultaty potwierdzają zatem znaczne zróżnicowanie stopnia degradacji obu stref oszacowanego wcześniej na podstawie oznaczonych właściwości fizycznych. Nieco wyższy, około 17-procentowy udział celulozy stwierdzono w bielu starszego drewna wydobytego z mokrego torfu w Biskupinie. W strefie twardzielowej tego samego obiektu oznaczono niewiele więcej, bo około 20% celulozy. Zaobserwowano, że zróżnicowanie właściwości fizycznych (wilgotności maksymalnej i gęstości) bielu i twardzieli tego obiektu jest znacznie większe niż zróżnicowanie zawartości celulozy. Niższy niż w drewnie współczesnym był również udział procentowy celulozy drewna wydobytego z mokrego torfu w Broniszach koło Warszawy. Mimo że właściwości fizyczne tego obiektu wskazują zaledwie na początkowy proces degradacji (gęstość 463 kg/m^3), to udział celulozy obniżył się do około 25%. Można sądzić, że właściwości fizyczne nie są zbieżne z faktycznym stanem zachowania składników węglowodanowych drewna, a zatem całego obiektu. W pozostałych dwóch obiektach dębowych wydobytych z dna Jeziora Lednickiego i Podzamcza w Szczecinie udział celulozy nie odbiegał od wartości typowych dla drewna współczesnego tego gatunku, co potwierdza dobrą kondycję tych znalezisk oznaczoną wcześniej na podstawie właściwości fizycznych.

Obniżenie udziału procentowego celulozy w drewnie wykopaliskowym, a co za tym idzie pogorszenie jego właściwości mechanicznych, jest konsekwencją reakcji depolimeryzacji, którym jest poddawany ten składnik podczas złożonego procesu rozkładu tkanki drzewnej. Wyniki oznaczenia stopnia polimeryzacji celulozy badanych obiektów wykopaliskowych zestawiono na rycinie 1.



Ryc. 1. Porównanie stopnia polimeryzacji celulozy wykopaliskowego i współczesnego drewna dębowego

Najniższym stopniem polimeryzacji charakteryzowała się celuloza wyodrębniona z bielastej części drewna z Biskupina (377), które na podstawie wcześniejszych analiz zakwalifikowano do obiektów o wysokim stopniu degradacji. Niewiele wyższy stopień polimeryzacji (485) oznaczono dla próbki celulozy wyodrębnionej ze strefy bielastej drewna wydobytego z dna Jeziora Żarańskiego. Również w tym przypadku wcześniejsze oznaczenia wykazały zaawansowany rozkład tkanki drzewnej. O około 50% niższy stopień polimeryzacji w porównaniu z celulozą drewna współczesnego oznaczono w przypadku celulozy twardego drewna z Biskupina. W pozostałych obiektach stopień polimeryzacji celulozy był zbliżony do 800, tj. było o około 30% niższy niż oznaczony dla celulozy drewna współczesnego. Zestawienie tych rezultatów z wynikami oznaczenia zawartości procentowej celulozy ujawnia, że jako pierwsze zachodzą zmiany jakościowe (obserwujemy obniżenie stopnia polimeryzacji), a w drugiej kolejności pojawiają się efekty przemian ilościowych (udział procentowy nie uległ jeszcze zauważalnej zmianie). Stąd też na podstawie obserwacji zmian strukturalnych można prognozować zmiany składu chemicznego i ostatecznie właściwości mechanicznych. Relacje liczbowe między udziałem procentowym a stopniem polimeryzacji celulozy obrazuje rycina 2. Widać wyraźnie, że obniżeniu długości łańcuchów węglowodanów towarzyszy ubytek ich zawartości procentowej.

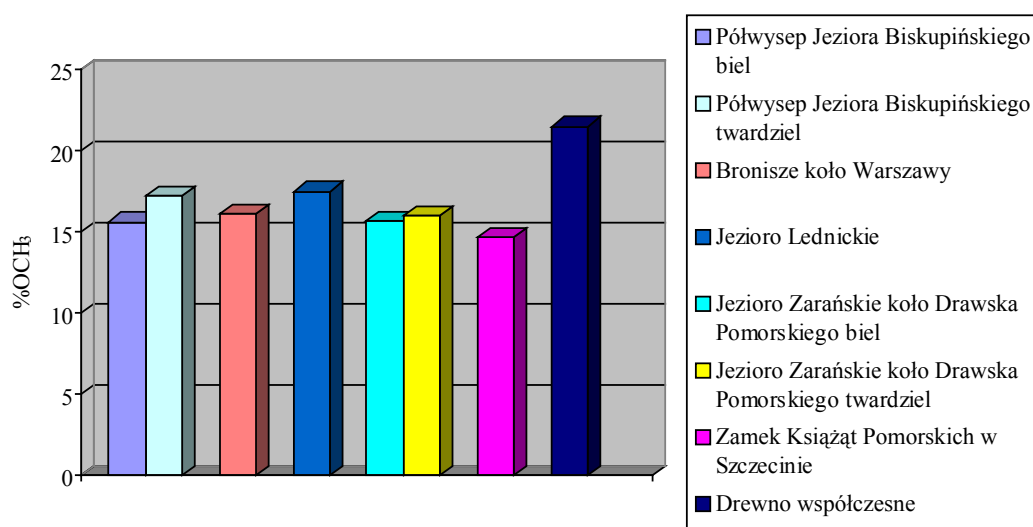


Ryc. 2. Zależność między zawartością procentową (C) a stopniem polimeryzacji celulozy (SP) wykopaliskowego i współczesnego drewna dębowego

Drugim składnikiem chemicznym, którego udział procentowy istotnie wpływa na właściwości mechaniczne drewna, jest lignina. W drewnie wykopaliskowym poddanym procesom rozkładowym z reguły obserwowano podwyższenie udziału tego składnika (Grattan i Mathias 1986, Wróblewska 1999, Zborowska i In. 2005 i In.). Dzięki wyższej w porównaniu z węglowodanami odporności ligniny wobec czynników degradacyjnych liczne obiekty o wartości historycznej przetrwały w naturalnych warunkach do dziś. Z drugiej jednak strony tkanka drzewna, w której

udział ligniny przewyższa zawartość procentową składników węglowodanowych, wykazuje znaczną kruchość. W konsekwencji tego, osiągnięcie zadowalających efektów konserwacji jest utrudnione. Zawartość procentowa ligniny we współczesnym drewnie dębowym waha się w przedziale od 21,8 do 29,6%. W wytypowanych do badań obiektach wykopaliskowych udział tego składnika zawierał się w szerokim zakresie od 24,7 do 75,9%. Wartości najwyższe, przekraczające 70%, oznaczono dla stref bielastych drewna wydobytego ze stanowiska archeologicznego w Biskupinie i z dna Jeziora Żarańskiego. Znacznie podwyższony udział ligniny, sięgający 52,2%, odnotowano również w strefie twardzielowej obiektu z Biskupina. Zestawiając wartości udziału ligniny i celulozy w omawianych obiektach, można sądzić, że ich wysoka zawartość jest efektem tzw. relatywnego wzrostu związanego z ubytkiem węglowodanów. W obiekcie wydobytym podczas prac wykopaliskowych w Broniszach również oznaczono ponad 30-procentowy udział ligniny, który potwierdził rozkład węglowodanowych składników drewna. W pozostałych obiektach wydobytych zarówno ze środowiska wodnego, jak i z mokrego torfu, udział ligniny nie przekraczał 30%, a zatem nie odbiegał od zawartości typowych dla współczesnego drewna dębowego.

Jedną z bardziej charakterystycznych przemian, jakim poddaje się lignina podczas procesów degradacji jest ubytek grup metoksyłowych. W próbkach ligniny wyodrębnionych z badanych obiektów udział analizowanych grup wahał się w przedziale od 14,7 do 17,4% (rycina 3).

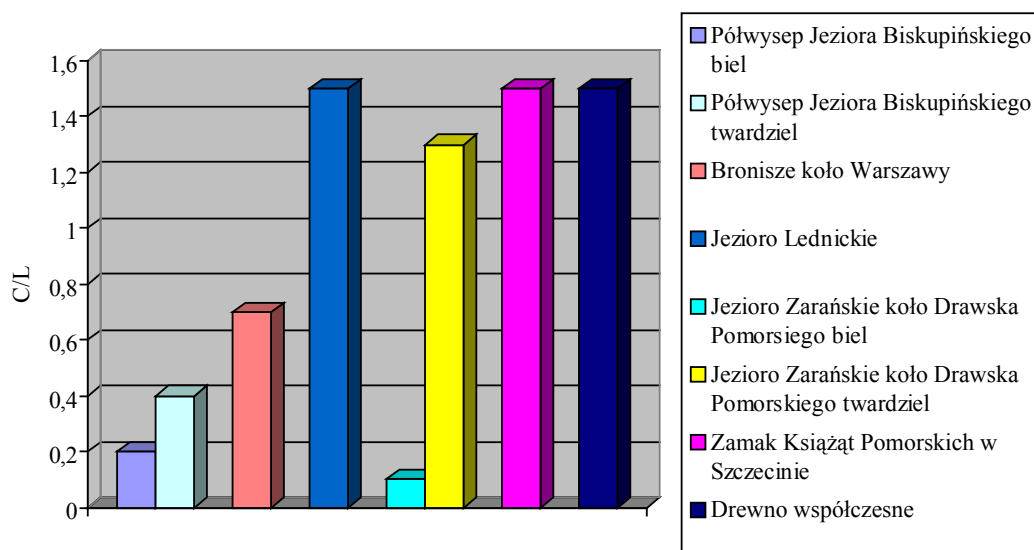


Ryc. 3. Zawartość procentowa grup metoksyłowych ligniny wykopaliskowego i współczesnego drewna dębowego

Zestawienie uzyskanych rezultatów z zawartością procentową grup metoksyłowych w ligninie drewna współczesnego (21,5%) ujawnia, że podczas zalegania obiektów w naturalnych warunkach zawartość tych charakterystycznych dla ligniny grup obniżyła się o około 20-30%. Niewielkie zmiany udziału grup metoksyłowych w ligninie obiektów wykopaliskowych, które istotnie różniły się stopniem degradacji ocenionym na podstawie właściwości fizycznych i analizie składu chemicznego, sugerują wysoką trwałość i stabilność układu ligninowego.

W tabeli 2 przedstawiono skład chemiczny drewna wykopaliskowego wyrażony w procentach suchej masy drewna zdegradowanego. Taka prezentacja wyników daje możliwość poznania faktycznego składu chemicznego badanego drewna, lecz nie uwzględnia faktu, że drewno w mniejszym lub większym stopniu uległo degradacji. Przedstawione udziały prezentują jedynie

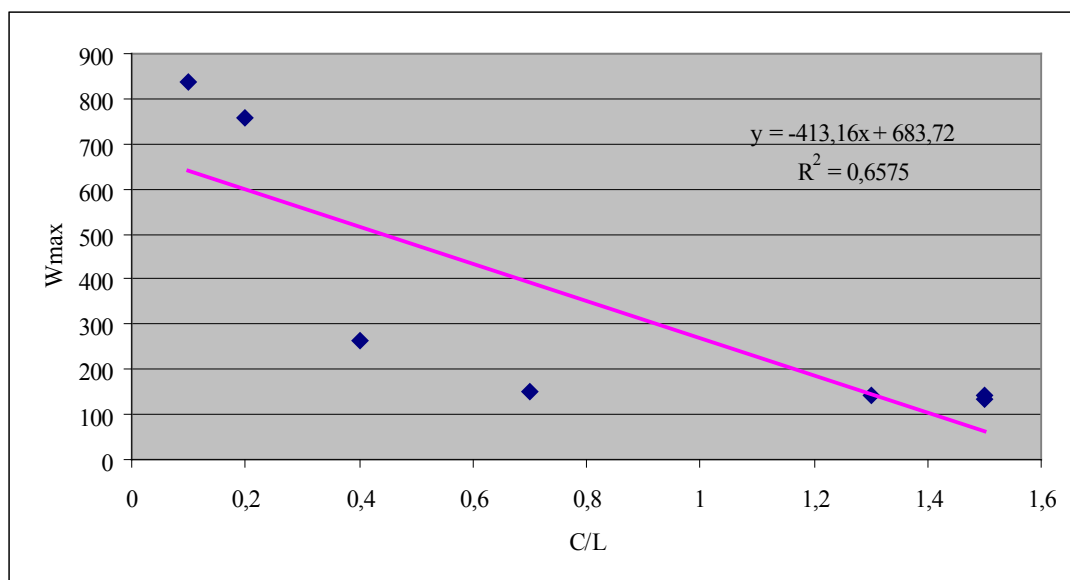
procentowe zawartości analizowanych związków odnoszące się do całej naważki materiału użytej w oznaczeniu. Wysuwanie na tej podstawie wniosków o stopniu degradacji jest zatem możliwe tylko w oparciu o relacje liczbowe między głównymi składnikami, np. celulozą i ligniną. Wartości stosunków udziału procentowego celulozy i ligniny prezentuje rycina 4.



Ryc.4. Porównanie stosunków zawartości celulozy i zawartości ligniny w wykopaliskowym i współczesnym drewnie dębowym

Zestawienie uzyskanych wartości wskazuje, że w przypadku silnie zdegradowanego drewna bielastego obiektu wydobytego z dna Jeziora Żarańskiego stosunek C/L (0,1) jest piętnastokrotnie mniejszy w porównaniu z odpowiednimi relacjami w drewnie współczesnym (1,5). Nietrudno w tym przypadku zauważyć, że rozkład układu polisacharydowego był bardziej zaawansowany niż degradacja ligniny. Podobnie w drugim obiekcie, w którym wyodrębniono strefę bielu, wartość stosunku C/L (0,2) była siedmiokrotnie niższa niż w drewnie współczesnym. Na uwagę zasługują ponadto niskie wartości stosunku C/L wyznaczone dla twardzieli obiektu z Biskupina (0,4) oraz Bronisz koło Warszawy (0,7). W pozostałych materiałach drzewnych wartości stosunku C/L były zbliżone lub identyczne z wyznaczonym dla drewna współczesnego. Na ich podstawie można sądzić, że rozkład celulozy i ligniny w danym obiekcie nie rozpoczął się lub degradują one z równą intensywnością.

Na rycinie 5 pokazano relacje liczbowe między wilgotnością maksymalną a udziałem strukturalnych składników drewna. Zależność ta obrazuje, że wzrostowi wilgotności maksymalnej drewna towarzyszy obniżenie wartości stosunku udziału celulozy do zawartości ligniny, tj. spadek zawartości węglowodanów w stosunku do udziału układu ligninowego.



Ryc. 5. Zależność między wartością stosunku udziału celulozy do udziału ligniny (C/L) a wilgotnością maksymalną wykopaliskowego i współczesnego drewna dębowego

Interpretacji poddano również zawartość procentową substancji mineralnych w badanych próbkach drewna. Wysoka zawartość składników nieorganicznych w tkance drzewnej jest często powodem zaniżenia wartości wilgotności maksymalnej oraz zawyżenia gęstości umownej drewna. W badanych obiektach udział substancji mineralnych wahał się w przedziale od 1,5 do 6,7%, zatem w każdym materiale poddanym badaniom ich udział był wyższy w porównaniu z drewnem współczesnym (0,1-0,5%). Przyczyną podwyższonego udziału popiołu w drewnie wykopaliskowym jest przede wszystkim zanieczyszczenie tkanki drzewnej związkami mineralnymi pochodzącymi z gleby. Na szczególną uwagę zasługują wartości uzyskane dla części bielastej drewna z Biskupina (6,7%) oraz dla drewna z Bronisz (6,0). W pierwszym przypadku, mimo wysokiej zawartości substancji mineralnych, wartość gęstości umownej jest bardzo niska (przy oznaczonej zawartości celulozy). W przypadku drewna z Bronisz, wysokiej gęstości umownej (przy niskiej zawartości celulozy) towarzyszy wysoka zawartość substancji mineralnych.

Podsumowanie

Uzyskane rezultaty badań potwierdzają w większości badanych obiektów znaczną korelację wyników oceny stopnia degradacji drewna przeprowadzoną na podstawie właściwości fizycznych i składu chemicznego. Pewne rozbieżności przeprowadzanej oceny wskazują na konieczność kompleksowego wykorzystania zarówno klasycznych metod stosowanych w pracowniach konserwatorskich, jak i analizy chemicznej. Pełne zrozumienie procesów towarzyszących rozkładowi tkanki drzewnej jest możliwe dopiero, gdy wnikliwie zbadane zostaną relacje liczbowe między głównymi komponentami drewna. Poznanie przemian strukturalnych, jakim poddane są składniki drewna w początkowych etapach procesu degradacji, umożliwia przewidywanie ich skutków, tj. zmian właściwości fizycznych i mechanicznych. Można stwierdzić, że analiza chemiczna jest

cenną, gdyż miarodajną metodą oceny stopnia degradacji drewna wykopaliskowego, a uzyskane rezultaty, przystępne w interpretacji, dają możliwość gruntownego rozpoznania zakresu i specyfiki rozkładu drewna.

Literatura

- Babiński L., Feifer M., Prączyński W., *Environmental monitoring at the lusatian culture settlement in Biskupin, Poland*. „Journal of Wetland Archaeology” 7:2007, s. 51-72.
- Blanchette R.A., Nilsson T., Daniel G., Abad A.R., *Biological degradation of wood*, [w:] *Archaeological Wood. Properties, Chemistry and Preservation*, R. M. Rowell, R. J. Barbour [red.], Series 225, Washington DC 1990, s. 141-174.
- Chudziak, W., Kaźmierczak, R., Niegowski J., *Z badań nad wczesnośredniowiecznym zespołem osadniczym w Żółtym, gm. Drawsko Pomorskie (lata 2006-2007)*. Materiały z XVI Sesji Pomoroznawczej w Szczecinie 2008, w druku.
- Christensen B., B., *Conservation of waterlogged wood in the National Museum of Denmark*. „Museumstekniske Studier” 1. National Museum of Denmark, Copenhagen, 1970.
- Dzbeński, W., *Techniczne właściwości drewna dębu wykopaliskowego*. „Sylvan” 114 (5): 1970, s. 1-27.
- Fengel D., Wegener G., *Wood. Chemistry, Ultrastructure, Reactions*. Berlin, New York 1989.
- Giachi G., Bettazzi F., Chimichi S., Staccioli G., *Chemical characterisation of degraded wood in ships discovered in a recent excavation of the Etruscan and Roman harbour of Pisa*. „Journal of Cultural Heritage” 4: 2003, s. 75-83.
- Grattan, D. W., Mathias, C., *Analysis of waterlogged wood: The value of chemical analysis and other simple methods in evaluating condition*. „Somerset Levels Papers”, 12: 1986, s. 6-12.
- Graczyński, T., Surmiński, J., *Z badań nad składem chemicznym i wytrzymałością drewna wykopaliskowego*. „Folia Forestalia Polonica” seria B, Z4: 1962, s. 145-151.
- Hedges J., I. *The chemistry of archaeological wood*, [w:] *Archaeological Wood. Properties, Chemistry and Preservation*, R. M. Rowell, R. J. Barbour [red.], Series 225. Washington DC 1990, s. 111-140.
- Hoffmann, P., Parameswaran, N., *Chemische und ultrastrukturelle Untersuchungen an wassergesättigten Eichenhölzern aus archäologischen Funden*. „Berliner Beiträge zur Archäometrie“, Band 7: 1982, s. 273-285.
- Horský, D., Reinprecht, L., *Studia subfossilného dubového dreva. Vědecké a pedagogické aktuality* 1. Zvolen 1986.
- Jong J. de. *Conservation techniques for old waterlogged wood from shipwrecks found in the Netherlands*, [w:] *Biodeterioration Investigation Techniques*. A. H. Walters, [red.], London 1977, s. 295-338.
- Lexikon, *Lexikon der Holztechnik*, wydanie II, Leipzig 1988.
- Passialis C., N., *Physico-chemical characteristics of waterlogged archaeological wood*. „Holzforschung” 51:1997, s. 111-113.
- Polskie Normy PN 92/P-50092. Drewno. Analiza chemiczna.
- Prosiński S., *Chemia drewna*. Warszawa 1984.
- Rowell R., M., *Handbook of wood chemistry and wood composites*. USA 2005.
- Surmiński J., *Budowa i morfologia surowców i mas włóknistych*. Poznań 1997.

- Waliszewska B., Zborowska M., Prądyński W., Babiski L., Kudela J., *Characterisation of 2700-year old wood from Biskupin*. „Wood Research” 52 (2): 2007, s.11-22.
- Wróblewska H., *Skład chemiczny drewna wybranych obiektów archeologicznych*, [w:] *Drewno archeologiczne – badania i konserwacja. Sympozjum Biskupin – Wenecja*. L. Babiński [red], Biskupin 1999, s. 287-295.
- Zborowska, M., Spek-Dźwigła, A., Waliszewska, B., *Skład chemiczny archeologicznego drewna olchy czarnej (Alnus glutinosa Geartn.) z Biskupina*. [w:] *Badania i konserwacja drewna archeologicznego, Sympozjum, Zielonka, 18-19 listopada 2004*, W. Prądyński, [red.], Poznań, 2005, s. 37-45.
- Zborowska M., Babiński L., Waliszewska B., Prądyński W., *Drewniane pozostałości osiedla kultury łużyckiej w Biskupinie – monitoring i stan zachowania*. Poznań 2007.

KONSERWACJA INNYCH OBIEKTÓW ZABYTKOWYCH

Analiza podkładów i powłok w kontekście znaków firmowych na urządzeniach technicznych

Abstrakt

W konserwacji podkładów, powłok i firmowych znaków graficznych występujących na seryjnie produkowanych użytkowych urządzeniach technicznych w stanie pierwotnym zarysowuje się problem stosowania metod konserwacji bądź rekonstrukcji. W jakim stopniu i zakresie podejmować działania konserwacji zachowawczej lub częściowej rekonstrukcji i restauracji? Jak jest to uzasadnione z punktu widzenia prezentacji obiektów muzealnych na ekspozycji?

Słowa kluczowe

Podkłady, powłoki wykończeniowe, firmowe znaki graficzne, konserwacja, restauracja, rekonstrukcja

Firmy specjalizujące się w seryjnej produkcji użytkowych urządzeń technicznych w celu estetyzacji oraz zabezpieczenia elementów składowych wyrobu stosowały dostępne technologie opracowania powłok pokrywających wyroby techniczne. Urządzenia użytkowe pod względem budowy często składały się z kilku materiałów konstrukcyjnych, np. metalu w połączeniu z drewnem (żeliwo, metale kolorowe: mosiądz, miedź oraz ocynkowane powierzchnie metalowe łączone z elementami drewna iglastego lub liściastego).

Adekwatnie do typu materiału stosowano określone techniki wykańczania i zabezpieczania powierzchni elementów urządzenia. Elementy drewniane wykańczano lakierami kopalowymi, lakierami olejno-żywicznymi, szelakami, lakierami barwnymi na bazie pigmentu i spoiwa olejnego lub pokostowego. Ponadto opracowywano powierzchnie gorącym pokostem (często przy zastosowaniu komory termicznej w celu uzyskania polimeryzacji powłoki). Podkłady pod malaturą obiektu często były wykonane techniką stosowaną w pozłotnictwie. Składały się z kredy jako wypełniacza oraz spoiwa z kleju glutynowego i określonej proporcji oleju lnianego lub pokostu.

W przypadku elementów metalowych jako podkładu używano minii (minia to tlenek żelaza lub tlenek ołowiu). Stosowano podkłady kredowo-pokostowe niwelujące efekt odlewu. Elementy metalowe wykańczano i zabezpieczano techniką cynkowania powierzchni.

Specyfika opracowania technik firmowych znaków graficznych jest dość rozmaita. Pojawiały się znaki graficzne firm wykonane w technikach kalkomanii, szablonów, oleodruków, technik graficznych, jak np. litografii barwnej, oraz piękne znaki graficzne wykonane w technice emalierskiej. Podkłady, powłoki wykończeniowe i firmowe znaki graficzne były odzwierciedleniem estetycznych trendów epoki powstania urządzenia technicznego, jego estetyzacji, ale również świadomym zabiegiem marketingowym mającym na celu wypromowanie firmy, marki oraz gamy produktów użytkowych. Na podstawie kanonu zdobienia i zastosowania firmowych znaków graficznych można ponadto dość precyzyjnie ustalić okres powstania obiektu np. secesja, lata 20. i 30. XX w., nawet przy minimalnym zakresie dostępu do ikonografii i źródeł.

W czasach, w których zakres ingerencji konserwatorskiej ustalił się w określonych kanonach i zasadach postępowania, szczególnie w malarstwie sztalugowym i w rzeźbie polichromowanej, pytanie o zakres oddziaływania konserwatorskiego w konserwacji urządzeń technicznych produkowanych w minionej czasoprzestrzeni skłania do nowego spojrzenia na problem. Występuje wyraźnie zarysowany dylemat, czy stosować tylko konserwację zachowawczą, czy może jednak rozszerzać zakres prac o rekonstrukcję i restaurację powłok, podkładów i firmowych znaków graficznych. Stan pozyskanych eksponatów niejednokrotnie wykazuje destrukcję, np. odspajanie gruntu, podłoża i warstwy malarskiej, ubytki lokalne w malaturze oraz firmowych znakach graficznych. Występuje także korozja elementów metalowych. Lokalna degradacja dotyczy często elementów drewnianych, na których znajduje się warstwa malarska znaku graficznego. Wymienić można uszkodzenia mechaniczne powstałe w procesie używania urządzenia oraz zmiany objętościowe drewna, które często bywają przyczyną częściowej destrukcji podkładów i powłok malarskich oraz występujących w tych miejscach firmowych znaków graficznych.

Jeśli przyjąć tryb tylko konserwacji zachowawczej, to stosuje się środki i metody konserwacji do określonego typu materiału konstrukcyjnego, np. drewno, metal. Niekiedy jednak w kontekście ekspozycji obiektu występuje potrzeba częściowej restauracji i rekonstrukcji w technice właściwej dla eksponatu. Zagadnienie to można zilustrować na przykładzie konserwacji w tym samym Muzeum maselnicy firmy Miele o numerze inwentarzowym TP-109.



Maselnica Miele przed konserwacją



Maselnica Miele po konserwacji

Graficzny znak firmowy Miele zachował się w stanie częściowym – część bordiury oraz częściowo zachowany krój liter. Po ustaleniu pierwotnej techniki wykonania znaku można było podjąć rekonstrukcję brakujących elementów. Zadanie rekonstrukcji znaku firmowego wsparto analizą obiektów wyszczególnionych w katalogu jubileuszowym na stulecie firmy Miele pt. *100 Jahre Miele im Spiegel der Zeit* obejmującym lata 1899-1999. Ustalenia według ikonografii wykazały czas produkcji maselnicy na około 1914 rok. Materiałem porównawczym była ilustracja *Erste Miele Waschmaschine mit Elektromotor*, czyli pierwszej pralki elektrycznej produkcji firmy Miele. Występowały te same cechy kroju liter, bordiury oraz typowe katalogowe elementy konstrukcyjne – obręcze ocynkowane opasujące klepkową konstrukcję pojemnika. Można polemizować, czy trzeba było zastosować jedynie konserwację zachowawczą pozostałości po firmowym znaku graficznym, czy też według techniki pierwotnej wykonać częściową rekonstrukcję, by przywrócić znakowi pełny efekt graficzny. Przykład ten ilustruje świadome podjęcie rekonstrukcji znaku. W problematyce podkładów, powłok i firmowych znaków graficznych występujących na urządzeniach technicznych decyzje konserwatorskie dotyczą kilku kwestii. Są nimi: stabilizacja podłoża, przeciwdziałanie ogniskom korozji czy przerwanie procesu pudrowania się warstwy malarskiej. Zjawiska te wielokrotnie występują w tym samym urządzeniu technicznym z racji konstrukcyjnego połączenia materiałów, np. metalu i drewna.



Siewnik przed konserwacją

Innym przykładem, który ilustruje wyżej wymienioną problematykę, jest konserwacja lodówki datowanej na lata 20. XX wieku o numerze inwentarzowym TP-112. Co prawda nie znajduje

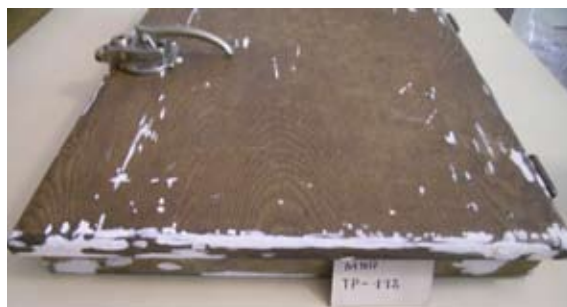
się na jej powierzchni firmowy znak graficzny, ale eksponat jest przykładem ilustrującym technikę podkładu i powłoki wykończeniowej imitującej okleinę lub lity materiał drewna dębowego. Prawdopodobnie w celu zaniżenia kosztów produkcji, a więc i ceny wyrobu (a raczej nie ze względów ekologicznych) na konstrukcji z drewna sosnowego (płyciny i stelaż konstrukcyjny) położono grunt kredowy na spoiwie z kleju glutynowego z dodatkiem oleju lnianego. W celu zimitowania struktury drewna dębowego podmalunek na całości korpusu i drzwiach lodówki wykonano w tonacji ciemnego ugru, następnie nanosząc wzór słoików drewna dębu przy zastosowaniu wałków kauczukowych z wzorem. Tonacja wzoru słoików była wykonana w odcieniu umbry palonej. Przy podjęciu działań konserwatorskich znów pojawił się dylemat – tylko konserwacja zachowawcza (w tym przypadku podklejenie klejem glutynowym lokalnie odspajającego się gruntu) czy jednak częściowa rekonstrukcja w technice pierwotnej? Druga opcja była bardziej właściwa, gdyż lodówka będzie elementem ekspozycji stałej.



Lodówka przed konserwacją



Lodówka w trakcie konserwacji





Lodówka po konserwacji



Kolejnym przykładem restauracji malatury i firmowych znaków graficznych jest konserwacja i restauracja opryskiwacza „Mors” prezentowanego w Turynie w 1911 roku.



Opryskiwacz przed konserwacją

Opryskiwacz po konserwacji



Przedmiot użytkowy pozyskany przez Muzeum nosił ślady mechanicznych uszkodzeń powierzchni malatury. Po ustaleniu techniki wykonania zdobień można było postąpić w dwojaki sposób: pozostawić powierzchnię malatury (zdobienia) ze zniszczeniami mechanicznymi lub podjąć się rekonstrukcji ubytków warstwy malarskiej. Nie występował proces odspajania się warstwy malarskiej od metalowego podłoża, zrekonstruowano więc jedynie ubytki malatury w technice właściwej (farby olejne artystyczne). Ciekawym przykładem jest łączenie szablonowego nadruku z udokumentowanymi medalami. Być może po wykonaniu malatury opryskiwacz „Mors” był sezonowany w komorze termicznej, o czym świadczy „emalierski” charakter powierzchni malowanej.

Użytkowe urządzenia techniczne bliższe naszym czasom zawsze budzą wątpliwości, jakie metody zastosować przy restauracji powłok wykończeniowych. Szczególnie maszyny i urządzenia rolnicze ekspozowane na wolnym powietrzu wymagają wyboru postępowania konserwatorskiego: czy stosować spoiwa, pigmenty bądź gotowe farby w technice właściwej w momencie ich produkcji, czy też korzystać ze współczesnej gamy farb, gruntów i mediów o podwyższonych parametrach wytrzymałościowych na zmienne czynniki atmosferyczne.

Podsumowanie

Wydawać by się mogło, że po wykrystalizowaniu się pewnych zasad i metod konserwacji również w przypadku użytkowych urządzeń technicznych powinno się stosować te same zasady. Często jednak występuje potrzeba częściowej restauracji i rekonstrukcji podkładów, powłok i firmowych znaków graficznych jako dopełnienie konserwacji zachowawczej.

Literatura

100 Jahre Miele im Spiegel der Zeit: 1899-1999. Gütersloh 1999.

Problemy konserwacji kamiennych obiektów zabytkowych w ekspozycji zewnętrznej

Abstrakt

Referat porusza wybrane problemy związane z konserwacją kamiennych obiektów zabytkowych znajdujących się „na wolnym powietrzu”, czyli w bardzo niekorzystnym w naszej szerokości geograficznej środowisku zewnętrznym. Scharakteryzowano główne czynniki niszczące różne rodzaje kamienia oraz zagrożenia i konsekwencje, jakie niosą ze sobą nieprawidłowo przeprowadzone prace konserwatorskie. Przedstawiono wybrane metody i zabiegi postępowania konserwatorskiego, które odpowiednio wykonane pozwalają kamiennym zabytkom przetrwać dalsze lata w dobrym stanie technicznym i estetycznym. Ujęto również bardzo istotną w ekspozycji zewnętrznej problematykę działań związanych z profilaktyką konserwatorską.

Wprowadzenie

W powszechnym mniemaniu kamień kojarzony jest z dużą odpornością i wytrzymałością, uważany jest za materiał trwały w środowisku zewnętrznym. Niezupełnie tak jest. W praktyce, tzn. podczas prac konserwatorskich, czasami wręcz zaskakuje delikatność i podatność obiektów kamiennych na niszczenie. W Polsce mamy do czynienia z trudnymi warunkami klimatycznymi, które objawiają się m.in. dużą rozpiętością temperatur w cyklu rocznym, a czasem nawet do-



Kamienny nagrobek po około stuletniej ekspozycji na wolnym powietrzu

bowym. Szczególnie oddziałuje ona zimą, gdy temperatura spada w nocy do minusowych wartości, natomiast w dzień, przy dużej ekspozycji słonecznej, można zaobserwować znaczne nagrzanie kamienia. Ogromny wpływ na kondycję kamiennych obiektów zabytkowych ma zanieczyszczenie środowiska, a szczególnie powietrza. W wielu przypadkach zniszczenie zabytków spowodowane jest przez nieodpowiednio wykonane zabiegi konserwatorskie i naprawcze.

W Polsce w ekspozycji zewnętrznej, czyli na wolnym powietrzu spotykamy zabytki ka-

mienne w postaci rzeźb, pomników, detali architektonicznych wykańczających elewacje, ogrodzeń, donic, ławek i innych elementów wystroju parków, ogrodów i skwerów miejskich. Najczęściej są one wykonane z różnego rodzaju piaskowców, wapieni lekkich, nieco rzadziej z marmurów właściwych, granitów, sjenitów, wapieni zbitych (tzw. marmurów pospolitych). Kamienie naturalne mają różne właściwości, które zależą od sposobu powstania skały, składu mineralogicznego, struktury czy tekstury i w związku z tym posiadają zróżnicowaną odporność na czynniki niszczące. Na przykład w dużej grupie piaskowców znajdują się stosunkowo odporne piaskowce o lepiszczu krzemionkowym, wrażliwe na działanie wody i czynników atmosferycznych piaskowce o lepiszczu wapnistym oraz bardzo wrażliwe piaskowce o lepiszczu mieszanym ilasto-wapnistym. Ponadto kamienie porowate są bardziej podatne na szkodliwe oddziaływanie wody niż kamienie nieporowate.

Nie można zapomnieć o sztucznych kamieniach, z których wykonywane były zarówno rzeźby, pomniki nagrobne, jak i elementy architektoniczne. Najczęściej jest to materiał powstały przez połączenie różnych naturalnych kruszyw ze spoiwem mineralnym, głównie cementem portlandzkim (do grupy tej zalicza się choćby tak popularne w drugiej połowie XX lastriko). Powstałe w XX wieku obiekty ze sztucznego kamienia są obecnie coraz częściej przedmiotem prac konserwatorskich.

Główne czynniki niszczące obiekty kamienne

W środowisku zewnętrznym proces niszczenia kamiennych obiektów jest efektem wielu czynników. Głównym z nich jest woda, która oddziałuje na kamień poprzez opady atmosferyczne (deszcz, śnieg), podciąganie kapilarne z gruntu lub kondensację pary wodnej. Woda jest katalizatorem różnych mechanizmów destrukcyjnych; jej obecność w połączeniu z innymi czynnikami, takimi jak sole czy gazy zanieczyszczające atmosferę, jest zasadniczą przyczyną bardzo dynamicznego niszczenia kamiennych obiektów. Między innymi woda powoduje rozpuszczanie składników skałotwórczych (gł. w przypadku wapieni i piaskowców o spoiwie wapnistym) oraz spęcznianie minerałów ilastych, co prowadzi do pękania i rozpadu kamieni. Sole rozpuszczalne w wodzie dostają się do kamieni porowatych z wodą gruntową bądź na skutek procesów chemicznych zachodzących przy współudziale wody z gazowymi zanieczyszczeniami atmosferycznymi, pyłami, drobnoustrojami. Obecność soli widoczna jest jako naloty i wykwyty na powierzchni kamienia, co obniża estetykę obiektu, zaś niszczycielsko wpływa krystalizacja soli zachodząca w porach kamienia. Pod wpływem zmian temperatury i wilgotności naprzemienne cykle krystalizacji i rozpuszczania soli doprowadzają stopniowo do rozpadu przypowierzchniowych warstw kamienia.

Woda zamarzając zwiększa swoją objętość (o ok. 9% w temp. 0⁰ C), przy nasyceniu kapilar kamieni porowatych następuje wzrost ciśnienia napierającego, konsekwencją czego są na początku mikropęknięcia, następnie szczeliny i większe spękania. Proces jest bardziej dynamiczny przy większych skokach temperatur oraz dużej częstotliwości procesu zamarzanie-odmarzanie.



Rzeźba ze sztucznego kamienia zniszczona na skutek działania wody

Zmiany temperatur to czynnik niszczący również bez obecności wody. Taki proces zachodzi w przypadku kamieni nieporowatych, jak np. marmury właściwe, które pod wpływem zmian temperatur ulegają dezintegracji powierzchni zwanej „scukrzaniem”. Objawia się to poprzez zachodzące od powierzchni rozluźnianie spoiwości kryształów i w konsekwencji ich osypywanie. Powierzchnia marmurowej rzeźby traci poler, staje się matowa, szorstka, chropowata. Podstawą tego zjawiska jest proces fizyczny – różna rozszerzalność cieplna w kierunkach prostopadłych do osi kryształów. U wapieni zbitych, szczególnie o ciemnych barwach jak np. czarny wapień dębnicki, zmiany temperatur powodują pęknięcie i rozwarstwianie kamienia. Kamienie mają złą przewodność cieplną – podczas silnej ekspozycji słonecznej następuje duże nagrzanie cienkiej warstwy zewnętrznej w stosunku do warstw wewnętrznych, co prowadzi do powstania naprężeń między nimi i pęknięcia. Ponadto w przypadku kamieni o zróżnicowanej barwie minerałów, np. granitów, następuje ich nierównomierne nagrzewanie, co w połączeniu ze zróżnicowaną rozszerzalnością termiczną skutkuje utratą spoiwości minerałów i ich stopniowego wykruszania – powierzchnia granitu traci poler, staje się chropowata.



Nagrobek z piaskowca porośnięty przez mchy i drobnoustroje

Zagrożeniem dla kamiennych zabytków znajdujących się w środowisku zewnętrznym, a przede wszystkim w parkach i ogrodach, są drobnoustroje – bakterie, grzyby, glony oraz porosty i roślinność wyższa (fot. 3, 4, 5).



Rzeźba z piaskowca porośnięta przez porosty i mchy



Fragment rzeźby w trakcie usuwania nawarstwień porostów

Drobnoustroje produkują kwasy organiczne (np. cytrynowy, szczawiowy, mlekowy), które nadtrawiają powierzchnię kamienia, co widoczne jest jako utrata poleru, wżery i wgłębienia. Rozwój bakterii siarkowych i azotowych prowadzi do powstawania kwasów, odpowiednio siarkowego i azotowego, które reagują ze składnikami wapieni i piaskowców o lepszemu wapnistym, prowadząc do dezintegracji materiału kamiennego. Ponadto drobnoustroje powodują zaplamienie kamienia, a szczególnie uciążliwe i szpecące są efekty działalności grzybów z rodziny sadzakowatych produkujących melaninę – czarny barwnik, który barwi kamienie porowate na głębokość nawet do kilku centymetrów. Zagrożeniem jest też roślinność wyższa, która najczęściej niszczy poprzez przerastanie materiału kamiennego korzeniami i chwytnikami; w skrajnych przypadkach korzenie rozsadzają i przewracają całe obiekty.

Swój udział w niszczeniu obiektów kamiennych mają również zwierzęta. Dotyczy to głównie ptaków, w środowisku miejskim szczególnie gołębi. Ich odchody oprócz zaburzenia estetyki obiektów są źródłem kwasów, które oddziałują chemicznie na kamienie.

Niestety, przyczyną destrukcji kamiennych obiektów zabytkowych są także działania człowieka – jednostkowe, takie jak akty wandalizmu lub błędne poczynania np. konserwatorskie oraz globalne – postępujące zanieczyszczanie gleby, powietrza i wód.

Podstawowe działania konserwatorskie – problematyka postępowania

Do **oczyszczania** kamienia w zależności od jego rodzaju oraz stopnia i pochodzenia zabrudzenia wykorzystuje się szereg metod oraz związków chemicznych. Najpowszechniej wykorzystywana jest woda (pod ciśnieniem lub w postaci pary wodnej), wspomagana przez różne substancje – kwas fluorowodorowy, fluorek amonu (do czyszczenia niektórych piaskowców), kwaśny węglan amonu (do nawarstwień gipsowych), mieszaniny rozpuszczalników organicznych i związki zmydlające (do przemalowań olejnych na kamieniach) oraz inne. Ponadto wykorzystywane są metody mechaniczne, z których najpowszechniejszą jest piaskowanie. Stosowany jest również laser, jak dotąd marginalnie, ze względu na duży koszt.

W przypadku kamieni porowatych funkcjonują dwa określenia: patyna naturalna i patyna sztuczna (fałszywa). Patyna naturalna jest warstwą o zabarwieniu i właściwościach charakterystycznych dla określonego rodzaju kamienia, będąca wynikiem szeregu naturalnych procesów (redukcji, utleniania, hydratacji, hydrolizy i in.), jakim podlega kamień w środowisku idealnym¹. Patyna sztuczna z kolei powstaje w środowisku zanieczyszczonym, czyli takim, jakie w rzeczywistości otacza obiekty zabytkowe. Jest ona szkodliwa dla kamienia, gdyż powoduje jego przyspieszoną destrukcję. Czytelna jest zazwyczaj jako nieestetyczne, dużo ciemniejsze (dochodzące do czarnego) zmiany powierzchni, zniekształcenia. Patyna sztuczna wiąże się także z szeregiem niszczących procesów zachodzących głęboko pod jej powierzchnią. Zagadnienie to obejmuje również zmiany powstałe na skutek ingerencji ludzkiej (powlekania różnymi substancjami, uszczelniania kamieni farbami).

W praktyce podczas zabiegu oczyszczania ideałem jest jak najmniej ingerujące usunięcie zanieczyszczeń, destrukcyjnej patyny fałszywej. Niewłaściwe są działania polegające na drastycznym usuwaniu przypowierzchniowej warstwy kamienia w celu uzyskania efektu barwy kamienia przypominającej świeży przełam. Działania takie określane są jako „przeczyszczanie” kamienia. Niestety odpowiadają często poczuciu estetyki i oczekiwaniom zlecniodawców.

¹ Zob. *Profilaktyczna konserwacja kamiennych obiektów zabytkowych*. W. Domasłowski [red.], Toruń 1993, s. 64-87.

Dezynfekcję przeprowadza się przez pędzlowanie lub spryskiwanie kamienia preparatami i środkami biobójczymi. Najczęściej jest to zabieg, od którego rozpoczyna się prace konserwatorskie, a później powtarza w miarę potrzeby. Stosowane środki mają działanie zwalczające, lecz niestety nie zabezpieczają na dłuższy okres przed ponowną wegetacją. W przypadku gdy kamień poddany zostanie hydrofobizacji i stanie się niezwilżalny przez wodę, wstrzymany zostaje na nim także rozwój mikroorganizmów. Poważnym i powszechnym zjawiskiem jest występowanie po bytności drobnoustrojów zaplamień na powierzchni kamienia, czasem bardzo intensywnych i trudnych do usunięcia, a w niektórych przypadkach wręcz nieusuwalnych.

Wstępne wzmacnianie wykonuje się przesycając osłabione partie kamienia środkiem wzmacniającym. Najpowszechniej stosowanym jest preparat na bazie czteroetoksylanu. Po nasyceniu nim efekt wzmocnienia struktury kamienia uzyskuje się po odpowiednio długim (ok. 3 tygodni) sezonowaniu we właściwych, podwyższonych warunkach wilgotnościowych. W określonych przypadkach zastosowanie znajdują też roztwory żywic akrylowych. Często gdy kamień jest bardzo osłabiony, osypuje się przy dotknięciu ręki. Wzmocnienie poprzedza właściwe oczyszczenie i inne zabiegi.

Odsalanie polega na zakładaniu na powierzchnię kamienia okładów odsalających, najczęściej z ligniny, pulpy celulozowej, mieszanin piasku z materiałami ilastymi lub gotowych produktów – tzw. kompresów odsalających. Okłady po wyschnięciu, czyli migracji soli w ich powierzchnię, ściąga się. Zabieg odsalania przeprowadzony w ten sposób ma na celu usunięcie szkodliwych soli znajdujących się w przypowierzchniowych warstwach kamienia porowatego, ale również usunięcie pozostałości związków chemicznych, jeśli zostały użyte podczas oczyszczania. Zabieg jest czasochłonny, gdyż w celu uzyskania zadowalającego efektu wymaga wielokrotnego powtórzenia. Czasem przeszkodą staje się duża wilgotność, np. utrzymujące się deszcze, co powoduje, iż okłady odsalające nie wysychają.

Uzupełnianie ubytków ma na celu przywrócenie estetyki wyglądu zabytku, ale również, a może przede wszystkim, zabezpieczenie kamienia przed intensyfikacją dalszych procesów destrukcyjnych. Pęknięcia kamienia i ubytki – głównie w płaszczyznach poziomych – przyspieszają dalsze niszczenie, ponieważ gromadzą się w nich zanieczyszczenia i woda. Przy minusowych temperaturach woda zamarzając szybko powiększa ubytek czy szczelinę. Miejsca takie tworzą również korzystne warunki do rozwoju drobnoustrojów, mchów itp.

Zaprawy i masy do uzupełniania ubytków wykonuje się najczęściej na bazie spoiw mineralnych (cementu, wapna) i różnych kruszyw oraz dodatków żywic sztucznych. Rzadziej spoiwem są żywice syntetyczne. Naczelna zasada przy doborze i wykonywaniu zapraw (zazwyczaj konserwatorzy sporządzają je sami, choć są również dostępne gotowe zaprawy) jest taka, by uzupełnienie posiadało zbliżone do kamienia właściwości fizyko-mechaniczne, przede wszystkim podobną, acz nieco niższą wytrzymałość mechaniczną, nieco wyższą nasiąkliwość i porowatość (tak aby w razie konieczności usunąć kit bez zniszczeń kamienia oryginalnego), zbliżoną rozszerzalność cieplną oraz identyczne jak uzupełniany kamień kolor i fakturę.

W praktyce trudno jest uzyskać idealne uzupełnienia, szczególnie w kontekście estetyki. Zazwyczaj stosowane zaprawy z czasem zmieniają barwę (głównie jaśnieją) lub po hydrofobizacji

uintensywniają kolor. W miarę dobre rezultaty można osiągać przy uzupełnianiu ubytków zaprawami w piaskowcach i wapieniach. Natomiast trudność wciąż sprawia uzyskanie stabilnych mas do uzupełniania marmurów i wapieni zbitych z polerem. Przy dużych zniszczeniach form lub brakach całych partii kształtów wykorzystuje się wstawki (fleki) z kamienia naturalnego maksymalnie dopasowanego do materiału, z którego wykonany został obiekt.

W przypadku materiałów porowatych, takich jak piaskowce, wapienie lekkie czy betony, końcowym zabiegiem konserwatorskim jest zazwyczaj **hydrofobizacja**, czyli nasycenie kamienia odpowiednim preparatem, który nadaje mu właściwości hydrofobowe – niezwilżalność wodą. Najczęściej zastosowanie znajdują preparaty na bazie alkiloalkoksylanów w rozpuszczalnikach organicznych. Niestety, nieodpowiednio wykonana hydrofobizacja nie spełnia swego zadania. Istotą zabiegu jest jak najgłębsza penetracja preparatu w głąb kamienia. Nie gwarantuje tego zwykle „przepędzłowanie” powierzchni kamienia. Jeśli konserwacja ma miejsce *in situ*, trudność sprawiają często warunki pogodowe. Hydrofobizacja wykonywana jest jako końcowy etap konserwatorski. W praktyce ma to miejsce zazwyczaj jesienią lub późną jesienią, kiedy zbyt niskie temperatury i wilgotność powietrza (czasami wręcz padający deszcz) uniemożliwiają, ze względu na obecność rozpuszczalników organicznych, właściwe przeprowadzenie zabiegu.

Czasem hydrofobizacja powoduje przyspieszone niszczenie kamienia. Dzieje się tak, gdy nie zostanie odcięta droga podciągania kapilarnego wody, najczęściej z gruntu czy innego podłoża, na którym posadowiony jest obiekt. W przypadku okładzin czy elementów kamiennych wmontowanych w architekturę, źródłem wody może być zawilgocony mur, do którego kamień jest przytwierdzony (fot. 6).

Decyzja o wykonaniu zabiegu hydrofobizacji (która absolutnie nie jest panaceum) wymaga dokładnej oceny sytuacji. Jeśli więc woda kapilarna ma możliwość penetracji kamienia, przed hydrofobizacją niezbędne jest wykonanie izolacji. Obiekty kamienne stojące bezpośrednio na ziemi powinny mieć fundament zabezpieczony materiałem nieprzepuszczalnym dla wody.

Kamienie przyjmujące poler – takie jak marmury właściwe, granity, sjenity, wapienie zbite – w celu ochrony przed działaniem wody, szkodliwych gazów, zanieczyszczeń, nasycy się poprzez wgrzanie past na bazie mikrowosków i wosków. Działanie takie podkreśla również naturalne walory kamienia, jego kolor i głębię.

Należy pamiętać, że zabezpieczenia takie nie są trwałe i trzeba je powtarzać co kilka lat.



Węgar (fragment kamiennego portalu) po ok. 10 latach od nieprawidłowo przeprowadzonej konserwacji. Wykonano wtedy hydrofobizację bez usunięcia źródła zawilgocenia, co spowodowało przyspieszoną destrukcję piaskowcowego elementu

W przypadku, gdy nie ma możliwości przeniesienia obiektu na czas pracy do pracowni i wszystkie zabiegi wykonywane są *in situ*, w całym procesie prac konserwatorskich znaczącą rolę odgrywa czas. Większość etapów prac jest bardzo czasochłonna, zabiegi wymagają długiego sezonowania, odczekania stosownego okresu (nawet tygodni), aby określone procesy zaszyły prawidłowo. Nie bez znaczenia są wymogi temperaturowe i wilgotnościowe dla stosowanych materiałów i preparatów. Stąd kluczową sprawą staje się odpowiednie zaplanowanie konserwacji, rozpoczęcie i skończenie prac w cieplejszych sezonach (wiosna, lato, wczesna jesień) lub – przy dużych realizacjach – rozplanowanie prac konserwatorskich na etapy wykonywane w kolejnych rocznych sezonach.

Profilaktyka konserwatorska obiektów kamiennych

Niezwykle ważną rolę dla zachowania obiektów kamiennych w dobrym stanie odgrywa profilaktyka. Sprowadza się ona do systematycznej kontroli obiektu i otoczenia wokół niego oraz ochrony w niekorzystnych sezonach. Istotne jest, aby nie dopuszczać do silnego zabrudzenia, porośnięcia przez drobnoustroje, mchy, glony. Gdy obiekt znajduje się w parku, w bliskim otoczeniu zieleni, a przede wszystkim drzew o obfitych zacieńających koronach, tworzy się sprzyjające środowisko dla dynamicznego i intensywnego powstawania nawarstwień biologicznych na obiekcie. W takich przypadkach szczególnie istotne jest okresowe mycie wodą i dezynfekcja obiektów oraz przycinanie zacieńających drzew. Godne polecenia w przypadku parków muzealnych jest ochranianie cennych rzeźb kamiennych osłonami w zimie, okresie o dużej intensyfikacji opadów deszczu i śniegu. Takie osłony, dopasowane indywidualnie, w postaci skrzyń z drewna zabezpieczonych folią, przyczyniają się znacznie do zachowania w dobrym stanie kamiennych obiektów. (Zabezpieczenie z folii powinno się znajdować jedynie w części dachowej, aby nie tworzyć bardzo szczelnego opakowania, które byłoby większym zagrożeniem niż zabezpieczeniem).

Bardzo ważne jest, aby nie dopuszczać do gromadzenia się, a zimą dodatkowo zamarzania, wody w kamiennych obiektach o formach mis, wazonów, koryt, sarkofagów (generalnie dotyczy to wszystkich kształtów pozwalających na zbieranie i utrzymywanie wody opadowej przez pewien czas). Obiekty o takich formach powinny mieć w dolnych partiach otwory odpływowe, a w czasie późnej jesieni i zimy pokrywy ochronne lub wspomniane powyżej skrzynie osłaniające. Jeśli nie zaburza to znacznie estetyki odbioru ekspozycji, warto zastanowić się nad stałym zadaszeniem kamiennych obiektów.

Bibliografia

- Jarmontowicz A., Krzywobłocka-Laurów R., Lehmann J., *Piaskowiec w zabytkowej architekturze*. Warszawa 1994.
- Kozłowski S., *Surowce skalne Polski*. Warszawa 1986.
- Niemcewicz P., *Konserwacja wapienia dębnickiego*. Toruń 2005.
- Profilaktyczna konserwacja kamiennych obiektów zabytkowych*. W. Domasłowski [red.] Toruń 1993.
- Strzelczyk A., Karbowska-Berent J., *Drobnoustroje i owady niszczące zabytki i ich zwalczanie*. Toruń 2004.



Bezprzewodowy system monitorowania warunków środowiska Protimeter HygroTrac firmy GE

Protimeter HygroTrac to prosty i ekonomiczny bezprzewodowy system do monitorowania warunków środowiska w budynkach. System Hygrotrac znajduje zastosowanie w muzeach, archiwach, magazynach z materiałami wrażliwymi na wilgoć (np. drewno, papier czy żywność), budynkach apartamentowych, hotelach, ale także w pomieszczeniach laboratoryjnych.

System Hygrotrac rejestruje takie parametry jak: temperatura i wilgotność powietrza oraz wilgotność materiału, w którym umieszczony jest czujnik.

Automatyczny alarm umożliwia wczesne ostrzeżenie przed zagrożeniem w przypadku wystąpienia wycieku z instalacji wodociągowej lub powstania dużego zawilgocenia w budynku.

Zastosowanie długotrwałego monitoringu pomaga diagnozować problemy z wilgocią w budynkach.

Aktualne pomiary można obserwować na żywo poprzez Internet. Wszystkie pomiary są zapisywane na serwerze producenta systemu i również dostępne dla użytkownika za pośrednictwem Internetu.



Szczególne zalety systemu HygroTrac to:

- możliwość ustawiania progów alarmowych
- otrzymywanie ostrzeżeń o przekroczeniu progów alarmowych poprzez email i wiadomość tekstową
- obszerna strona raportowa
- prosta i profesjonalna forma raportów
- redukcja kosztów związanych z wizytami na miejscu pomiarów
- możliwość zdalnej obserwacji warunków środowiskowych w badanym obiekcie

Mikroskop stereoskopowy przemysłowy Motic SMZ-168 renomowanej niemieckiej firmy Motic

Powiększenie standardowe: 7,5-50x zoom 6,7:1
(opcjonalne: 2,25x-320x)



SMZ-168

Mikroskopy stereoskopowe o płynnej regulacji powiększenia ZOOM 6,7:1

- ergonomiczna, starannie zaprojektowana głowica optyczna
- najwyższa jakość optyki i układów mechanicznych
- stereoskopowy obraz przestrzenny o najwyższej rozdzielczości
- sygnalizowane kliknięciem kolejne osiągnięte powiększenia
- okulary szerokokątne 10x/23mm
- nachylenie okularów 35°, regulacja dioptryjna w obu ± 5
- regulacja rozstawu okularów 52-75mm
- zakres powiększeń ZOOM 0,75-5x
- całkowity zakres powiększeń 2,25-320x
- zakres regulacji ostrości 50mm
- wysokość robocza 113mm, pole robocze o średnicy 102mm
- własności grzybobójcze
- różne typy statywów do wyboru
- wersje trinokularowe głowicy optycznej do montażu systemu wizualizacji (np. rodziny MOTICAM)
- opcjonalnie źródło światła zimnego o trwałości świetlówek 250-5000 h pracy (zależnie od natężenia oświetlenia)

Dane techniczne

Typ	SMZ-168-BP	SMZ-168-BL	SMZ-168-TL
nasadka	bino	bino	tri
okular	WF10x/23mm		
opcjonalne	WF 6,25x/23mm WF 15x/17,6mm WF 20x/13,4mm WF 32x/8mm		
obiektywy	ZOOM 6,7:1		
opcjonalne	0,3x; 0,5x; 0,63x; 0,75x; 1,5x; 2x		
oświetlacz górny	halogen 12V/10W		
oświetlacz dolny	-	halogen 12V/10W	
inne	-	-	adapter CCD



MERAZET S.A.

ul. Krauthofera 36 60-952 Poznań

tel. +48 61 8644 600, tel. +48 61 8644 614, fax: +48 61 8651 933

e-mail: optyka-labor@merazet.pl, magdalena.nowicka@merazet.pl, <http://www.merazet.pl>