

**Wojciech Mniszek**  
*Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach*  
**Tomasz Irzyk**  
*Państwowe Muzeum Auschwitz-Birkenau w Oświęcimiu*  
**Helena Krzywonos**  
*Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego w Sosnowcu*

## **Konserwacja zabytkowych przedmiotów metalowych w Państwowym Muzeum Auschwitz-Birkenau w Oświęcimiu**

### **Streszczenie**

Opisano metodę konserwacji zabytkowych metalowych przedmiotów, zastosowaną w Państwowym Muzeum Auschwitz-Birkenau w Oświęcimiu. Celem konserwacji jest przeciwkorozyjna ochrona metalowych przedmiotów z zachowaniem oryginalnego wyglądu przedmiotów, które mają historyczną wartość. W metodzie zastosowano taninę, jako środek zabezpieczający przedmioty metalowe przed korozją. Metoda umożliwia zachowanie oryginalnej zabytkowej substancji nie niszcząc jej. Celem pracy jest także zwrócenie uwagi na stres związany z pracą w miejscu o tak specjalnym charakterze.

**Słowa kluczowe:** *ochrona przed korozją, tanina, stres zawodowy*

### **Abstract**

The method of preservation of antique metallic objects is described, applied in State Museum Auschwitz - Birkenau. The aim of preservation is anticorrosion protection of metallic objects with behaviors of original appearance of the objects which has historical value. In the method the tannin was used, as protecting of objects prior to corrosion. This method makes possible the behavior of original antique substance not destroying to her. It is the aim of work also returns attention on stress connected with work in place about so special character.

**Keywords:** *anticorrosion protection, tannin, professional stress*

### **1. Wprowadzenie**

Konserwacja przedmiotów metalowych znajdujących się na terenie Państwowego Muzeum Auschwitz-Birkenau przeprowadzana jest w celu zabezpieczenia ich przed dalszą korozją, przy jednoczesnym jak najwierniejszym zachowaniu ich pierwotnego kształtu i wyglądu. Dokładne oczyszczenie powierzchni metalu z produktów korozji i zabezpieczenie jej przed dalszym niszczeniem możliwe jest dzięki zastosowaniu jednej lub kilku znanych metod zabezpieczania powierzchni metali przed korozją, np. przez nałożenie powłok metalowych lub lakierniczych. W przypadku konserwacji zabytkowych obiektów żelaznych najczęstszym problemem jest brak możliwości całkowitego usunięcia z ich powierzchni produktów korozji. W obiektach pochodzenia

archeologicznego, szczególnie tych o minimalnym stopniu zachowania rdzenia metalicznego, oczyszczenie z rdzy powoduje najczęściej utratę i zatarcie czytelności formy.

Państwowe Muzeum Auschwitz-Birkenau w Oświęcimiu to Miejsce Pamięci i Pomnik Martyrologii. To zachowany po dzień dzisiejszy największy był hitlerowski obóz zagłady. Muzeum przechowuje, zabezpiecza i gromadzi materiały będące świadectwem hitlerowskich zbrodni dokonanych w czasie II wojny światowej. Upamiętnia historię ludzi, którzy zginęli w tym tragicznym miejscu. Pełni równocześnie funkcję muzealną z typową ekspozycją historyczną i zbiorami. Muzeum zostało powołane do życia w celu zachowania byłego obozu „po wsze czasy” jako symbolu zła, holokaustu i ludobójstwa, ku przestrodze następnych pokoleń. Praca w tak specyficznym miejscu wymaga od pracownika pracowni konserwatorskiej nie tylko specjalistycznej wiedzy i umiejętności, lecz także szczególnego zaangażowania. Nie jest to typowe miejsce pracy – każdy obiekt wzbudza emocje i wymaga wyjątkowego traktowania, gdyż stanowi element historii, stanowi część życia człowieka, który zginął w obozie.

Celem pracy jest przedstawienie metody konserwacji zabytkowych przedmiotów metalowych preparatami na bazie taniny. Metoda ta umożliwia zachowanie oryginalnej substancji zabytkowej nie niszcząc jej. Celem pracy jest także zwrócenie uwagi na stres związany z pracą w miejscu o tak szczególnym charakterze.

## 2. Podstawowe wiadomości o korozji żelaza

Korozja żelaza zachodzi pod wpływem roztworów oraz pod wpływem czynników atmosferycznych i jest zjawiskiem przyczyniającym się do niszczenia różnego rodzaju przedmiotów i urządzeń wykonanych z tego metalu. Niszczenie spowodowane korozją powoduje duże straty materialne. W przypadku przedmiotów zabytkowych, jeśli odpowiednio wcześniej nie podejmie się właściwych zabiegów konserwacyjnych, następuje ich strata.

Proces korozji żelaza jest w swej istocie procesem elektrochemicznym – w przypadku korozji atmosferycznej funkcję elektrolitu spełnia wilgoć zaadsorbowana lub zwilżająca powierzchnię metalu. W suchym powietrzu żelazo nie ulega zmianom, powierzchnia żelaza jest bowiem pokryta cienką, niewidoczną warstewką tlenku, która dzięki swej szczelności stanowi wystarczającą ochronę przed dalszym działaniem tlenu atmosferycznego. Metale bardziej szlachetne od żelaza, przykładowo aluminium, prawie wcale nie ulegają korozji, pasywna warstwa tlenków jest w ich przypadku bardzo szczelna i nie dopuszcza środowiska korozyjnego do powierzchni metalu. Żelazo natomiast w zetknięciu z roztworami elektrolitów i w wilgotnym powietrzu ulega korozji i stopniowo przemienia się w mieszaninę tlenków, węglanów, a także soli tworzących rdzę.

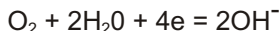
Przedmioty wykonane z żelaza, a także ze stali, zawierają liczne wtrącenia fazy niemetalicznej [1], m.in. tlenków i siarczków, które mogą zachowywać się w stosunku do roztworu jak elektroda o odmiennym potencjale niż żelazo. Tworzą one wraz z żelazem ogniwo, które można nazwać spiętym, gdyż obie elektrody stykają się bezpośrednio ze sobą, a co za tym idzie, mogą bezpośrednio przekazywać sobie elektrony. W czasie pracy ogniwa metal o niższym potencjale ulega rozpuszczeniu, wysyłając jednocześnie swoje jony do roztworu, a odebrane im elektrony przekazuje do elektrody o wyższym

potencjale, na której zużywane są w procesie redukcji. Procesy elektrochemiczne, uwarunkowane przez dwa biegnące w przeciwnych kierunkach procesy elektrodowe, noszą nazwę procesów korozji [2].

W czasie korozji na żelazie zachodzą następujące procesy anodowe:



a procesy na katodzie daje się sprowadzić do reakcji:



Powstające w procesie korozji jony wodorotlenkowe i jony  $\text{Fe}^{2+}$  lub  $\text{Fe}^{3+}$  strącają się w postaci wodorotlenków żelaza  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  lub  $\text{FeO}(\text{OH})$ . Wodorotlenki te w zetknięciu z powietrzem ulegają utlenieniu, przechodząc przez różne formy, i ich barwa ostatecznie ustala się w kolorze czerwono-brunatnym – tworzy się rdza. W obecności soli proces korozji może ulec gwałtownemu przyspieszeniu. Szczególne zagrożenie stanowią chlorki powodujące korozję chlorkową; zwiększają one szybkość procesu anodowego, niszcząc warstwę ochronną.

Rdza powstająca w środowisku o odczynie słabo kwaśnym, obojętnym i alkalicznym jest produktem nierozpuszczalnym. Z przeprowadzonych analiz chemicznych zabytków żelaznych wynika, że w skład rdzy, w zależności od czasu, miejsca i warunków rdzewienia, mogą wchodzić:

- tlenki: żelazawy, żelazowy, wapnia, magnezu,
- chlorki: żelaza, wapnia, magnezu, potasu, sodu,
- woda,
- substancje organiczne,
- krzemionka.

Ponadto w produktach korozji starego żelaza spotyka się węglany i siarczany wymienionych wyżej kationów.

Rdza składa się z trzech głównych warstw:

- warstwa zewnętrzna – najgrubsza, jest bardzo porowata, wygląda jak mozaika, po przetrastaniu jest krzemianami i innymi minerałami,
- warstwa środkowa – składa się z ciemnobrązowych, rdzawoczerwonych i żółtych pasm, które przechodzą kręgami jedne w drugie; pasma nieregularnie dzielą warstwę środkową i często są poprzecinane rysami i pęknięciami,
- warstwa wewnętrzna – mocno przylegająca do podłoża, w której zatopione są ziarna żelaza.

Czerwono-brunatna rdza nie jest jedynym możliwym produktem procesów korozji. I tak np. powstający w wyniku zachodzących procesów elektrochemicznych wodorotlenek żelaza III często nie zmienia się w czerwoną rdzę, lecz przechodzi w inne związki żelaza o barwie ciemnoszarej. Tak powstałe warstwy są mniej porowate i znacznie lepiej przylegają do powierzchni metalu. Nazywane są „patyną wodną” i mogą stanowić ochronę metalu (często jednak pod warstwą wodnej patyny zachodzą procesy niszczenia,

prowadzące do odpadania metalu i produktów korozji w postaci charakterystycznych płatów). Tego rodzaju patyna występuje na obiektach żeliwnych.

Obiekty żeliwne na ogół w mniejszym stopniu ulegają zniszczeniom niż żelazne czy stalowe. Różnica w szybkości procesów korozyjnych żelaza i odlewów żeliwnych wynika z obecności w żeliwie kilku składników bardziej odpornych na korozję, z których najważniejszym jest grafit. W wyniku korozji żeliwa tworzy się szkielet z łusek grafitu, wzmocniony węglowymi produktami rozkładu węgla oraz osadzoną w pobliżu metalu rdzą. Szkielet ten, mimo dużo mniejszej wytrzymałości od samego żeliwa, może pomagać zachować pierwotny zarys żeliwnego przedmiotu. Korozja żeliwa w poszczególnych środowiskach przebiega różnie. W środowisku atmosferycznym w małym stopniu ulega daleko posuniętym zniszczeniom, natomiast w wodnym i ziemnym uzależniona jest od rodzaju soli, napowietrzenia (udziału tlenu) oraz od odczynu środowiska – najbardziej korozję żeliw przyspiesza środowisko kwaśne. Bardzo niszczący wpływ na przedmioty wykonane z żeliwa wywierają również zmiany temperatury. Częste ogrzewanie i studzenie przedmiotów wykonanych z żeliwa wywołuje pęcznienie stopu, które spowodowane jest grafityzacją w wyniku rozkładu węgla, w której powstaje ferryt i grafit.

Charakter i budowa rdzy sprawiają, że nie stanowi ona warstwy ochronnej dla żelaza. Rdza oraz warstwy tlenkowe tworzą z żelazem ogniwo, które spełnia rolę katody, podczas gdy żelazo staje się anodą. Sprzyja to dalszemu rozpuszczaniu żelaza. Korozja żelaza i stali powoduje zawsze zmniejszenie wielkości przedmiotów wykonanych z tych metali. Działanie współczesnego środowiska przemysłowego bardzo istotnie wpływa na przyspieszenie zniszczeń korozyjnych [3].

### **3. Metody zabezpieczania powierzchni żelaznych przed korozją**

Istnieje wiele metod umożliwiających zabezpieczenie powierzchni żelaznych przed korozją. Należą do nich:

- a) zabezpieczenie metodami elektrochemicznymi – polega na nadawaniu chronionemu metalowi potencjału utrudniającego przejście metalu w postaci jonów do roztworu,
- b) pokrywanie metalami – anodowe-Fe ma niższy potencjał normalny niż Cu, Pb, Sn i Ni, więc w przypadku pokrycia go któryś z tych metali staje się ono anodą ogniwa; katodowe-Fe ma natomiast wyższy potencjał normalny niż Zn, więc po pokryciu go Zn tworzy się zabezpieczenie typu elektrochemicznego,
- c) odizolowanie metalu od środowiska korozyjnego przez zastosowanie powłok ochronnych i tzw. powłok ochrony czasowej – następuje ograniczenie wpływu środowiska korozyjnego bądź przez usunięcie depolaryzatora, bądź przez wprowadzenie substancji hamujących proces korozji, tzw. inhibitorów korozji.

Substancje zabezpieczające powierzchnie żelazne przed korozją mogą działać w różny sposób:

- mogą stabilizować rdzę w taki sposób, aby po ich zastosowaniu powierzchnia wykazywała zahamowanie procesów korozyjnych,

- mogą wykazywać właściwości stabilizujące i powłokotwórcze,
- mogą zabezpieczać metal przez wytworzenie różnego rodzaju powłok ochronnych – farby, lakiery.

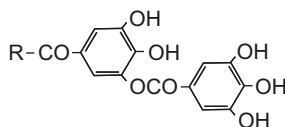
Do najczęściej wykorzystywanych środków zaliczamy:

- rozpuszczalne związki barowe wykorzystywane w celu konwersji rozpuszczalnych siarczanów na praktycznie nierozpuszczalny siarczan barowy,
- żelazocjanek potasowy służący przeprowadzeniu związków żelaza trójwartościowego w nierozpuszczalne żelazocjanki,
- benzydynamę neutralizującą rozpuszczalne siarczany,
- środki na bazie rybich olejów, które mają zdolność głębokiej penetracji i stabilizowania rdzy,
- taninę stosowaną w celu uzyskania nierozpuszczalnych związków żelaza.

Nie wszystkie z wymienionych środków wykazują należyłą skuteczność ochronną. Większość z nich stanowi najczęściej tylko pośrednie zabezpieczenie metalu przed ostatecznym pokryciem go farbami olejnymi. Należy także zaznaczyć, że stosowanie większości z tych środków nie jest możliwe w konserwacji zabytków. Używanie dla celów neutralizacji rdzy żelazocjanek potasowych w silnie kwaśnym środowisku jest niewskazane, gdyż wytworzone połączenia dają trwałe niebieskie zabarwienie. Środki oparte na bazie rybich olejów nie powodują wzmocnienia i konsolidacji warstw produktów korozji oraz pożądanych zmian kolorystycznych. Ponadto nasycenie zniszczonego obiektu olejami uniemożliwia zastosowanie przy dalszych pracach konserwatorskich innych substancji powłokotwórczych, koniecznych dla jego antykorozyjnego zabezpieczenia [4].

## 4. Zastosowanie taniny do konserwacji żelaznych przedmiotów zabytkowych

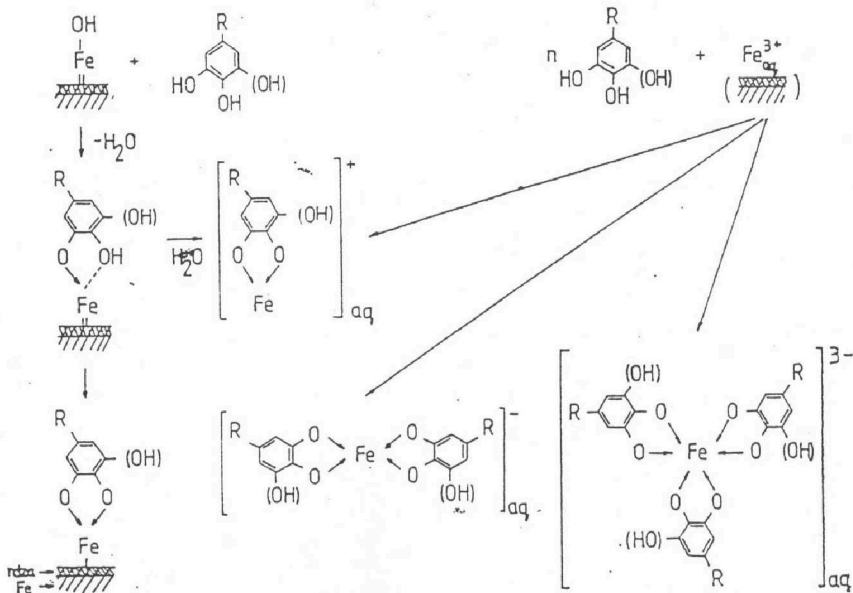
Taniny to związki organiczne występujące w korze i owocach niektórych roślin; zawierają je np. dąb, herbata, chińskie lub tureckie galasówki, mimoza, kasztan, valonea, myrobalany. Taniny zaliczane są do związków chemicznych zwanych garbnikami. Stanowią mieszaniny wielu związków o masie cząsteczkowej od 50 do 300. Wspólną cechą wszystkich tanin jest znaczna zawartość w ich cząsteczkach grup fenylowych. Skład jakościowy i ilościowy tanin zależy od wielu czynników, z których najistotniejszymi są gatunek i wiek rośliny, z której zostały wyodrębnione. Dwie podstawowe grupy tanin to: taniny hydrolizujące (galatoniny) i skondensowane (katechiny). Galatoniny są glukozowymi estrami kwasów fenylokarboksylowych, podczas gdy w skład katechin wchodzi polifenyle i ich glikozydy.



Rys. 1. Przykładowy wzór galatoniny [4]

Taniny są substancjami stałymi, bezpostaciowymi, występującymi w formie proszku lub blaszek, o zabarwieniu żółtawym lub brązowym. Pod wpływem światła ciemnieją, a ogrzane do temperatury powyżej 200°C zaczynają się rozkładać na pirogalol i dwutlenek węgla. Wykazują słabe właściwości kwasowe, z zasadami dają sole metaliczne. Dobrze rozpuszczają się w rozpuszczalnikach organicznych mieszających się z wodą, natomiast nie rozpuszczają się w niepolarnych rozpuszczalnikach organicznych [4]. Ze słabo kwaśnych roztworów zawierających chlorki, siarczany, szczawiany lub octany, strącają wiele jonów metali wielowartościowych. Ponadto są one substancjami dobrze strącającymi żelazo na trzecim stopniu utleniania. Efekt strącania metali, w tym i żelaza, przy stosowaniu tanin zachodzi zarówno w środowisku obojętnym lub amoniakalnym, jak i w obecności środków kompleksujących (np. winiany). Połączenia tanin z metalami nigdy nie są stechiometryczne. Z tego powodu można zaliczyć je do związków adsorpcyjnych [6]. Szczególnie ważną cechą tanin jest ich zdolność łączenia się z produktami korozji żelaza oraz żelazem metalicznym.

Taniny posiadają właściwości inhibitorów korozji, czyli substancji, które wprowadzone nawet w niewielkich ilościach do środowiska korozyjnego, mogą w pewnych warunkach wywoływać znaczne zmniejszenie szybkości korozji. Stabilizacja procesów korozji przez taniny polega na tworzeniu się na powierzchni metalu stabilnych powłok konwersyjnych. Powłoki te tworzą się w postaci ściśle związanej z metalem (mają właściwości izolatora elektrycznego), powodując równocześnie neutralizację produktów korozji. W skład tych powłok wchodzi związek metalu, na którym je wytworzono. Są one ochroną przed agresywnym oddziaływaniem środowiska korozyjnego [4].



Rys. 2. Wzory taninianów żelazonych tworzących się na powierzchni składników fazowych rdzy oraz w roztworze wodnym; R - pozostała część cząstek garbników,  $n = 1 - 3$  [4]

W wyniku działania na rdzę kwaśnych roztworów tanin zostaje rozpuszczona część żelaza w postaci jonów  $Fe^{2+}$ , utlenionych następnie do  $Fe^{3+}$  i skompleksowanych przez taniny w postaci nierozpuszczalnych związków. Na powierzchni metalu tworzy się wówczas rodzaj nierozpuszczalnej błonki, a jednocześnie rdza nasączona jest roztworem tanin [4].

Należy zauważyć, że reakcja taniny z produktami korozji jest procesem długim, który może zachodzić również pod powłoką malarską, wywierając niekorzystny wpływ na skutek zmiany objętości produktów korozji. Z drugiej zaś strony, zapas taniny pod powłoką malarską sprzyja wiązaniu jonów żelaza w momencie ich powstawania w procesie korozji podpowłokowej, co w sumie prowadzi do zahamowania korozji. Warstwy rdzy poddane działaniu roztworów tanin ulegają modyfikacji, w wyniku czego znacznie wzrasta odporność korozyjna zabezpieczonej powierzchni [6]. Jednak właściwości antykorozyjne środków do przemiany i stabilizacji rdzy zależą w dużym stopniu od jakości zawartych w nich garbników. Powinny być one wytwarzane na bazie surowców zawierających jak największą ilość związków zdolnych do kompleksowania jonów żelaza, takich jak np. tanina chińska.

Na możliwość stosowania tanin do stabilizacji procesów korozyjnych wskazuje się w wielu publikacjach. Polecane są gotowe preparaty na bazie tanin, które mogą być stosowane zarówno do ochrony czasowej, jak też przygotowania zardzewiałych powierzchni stalowych do naniesienia na nie zabezpieczeń typu powłokowego. Współczesne gotowe środki do modyfikacji rdzy oprócz związków posiadających zdolności kompleksowania oraz stabilizowania jonów żelaza i rozpuszczalników posiadają czynniki sieciujące, katalizatory reakcji przemiany rdzy, kwasy mineralne, związki powierzchniowo czynne oraz dodatkowe substancje kompleksujące i błonotwórcze. Ze względu na tak skomplikowane składy tych preparatów wydaje się niemożliwe stosowanie ich w konserwacji zabytków – niewskazane jest wprowadzenie do tych obiektów substancji, które mogą wywierać na nie niszczący wpływ poprzez zmiany struktury, faktury, koloru oraz nie dają możliwości usunięcia produktów stabilizacji (przeprowadzane przy ich udziale zabiegi mają nieodwracalny charakter) [4].

Powłoki konwersyjne, wytworzone na powierzchni żelaza przy pomocy taniny, ze względu na zbyt dużą porowatość, wymagają pokrycia dodatkowymi warstwami uszczelniającymi, które powodują wzrost ich odporności na działanie czynników korozyjnych. Ponadto nałożenie tych warstw na powłoki konwersyjne zwiększa ich przyczepność do podłoża, dzięki czemu zapobiega rozprzestrzenianiu się korozji podpowłokowej. Dodatkowe powłoki zabezpieczające muszą posiadać dobrą adhezję do zabezpieczonego taniną podłoża metalowego, powinny być bezbarwne, odporne na działanie środowisk korozyjnych oraz promieniowanie UV. Powinny tworzyć szczelne, nieporowate błony. W literaturze konserwatorskiej do ostatecznego zabezpieczenia obiektów polecane są różne rodzaje wosków oraz powłoki lakierowe.

Biorąc pod uwagę fakt, że konserwowane obiekty zabytkowe rzadko mogą być całkowicie oczyszczone z produktów korozji (ze względu na konieczność minimalizowania zmian kształtu, objętości, formy, czy zmian kolorystycznych, a także z uwagi na potrzebę zachowania ich wyrazu artystycznego) oraz fakt, że wszystkie zabiegi konserwatorskie muszą posiadać charakter odwracalny, można stwierdzić, że do stabilizacji

produktów korozji żelaza na przedmiotach o charakterze zabytkowym najlepiej nadają się roztwory taniny [5].

Na zdjęciach od 1-6 przedstawiono przykłady obiektów zabytkowych, zakonserwowanych preparatami na bazie taniny.



*Zdjęcia nr 1 i 2. Drzwiczki krematoryjne – stan przed i po konserwacji*



*Zdjęcia nr 3 i 4. Lampa ogrodzeniowa – stan przed i po konserwacji*



*Zdjęcia nr 5 i 6. Beczka na żupę – stan przed i po konserwacji*



## **5. Stres zawodowy pracowników pracowni konserwacji zabytków Państwowego Muzeum Auschwitz-Birkenau w Oświęcimiu**

W pracowni konserwacji zabytków Państwowego Muzeum Auschwitz-Birkenau w Oświęcimiu wykonuje się zabiegi konserwatorskie obiektów pochodzących z archiwum i zbiorów muzealnych. Zatrudnieni w pracowni konserwatorzy zajmują się także obiektami architektonicznymi znajdującymi się na terenie PMA-B. Konserwacja dotyczy bardzo różnych materiałów, takich jak: papier, tkanina, skóra, drewno, ceramika, tworzywa sztuczne, beton, czy metal. W pracy tej nie występują szczególne zagrożenia ze strony czynników fizycznych, biologicznych czy chemicznych, jest ona jednak szczególnie ze względu na wyjątkowy charakter przedmiotów, z którymi stykają się pracownicy.

Praca przy konserwacji zabytków, tak jak każda inna, stawia przed wykonującymi ją osobami trzy podstawowe rodzaje wymagań: fizyczne, poznawcze i emocjonalne [7]. Sytuację, w której osoba doświadcza niezgodności między wymaganiami związanymi z wykonywaną przez nią pracą a dostępnymi jej zasobami, określa się mianem „stresu zawodowego”. Podobnie jak w przypadku stresu niezwiązanego z pracą, doświadczaniu niezgodności towarzyszą symptomy psychiczne, fizyczne i behawioralne [8].

Podejście do stresu, w którym zwraca się uwagę na zakłócenie równowagi między wymaganiami stanowiska pracy a możliwościami jednostki, czyli podejście, w którym stres rozumiany jest jako proces pośredniczący między stresorem (bodźcem) a odpowiedzią organizmu (reakcją), łączy w sobie dwa inne sposoby rozumienia terminu stres – stres jako bodziec i stres jako reakcja. W podejściu tym uwzględnia się procesy poznawcze, ocenne i motywacyjne, pośredniczące między niekorzystną sytuacją czy szkodliwym wydarzeniem, a psychologiczną lub fizjologiczną reakcją organizmu na zagrożenie – stres nie jest umiejscowiony ani w jednostce, ani w otoczeniu, ale jest efektem interakcji między nimi [8, 9].

Niekorzystne sytuacje i szkodliwe wydarzenia w miejscu pracy podzielić można na cztery główne kategorie [8]:

- stresory związane z treścią pracy, np. przeciążenie pracą, niedociążenie pracą, praca złożona, praca monotonna, praca niebezpieczna,
- stresory wynikające z warunków pracy, np. obecność na stanowisku pracy substancji szkodliwych dla zdrowia, złe warunki (hałas, nieodpowiednie oświetlenie czy temperatura), konieczność wykonywania pracy w niewygodnej pozycji, brak środków ochrony indywidualnej,
- stresory wynikające z warunków zatrudnienia, np. brak stałej umowy o pracę, niska płaca, brak szans na rozwój kariery,
- stresory związane z panującymi w pracy relacjami społecznymi, np. nieodpowiednie przywództwo, dyskryminacja, brak wsparcia ze strony współpracowników.

Każdy z wymienionych stresorów może wystąpić jednorazowo i wpływać na pracownika w stosunkowo krótkim czasie – mówimy wtedy o stresorze incydentalnym, lub oddziaływać na osobę w dłuższym okresie czasu – tzw. stresor przewlekły. Stresory te mogą również powtarzać się z pewną regularnością – cyklicznie lub periodycznie,

a także tworzyć sekwencje, czyli ciągi stresowych wydarzeń, w których wystąpienie jednego stresora inicjuje wystąpienie kolejnych [10].

Możliwe psychiczne lub fizyczne reakcje na stresory podzielić można na pięć grup [8]:

- reakcje afektywne, np. przygnębienie, niepokój, irytacja, złość, obniżenie samooceny,
- reakcje poznawcze, np. bezradność, trudności z koncentracją uwagi czy podejmowaniem decyzji,
- reakcje fizyczne, np. zmieniony poziom hormonów, osłabienie układu immunologicznego, złe samopoczucie fizyczne, zaburzenia psychosomatyczne,
- reakcje behawioralne, np. znużenie, zubożenie, utrata zapału i entuzjazmu,
- reakcje motywacyjne, np. nadmierny apetyt lub brak apetytu, zwiększone spożycie środków pobudzających i niedozwolonych substancji odurzających.

Ujmowanie stresu zawodowego jako wyniku niedopasowania zasobów jednostki do wymagań środowiskowych jest tylko jednym z możliwych sposobów rozumienia tego zjawiska. Innym przykładem jest traktowanie stresu zawodowego jako wyniku braku równowagi między wysiłkiem wkładanym w pracę a otrzymywanymi w zamian nagrodami w formie:

- odpowiedniego wynagrodzenia,
- szacunku i poważania,
- możliwości rozwoju zawodowego i poczucia bezpieczeństwa wynikającego z pewności zatrudnienia [8, 11].

Ponadto pamiętać należy, że na sytuację pracownika wpływają nie tylko stresory miejsca pracy, ale również stresory ze sfery pozazawodowej, z życia prywatnego. Niezależnie jednak od źródła stresu, ani tym bardziej od sposobu jego definiowania, stres powoduje napięcia afektywne, fizjologiczne i behawioralne, które mogą prowadzić do psychicznych i fizycznych zaburzeń [8] powodujących negatywne skutki dla funkcjonowania człowieka we wszystkich sferach jego życia.

Choć każda osoba narażona jest na działanie stresorów, nie w każdym przypadku wywołują one negatywne skutki (czasem mogą nawet powodować skutki pozytywne). Efekt oddziaływania na daną osobę stresorów zależy bowiem nie tylko od obiektywnych właściwości stresora, ale także od posiadanych przez jednostkę zasobów i podejmowanej aktywności [8, 9].

Za najważniejszą cechę stresora wpływającą na intensywność reakcji stresowej uznaje się jego kontrolowalność [9], a do zasobów jednostki modyfikujących ten wpływ zalicza się jej właściwości indywidualne i tzw. zasoby sytuacyjne. Wśród właściwości indywidualnych wyróżnić można trzy grupy cech [8]:

- właściwości genetyczne, np. płeć, budowa ciała,
- właściwości nabyte, np. wiek, wykształcenie, przynależność społeczna,
- właściwości dyspozycyjne (kluczowe dla relacji między stresem a reakcją), np. styl radzenia sobie, wzór zachowania A/B,

a podstawowym zasobem sytuacyjnym jest wsparcie społeczne.

Na wsparcie społeczne w miejscu pracy składają się [8]:

- integracja społeczna – czyli liczba i siła związków danej osoby z innymi pracownikami,
- satysfakcjonujące relacje – czyli przyjazne i bliskie relacje ze współpracownikami,
- spostrzegane dostępne wsparcie – przekonanie, o możliwości skorzystania z pomocy, wskazówek i zrozumienia ze strony innych,
- otrzymywane wsparcie – wsparcie rzeczywiście otrzymane po zadziałaniu stresora.

W przypadku wsparcia otrzymywanego wyróżnić można [8]:

- wsparcie emocjonalne (np. troskę, miłość, zainteresowanie),
- wsparcie instrumentalne (np. bezpośrednią pomoc ze strony innych osób),
- wsparcie informacyjne (np. rady, informacje, sugestie lub wskazówki),
- wsparcie oceniające (np. informacje zwrotne lub porównania społeczne związane z samooceną danej osoby).

Wsparcie społeczne w miejscu pracy pełni funkcję buforową względem oddziałujących na pracowników stresorów, łagodząc ich negatywny wpływ na stan zdrowia, samopoczucie i funkcjonowanie społeczne [8, 11].

Stresory – wpływając negatywnie na stan zdrowia, samopoczucie i funkcjonowanie społeczne – prowadzą do obniżenia poczucia jakości życia. Dlatego ważne jest tzw. radzenie sobie ze stresem, czyli podejmowana przez jednostkę w trudnej sytuacji aktywność zorientowana na cel [9, 11]. Niezależnie jednak od indywidualnej aktywności danej osoby możliwe jest także podejmowanie specjalnych działań (tzw. interwencji służących zapobieganiu stresowi zawodowemu i łagodzeniu skutków oddziaływania stresorów) już na poziomie rozwiązań organizacyjnych [8].

Radzenie sobie ze stresem, zmaganie się z nim, jest zachowaniem reaktywnym i może być nastawione na problem lub na emocje. W sytuacji gdy osoba koncentruje się na problemie, podejmuje wysiłki zmierzające do zmiany sytuacji, natomiast gdy koncentruje się na swych uczuciach – wysiłek służy uregulowaniu emocji [8, 9, 10], głównie minimalizowaniu emocji negatywnych.

Radzenie sobie nie zawsze przynosi oczekiwane rezultaty, a co więcej nie zawsze jego podjęcie jest dla osoby opłacalne – w pewnych sytuacjach korzyści płynące z podjętych działań są mniejsze od poniesionych kosztów (przemieszczenie, utrata, zużycie zasobów). W związku z tym, w pewnych sytuacjach, bez względu na osiągnięty efekt, podjęcie radzenia sobie jest nieopłacalne [9]. Wspomniane koszty obejmują zarówno wysiłek fizyczny, jak i wysiłek psychiczny wydatkowany w procesie radzenia sobie, a ponadto, w zależności od wyniku, do którego doprowadziło radzenie sobie, mówić można o kosztach psychologicznych sukcesu lub porażki [10].

Radzeniu sobie przeciwstawia się mechanizm, nastawiony nie na zwalczanie stresu, lecz na obronę przed stresem [9, 11]. Obrona ta zwana też mechanizmem nierealistycznym – sprowadza się do odwracania uwagi od stresorów lub własnych uczuć. Osoba, w procesie przetwarzania informacji, pomija, odrzuca, wypiera lub zaprzecza napływającym do niej informacjom, lub angażuje się w inną, nie wywołującą stresu aktywność [9].

Sami pracownicy pracowni konserwacji zabytków za jedną z największych trudności związanych ze swą pracą uważają świadomość pochodzenia konserwowanych przedmiotów. Już samo przebywanie na co dzień w miejscu o tak wyjątkowej historii wzbudza emocje. Sytuacja staje się jednak jeszcze trudniejsza, gdy znika szyba oddzielająca pracowników od eksponatów i gdy trzeba rozpocząć ich konserwację. Konkretny przedmiot należał kiedyś do konkretnej osoby – historia rozpada się na indywidualne przypadki.

Właściwe wykonanie pracy wymaga w takiej sytuacji skupienia się na materii. Pracownicy nie traktują tego jednak jako wyrazu braku wrażliwości, lecz jako konieczność. Koncentrują się więc na zbadaniu, jaki jest stan zachowania przedmiotu i na tym, jak najlepiej go zabezpieczyć. Pracę ułatwia im także dokładne określenie tego, co i w jakiej kolejności trzeba wykonać.

Pracownicy starają się nie rozpamiętywać historii i nie traktować przedmiotów pod kątem tragicznych losów ich właścicieli. Takie odcięcie się od informacji i wzbudzanych przez nie emocji, pozwala im skutecznie wykonywać obowiązki zawodowe. Czasem jednak trudno nie myśleć o przeszłości, o tym, kim był właściciel przedmiotu, co robił, skąd pochodził i czy przeżył pobyt w obozie. Na stres taki narażony jest każdy pracownik.

Ważnymi zasobami, na które wskazują pracownicy pracowni konserwacji zabytków są: satysfakcja z wykonywanej pracy, poczucie misji do spełnienia (zachowanie symbolu ku przestrodze, by nikt nie zapomniał, do czego zdolny jest człowiek i do czego może doprowadzić nienawiść) oraz swego rodzaju poczucie wyjątkowości – poczucie, że nie ma na świecie innych ludzi, którzy mają taką pracę. Poczucie misji przejawia się w przekonaniu, że jest się potrzebnym miejscu oraz w przekonaniu, że wykonuje się pracę dla tych, którzy zginęli oraz dla tych, którzy zwiedzają. Poczucie wyjątkowości natomiast, z jednej strony, izoluje od reszty świata, z drugiej jednak, konsoliduje zespół pracowników – jest podstawą wsparcia otrzymywanego od współpracowników w trudnych chwilach, podstawą wzajemnego zrozumienia, nikt bowiem lepiej niż współpracownicy nie rozumie emocji, które budzi chociażby historia butów dzieci w obozie, czy obcowanie z przedmiotami służącymi do tzw. eksploatacji zwłok. Jak twierdzą pracownicy, w prostych przedmiotach, z którymi stykają się w swej pracy, tkwi coś, co przeraża, co jest świadectwem przemijającego czasu i zła, do którego zdolny jest drugi człowiek.

Każdy pracownik pracowni konserwacji zabytków dysponuje określonymi właściwościami, które pomagają mu zapobiegać stresowi zawodowemu lub łagodzić jego skutki. Choć narażony jest na działanie stresorów, to właśnie posiadanie zasobów, takich jak poczucie misji czy wsparcie ze strony współpracowników, umożliwia mu dalsze efektywne i wydajne wykonywanie obowiązków zawodowych. Możliwe jest jednak takie nagromadzenie stresorów lub wystąpienie stresora o takich właściwościach, że zasoby, którymi dysponuje pracownik, okażą się niewystarczające, by mógł on sobie efektywnie poradzić. Gdy stresory te nie zostaną odpowiednio wcześniej wykryte lub nie zostanie podjęta skuteczna interwencja, skutki ich oddziaływania na pracownika mogą być tak poważne, że konieczne okaże się podjęcie przez osobę leczenia – terapii psychologicznej.

Wspomniane interwencje służące zapobieganiu stresowi zawodowemu i łagodzeniu skutków oddziaływania stresorów opierają się na wczesnym wykrywaniu stresorów zawodowych i występujących reakcji stresowych. Dzięki temu możliwe jest zaplanowanie ingerencji mających na celu [8]:

- usunięcie źródła stresu – wyeliminowanie lub przynajmniej osłabienie stresorów,
- zwiększenie zasobów jednostki – zwiększenie odporności jednostki na stresory zawodowe oraz polepszenie jej sposobów zmagania się ze stresem.

Punktem wyjścia przy planowaniu interwencji powinno być zawsze przeprowadzenie wśród pracowników sondażu dotyczącego stresu zawodowego, czyli dostrzeganych przez pracowników stresorów, stosowanych przez nich sposobów radzenia sobie ze stresem oraz fizycznych i psychicznych reakcji stresowych.

Usunięcie lub osłabienie stresorów można osiągnąć między innymi przez [8]:

- zmniejszenie przeciążenia pracą, np. rotacja stanowisk lub zadań, czyli ich okresowa zmiana,
- zmianę sposobu planowania czasu (zmniejszenie liczby godzin spędzanych przy wykonywaniu obciążającej pracy), np. wprowadzenie dodatkowych urlopów, zatrudnianie w niepełnym wymiarze czasu pracy, zachęcanie pracowników do wykorzystywania przerw w pracy w celu wyciszenia,
- włączenie pracowników w proces podejmowania decyzji dotyczących organizacji.

Zwiększeniu zasobów jednostki służyć będzie natomiast podjęcie takich działań, jak na przykład [8]:

- organizowanie szkoleń i warsztatów – głównie uczenie skutecznych sposobów radzenia sobie ze stresem, ale także podnoszenie umiejętności interpersonalnych, uczenie zarządzania czasem, czy uczenie technik relaksacyjnych służących świadomemu eliminowaniu niepożądanych fizjologicznych skutków stresu,
- zapewnienie wsparcia społecznego w pracy – organizowanie koleżeńskich grup wsparcia,
- wprowadzenie programów poprawiania kondycji fizycznej i stanu zdrowia pracowników – pomoc w walce z nałogiem nikotynowym, finansowanie udziału w zajęciach fizycznych,
- promowanie zdrowego stylu życia.

Inne działania, które w celu łagodzenia stresu zawodowego (a jednocześnie poprawienia efektywności i wydajności) może podjąć pracodawca, to uruchomienie programów pomocy dla pracowników, czyli programów mających na celu rozpoznawanie i pomoc w rozwiązywaniu problemów wpływających na wydajność pracy, a wynikających z osobistych trudności pracowników oraz zapewnienie pracownikom dostępu do specjalistycznego poradnictwa [8].

Z wymienionych działań na szczególną uwagę zasługuje uczenie skutecznych sposobów radzenia sobie, określane również terminem „dydaktyka zmagania się ze stresem” [8]. Niezależnie bowiem od negatywnego wpływu, jaki na stan zdrowia wywierają same fizyczne reakcje stresowe, także podejmowana przez jednostkę aktywność zaradczą może nie być zdrowa.

W trudnych, przykrych, stresujących sytuacjach ludzie mogą koncentrować się na stojącym przed nimi zadaniu, na odczuwanych emocjach lub na unikaniu [10]. Ludzie mogą próbować lepiej planować swój czas, koncentrować się na sposobie rozwiązania problemu, myśleć o sposobach rozwiązania wcześniejszych problemów czy nawet wykorzystywać sytuację, by udowodnić, że są w stanie sprostać przeciwnościom – próby zmiany sytuacji, o ile nie osiągną rozmiaru uniemożliwiającego prawidłowe funkcjonowanie, przynoszą przeważnie pozytywne skutki w postaci rozwiązania problemu (czasem jednak, gdy sytuacji nie można zmienić, podejmowanie takich prób zwiększa jedynie ponoszone przez osobę koszty). Ludzie mogą także obwiniać się o zaistniałą sytuację, odczuwać zaniepokojenie, przygnębienie, zamartwiać się lub złościć – koncentracja na negatywnych emocjach najczęściej nie przybliża osoby do rozwiązania sytuacji, a jedynie zwiększa jej napięcie. Innym możliwym działaniem jest unikanie stresującej sytuacji, związanych z nią osób i odczuwanych emocji – unikanie może przyjmować dwie formy: angażowanie się w czynności zastępcze lub poszukiwanie kontaktów towarzyskich, czyli chodzenie po sklepach, objadanie się, oglądanie telewizji lub odwiedzanie przyjaciół i spędzanie z nimi czasu. Unikanie nie prowadzi ani do rozwiązania problemu, ani nie zwiększa psychicznego dyskomfortu. Unikanie może prowadzić do nagromadzenia się stresorów, ale równocześnie daje czas niezbędny do zgromadzenia zasobów i może być najlepszym rozwiązaniem, gdy niemożliwa jest zmiana sytuacji, a podejmowanie takich prób powoduje koszty.

Podstawą funkcji dydaktyki zmagania się ze stresem jest dostarczanie osobom informacji o różnorodnych sposobach radzenia sobie i o ich możliwych konsekwencjach. Nacisk kładzie się na eliminowanie szkodliwych dla zdrowia zachowań związanych z angażowaniem się w czynności zastępcze (np. sięganie po alkohol czy narkotyki). Równocześnie zachęca się do zdrowego stylu życia i utrzymywania równowagi między pracą a życiem osobistym.

Wykonywanie nagradzanej i dającej satysfakcję pracy, stosowanie skutecznych (efektywnych i wydajnych) sposobów radzenia sobie ze stresem, dostępność w miejscu pracy wsparcia społecznego, a także dbałość o zdrowy styl życia i utrzymywanie równowagi między pracą a życiem osobistym, jest najlepszym sposobem zapobiegania negatywnym skutkom stresu zawodowego.

## 6. Podsumowanie

Konserwowane obiekty zabytkowe, ze względu na konieczność minimalizowania zmian kształtu, objętości, formy, czy zmian kolorystycznych, rzadko mogą być całkowicie oczyszczone z produktów korozji. Roztwory taniny nakładane na skorodowane przedmioty żelazne wstrzymują dalsze procesy korozyjne, stabilizują produkty korozji żelaza i zachowują historyczny kształt tych przedmiotów zabytkowych. Można stwierdzić, że do stabilizacji produktów korozji żelaza na przedmiotach o charakterze zabytkowym najlepiej nadają się roztwory taniny.

Pracownicy pracowni konserwacji zabytków za jedną z największych trudności związanych ze swą pracą uważają świadomość pochodzenia konserwowanych przedmiotów. Przebywanie na co dzień w miejscu o tak wyjątkowej historii wzbudza emocje. Sytuacja

staje się jednak jeszcze trudniejsza, gdy znika szyba oddzielająca pracowników od eksponatów i gdy trzeba rozpocząć ich konserwację. Konkretny przedmiot należał kiedyś do konkretnej osoby – historia rozpada się na indywidualne przypadki.

Każdy pracownik pracowni konserwacji zabytków dysponuje określonymi właściwościami, które pomagają mu zapobiegać stresowi zawodowemu lub łagodzić jego skutki. Choć narażony jest na działanie stresorów, to właśnie posiadanie zasobów, takich jak poczucie misji czy wsparcie ze strony współpracowników, umożliwi mu dalsze efektywne i wydajne wykonywanie obowiązków zawodowych w „jedynym takim miejscu pracy na świecie”.

## LITERATURA

- [1] A. Bielański: *Podstawy chemii nieorganicznej*, PWN, Warszawa 2002.
- [2] J. Koryta, J. Dvorak, V. Bohackova: *Elektrochemia*, PWN, Warszawa 1980.
- [3] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: *Podstawy fizyki*, T. 1-5, PWN, Warszawa 2006.
- [4] J. Krause: *Badania nad usuwaniem produktów korozji z powierzchni zabytkowych obiektów żelaznych*, Toruń 1974.  
J. Krause: *Badania nad usuwaniem produktów korozji z powierzchni zabytkowych obiektów żelaznych*, Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków, seria B, t. LVII, Warszawa 1979.
- [5] S. Sękowski: *Konserwacja metalowych zabytków cmentarnych*, „Ochrona zabytków”, 1983, nr 36.
- [6] J. Krause: *Zabezpieczanie i konserwacja obiektów żelaznych o minimalnym zachowaniu rdzenia metalicznego*, Materiały PKZ, Warszawa 1979.
- [7] G. R. J. Hockey: *Środowisko pracy a wykonanie pracy*, [w:] *Psychologia pracy i organizacji*, prac. zbior. pod red. N. Chmiel, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2007.
- [8] P. Le Blanc, J. de Jonge, W. Schaufeli: *Stres zawodowy a zdrowie pracowników*, [w:] *Psychologia pracy i organizacji*, prac. zbior. pod red. N. Chmiel, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2007.
- [9] I. Heszen-Niejodek: *Stres i radzenie sobie – główne kontrowersje*, [w:] *Człowiek w sytuacji stresu*, prac. zbior. pod red. I. Heszen-Niejodek, Z. Ratajczak, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2000.
- [10] I. Heszen-Niejodek: *Teoria stresu psychologicznego i radzenia sobie*, [w:] *Psychologia. Podręcznik akademicki*, T. 3, *Jednostka w społeczeństwie i elementy psychologii stosowanej*, prac. zbior. pod red. J. Strelau, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2001.
- [11] R. Cieślak, T. Klonowicz: *Wsparcie społeczne a stres pracy i bezrobocie*, [w:] *Wsparcie społeczne, stres i zdrowie*, prac. zbior. pod red. H. Sęk, R. Cieślak, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.