

Zanieczyszczenie powietrza z elektrowni węglowej a ochrona zabytków. Zagrożenie dla obiektu Światowego Dziedzictwa UNESCO, Zamku krzyżackiego w Malborku oraz dla Pomnika Historii, katedry w Pelplinie

Od wielu pokoleń trwa proces budowy, rozbudowy i odbudowy zamku krzyżackiego w Malborku. Tak długi okres prac ma miejsce ze względu na powierzchnię, jaką zajmuje obiekt oraz tysiące metrów kwadratowych murów ceglanych, które wymagają okresowo kolejnych prac naprawczych. Rokrocznie realizuje się na zamku kolejne projekty budowlano-konserwatorskie generujące wysokie koszty. Podobny stan rzeczy dotyczy także w nieco mniejszej skali katedry pelplińskiej.

Jakie wartości chcemy chronić?

Od 1994 roku zamek krzyżacki w Malborku uznany został zarządzeniem Prezydenta RP za Pomnik Historii, a od 1997 r. znajduje się na honorowej Liście Światowego Dziedzictwa UNESCO, czym podkreślono jego wyjątkową powszechną wartość dla wszystkich narodów. Oto, co można przeczytać w uzasadnieniu tego wpisu:

„XIII-wieczny, warowny klasztor Zakonu Krzyżackiego został znacznie rozbudowany i upiękaszony po 1309 roku, kiedy przeniesiono tu z Wenecji siedzibę Wielkiego Mistrza. Ten znakomity przykład średniowiecznego zamku ceglano-ceglanego popadł następnie w ruinę, ale został pieczołowicie odrestaurowany na przełomie XIX i XX w. To właśnie w Malborku powstało wiele obowiązujących dzisiaj technik konserwatorskich. Po poważnych zniszczeniach w czasie II wojny światowej, zamek został ponownie odrestaurowany na podstawie szczegółowej dokumentacji opracowanej przez jego wcześniejszych konserwatorów”.

Należy podkreślić, że zabytki wpisane na listę UNESCO powinny podlegać szczególnej ochronie, usankcjonowanej podpisaniem w 1976 r. przez Radę Państwa Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej Konwencji w sprawie ochrony światowego dziedzictwa kulturalnego i naturalnego.

Na początku 2013 r., w odpowiedzi na pytanie skierowane przez Dyrektora Narodowego Instytutu Dziedzictwa, Dyrekcja Muzeum Zamkowego w Malborku wyraziła zaniepokojenie planami budowy elektrowni Rajkowy. Wyrażono nadzieję, że odpowiednie władze i Komitet Światowego Dziedzictwa, mający status organu doradczego Rady Ministrów RP, opracują skuteczny sposób na uniknięcie dramatycznej sytuacji narażenia bezcennej architektury zamku na przyspieszony proces niszczenia wskutek eksploatacji elektrowni. Niestety przedstawione w piśmie argumenty nie zostały wzięte pod uwagę w procesie decyzyjnym dotyczącym rzeczony inwestycji.



700-letni skarb światowej architektury i kultury, Zamek w Malborku od strony zachodniej.
Fot. Lech Okoński

W 2014 r. na mocy rozporządzenia Prezydenta RP do listy Pomników Historii dołączył zespół pocystersko-katedralny w Pelplinie. Wyróżniono w nim szczególnie bazylikę katedralną pw. Najświętszej Marii Panny, drugą pod względem wielkości, monumentalną budowlę sakralną gotyku ceglanego w Polsce. Tym, co wyróżnia tę przepiękną świątynię, jest wysoki stopień zachowania średniowiecznej substancji materialnej, w tym będące na jej wyposażeniu dzieła najwybitniejszych średniowiecznych i nowożytnych artystów Pomorza.

Ze względu na bogate wartości historyczne i kulturowe, jakie odnajdujemy w przedstawionych dwóch wybitnych dziełach architektury, nasza troska o ochronę środowiska jako integralnego elementu istnienia tych zabytków, powinna być na najwyższym poziomie. Dla osób wykształconych w dziedzinie ochrony dóbr kultury oczywistym faktem jest obserwowany olbrzymi wpływ zanieczyszczeń środowiska na stan zabytków architektury i dzieł sztuki. Warto przyjrzeć się dokładnie zagadnieniu ich ochrony w kontekście zagrożeń zanieczyszczeniami atmosferycznymi.

Mechanizmy destrukcji

W zanieczyszczonym powietrzu następuje zmiana właściwości fizycznych i chemicznych. Udział zawartych w powietrzu substancji wtórnych przekracza średnią ich zawartość w powietrzu czystym. Fizyczne właściwości powietrza zmieniają się poprzez pyły, sadze oraz parę wodną. Natomiast jego chemiczne właściwości pogarszają się wraz ze wzrostem zawartości tlenu i dwutlenku węgla, tlenków azotu, związków siarki oraz ołowiu i szczególnie szkodliwych węglowodorów i aldehydów.



Ciemne nawarstwienia na powierzchni muru ceglanego i detali kamiennych. Elewacja Pałacu

Zwielokrotnienie powietrza z elektrowni węglowej a ochrona zabytków. Zagrożenie

dla obiektu Światowego Dziedzictwa

UNESCO, Zamku krzyżackiego
w Malborku oraz dla Pomnika Historii,
katedry w Pelplinie

Ciągłe działanie czynników atmosferycznych wpływa na pogarszanie się stanu technicznego elewacji zabytków architektury. Częściowo mamy do czynienia z naturalnymi procesami chemicznymi i biologicznymi, których nie sposób wyeliminować. Jednak o wiele większy skutek mają zniszczenia wywołane przez akcesoryczne składniki powietrza stanowiące jego zanieczyszczenia w formie gazowej, ciekłej lub stałej.

Pyły paleniskowe w postaci dymu działają destrukcyjnie na budulce elewacji w sposób bezpośredni - chemicznie, a także pośredni - ułatwiając kondensację pary wodnej nasyconej agresywnymi substancjami. W sprzyjających warunkach pyły mogą osadzać się nawet na pionowych płaszczyznach, w zagłębieniach rzeźb i detali architektonicznych, a nawet w strukturze szeroko-porowatych kamieni.

Czynnikiem aktywującym procesy szkodliwie wpływające na trwałość elewacji kamiennych i ceglanych jest wszechobecna woda. Przy odpowiednio wysokiej temperaturze tlenki azotu i siarki wiążą się z cząsteczkami wody (w postaci deszczu, mgły, wody kondensacyjnej i śniegu), tworząc drobiny kwasu azotowego i siarkowego. Przenoszone przez wiatr i chmury, rozpuszczone w kroplach deszczu opadają na ziemię.

W środowisku wilgotnym kwas siarkowy oraz azotowy reagują przede wszystkim ze składnikami wapiennymi skał oraz z węglanem wapnia zawartym w spoinach muru. W efekcie powstają sole wapienne łatwo rozpuszczalne w wodzie, a proces korozji skał postępuje w głąb. W wyniku złożonych procesów chemicznych dochodzi do tzw. wietrzenia skał, a więc utraty spistości, zwiększenia porowatości oraz nasiąkliwości.

Agresywne związki chemiczne, pochodzące przede wszystkim ze spalin i przemysłu, w długotrwałym procesie powodują tworzenie się nawarstwień na powierzchni elewacji. Powstające obecnie w warunkach zewnętrznych nawarstwienia mają o wiele bardziej niekorzystne działanie na całą strukturę murów, niż miało to miejsce wcześniej. Ich skład jest w dużej mierze podyktowany stopniem zanieczyszczenia środowiska, w jakim dany obiekt się znajduje.



Nawarstwienia tworzące się na wapiennym detalu architektonicznym spowodowały częściowe złuszczenie warstwy powierzchniowej. Zamek w Malborku. Fot. Jolanta Ratuszna

W silnie zanieczyszczonym środowisku na powierzchni muru ceglano tworzą się ciemne nawarstwienia złożone z sadzy (cząsteczki stałe niepełnego spalania węgla kamiennego), krzemionki, substancji smolistych i ilastych, spojonych ze sobą gipsem. Gips, który chemicznie jest uwodnionym siarczanem wapnia, powstaje na skutek wypłukiwania ze spoin muru i pod wpływem reakcji z tlenkiem siarki. Nawarstwienia te są zwarte i szczelne, a pod nimi następują procesy destrukcyjne muru pod wpływem działania soli rozpuszczalnych w wodzie. ³

Właścicielem Kościoła jest Długostrzyżewscy
UNESCO, Zamku krzyżackiego
w Malborku oraz dla Pomnika Historii,
katedry w Pelplinie

Spośród wtórnych składników powietrza, do tych najbardziej oddziaływujących zaliczają się dymy i gazy po spalaniu paliw stałych (przede wszystkim węgiel i torf) i ciekłych. Zastąpienie drewna opałowego węglem spowodowało ogromny wzrost zanieczyszczenia powietrza w miastach i na wsiach. Wyznacznikiem może być tu zawartość siarki, wynosząca w drewnie ok. 0,004%, podczas gdy w węglu kamiennym jest ona przynajmniej 300 razy większa i wynosi ok. 1-2,5%.

W latach 80. i 90. XX wieku prof. Jan W. Dobrowolski był inicjatorem interdyscyplinarnych badań nad wpływem zanieczyszczeń powietrza (głównie motoryzacyjnych) na Światowe Dziedzictwo Kultury w Krakowie. **Najważniejszym wnioskiem końcowym tego projektu było stwierdzenie, że skuteczna ochrona dziedzictwa kulturowego nieodłącznie musi wiązać się z zabezpieczeniem odpowiedniego stanu środowiska przyrodniczego.** Cykl badań był kontynuowany w latach 2003 i 2004 we Florencji w celu określenia stopnia skażenia powietrza pod wpływem natężenia transportu samochodowego. Zbadano wówczas wpływ stężeń dwutlenku azotu i dwutlenku siarki na stan środowiska i na obiekty o szczególnej wartości przyrodniczej i kulturowej.

Spaliny samochodowe generują największe ilości tlenków azotu, tworzących z wodą żrący kwas azotowy, który przyczynia się m.in. do proszkowania cegieł na skutek rozwoju bakterii nityfikacyjnych. Natomiast najgroźniejszym składnikiem dymów po spalaniu węgla jest dwutlenek siarki - produkt utleniania siarki i jej związków. Podczas gdy jego część, w ilości ok. 10-30%, pozostaje w popiele w postaci siarczanów, reszta w formie gazu przedostaje się do atmosfery. Z każdej spalonej tony paliwa może powstać aż 20-50 kg tego związku, z czego 14-35 kg ulatnia się do atmosfery. Elektrownie emitują też siarkowodór, chlorowodór, kwas azotowy i wiele innych związków szkodliwych zarówno dla zdrowia ludzkiego, jak i dla stanu zabytków. Dwutlenek siarki łączy się w atmosferze z wodą, tworząc kwas siarkowy. Dane z lat 60. XX wieku wskazują, że większa ilość kwasu siarkowego powstawała wskutek spalania paliw i emisji gazów do atmosfery niż w ramach produkcji przemysłowej.

Prognoza dla Zamku i Katedry

Związki chemiczne emitowane do atmosfery wywołują szereg reakcji chemicznych skutkujących intensywnym rozkładem substancji mineralnych i organicznych, stanowiących budulec obiektów zabytkowych. Kilkukrotne zwiększenie stężenia tych substancji w powietrzu, charakterystyczne dla okolic elektrowni węglowych, wywołuje reakcję lawinową, gdyż opisane procesy przebiegają wtedy znacznie szybciej, zgodnie z zasadą synergii. Oznacza to, że Zamek Malbork, który uległ tak straszliwym zniszczeniom w roku 1945, a potem wysiłkiem pokoleń został podniesiony z ruin, znowu może stanąć w obliczu zagłady, tym razem mając za wroga ludzką zachłanność, obojętność i bezmyślność.

W przypadku zamku malborskiego i katedry pelplińskiej mamy do czynienia z elewacjami ceglanyimi bez wypraw tynkarskich, elementami kamieniarki oraz niewielkimi powierzchniami tynkowanymi. Ochrona powierzchni nietynkowanych jest szczególnym zadaniem, jako że materiał budowlany podlega bezpośrednio oddziaływaniu wielu czynników osłabiających jego strukturę. Obecnie dysponujemy nowoczesnymi technologiami budowlanymi, przy których pomocy możemy zminimalizować i spowolnić procesy niszczące. Jednak w obliczu intensywnego naporu czynników agresywnych skuteczność ochrony staje pod znakiem zapytania. Dramatyczną kwestią jest spodziewana bardzo wysoka emisja związków chemicznych powstających podczas spalania ogromnych mas węgla w elektrowni oraz ich destrukcyjny wpływ na zabytkową substancję budowli, wyposażenia wewnątrz zabytkowych jak i wielu innych, tzw. ruchomych dzieł sztuki.

Doświadczenie, jakie czerpiemy z innych miejsc w Polsce, np. z Krakowa, a także z Wilanowa, gdzie 4
węglowej a ochrona zabytków: Zagrożenia
dla obiektu Światowego Dziedzictwa
UNESCO, Zamku krzyżackiego
w Malborku oraz dla Pomnika Historii,
katedry w Pelplinie

zniszczenia w substancji dawnej rezydencji Jana III Sobieskiego, utwierdzają w przekonaniu, że efekty chemicznego oddziaływania elektrowni Rajkowy, lokalizowanej tak blisko cennych zabytkowych budowli, mogą być dla nich katastrofalne. Łatwo prognozować, że prawdziwą ceną za prąd z tego zakładu będzie stopniowa destrukcja wielu okolicznych zabytków. Destrukcyjne oddziaływanie chemiczne wszystkich składników zatrutej atmosfery dotyczy w ogromnej mierze również zabytków muzealnych, zgromadzonych i będących pod ochroną Muzeum Zamkowego w Malborku oraz Muzeum Diecezjalnego w Pelplinie.

Warto przy okazji wspomnieć, że obecnie realizowany jest projekt renowacji bardzo ważnej części zamku malborskiego – zespołu kościoła zamkowego wraz z przyległymi częściami. Projekt ów generuje bardzo wysokie koszty wykonawcze i jego większa część jest sfinansowana z Programu Konserwacja i Rewitalizacja Dziedzictwa Kulturowego w ramach Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego. Czy zatem dla decydentów dążących do sfinalizowania inwestycji pod Pelplinem taka inicjatywa nie powinna być czynnikiem hamującym? Odpowiedź na to pytanie nasuwa się sama.

Jolanta Ratuszna

Jolanta Ratuszna – absolwentka Wydziału Sztuk Pięknych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, gdzie zdobyła zawodowe kwalifikacje w Zakładzie Konserwacji Elementów i Detali Architektonicznych. Od marca 2002 r. pełni funkcję konserwatora zbiorów muzealnych w Muzeum Zamkowym w Malborku, gdzie zajmuje się czynnie konserwacją i renowacją rzeźby i rzemiosła artystycznego. Jej umiejętności zawodowe zostały rozszerzone, poza dyplomową specjalizację, o zakres profilaktyki konserwatorskiej. Brała udział w przygotowaniu i nadzorowaniu wielu programów prac konserwatorskich przy architekturze zamku.