

# Jadwiga Ciosmak

---

## Rozwiązania techniczne w Zamku Królewskim

---

Ochrona Zabytków 40/1-2 (156-157), 102-108

---

1987

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

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

## ROZWIĄZANIA TECHNICZNE W ZAMKU KRÓLEWSKIM

Wiek XX wprowadza do zabytkowych wnętrz bardzo bogatą technikę, w tym instalacje i urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne, instalacje bezprzewodowej informacji zwiedzających, elektroenergetyczne, radiowe, telewizyjne, elektroakustyczne i wiele innych – ogółem ok. 30 różnych systemów. Zamek Królewski w Warszawie jest jednym z niewielu muzeów na świecie, mieszczącym się w zabytkowym budynku, który wyposażono w najbardziej nowoczesne urządzenia techniczne. Wszystkie instalacje i urządzenia techniczne we wnętrzach historycznych zostały dyskretnie wkomponowane i maksymalnie ukryte, aby nie zmieniały zabytkowego wystroju wnętrz. Zarówno na etapie projektowania, jak i realizacji sprawy ukrycia i maskowania wszystkich urządzeń technicznych były przedmiotem wielu sporów i kompromisów. Niełatwa była rola koordynatora, którą powierzono Pracowni Projektowej „Zamek”, tym bardziej że w procesie projektowania brało udział wiele biur projektowych. Warto je tutaj wymienić:

- 1) Biuro Projektów Instalacji Przemysłowych „Instalprojekt” Warszawa,
- 2) Biuro Projektów Budownictwa Ogólnego – Warszawa,
- 3) Biuro Studiów i Projektów Handlu Wewnętrznego,
- 4) Biuro Studiów i Projektów Radia i Telewizji – Warszawa,
- 5) Biuro Projektów Ministerstwa Sprawiedliwości – Warszawa,
- 6) Warszawskie Przedsiębiorstwo Geodezyjne,
- 7) Pracownia Projektowo-Technologiczna „Instal” – Kraków,
- 8) Biuro Projektów Konstrukcji Metalowych i Urządzeń Przemysłowych „Mostostal” – Zabrze,
- 9) Pracownia Projektowo-Technologiczna „Mera Zap. Mont.” – Poznań,
- 10) Biuro Studiów i Projektów Budownictwa Komunalnego „Stolica” – Warszawa,
- 11) Biuro Studiów i Projektów Łączności – Warszawa,
- 12) Biuro Projektów „Unipro” – Warszawa,
- 13) Biuro Projektów Ciepłownictwa, Wodociągów i Kanalizacji „CEWOK” – Warszawa,
- 14) Miejskie Biuro Projektów „Progim” – Warszawa,
- 15) Biuro Studiów i Projektów Inżynierii i Komunikacji Miejskiej – Warszawa,
- 16) Centralny Ośrodek Biura Projektów Budownictwa Przemysłowego „Bistyp” – Warszawa,
- 17) Zakład Techniki Świetlnej Instytutu Elektroniki – Międzyzlesie,
- 18) Instytut Techniki Budowlanej – Warszawa,
- 19) Centralny Ośrodek Chłodnictwa – Kraków,
- 20) „Techfilm” – Warszawa,
- 21) „Polon” – Poznań.

Dodatkową trudność stanowił fakt rozpoczęcia realizacji obiektu przy założeniu sukcesywnego spływu dokumentacji projektowych. W założeniach Zamek Królewski przeznaczono na muzeum wnętrz z jednocześnie pełnieniem funkcji reprezentacyjnych o charakterze państwowym, naukowym, kulturalnym i społecznym. Przewidziano również urządzenie wielkich spotkań typu koktajlowego na 2000–3000 osób, bankietów na około 70 osób oraz obsługę gastronomiczną własnych pracowników, a także kawiarnię dla zwiedzających.

Ponadto dla wzbogacenia artystycznego oddziaływania Zamku przewidziano przedstawienia typu „Światło – dźwięk” oraz spektakle o treści historycznej na Dzieńdzieniu Zamkowym. Jednocześnie założono, że Zamek będzie zwiedzać 2000 osób dziennie. Wobec tak bogatego programu konieczne było urządzenie zespołów pomieszczeń towarzyszących, zaplecza gospodarczego, technicznego i gastronomicznego. Cały ten obszerny program technicznego wyposażenia umieszczono na dwu kondygnacjach:

– podziemia pod Dziedzińcem Wielkim – korytarz obiegający wokół mury zamkowe wykorzystano do rozprowadzenia poziomego wszystkich instalacji oraz umieszczenia takich central jak węzły cieplne, pompownie, stacje chłodu, wentylatornie, trafostacje, akumulatornie, centrale telefoniczne itp.,

– poddasze – na ogromnych przestrzeniach umieszczono zespół urządzeń klimatyzacji z centralną sterownią, dyspozytornię „Światła – dźwięku” oraz zaplecze socjalne pracowników, a także bufet pracowniczy.

Z ogólnej powierzchni Zamku Królewskiego wynoszącej 21 680 m<sup>2</sup> część techniczna zajmuje 5973 m<sup>2</sup>.

### Zasilenie zewnętrzne Zamku Królewskiego

#### Miejska sieć ciepła

Woda o parametrach 150/90°C doprowadzana jest do wymiennikowni zamkowej rurociągiem Ø 250 mm od strony ul. Bugaj. Drugie rezerwowe zasilanie o tych samych parametrach doprowadzono do Zamku rurociągiem Ø 150 mm od strony północnej. Obydwa zasilania pracują niezależnie, tak że letnich przerw w dostawie ciepła dla Zamku praktycznie nie ma.

#### Woda zimna

Do Zamku woda doprowadzana jest z miejskiej sieci wodociągowej jednym rurociągiem Ø 150 mm od strony południowej i drugim Ø 100 mm od strony północnej.

#### Energia elektryczna

Energia elektryczna doprowadzona jest trzema niezależnymi kablami o napięciu 15000 V, z dwu różnych podstacji miejskich: Powiśle (ul. Ludna) i Muranów (ul. Pawia), co zapewnia ciągłość dostaw energii do Zamku.

#### Telefony

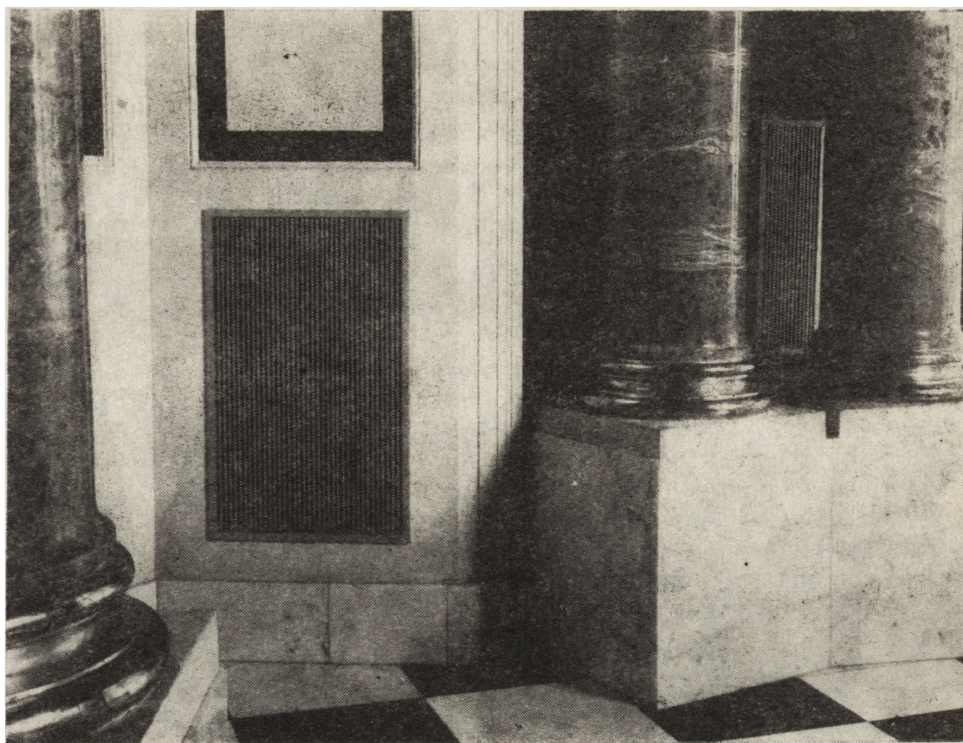
100-parowy kabel miejski od strony zachodniej zlokalizowany pod placem Zamkowym od ul. Podwałe zapewnia łączność telefoniczną. Ponadto przewidziano niezależne zasilanie 10-parowym kablem telefonów rządowych.

#### Telewizja

Zamek połączono bezpośrednio kablem z Komitetem ds. Radia i Telewizji poprzez Teatr Wielki w celu

1. Kraty nawiewne umieszczone za kolumnami stiukowymi w Kaplicy Królewskiej

1. Air grates placed behind stucco columns in the Royal Chapel



umożliwienia bezpośrednich emisji programów telewizyjnych bez korzystania z wozu transmisyjnego.

#### Instalacje wewnętrzne

Spośród trzydziestu różnego rodzaju instalacji warto szerzej omówić niektóre z nich.

#### Instalacje sanitarne

##### Instalacja klimatyzacyjna

Instalacja ta w Zamku Królewskim pełni dwie podstawowe funkcje – zapewnia komfort zwiedzającym, a także stabilne warunki niezbędne do przechowywania zbiorów. Jej zadaniem bowiem jest utrzymanie określonej temperatury i wilgotności powietrza we wszystkich pomieszczeniach przez cały rok.

W okresie zimowym instalacja klimatyzacyjna pełni ponadto funkcję ogrzewania powietrza. Urządzenia klimatyzacyjne zainstalowane na poddaszu Zamku Królewskiego zapewniają komfort ludziom i stwarzają właściwe warunki do przechowywania zbiorów w 102 salach historycznych.

Rozwiązania techniczne systemu klimatyzacji zasługują na uwagę, szczególnie ze względu na fakt, że 100% rezerwa w zainstalowanych urządzeniach daje całkowitą gwarancję ciągłości pracy instalacji. Ma to ogromne znaczenie dla utrzymania niezmiennych parametrów powietrza w pomieszczeniach zamkowych. Osiągnięto to poprzez rozmieszczenie wokół całego Zamku 10 zblokowanych komór klimatyzacyjnych, pracujących na jednakowych parametrach i włączających powietrze do kolektora nawiewnego obwodnicy, skąd indywidualnymi kanałami pionowymi doprowadzane jest do poszczególnych pomieszczeń. Dziewięć z dziesięciu komór zapewnia w 100% potrzebne ilości powietrza, a jedna dowolnie wybrana jest rezerwową. Daje to możliwość prowadzenia prac remontowych przy kolejnych zespołach bez wyłączania całego systemu.

Do pomieszczeń zamkowych powietrze doprowadzane jest pionowymi kanałami biegnącymi wewnątrz murów. Taka ich lokalizacja uniemożliwia jakąkolwiek konserwację. Dlatego też konieczne było wykonanie ich z trwałego materiału. Rozważano zastosowanie rur azbestowych, aluminiowych, ceramiki, blachy ocynkowanej itp. Spośród wielu propozycji wybrano sprawdzoną przez wieki blachę miedzianą. Kanały te dodatkowo ocieplono wełną mineralną i obandażowano folią polietylenową, utrzymywaną za pomocą opasek z taśmy miedzianej. Również z miedzi zostały wykonane kołnierze łączące konstrukcje wsporcze. Mosiężne kraty nawiewne zlokalizowano głównie w podłodze lub w parapetach okiennych. System wyciągowy poprzez kominiki murowanymi kanałami pionowymi doprowadza zużyte powietrze do kolektora obwodnicy wyciągowej umieszczonego pod kalenicą dachu, stąd 25% powietrza usuwa się na zewnątrz poprzez wyrzutnie umieszczone w kominach dachowych, a pozostałe 75% wraca do obiegu i po uzupełnieniu powietrzem świeżym czerpanym również przez kominiki dachowe poddawane jest ponownej obróbce, tj. filtrowaniu, nawilżaniu, chłodzeniu w okresie letnim, ogrzewaniu w okresie zimowym.

Niezależnie od warunków zewnętrznych wewnątrz pomieszczeń klimatyzowanych utrzymywane są stałe parametry powietrza: wilgotność – 60%, temperatura – 20°C.

Cały proces klimatyzacyjny sterowany jest automatycznie w centralnej sterowni na poddaszu. Większość urządzeń jest importowana z krajów zachodnich za pośrednictwem austriackiej firmy „Transex”. Rozruch całego systemu przeprowadziły własne służby techniczne użytkownika.

#### Instalacje centralnej ciepłej wody

Problem korozji rurociągów ciepłej wody jest bolączką znaną wszystkim. W Zamku Królewskim nie można

było dopuścić do częstej wymiany rurociągów i dlatego zdecydowano się na wykonanie instalacji ze stali nierdzewnej. Przysporzyło to wykonawcom sporo trudności spowodowanych brakiem typowych łączników, koniecznością stosowania specjalistycznego sprzętu spawalniczego oraz specjalnych technologii. Biorąc jednak pod uwagę bezawaryjną wieloletnią pracę tej instalacji, można stwierdzić, że trud ten był opłacalny.

### Instalacja wentylacji piwnic gotyckich

Instalacja wentylacyjna z chłodzeniem pracująca dla piwnic gotyckich pełni jednocześnie funkcję ogrzewania powietrznego piwnic w okresach zimowych. Kanały nawiewne umieszczono wzdłuż piwnic w podłodze, maszynownię nawiewną zlokalizowano przy Piwnicy Wielkiej, wentylatory wyciągowe – przy Piwnicy Trójstupowej i przy Piwnicy Studziennej. Takie rozmieszczenie zarówno maszynowni, jak i kanałów, zostało podyktowane istniejącymi warunkami. Piwnice te są bowiem oryginalnym fragmentem Zamku.

### Instalacja wentylacji mechanicznej

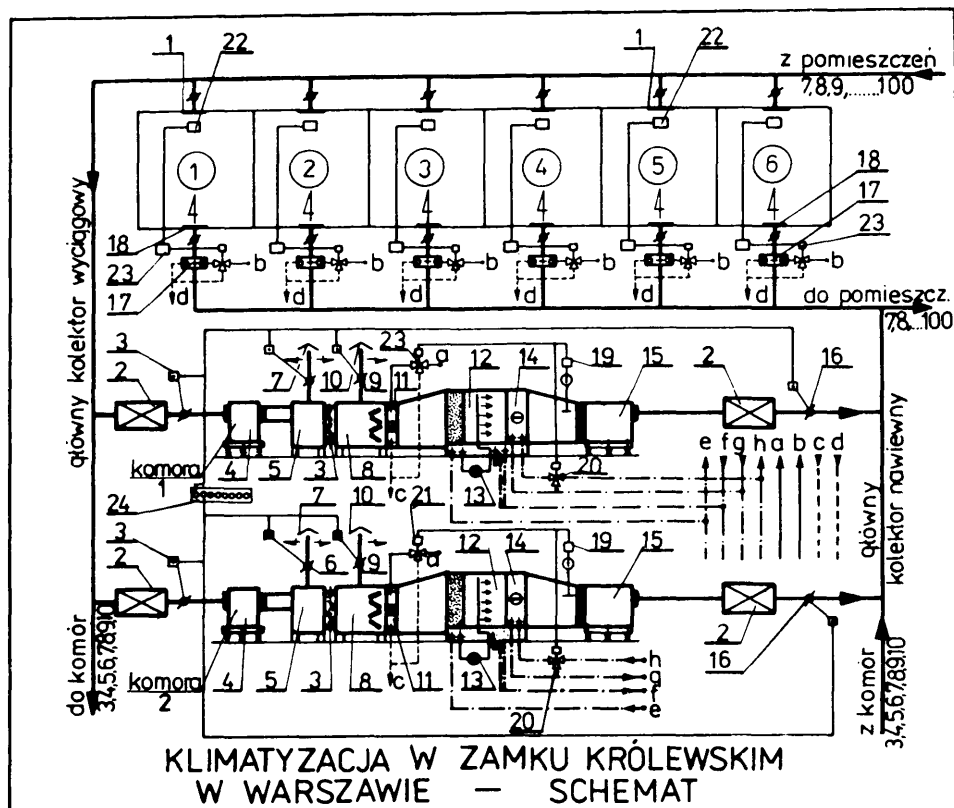
Pomieszczenia usługowe – halle, szatnie, kino, kawiarnia itp. – mają łączną kubaturę 40 000 m<sup>3</sup>. Maszynownie wentylacyjne dla tych pomieszczeń zlokalizowano w piwnicach. Na czerpnię powietrza wykorzystano hełm Wieży Zegarowej, natomiast dla wywiewu hełmy bocznych wież oraz kominy.

### Instalacja ogrzewania centralnego systemem tradycyjnym

Systemem ogrzewania grzejnikowego wodnego o parametrach 90°/70°C objęto pomieszczenia biurowe, socjalne, klatki schodowe, kino, kawiarnię itp.

### Instalacja chłodzenia dla wentylacji i klimatyzacji

Dwa agregaty sprężarkowe produkcji USA typu „Carrier” o wydajności 600 000 kcal każdy zlokalizowane są

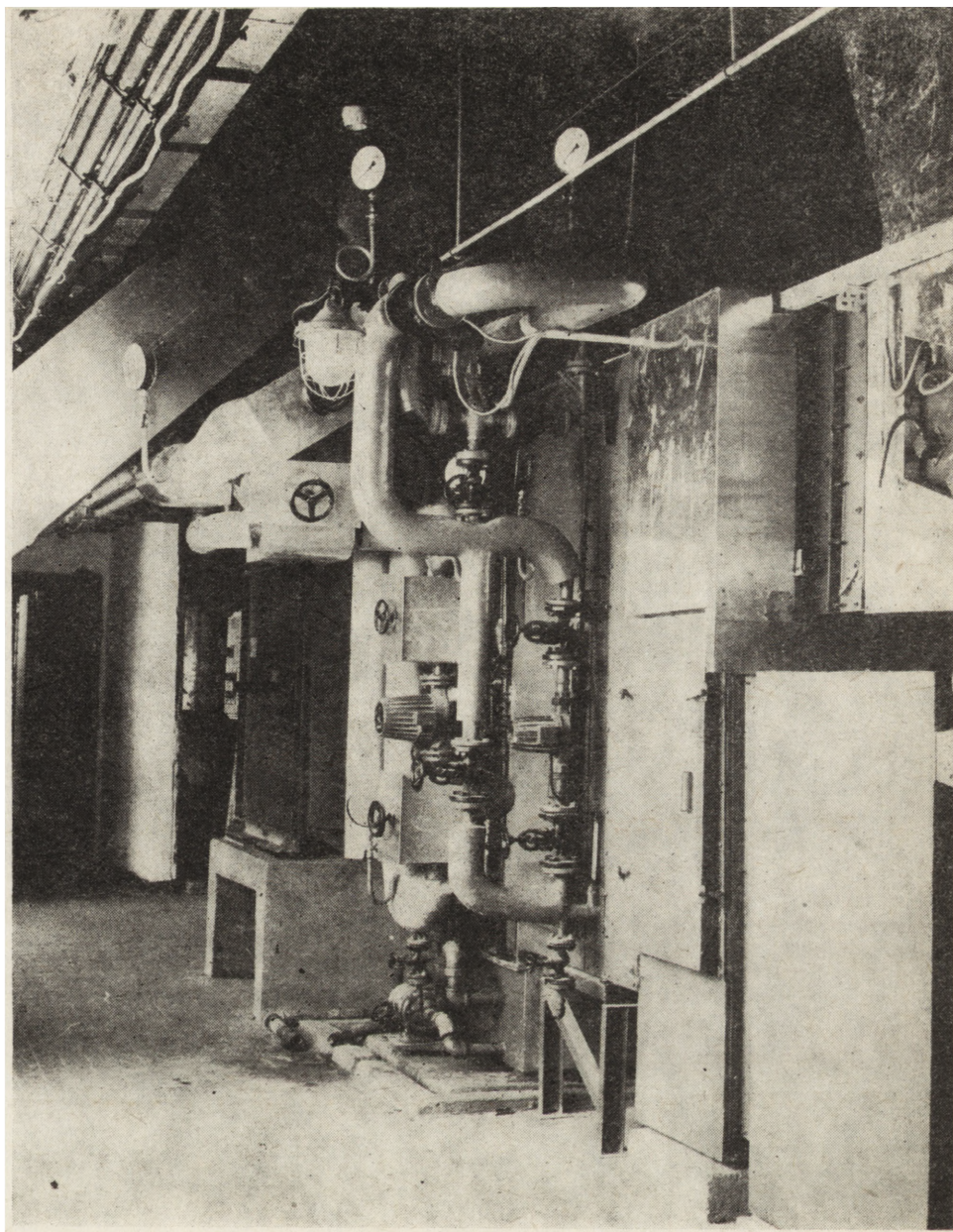


2. Schemat klimatyzacji w Zamku Królewskim w Warszawie: 1 – wywiew, 2 – tłumik akustyczny, 3 – przepustnica z silnikiem, 4 – wentylator wywiewny, 5 – komora wyrzutowa, 6 – przepustnica z silnikiem, 7 – wyrzutnia (komin), 8 – komora mieszakowa, 9 – przepustnica z silnikiem, 10 – czerpnia (komin), 11 – nagrzewnica wstępna (95/70°C), 12 – komora zraszania, 13 – pompa, 14 – chłodnica, 15 – wentylator nawiewny, 16 – przepustnica z silnikiem, 17 – nagrzewnica wtórna (60/40°), 18 – nawiewniki, 19 – termostat punktu rosy, 20 i 21 zawór regulacyjny, 22 – termostat pomieszczeń, 23 – zawór regulacyjny, 24 – tablica sterownicza: a – woda gorąca 95/70°C (zasilanie), b – woda gorąca 60/40°C (zasilanie), c – woda gorąca 95/70°C (powrót), d – woda gorąca 60/40°C (powrót), e – woda wodociągowa (zasilanie), f – przelew i spust wody, g – woda zimna 6/11°C (zasilanie), h – woda zimna 6/11°C (powrót)

2. Outline of air-conditioning in the Royal Castle in Warsaw: 1 – air exhaust, 2 – acoustic suppressor, 3 – throttle with a motor, 4 – exhaust fan, 5 – release chamber, 6 – throttle with a motor, 7 – chute (chimney), 8 – mixing chamber, 9 – throttle with a motor, 10 – excavator (chimney), 11 – preliminary heater (95/70°C), 12 – sprinkling chamber, 13 – punmp, 14 – cooler, 15 – ventilator, 16 – throttle with a motor, 17 – secondary heater (60/40°C), 18 – ventilators, 19 – thermostat of the dew point, 20 and 21 – control valve, 22 – thermostat of the room, 23 – control vavle, 24 – control panel; a – hot water 95/70°C (supply), b – hot water 60/40° (supply), c – hot water 95/70°C (return), d – hot water 60/40°C (return), e – water supply system, f – overflow and emptying of water, g – cold water 6/11°C (supply), h – cold water 6/11°C (return)

3. Zblokowana komora klimatyzacyjna na poddaszu Zamku Królewskiego w Warszawie.

3. Air conditioning chamber at the attic of the Royal Castle in Warsaw



w podziemiach Zamku, współpracujące z basenem i fontanną w ogrodach zamkowych dostarczają zimną wodę o temp. 6°C do komór klimatyzacyjnych.

Wszystkie instalacje i urządzenia sanitarne łącznie z węzłami cieplnymi o wydajności 6 Gkal/h obsługuje służba techniczna Zamku. Remonty tych urządzeń również wykonywane są przez te służby.

Warto dodać, że trudny i skomplikowany rozruch tych urządzeń był w całości przeprowadzony przez własnych pracowników.

### Instalacje elektroenergetyczne

Zamek otrzymuje energię elektryczną z miasta o napięciu 15 000 V. Przez rozdzielnię wysokiego napięcia i stację transformatorową wyposażoną w 4 suche transformatory po 1000 KVA każdy – napięcie jest przetwarzane na parametry 380/220 V i przesyłane do dwu rozdzielni niskiego napięcia, zlokalizowanych w podziemiach w skrzydłach północnym i południowym. Z roz-

dzielni niskiego napięcia energia elektryczna dostarczana jest do siedmiu sztywów instalacyjnych, rozmieszczonych w poziomie w odległościach mniej więcej równych, biegnących przez wszystkie kondygnacje Zamku. Taka lokalizacja zabezpiecza poszczególne odbiorniki energii przed spadkami napięć na przewodach małych przekrojów na zbyt dużych odległościach.

Instalacje elektroenergetyczne w Zamku zasilają około 500 silników różnej mocy i różnych napięć oraz blisko 1000 punktów świetlnych, w tym ok. 100 reflektorów i naświetlaczy halogenowych wchodzących w skład instalacji iluminacji „Światło – dźwięk”.

Jako zabezpieczenie przed porażeniami prądem przyjęto w Zamku system zerowania.

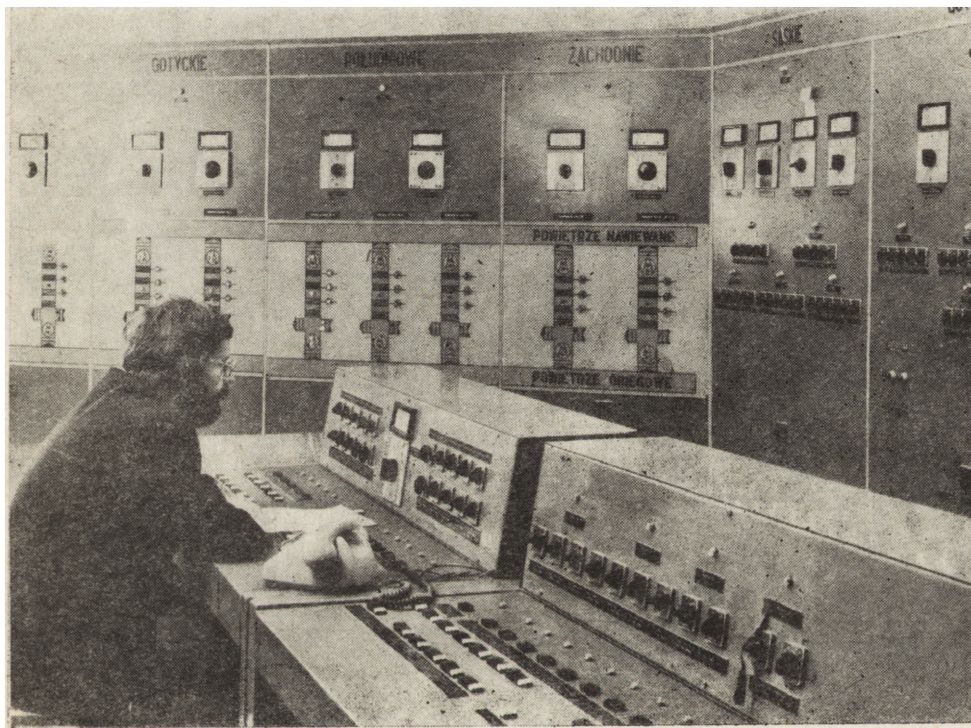
W wypadku zaniku napięcia na jednym z zasilających kabli miejskich, zasilanie przełączane jest ręcznie na drugi kabel. W wypadku zaniku napięcia na wszystkich liniach zasilających Zamek (np. w wyniku dużej awarii miejskiej w sieci) w Zamku pozostaje zasilanie oświetlenia awaryjnego o napięciu 220 V z własnych akumulatorni wyposażonych w 320 ogniw zasadowych, o

łącznej pojemności 1000 Ah, co pozwala na utrzymanie oświetlenia w ciągu 2 godzin. Z grupy instalacji elektroenergetycznych warto wymienić:

- instalację odgromową, o zwodach niewidocznych, przykrytych gąsiorami kalenicy dachu, co nie jest najszczęśliwszym rozwiązaniem, jak pokazuje życie, gdyż wyładowania atmosferyczne uszkodziły już część dachu,
- instalację ogrzewania rynien,
- regulatornię i sterownię „Światła – dźwięku”,
- urządzenia gastronomiczne grzejne i chłodnicze,
- urządzenia dźwigowe.

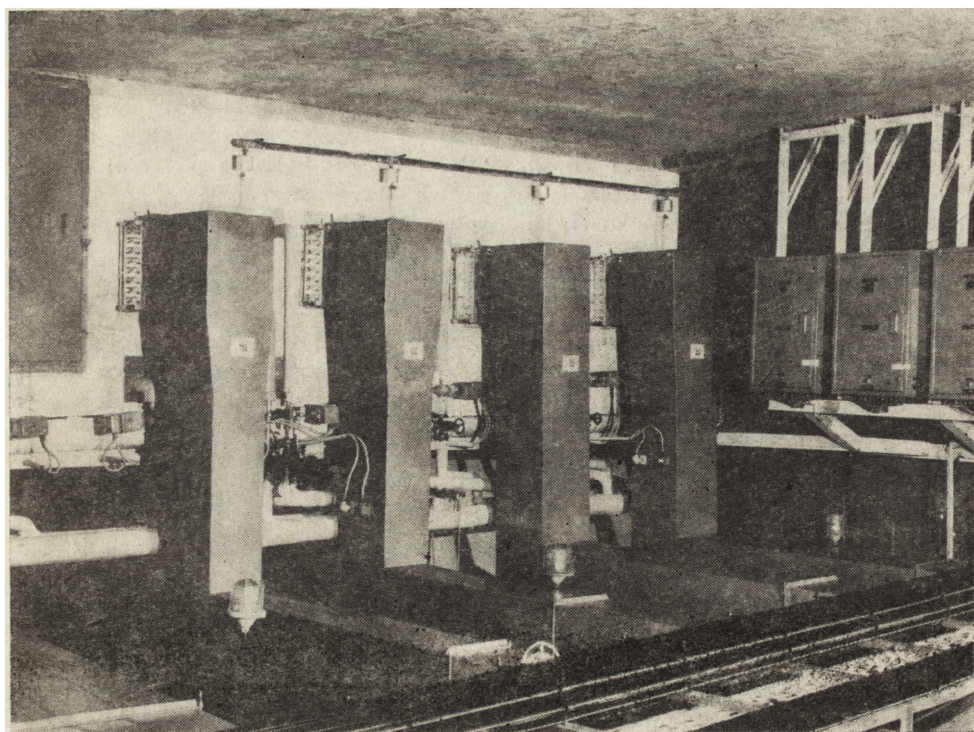
W Zamku zamontowano 4 dźwigi osobowe, w tym dwa fińskie firmy „Kone” i dwa polskie oraz jeden elektrowciąg o udźwigu 4,5 t umieszczony na poddaszu dla potrzeb transportu pionowego urządzeń w wypadku konieczności ich wymiany.

System energetyczny Zamku sterowany jest centralnie z pomieszczenia dyspozytora energetycznego, wyposażonego w szafę i pulpity sterownicze oraz mapę świetlną. Dyspozytor dyżurujący całą dobę odbiera sygnały zaniku napięcia, awarii i alarmów energetycznych oraz sygnały zbiorcze instalacji sygnalizacji muzealnej i alarmu p.poż. Łącznie moc zainstalowanej energii elektrycznej przekracza 4 megawaty.



4. Stanowisko dyżurnego w centralnej sterowni klimatyzacyjnej

4. Post of an operator on duty in the central air conditioning control room



5. Fragment zespołu klimatyzacyjnego na poddaszu Zamku Królewskiego w Warszawie. Na fotografii widoczne są szafki regulacyjne instalacji, kolektor nawiewny, czujniki regulacyjne i pomiarowe, zawory trójdrogowe sterowane silownikiem zasilające nagrzewnice

5. Part of the air conditioning system at the attic of the Royal Castle in Warsaw. To be seen on the photo control boards of the installation, aerating collector, control and measurement sensors, three-way valves operated with a servo-motor and supplying the heaters

### Instalacja elektroakustyczna

W Zamku przewidziano centralę z aparaturą elektroakustyczną i okablowaniem na czterech poziomach (piwnice, parter, pierwsze i drugie piętro).

Instalacja ta umożliwi dwukierunkowy kontakt prawie z każdym pomieszczeniem. Okablowanie zaś umożliwia współdziałanie z innymi instalacjami (np. „Światło – dźwięk”). Centrala elektroakustyczna ma przełącznicę główną oraz przełącznice piętrowe znajdujące się w szybach energetycznych, poprzez które realizuje się wyżej wymienione zadania.

Na wyposażenie centrali elektroakustycznej składają się:

- mikser profesjonalny 12-to kanałowy,
- miksery przenośne 6-cio kanałowe,
- stojak ze wzmacniaczami, blokiem komutacji linii mocy i odsłuchu,
- magnetofony szpulowe i kasetowe profesjonalne i półprofesjonalne,
- gramofony na płyty analogowe,
- pełny asortyment mikrofonów,
- kabina do nagrań lektorskich.

Sprzęt ten umożliwia wstępną obróbkę dźwięku taką jak:

- montaż dźwięku mechanicznego z płyt i taśm,
- zgranie i synchronizację ilustracji dźwiękowej z obrazem, np. „diaporama”,
- nagłośnienie i rejestrację imprezy na żywo,
- realizację równoległą dwóch niezależnych imprez.

Centrala elektroakustyczna również została wyposażona w odpowiedni sprzęt kontrolno-pomiarowy w celu zapewnienia prawidłowej pracy wyżej wymienionego sprzętu i tras kablowych.

### Sala projekcyjno-odczytowa

Sala ta (100 miejsc) przystosowana jest do projekcji filmów z taśmy o szerokości 35 mm i 16 mm, projekcji slajdów, nagłośnienia i rejestracji imprez, stereofonicznego odtwarzania muzyki. Jej możliwości techniczne są następujące:

- 1) projekcję filmów z taśmy 35 mm o trzech formatach – standardowym, kasetowym, panoramicznym,
- 2) projekcję filmów z taśmy 16 mm o odczycie dźwięku optycznym i magnetycznym,
- 3) wyświetlanie slajdów – sterowanie rzutnika możliwe jest z sali i z kabiny,
- 4) oświetlenie sali – sterowane ręcznie i przez ściemniacze – wraz z reflektorami,
- 5) łączność foniczna sala–kabina, poprzez interkom,
- 6) nagłośnienie i rejestracja wszelkiego rodzaju imprez, odczytów, sesji,
- 7) odtwarzanie stereofoniczne koncertów muzyki mechanicznej.

### Instalacje sygnalizacji pożaru

Instalacja sygnalizacji o pożarze funkcjonująca obecnie na Zamku ma swoją historię, która rozpoczęła się w 1971 r., kiedy Biuro Studiów i Projektów Łączności w czynnie społecznym opracowało projekt wstępny zabezpieczenia wszystkich pomieszczeń za pomocą samoczynnych ostrzegaczy jonowych oraz przycisków ręcz-

nych firmy Cerberus. Podczas późniejszych posiedzeń Komisji Architektoniczno-Konserwatorskiej zrezygnowano z umieszczenia w salach historycznych czujników w miejscach widocznych. Aby nie zakłócać wystroju architektury wnętrz, podjęto decyzję o ukryciu czujników w kominkach i kratkach wyciągowych, co było niewątpliwie błędem i czemu sprzeciwiała się Stołeczna Komenda Straży Pożarnych.

Po weryfikacji projektu wstępnego przez Stołeczną Komendę Straży Pożarnych i decyzji Komisji Architektoniczno-Konserwatorskiej wprowadzono ograniczenia w ilości czujek w salach historycznych, lokalizując je w kanałach wyciągowych klimatyzacji. Zrezygnowano również z zainstalowania urządzeń importowanych; wyposażając Zamek w krajowe urządzenia Zakładów „POLON” w Bydgoszczy.

Wiele lat trwały próby uruchomienia i przekazania do użytku tej tak ważnej dla bezpieczeństwa zbiorów instalacji. W styczniu 1985 r. po uprzednim przestrojeniu i wymianie czujek uruchomiono instalację ostrzegania o pożarze, a Główna Komenda Straży Pożarnych dopuściła instalację na okres przejściowy do eksploatacji.

W tej sytuacji zapadły decyzje na szczeblu resortu kultury i sztuki o przygotowaniu systemu docelowego, z zastosowaniem nowoczesnych, niezawodnych urządzeń sygnalizacji alarmowej (krajowych i zagranicznych) przy jednoczesnym wykorzystaniu w maksymalnym stopniu elementów istniejącej instalacji.

Zwrócono również uwagę na fakt konieczności zachowania estetyki wnętrz ekspozycyjnych, ale nie kosztem zmniejszenia czułości systemu. Zdecydowano również o zintegrowaniu systemu ostrzegania o pożarze z systemem automatycznego wyzwolenia halonu 1301 oraz zintegrowaniu z systemem zabezpieczeń przed kradzieżą. Trwają rozmowy przedkontraktowe z zachodnimi oferentami systemów zabezpieczeń. Jest nadzieja, że Zamek będzie miał najlepsze w skali światowej systemy zabezpieczeń.

### Uwagi ogólne

Mówiąc o uzbrojeniu technicznym Zamku Królewskiego nie sposób nie wspomnieć o urządzonych, a właściwie zaimprovizowanych warsztatach, bez których Zamek nie mógłby pełnić swoich podstawowych funkcji. Wśród nich wymieniłem należy:

- 1) pracownię konserwatorską malarstwa wyposażoną w stół próżniowy,
- 2) pracownię konserwatorskie tkanin i drewna,
- 3) pracownię poligraficzną,
- 4) stolarnię zamkową wyposażoną w komplet obrabiarek do drewna,
- 5) warsztat ślusarski,
- 6) warsztat hydrauliczny,
- 7) warsztat elektrotechniczny.

Wszystkie te pracownie i warsztaty mieszczą się bądź we wnętrzach ekspozycyjnych, bądź w podziemiach. Docelowo muszą znaleźć miejsce poza murami Zamku – w obiektach towarzyszących.

*mgr inż. Jadwiga Ciosmak  
Zamek Królewski  
w Warszawie*

The Royal Castle in Warsaw, rebuilt in its historic form, has been equipped with the most modern technical facilities. All facilities and fittings in historic interiors have been installed undiscernibly and concealed to the utmost degree so not to impair a historic décor of the interiors. Engineering control rooms have been situated at two levels of the Castle:

- the attic houses air-conditioning equipment with a central control and dispatch system for "Light and Sound", social facilities for workers including a canteen;
- the basement houses heating and cooling machinery, ventilating rooms, telephone exchange;
- part of the Wielki (i.e. Great) Courtyard has been provided with cellars in order to secure a horizontal distribution of installations.

The Castle has been equipped with a double system of power, heating and water supply to ensure continuous operation. 102 historic rooms have been provided with full air-conditioning and maintain constant parameters of air (humidity - 60% and temperature - 20%); at the same time this system functions as air heating. The electro-acoustic switchboard with cabling at 4 levels has been installed,

which makes possible a two-way operation with almost every room.

In order to enrich the artistic effect of the Castle it has been planned to hold "Light and Sound" spectacles as well as historic shows in the Castle's courtyard.

The cinema and lecture room, housing seats for 100, offers possibilities for the demonstration of films recorded on 35 mm and 16 mm wide tape, slide projection, recording of events as well as stereophonic reproduction of music.

The Castle has also been equipped with antiburglary and fire protection systems.

Altogether nearly thirty different installations have been put in there.

The majority of the systems work faultlessly, which allows for an efficient operation of the Royal Castle. Still, some of the systems have not as yet been completed and they include:

- industrial TV system
- interpreters' system
- wireless information for visitors
- heating of gutters
- in-coming electronic system for the structure's protection.

EWA KRAKOWSKA-PILCH

## RESTITUCJA WNĘTRZ SAL HISTORYCZNYCH ZAMKU KRÓLEWSKIEGO

Specyfika prac związanych z rekonstrukcją wystroju wnętrz sal historycznych Zamku Królewskiego w Warszawie wymagała utworzenia specjalnej pracowni konserwatorskiej o bardzo szerokim profilu działania: konserwatorskim, snycerskim, stolarskim, modelarskim i pozłotniczym. Pracownię taką powołano w grudniu 1972 r. w ramach struktury PP Pracowni Konserwacji Zabytków. Otrzymała ona nazwę: Pracownia Konserwacji Dzieł Sztuki (PKDS). Pracownia ta została jednocześnie głównym wykonawcą wystroju wnętrz sal historycznych I piętra Zamku.

Do tej Pracowni Dyrekcja Muzeum Narodowego przekazała ocalałe fragmenty dekoracji wnętrz w liczbie 1988 elementów (w tym 431 fragmentów sztukaterii, detali architektonicznych i rzeźbiarskich; 1370 fragmentów snycerki, ram, listew; 106 elementów stolarki drzwiowej i okiennej; 73 fragmenty malarstwa z Gabinetu Konferencyjnego).

Proces przygotowawczy związany z konserwacją oryginalnych fragmentów oraz rekonstrukcją wystroju przedstawiłam w artykule *Dokumentacja konserwatorska prowadzona przez Pracownię Konserwacji Dzieł Sztuki* (s. 137). Tu pragnę nieco szerzej omówić poszczególne zagadnienia konserwatorskie, sposób przeprowadzenia rekonstrukcji wystroju wnętrz oraz współpracę poszczególnych zespołów specjalistycznych.

### Sztukaterie

Ocalałe fragmenty sztukatorskie to detale architektoniczne, jak np. kompletne fragmenty gzymsów, listwy dekoracyjne, rozety oraz fragmenty dekoracji rzeźbiarskich, pochodzących z sal historycznych I piętra gotyckiego, saskiego i południowego skrzydła Zamku.

Najczęściej były one wykonane z gipsu, zaprawy wapienno-piaskowej, pokryte złotem, białym stiukiem (Sala Balowa) i polichromowane. Wśród nich znalazły się również fragmenty barwnych stiuków (części trzonów kolumn z Sali Balowej i Kaplicy Stanisławowskiej, fragmenty wyprawy ścian z Kaplicy Stanisławowskiej i Pokoju Marmurowego). Zachowane detale architektoniczne stanowiły fragmenty wycięte z ścian wraz z podłożem składającym się z następujących warstw:

- warstwa podkładowa - wykonana w zaprawie wapienno-piaskowej, często z zawartością kawałków węgla drzewnego, trzciny i cegły o strukturze porowatej, silnie zmurzałej i osypującej się;

- warstwa właściwa - elementy dekoracyjne w formie wlepek, wykonanych z gipsu z dodatkiem kredy o bardzo osłabionej strukturze, łatwo krusząca się, spękana z licznymi ubytkami formy;

- warstwa zaprawy pod złocenia - kredowo-klejowa lub z dodatkiem gipsu. Wskutek przechowywania w zmiennych warunkach temperatury i wilgotności nastąpiło rozłożenie spoiwa, co spowodowało odspojenia, pudrowanie się i ubytki zaprawy.

- warstwa złocień - pokrywająca znaczne powierzchnie zachowanych dekoracji. Warstwa oryginalna - złoto płatkowe, położone na czerwony lub żółty pulment bądź na kleik. Na wszystkich elementach widoczne były wtórne przełoczenia na mikstion bądź na czerwony pulment na dodatkowej warstwie gruntu. Powierzchnie złoczone zachowanych detali, pokryte grubą warstwą wżartego brudu, kurzu i szczątków organicznych, były spękane i odspojone od warstwy zaprawy i wraz z nią od podłoża, a także przetarte i miały liczne ubytki mechaniczne;

- warstwa polichromii - występowała na