

Mrugalski, Zdzisław

Zegar na wieży Zamku Królewskiego w Warszawie - po 35 latach : wspomnienia uczestnika prac nad restytucją zegara w latach 1972-1974

Kronika Zamkowa 1-2/59-60, 149-176

2010

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, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych oraz w kolekcji mazowieckich czasopism regionalnych mazowsze.hist.pl.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Zdzisław Mrugalski*

ZEGAR NA WIEŻY ZAMKU KRÓLEWSKIEGO W WARSZAWIE
- PO 35 LATACH. WSPOMNIENIA UCZESTNIKA PRAC
NAD RESTYTUCJĄ ZEGARA W LATACH 1972-1974

Pierwszym zegarem publicznym w Warszawie był **zegar na wieży ratusza na Rynku Starego Miasta**, zbudowany na początku XV w. Zegar ten uległ zniszczeniu w czasie pożaru ratusza w 1431 r. Ponad sto lat po pożarze, w latach 1542-1545, został tam umieszczony nowy zegar - z trzema ruchomymi figurami żołnierzy - którego twórcą był mistrz Paweł z Przemysła¹. Mechanizm zegara

wieżowego z XV i XVI w. był wówczas najbardziej skomplikowanym urządzeniem mechanicznym. Również pod względem różnorodności pomysłów konstrukcyjnych zegary mechaniczne nie miały konkurencji wśród ówczesnych urządzeń technicznych².

Niespełna wiek później, w 1622 r., zbudowano **zegar na Wieży Zygmunto-
wskiej Zamku Królewskiego** (il. 1). Jest on najbardziej znanym zegarem - nie tylko mieszkańcom Warszawy, ale w całej Polsce³.

Warto przypomnieć dawne dzieje tego zegara i jego opiekunów⁴.

Z DAWNYCH DZIEJÓW ZEGARA
ZAMKOWEGO

Pierwszy zegar na Wieży Zygmunto-
wskiej, zwanej też **Wieżą Zegarową**, wyko-
nano w 1622 r., wkrótce po zakończeniu
jej budowy. Twórcą mechanizmu zegara
miał być sprowadzony z Florencji zegar-
mistrz Gerardo Priami⁵. Według innych
źródeł - zegarmistrz warszawski Jan
Sulej⁶. Zegar miał cztery miedziane tarcze
ze złożonymi cyframi i wskazówkami
oraz dwa dzwony odlane przez gdańskie-
go ludwisarza Gerharda Bennincka.
Przechodził wraz Zamkiem różne, niekie-
dy tragiczne koleje losu.

W czasie najazdu szwedzkiego w 1656 r.
zegar wraz z wieżą uległ uszkodzeniu,
a możliwe, że i całkowitemu zniszcze-
niu. Wieżę odbudowano w roku 1667.

1. Zegar na wieży Zamku Królewskiego - stan obecny. Fot. Zdzisław Mrugalski / The tower clock of the Royal Castle - current view. Photo Zdzisław Mrugalski

* Prof. dr hab. inż. Zdzisław Mrugalski - emerytowany profesor zwyczajny Politechniki Warszawskiej (Wydział Mechatroniki).

Zdarzenia te opisano na pergaminie umieszczonym w kopule wieży w czasie jej odbudowy. Po wielu latach, przy okazji kolejnego remontu wieży, tekst ten odnaleziono i opublikowano w „Gazecie Warszawskiej” z dnia 10 lipca 1784 r.: „... iako ta Wieża pod czas oblężenia od Szwedów w R. 1656 kulami mocno nadwreżona, wkrótce za gwałtownym wichru uderzeniem y złamaniem prętów żelaznych wierzchołek swój utraciła. Y taż Wieża za rozkazem a kosztem Króla Jana Kazimierza była naprawiona w R. 1667 dnia 20 Sierpnia”⁷. W zapisie tym jednak brak jest informacji o losach zegara.

W połowie XVIII w. zegarem wieżowym opiekował się zegarmistrz **Daniel Schepcke**, od 1765 r. nadworny zegarmistrz królewski, który zajmował mieszkanie na 2. piętrze w wieży zamkowej. Mieszkanie to zostało opisane w Inwentarzu Zamkowym z 1769 r. jako Stancye P. Schebzki Zegarmistrza, składające się z dwóch izdebek, izby, pokoju i kuchni. Tam pod tytułem *Opisanie Zegaru* czytamy: „... w teyże kuchni przepierzenie z tarcic sosnowych, w którym drzwi pojedyncze na zawiasach z Zamkiem y kławką Żelaznych kosztem P^a Zegarmistrza zrobione z ktorey wyszedłszy są Schody do Wieży stare sosnowe z poręczą takąż na troie dzielące się w ktorey jest Zegar Wielki nowo sporządzony, z sztuk Żelaznych kwadrans y godziny biały, przy którym na około okien o czterech kwaterach każde w ów oprawnych trzy, y czwarte drzwi dębowe pojedyncze na zawiasach z rygłem do zasuwania Żelaznych na Ganek w około Wieży teyże będący, a nad Zegarem Schody także do Kopyły, w ktorey są dwa dzwony wielkie metalowe ieden do kwadransow, drugi do godzin”⁸. Z tekstu wynika, że w tym czasie w wieży zainstalowano nowy mechanizm zegarowy wybijający kwadrans y godziny. Prawdopodobnie był to już mechanizm z regulatorem wahadłowym i wychwytem hakowym, zastępujący dawny mechanizm z regulatorem kolebnikowym⁹. Mechanizm zegara

był wtedy usytuowany na poziomie galeryjki, a więc znacznie poniżej tarcz zegarowych.

Oprócz dozoru nad zegarem wieżowym na polecenie królewskie Daniel Schepcke wykonywał zegarki kieszone z emalią, sygnowane *Del Schepcke b-loger du Roy a Varsovie* (zegarmistrz królewski w Warszawie). Zegarkami tymi Stanisław August obdarowywał ważne osobistości i osoby z najbliższego otoczenia. W 1771 r. Schepcke wykonał też mechanizm zegara umieszczonego nad lustrem w zamkowym Pokoju Marmurowym. Zegar ten, „za Jednym nakręceniem Ośm Dni idący, który i Godziny bije”, został wiernie odtworzony na rysunku inwentaryzacyjnym Jana Christiana Kamsetzera¹⁰.

Po śmierci Schepckego w 1775 r. urząd nadwornego zegarmistrza króla Stanisława Augusta objął przedstawiciel słynnej rodziny zegarmistrzów warszawskich¹¹ **Franciszek Gugenmus** (1740-1820). Odbił on praktykę zagraniczną w Genewie (5 lat) i w Paryżu (7 lat). W 1764 r. został wyzwolony na czeladnika, a w 1765 r. wpisany w poczet majstrów - po wykonaniu jako „sztuki mistrzowskiej” zegara podróznego wybijającego godziny i kwadransy z repetierem i budzikiem oraz zegarka, który oprócz godzin i minut pokazywał dni miesiąca. Firma F. Gugenmusa wytwarzała zegary ściennie i stołowe oraz zegarki kieszone z złotych lub srebrnych kopertach (niektóre z nich znajdują się m.in. w Muzeum Historycznym m.st. Warszawy, Muzeum Narodowym w Krakowie i Muzeum Rzemiosł Artystycznych i Precyzyjnych w Warszawie).

Po objęciu funkcji nadwornego zegarmistrza w 1775 r. F. Gugenmus zamieszkał w dawnej stancji D. Schepckego na 2. piętrze Zamku w pobliżu zegara wieżowego. Opieka nad tym, a także nad innymi zegarami zamkowymi należała do stałych obowiązków mistrza, za co regularnie otrzymywał pensję. Wykonał on ponadto mechanizmy do kilku zegarów umieszczonych w salach zamko-

wych, m.in. do zegara zawieszono nad lustrem w Sali Canaletta, zegara w formie wazy do Sali Audiencjonalnej (zachowanego do dziś) oraz do słynnego zegara rotacyjnego w kształcie globu dźwiganego przez boga czasu - Chronosa, ustawionego w Sali Rycerskiej. Wykonywane przez mistrza zegarki kieszonkowe, podobnie jak zegarki jego poprzednika, często były przeznaczane na prezenty, które król hojnie rozdelał swoim gościom i przyjaciółom.

Wykonywane przez siebie zegary i zegarki mistrz sygnował tytułem: *François Gugenmus Horloger du Roi a Varsovie*, a także: *Fr Gugenmus Hgr... du Roy a Varsovie*, *Franc Gugenmus a Varsovie*, *Fs Gugenmus a Varsovie*. W gronie warszawskich zegarmistrzów cieszył się dużym autorytetem, dlatego w latach 1782-1818 był kilkakrotnie wybierany na starszego cechu.

Funkcję nadwornego zegarmistrza Gugenmus pełnił przez 45 lat. Był popularną postacią Warszawy, znaną z charakterystycznego ubioru i z rozpowszechniania wszelkich plotek, stąd też mieszkańcy nazywali go - „Pan Kukumus, zegarmistrz w peruce”. Jego portret

2. Portret Franciszka Gugenmusa. Fot. Andrzej Ring / Portrait of Franciszek Gugenmus. Photo Andrzej Ring

(il. 2), namalowany w 1810 r. przez Kazimierza Wojniakowskiego, ucznia Marcella Bacciarellego, wzbogacił niedawno zbiory Zamku Królewskiego w Warszawie¹².

3. Zamek Królewski na przełomie XIX i XX w. (pocztówka ze zbiorów Zdzisława Mrugalskiego) / The Royal Castle at the turn of XIX and XX centuries. (A postcard from Zdzisław Mrugalski's collection)

4. Znalezione po wojnie w gruzach Zamku fragmenty starego zegara: a) przekładnia wskazówkowa, b) wskazówka minutowa, c) „twarz” słońca umieszczonego w środku tarczy. Fot. z archiwum Zdzisława Mrugalskiego / Fragments of the old clock found in the ruins of the castle after the war: a) hands gear, b) a minute hand, c) sun's 'face' in the centre of the clock's face. Photo from Zdzisław Mrugalski's archive

W końcu XIX i na początku XX w. pieczę nad zegarem zamkowym sprawowała firma zegarmistrzowska **Ferdynanda Woronieckiego** (1836-1909). Był on jednym z najbardziej znanych zegarmistrzów warszawskich¹³, a jego zakład mieścił się przy ul. Czystej 2 (po zmianie nazwy - ul. Ossolińskich 2). Mechanizm zegara zamkowego nakręcano co trzy dni¹⁴.

Brak jest dokumentacji lub innych informacji o mechanizmie zegara zamkowego z ostatnich lat przed wybuchem II wojny światowej w 1939 r. Zegar na wieży zamkowej ponownie uległ poważnemu uszkodzeniu podczas pożaru Zamku w dniu 17 września 1939 r. Jego wskazówki zatrzymały się na godzinie 11.15 i w tym położeniu pozostawały aż do całkowitego zniszczenia Zamku przez hitlerowców w 1944 r. W czasie późniejszego odgruzowywania i porząd-

kowania terenu Zamku znaleziono jedynie fragment jednej z czterech tarcz zegara, jedną parę mocno zniszczonych wskazówek oraz - równie zniszczoną - jedną z czterech przekładni wskazówkowych, które znajdowały się za tarczami (il. 4), natomiast nie znaleziono żadnych fragmentów głównego mechanizmu zegara.

W styczniu 1971 r. władze PRL podjęły decyzję o odbudowie Zamku Królewskiego w Warszawie. Wkrótce potem grupa rzemieślników warszawskich postanowiła zbudować nowy zegar wieżowy dla Zamku. Wobec braku pozostałości po dawnym mechanizmie zegara, a także jakiegokolwiek dokumentacji nie było możliwe wierne zrekonstruowanie tego mechanizmu. Powstała zatem konieczność opracowania jego nowej konstrukcji.

PRZEBIEG PRAC ZWIĄZANYCH
Z PROJEKTEM I WYKONANIEM DOKUMEN-
TACJI NOWEGO ZEGARA WIEŻOWEGO
DLA ODBUDOWYWANEGO ZAMKU

Odbudowy zegara wieżowego podjął się w czynie społecznym zespół członków Cechu Złotników, Zegarmistrzów, Optyków, Grawerów i Brązowników Miasta Stołecznego Warszawy w połowie 1972 r. Kierownikiem Zespołu Budowy Zegara (ZBZ) został mistrz zegarmistrzowski Władysław Zaleski, a jego zastępcą - mistrz Eugeniusz Wójcik. W skład zespołu weszli również absolwent Wydziału Mechaniki Precyzyjnej (obecnie Wydz. Mechatroniki) Politechniki Warszawskiej - mój były student i dyplomant - mgr inż. Marek Górski oraz autor niniejszego opracowania (zatrudniony wtedy na tym wydziale na stanowisku docenta).

Przed przystąpieniem do opracowania nowej konstrukcji zegara zastanawiano się, czy nie należy w odbudowywanym Zamku zastosować najnowszych rozwiązań konstrukcyjnych współczesnych zegarów wieżowych (np. do napędu wskazówek zainstalować cztery elektroniczne mechanizmy wtórne sterowane przez elektroniczny zegar z rezonatorem kwarcowym), czy też powinno się zbudować nowy wieżowy zegar mechaniczny.

Zebranie poświęcone wyborowi koncepcji zegara (z udziałem prof. Jana Zachwatowicza - przewodniczącego Komisji Architektoniczno-Konserwatorskiej przy Obywatelskim Komitecie Odbudowy Zamku Królewskiego (OKOZK), mgr. Wojciecha Lipińskiego - dyrektora Biura OKOZK, prof. Władysława Trylińskiego i autora niniejszego tekstu - z Politechniki Warszawskiej, doc. mgr. inż. Edwarda Suchockiego - kierownika Zakładu Pomiarów Czasu w Przemysłowym Instytucie Automatyki i Pomiarów w Warszawie (PIAP), Jerzego Januszkiewicza - prezesa Cechu, Władysława Zaleskiego - kierownika ZBZ, oraz jeszcze kilku innych osób) odbyło się w lokalu Cechu w dniu 21 września 1972 r.

Na zebraniu tym rozważano dwie koncepcje zasady działania zegara wieżowego dla Zamku Królewskiego:

1. Zainstalowanie w odbudowywanym Zamku sieci czasu sterowanej przez zegar kwarcowy, do której byłoby przyłączonych ok. 200 zegarów wtórnych zawieszonych niemal we wszystkich pomieszczeniach zamkowych - zarówno technicznych i administracyjnych, jak i w salach reprezentacyjnych. Do tej sieci byłby przyłączony „zegar wieżowy” składający się z czterech elektronicznych mechanizmów wtórnych napędzających wskazówki, a do sygnalizacji dźwiękowej można by wykorzystać głośniki o dużej mocy, przez które byłyby odtwarzane dźwięki nagrane na taśmie magnetofonowej lub też generowane z innych urządzeń elektronicznych (autorem takiej koncepcji był doc. E. Suchocki z PIAP).

2. Zbudowanie nowego mechanicznego zegara wieżowego z tradycyjnym wybijaniem godzin na dzwonach (założenia konstrukcyjne takiego zegara opracował mgr inż. M. Górski z udziałem moim i członków ZBZ).

W dyskusji wypowiedziały się wszystkie obecne na zebraniu osoby. Docent E. Suchocki, uzasadniając swą propozycję dużej liczby zegarów w salach zamkowych, stwierdził, że „żyjemy w czasach, w których każdy człowiek, w każdej chwili - niezależnie od tego, gdzie się znajduje - musi pamiętać, że czas płynie”. Na to stwierdzenie zareagował prof. J. Zachwatowicz: „Proszę państwa, to jest nieporozumienie! Nam zależy na tym, aby ludzie zwiedzający w przyszłości Zamek zapomnieli, że czas płynie!”. Profesor Zachwatowicz uznał, że wystarczy ok. 20 zegarów w pomieszczeniach administracyjnych i technicznych, natomiast w salach reprezentacyjnych mogą znajdować się wyłącznie zegary zabytkowe.

W mojej wypowiedzi podkreśliłem, że chociaż zainstalowanie do napędu wskazówek zegara wieżowego importowanych mechanizmów wtórnych sterowanych przez zegar kwarcowy jest rozwiązaniem nowoczesnym i najbardziej

racjonalnym, to jednak wiele argumentów przemawia za tym, aby na wieży zamkowej zainstalować wieżowy zegar mechaniczny. Zwróciłem uwagę, że:

- wszelkie urządzenia elektroniczne, w tym centrala zegarowa wraz z zegarem kwarcowym, za kilka lub kilkanaście lat będą mocno przestarzałe, natomiast zegar mechaniczny - przy zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych jego elementów i zespołów - będzie wciąż nowoczesny również za 50 lat,
- mechanizm zegara wieżowego może być zaprojektowany i wykonany siłami rzemieślników warszawskich z udziałem specjalistów z PW i osób związanych z warszawskim przemysłem maszynowym.

Po gorącej dyskusji ostatecznie zdecydowano, że konstrukcja nowego zegara zostanie oparta na tradycyjnej - mechanicznej zasadzie działania, a źródłem dźwięku będą dzwony¹⁵. Szczegółowe założenia konstrukcyjne mechanizmu zegara i dokumentację opracował pod moim kierunkiem mgr inż. M. Górski, zatrudniony w tym czasie w Centralnym Biurze Konstrukcyjnym Obrabiarek w Pruszkowie. Przy sporządzaniu dokumentacji konstrukcyjnej współpracowała też kilkusobowa grupa kreślarzy, oddelegowana przez dyrekcję CBKO.

Podczas opracowywania założeń i dokumentacji konstrukcyjnej mechanizmu częściowo wzorowaliśmy się na zegarach wieżowych z innych miast polskich. W ten sposób powstała konstrukcja mechanizmu zegarowego z regulatorem wahadłowym i napędem obciążnikowym, wybierającego godziny i kwadransy, o takiej zasadzie działania, jaką stosowano w tradycyjnych zegarach wieżowych budowanych od XVIII w.¹⁶. Jednocześnie w konstrukcji tej przewidzieliśmy zastosowanie wielu najnowszych osiągnięć techniki (m.in. samoczynne „nakręcanie” zegara, tj. podnoszenie obciążników napędowych za pomocą silnika elektrycznego),

o czym będzie mowa w dalszej części opracowania. Dokumentacja konstrukcyjna mechanizmu składała się z ok. 100 rysunków wykonawczych poszczególnych części i kilkunastu skomplikowanych rysunków złożeniowych.

Projekt konstrukcyjny mechanizmu zegara obejmował:

- opracowanie założeń konstrukcyjnych zawierających wymagania techniczne, przegląd możliwych koncepcji i rozwiązań konstrukcyjnych mechanizmu wraz z propozycją wyboru rozwiązania konstrukcyjnego do realizacji,
- dobór przełożeń przekładni zębatych mechanizmu chodu i mechanizmów bicia oraz obliczenia kół zębatych wraz z doбором zarysów zębów, modułów i obliczeniem korekcji zazębień poszczególnych par kół zębatych,
- dobór przełożeń w mechanizmie naciągowym w taki sposób, aby w cyklu 12-godzinny droga opadania wszystkich trzech obciążników napędowych, tj. mechanizmu chodu oraz mechanizmów bicia kwadransów i godzin, była jednakowa, co pozwoliło zastosować tylko jeden silnik podciągający wszystkie trzy obciążniki napędowe,
- obliczenie przekładni ślimakowych mechanizmu naciągowego,
- dobór materiałów na wałki i koła zębate,
- dobór łożysk ślizgowych i tocznych,
- obliczenie segmentów koła zapadowego mechanizmu bicia godzin,
- opracowanie konstrukcji wychwytu Grahama i określenie dopuszczalnych odchyłek wykonawczych koła wychwytywego, palet i kotwicy,
- wykonanie rysunków konstrukcyjnych złożeniowych i rysunków poszczególnych zespołów i części oraz sprawdzenie rysunków pod względem wymiarów, w tym wykonanie tzw. zestawienia kontrolnego,
- opracowanie konstrukcji mechanizmu wskazówkowego przystosowanego do dużych obciążeń i pracy w trudnych warunkach (wałki wskazówek wystają na zewnątrz wieży).

Mechanizm ustawiony jest nad otworem w podłodze, umożliwiającym opuszczanie się obciążników napędowych do sąsiedniego, niższego pomieszczenia, gdzie zainstalowano też mechanizm rozrządowy do napędu czterech przekładni wskazówkowych przy tarczach. Posadzka tego dolnego pomieszczenia znajduje się mniej więcej na wysokości dolnych krawędzi tarcz zegarowych. Zegar zajmuje więc w wieży dwa pomieszczenia o powierzchni ok. 5x5 m i łącznej wysokości również ok. 5 m.

Podczas prac projektowych związanych z zegarem kilkakrotnie kontaktowaliśmy się z głównymi projektantami Zamku: mgr inż. arch. Ireną Oborską i mgr. inż. arch. Mieczysławem Samborskim, którzy pracowali pod kierunkiem generalnego projektanta Zamku prof. Jana Bogusławskiego. Wielokrotnie też, zarówno przed uruchomieniem zegara, jak i już po (19 lipca 1974), omawialiśmy sprawy z nim związane z dyr. mgr. Wojciechem Lipińskim (jak się później dowiedziałem, uczestnikiem walk pod Narwikiem w 1940 r.). **Dokumentację wystroju zewnętrznego**, tj. tarcz i wskazówek zegara (il. 6), wier- nie odtwarzającą jego dawny wygląd

5. Schemat rozmieszczenia zespołów zegara w wieży zamkowej: 1 - mechanizm zegara, 2 - przekładnia z kołami stożkowymi, 3 - mechanizm rozrządowy rozdzielający napęd czterech par wskazówek, 4 - przekładnie wskazówkowe (12:1), 5 - obciążniki napędowe, 6 i 7 - dzwony do wybijania kwadransów i godzin, 8 - tarcza zegarowa, 9 i 10 - wskazówki: minutowa i godzinowa. Rys. Zdzisław Mrugałski / Layout of the clock's mechanisms in the tower. Drawing by Zdzisław Mrugałski

Na mechanizm zegara przeznaczono najwyższe pomieszczenie w murowanej części wieży (rys. 5), którego posadzka jest położona nieco powyżej środków tarcz zegarowych (nowy mechanizm usytuowano więc znacznie wyżej od dawnego, który znajdował się na poziomie galeryjki). W suficie tego pomieszczenia znajduje się otwór wejściowy do kopuły, przez który wstawiono mechanizm za pomocą dźwigu.

6. Szkic przedstawiający wygląd zewnętrzny tarczy zegara zamkowego. Rys. Barbara Paduch¹⁷ / External view of the clock's face. Drawing by Barbara Paduch

na podstawie ocalałych elementów oraz przedwojennych zdjęć fotograficznych, a także zachowanych materiałów inwentaryzacyjnych, opracował - również w czynie społecznym - Zespół Urbanistyki i Architektury Instytutu Przemysłu Budowlanego Politechniki Warszawskiej pod kierunkiem **prof. Stanisława Marzyńskiego** w składzie: dr inż. Andrzej Buchner, mgr Anna Chodkowska, mgr inż. Stefan Krasieński, mgr inż. Andrzej Krzesiński, Ewa Leszewicz, dr inż. Witold Mieszkowski, mgr inż. Stanisław Niewiadomski i Agnieszka Tyblewska.

Szczegółowe założenia konstrukcyjne oraz dokumentację konstrukcyjną mechanizmu zatwierdziła Komisja Architektoniczno-Konserwatorska przy OKOZK pod przewodnictwem prof. J. Zachwatowicza w dniu 18 kwietnia 1973 r., a dokumentację projektową wystroju zewnętrznego 24 października tegoż roku.

WYKONANIE NOWEGO ZEGARA

Bezpośrednio po zatwierdzeniu dokumentacji konstrukcyjnej mechanizmu oraz dokumentacji projektowej wystroju zewnętrznego członkowie ZBZ przystąpili do wykonywania elementów mechanizmu oraz tarcz i wskazówek.

Mechanizm zegarowy

W mechanizmie zegara (il. 7) można wyodrębnić trzy główne zespoły: mechanizm chodu, bicia kwadransów i bicia godzin. Zespoły te umieszczone są w korpusie składającym się z dwóch płyt wykonanych jako odlewy stalowe. Wszystkie trzy mają napęd obciążnikowy, oddzielny dla każdego mechanizmu.

Mechanizm zegarowy składa się z ok. 400 części i ma w przybliżeniu następujące wymiary: długość ok. 1600 mm, szerokość ok. 900 mm i wysokość (bez wahadła) ok. 1000 mm, a jego masa (bez obciążników napędowych) wynosi ok. 250 kg. Chociaż zachowano tradycyjną zasadę działania mechanizmu, zastosowano w nim m.in. następujące nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne:

- obciążniki napędowe co godzinę są samoczynnie podciągane za pomocą silnika elektrycznego (w razie braku prądu zegar może działać bez zakłóceń jeszcze przez 6 do 8 godzin, a po ponownym włączeniu prądu obciążniki zostają samoczynnie podciągnięte do górnego położenia),
- do wałków najbardziej obciążonych zastosowano łożyska kulkowe, a do pozostałych - łożyska ślizgowe porowate (tzw. samosmarujące),
- w mechanizmie chodu zastosowano tzw. napęd pośredni, tj. urządzenie uniezależniające napęd wahadła od zmian obciążenia wskazówek, np. wskutek ich oblodzenia lub oddziaływania na nie wiatru¹⁸,
- we wszystkich przekładniach zębatych zastosowano zazębienie o zarysie ewolwentowym, zapewniającym większą odporność na zużycie kół zębatych niż w wypadku dawniej stosowanych zarysów cykloidalnych¹⁹,
- wahadło jest sprzęgnięte z mechanizmem chodu za pomocą wychwyty Grahama, który pozwala uzyskać lepszą dokładność działania zegara niż w przypadku powszechnie stosowanego wychwyty hakowego²⁰,
- wahadło ma kompensację temperaturową systemu Rieflera²¹.

Przy wykonywaniu największych elementów mechanizmu - płyt korpusowych - uzyskano znaczną pomoc Huty Warszawa (wykonanie odlewów) i CBKO Pruszków (obróbka otworów łożyskowych). Samosmarujące łożyska do mechanizmu zegarowego dostarczyły Zakłady Metalurgiczne „Trzebinia”, a łańcuchy do zawieszenia obciążników napędowych wykonały Zakłady Rowerowe „Romet” w Poznaniu.

Najważniejszy etap prac przy mechanizmie zegara, tj. prace wykończeniowe i montaż, wykonano w prowizorycznej pracowni mieszczącej się przy ul. Bugaj 14, gdzie przez kilka miesięcy członkowie Zespołu spotykali się po godz. 19 i pracowali do późnych godzin nocnych.

7. Mechanizm zegara zamkowego: w jego środkowej części znajduje się mechanizm chodu z widocznym u góry wychwytem Grahama, mechanizm bicia godzin (z lewej), mechanizm bicia kwadransów wraz z dźwignią włączającą co godzinę silnik elektryczny mechanizmu podciągającego obciążniki napędowe (z prawej); widoczny na zewnątrz wałek o pionowej osi (napędzany przez przekładnię chodu za pośrednictwem pary kół stożkowych) sprzęgnięty jest ze znajdującym się pod podłogą mechanizmem rozrządowym. Fot. Zdzisław Mrugalski / Castle clock's movement. Photo Zdzisław Mrugalski

Prace te wykonali mistrzowie Władysław Zaleski, Eugeniusz Wójcik i Stanisław Gałązka z pomocą Jana Stefanka, Wacława Mandryka, Juliusza Pazderskiego, Mieczysława Soporka, Zbigniewa Wierzbickiego, Józefa Prymasa i Edwarda Pielaka. Podczas montażu mechanizmu z Zespołem ściśle współpracował autor niniejszego opracowania. Mechanizm chodu po raz pierwszy uruchomiono w dniu 4 maja, a mechanizmy bicia - w dniu 20 czerwca 1974 r.²²

Mechanizm chodu za pośrednictwem układu rozrządowego i pędni napędza cztery mechanizmy wskazówkowe (tzw. przekładni wskazań), na których zamocowane są wskazówki. Części składowe mechanizmów wskazówkowych i ich montaż wykonano w Instytucie Mechaniki Precyzyjnej w Warszawie.

W pierwszych dniach lipca 1974 r. gotowy mechanizm zegara ustawiono w jednej z sal Muzeum Rzemiosł Artystycznych, aby pokazać go publiczności (il. 8 i 9). W sali tej już od kwietnia 1974 r. były też wystawione oba dzwony zegarowe.

Wystrój zewnętrzny zegara

Na podstawie dokumentacji opracowanej pod kierunkiem prof. S. Marzyńskiego kilku członków ZBZ przystąpiło do wykonania elementów czterech tarcz i czterech par wskazówek. Kwadratowe tarcze (dł. boków po 282 cm) powstały z kilkunastu arkuszy blachy miedzianej, połączonych ze sobą i zamocowanych na szkieletach ze stali nierdzewnej (il. 10). Cyfry i rozetki dekoracyjne oraz obramowujące je okręgi zostały

8. Nowy, już działający mechanizm zegara zamkowego, wystawiony w Muzeum Rzemiosł Artystycznych przed zainstalowaniem go na wieży; stoją od lewej: zastępca kierownika ZBZ, mistrz E. Wójcik, i kierownik Zespołu mistrz W. Zaleski. Fot. Zdzisław Mrugalski / A new, working movement of the castle clock displayed in the Museum of Arts and Crafts before installation in the tower; from left to right - deputy head of the Clock Building Team (ZBZ) master craftsman E. Wójcik and the Team's head, master craftsman W. Zaleski. Photo Zdzisław Mrugalski

także wykonane z miedzi i pokryte warstwą złota.

W środkowej części tarcz umieszczono wizerunki słońca - również pozłoczone, przy czym na każdej z tarcz mają one „twarze” wyrażające emocje: smutek, obojętność, uśmiech i wesołość (przed zamocowaniem tarcz na ścianach wieży powstał problem: które „twarze” mają być zwrócone na poszczególne strony świata, jednak w czasie montażu o sprawie tej zapomniano i zdecydował przypadek).

Wskazówki o długości 174 cm (godzinowa) i 205 cm (minutowa) wykonano z prętów miedzianych, a ich końcówki również pokryto warstwą złota.

Stalowe szkielety tarcz powstały w Hucie Warszawa. Znaki cyfrowe, rozetki i elementy okręgów umieszczone na tarczach wykonali m.in. następujący członkowie Zespołu: Konrad Smoderek, Eugeniusz Wójcik, Bogusław Gruzla i Stanisław Gałązka, a umieszczone

w środku tarcz wizerunki słońca i promienie słoneczne - Wacław Makowski i Józef Panasiuk z rodziną. Wskazówki odtworzył Zbigniew Cegielski.

Złocenie elementów tarcz i wskazówek wykonali doc. dr Jan Socha i mgr inż. Sławomir Safarzyński w Instytucie Mechaniki Precyzyjnej w Warszawie. Grubość warstwy złota na tych elementach wynosi ok. 0,025 mm. Ogólnie na pokrycie elementów tarcz i wskazówek zużyto ok. 14 kg czystego złota, którego dostarczyła Mennica Państwowa²³.

Tarcze zegarowe zmontowała w hangarach na terenie Nadwiślańskiej Jednostki MSW grupa członków ZBZ pod kierunkiem zegarmistrza Jana Stefanka we współpracy z grupą żołnierzy z tej jednostki pod dowództwem por. Kazimierza Wąsowicza. Stalowe szkielety czterech tarcz pokryto miedzianą blachą, a następnie zgodnie z dokumentacją zamocowano cyfry, okręgi i rozetki.

9. Zastępca Przewodniczącego OKOZK prof. S. Lorentz słucha objaśnień autora o działaniu mechanizmu. Fot. z archiwum Zdzisława Mrugalskiego / The deputy head of the Civil Committee of Rebuilding the Royal Castle in Warsaw (OKOZK), professor S. Lorentz listening to the author explaining the workings of the clock's movement. Photo from Zdzisław Mrugalski's archive

10. Szczegóły konstrukcyjne tarcz zegara zamkowego. Fot. Zdzisław Mrugalski / Construction details of the clock's faces. Photo Zdzisław Mrugalski

W 2. połowie czerwca 1974 r. zmontowane tarcze przewieziono na odpowiednie platformach na pl. Zamkowy i ustawiono obok kolumny Zygmunta, co umożliwiło obejrzenie ich z bliska przez liczną gromadzącą się publiczność (il. 11 i 12).

W dniach 26 i 27 czerwca 1974 r. tarcze zegarowe wciągnięto na wieżę i zamocowano w wyznaczonych miejscach (pierwszą w środę 26 czerwca o godz. 4 rano, drugą o godz. 15; dwie pozostałe tarcze zamocowano następnego dnia). Była to dość skomplikowana operacja, gdyż oprócz bezwietrznej pogody koniecznym warunkiem powodzenia było użycie dźwigu ze specjalnym uchwytem umożliwiającym umieszczenie tarczy pod gzymsem wieży. Tarczę z datą 1622, tak jak to było przed zniszczeniem Zamku, zamocowano na wschodniej ścianie wieży, tj. od strony Dziedzińca Wielkiego.

11. Tarcze zegara zamkowego przed zamocowaniem ich na wieży, ustawione na pl. Zamkowym. Fot. Zdzisław Mrugałski / The clock's faces before being fitted in place, still on the Castle Square. Photo Zdzisław Mrugałski

Dzwony zegarowe

Dwa dzwony zegarowe wykonał w czynie społecznym ludwisarz z Węgrowa **Antoni Kruszewski** wraz z synami Adamem i Andrzejem. Większy dzwon, przeznaczony do wybijania godzin, ma masę 860 kg, mniejszy - do oznajmiania kwadransów - 440 kg. Dzwony były gotowe już w październiku 1973 r. Razem z kierownikiem ZBZ W. Zaleskim uczestniczyłem w odbiorze dzwonów z odlewni w Węgrowie. Towarzyszyli nam prof. J. Zachwatowicz i prof. Piotr Perkowski z Wyższej Szkoły Muzycznej w Warszawie, który wysoko ocenił jakość ich dźwięku.

Umieszczenie dzwonów przewidziano, tak jak dawniej, wewnątrz kopuły wieży. Przed ich zainstalowaniem przeprowadzono wiele prób z kilkoma rodzajami młotków do ich uderzania, bowiem z tych samych dzwonów można uzyskać różne brzmienie dźwięku przy zastosowaniu różnych materiałów na młotki lub wykorzystując różne miejsca uderzenia w dzwon.

12. Na jednej z tarcz zegara widoczna jest data powstania pierwszego zegara - 1622. Fot. Zdzisław Mrugałski / 1622, the date of creating of the first clock on one of the faces. Photo Zdzisław Mrugałski

MONTAŻ KOPUŁY WIEŻY ZEGAROWEJ
ORAZ WNIESIENIE NA WIEŻĘ DZWONÓW
I MECHANIZMU ZEGARA

Kopuła Wieży Zegarowej oraz kopuły małych wieżyczek narożnych zostały wykonane na pl. Zamkowym obok murów odbudowywanego Zamku. Początkowo rozważano możliwość ustawienia zmontowanej kopuły za pomocą dźwigu; drugą możliwością było użycie do tego celu helikoptera wojskowego. Ze względu jednak na ewentualne trudności w zapewnieniu bezpieczeństwa w tego rodzaju operacji zdecydowano się na dźwig²⁴.

Kopułę Wieży Zegarowej zaprojektowano zgodnie z możliwościami największego w Polsce dźwigu samojezdnego firmy „Coles-Centurion”, należącego do „Mostostal” Kraków (il. 13). Jego wysokość podnoszenia była wystarczająca (część murowana wieży ma wysokość ok. 40 m), natomiast masa jego udźwigu nie mogła przekraczać 20 t. Kopuła wieży składała się więc z dwóch części, które łączyły się w najniższym jej przewężeniu: dolnej o wysokości 3,6 m i masie 9 t oraz górnej (wraz z iglicą) o wysokości 21 m i masie 18 t. Całkowita wysokość kopuły wynosi 24,6 m, a jej masa jest równa 27 t.

Kolejność transportu obu części kopuły i zegara na wieżę zaplanowano następująco: najpierw podniesienie i ustawienie dolnej części kopuły, następnie wciągnięcie obu dzwonów zegarowych i ustawienie ich na górnej powierzchni stropu wieży, wciągnięcie mechanizmu zegarowego i wreszcie podniesienie i ustawienie górnej części kopuły.

Szczególnie ważnym dniem w historii odbudowy Zamku Królewskiego była sobota 6 lipca 1974 r. Na ten dzień przewidziano osadzenie na wieży gotowej kopuły - zmontowanej na ziemi obok wieży. Operację tę rozpoczęto już przed godz. 4 rano, kiedy potężny dźwig „Coles-Centurion” uniósł i osadził na wieży dolną część (podstawę) kopuły, którą natychmiast zamocowano za pomocą śrub o średnicy 45 mm zabetonowanych

13. Dźwig „Coles-Centurion” ustawiony przy Wieży Zegarowej. Fot. Zdzisław Mrugalski / Coles Centurion crane by the Clock Tower. Photo Zdzisław Mrugalski

14. Dzwony zegarowe ustawione na górnym stropie wieży przed założeniem górnej części kopuły (przy dzwonach Zdzisław Mrugalski). Fot. z archiwum Zdzisława Mrugalskiego / The clock bells on the upper level of the tower before fitting the upper part of the cupola (Zdzisław Mrugalski by the bells). Photo from Zdzisław Mrugalski's archive

w murowanej części wieży. Następnie dźwig wciągnął na wieżę oba dzwony zegarowe i ustawił je na górnym stropie wieży (il. 14).

15. Mechanizm zegarowy w drodze z Muzeum Rzemiosł Artystycznych na pl. Zamkowy; obok mechanizmu idą od lewej: mgr inż. M. Górski, W. Zaleski, Z. Wierzbicki, z prawej: S. Gałązka, E. Wójcik i E. Pielak. Fot. Zdzisław Mrugalski / The clock's movement on its way from the Museum of Arts and Crafts to the Castle Square. Next to the mechanism, on the left: engineer M. Górski, W. Zaleski and Z. Wierzbicki, on the right: S. Gałązka, E. Wójcik and E. Pielak. Photo Zdzisław Mrugalski

16. Transport mechanizmu zegara na wieżę. Fot. Zdzisław Mrugalski / The clock's movement being transported to the tower. Photo Zdzisław Mrugalski

17. Dźwig wznosi mechanizm zegarowy na szczyt wieży Fot. Zdzisław Mrugalski / The crane lifting the clock's movement to the top of the tower. Photo Zdzisław Mrugalski

18. Obecni na pl. Zamkowym od lewej: prof. J. Bogusławski, mgr inż. M. Górski, mistrz J. Pazderski, prezes Cechu J. Januskiewicz i mistrz M. Soporek (z kamerą). Fot. Zdzisław Mrugalski / On the Castle Square, from the left: professor J. Bogusławski, engineer. M. Górski, master craftsman J. Pazderski, Guild's president J. Januskiewicz and master craftsman M. Soporek (with the camera). Photo Zdzisław Mrugalski

19. Wstawianie mechanizmu do pomieszczenia zegarowego przez otwór w stropie. Fot. Zdzisław Mrugalski / Fitting the movement into the clock's room through the opening in the ceiling. Photo Zdzisław Mrugalski

20. Na pl. Zamkowym - po ukończeniu montażu kopuły; od lewej: inż. J. Kuczyński, mgr inż. L. Miara, kobieta w kasku - nierozpoznana, mgr inż. I. Oborska, inż. J. Bigoszewski, inż. H. Pakuła - kierownik budowy inż. Z. Rosikiewicz - zastępca kierownika budowy. Fot. Zdzisław Mrugalski / In Castle Square, after the installation of the cupola; from the left - engineer J. Kuczyński, engineer L. Miara, unidentified woman in a helmet, engineer I. Oborska, engineer J. Bigoszewski, engineer H. Pakuła - construction manager, engineer Z. Rosikiewicz - deputy construction manager. Photo Zdzisław Mrugalski

21. Na pl. Zamkowym - po ukończeniu montażu kopuły; od lewej: W. Zaleski - kierownik ZBZ, prof. S. Lorentz, S. Lenczeski - poseł na Sejm, A. Benesz - przewodniczący Stronnictwa Demokratycznego i Z. Siedlecki - wiceminister w Ministerstwie Handlu i Usług. Fot. Zdzisław Mrugalski / In Castle Square, after the installation of the cupola; from the left - W. Zaleski, the head of ZBZ, professor S. Lorentz, S. Lenczeski, MP, A. Benesz, leader of the Democratic Party and Z. Siedlecki, viceminister in the Ministry of Trade and Services. Photo Zdzisław Mrugalski

O godz. 9 z pobliskiego Muzeum Rzemiosł Artystycznych na pl. Zamkowy przewieziono na transporterze mechanizm zegarowy (il. 15). Nieco później wraz z przypiętą wiązanką biało-czerwonych goździków został on wciągnięty na wieżę (il. 16, 17 i 18) i wstawiony do przeznaczonego dlań pomieszczenia przez otwór w stropie (il. 19). Wymagało to szczególnie dużej uwagi, zarówno ze strony operatora dźwigu, jak i osób obecnych na wieży.

W tym samym dniu we wczesnych godzinach popołudniowych dźwig uniósł i osadził na wieży górną część kopuły z iglicą o bogatym wystroju - z miedzianą złożoną kulą o średnicy 90 cm i ręcznie kutą chorągiewką. Był to najtrudniejszy etap całej operacji montażu. Unoszenie i ustawianie tej części kopuły było kontrolowane za pomocą dwóch przyrządów geodezyjnych (od strony południowej i zachodniej). Wszystkie ope-

racje z udziałem dźwigu „Coles-Centurion” zostały wykonane bezbłędnie²⁵.

Od tej chwili sylwetka Zamku wyglądała jak za dawnych lat. Wszystkim tym operacjom, mimo nie najlepszej pogody, asystował tłum mieszkańców stolicy, nagradzając ekipy wykonawcze oklaskami.

MONTAŻ I URUCHOMIENIE MECHANIZMU NOWEGO ZEGARA NA WIEŻY ZYGMUNTOWSKIEJ

Natychmiast po zakończeniu prac związanych z montażem kopuły na wieży członkowie Zespołu przystąpili do ustawienia mechanizmu na specjalnej betonowej podstawie i uruchomienia go oraz przyłączenia do niego młotków uderzających w dzwony, które zawieszono w górnej części kopuły.

Pod mechanizmem zegarowym zmontowano też mechanizm rozdzielający napęd czterech par wskazówek (il. 24)

22. Mechanizm zegarowy w wieży zamkowej (stan obecny): z lewej widoczny jest mechanizm bicia kwadransów, w środku - mechanizm chodu wraz z wahadłem i widocznym u góry wychwytem Grahama, z prawej - mechanizm bicia godzin; u dołu silnik z przekładnią paskową podciągający co godzinę wszystkie trzy obciążniki napędowe zawieszony na łańcuchach. Fot. Zdzisław Mrugalski / The clock's movement in the castle tower (current state). Photo Zdzisław Mrugalski

oraz przyłączono do niego cztery mechanizmy wskazówkowe.

Na zewnątrz wieży na wystających z tarcz wałkach zostały zamocowane cztery pary wskazówek (il. 25).

Po zainstalowaniu mechanizmu zegara przeprowadziliśmy ostateczną regulację okresu wahań wahadła za pomocą specjalnej aparatury (chronograf bębnowy Rieflera sterowany przez laboratoryjny zegar kwarcowy) sprowadzonej na wieżę z Instytutu Konstrukcji Przyrządów Precyzyjnych Politechniki Warszawskiej (il. 26). Po regulacji zegar wykazywał niedokładność chodu mniejszą niż 1 s na dobę.

Poniżej fragmenty zapisów w Dzienniku zegara zamkowego, założonym w dniu rozpoczęcia prac przy montażu

zegara w wieży i prowadzonym do chwili obecnej:

„11.VII.74 r. o godz. 17⁰⁰ zegar zaczął odmierzać czas.

16.VII.74 r. o godz. 20⁵⁵ zakończono prace przy mechanizmach wskazówkowych.

17.VII.74 r. o godz. 21⁰⁰ gotowe mechanizmy bicia.

18.VII.74 r. o godz. 23⁰⁰ zakończono ostateczną regulację chodu zegara za pomocą chronografu »Riefler« sterowanego przez zegar kwarcowy. Po regulacji zegar wykazywał spieszenie ok. 0,6 s/d".

Chociaż przez kilka ostatnich dni przed uroczystością „uruchomienia zegara zamkowego" mechanizm zegarowy już działał, wskazówki pozostawały nieruchome, wskazując godzinę 11.15 (w celu wypróbowania działania wszyst-

23. Wychwył Grahama napędzający wahadło; zarówno kotwica, jak i koło wychwytowe pokryte są warstwą złota. Fot. Zdzisław Mrugalski / Deadbeat escapement running the pendulum. Both the anchor and the escape-wheel are covered with a layer of gold. Photo Zdzisław Mrugalski

24. Przekładnia rozdzielająca napęd wskazówek na cztery tarcze, zamocowana na suficie pomieszczenia znajdującego się pod mechanizmem zegarowym; obciążniki napędowe mechanizmu zegarowego zwisają na łańcuchach przez otwór w stropie widoczny w lewym górnym rogu, nad którym jest ustawiony mechanizm zegarowy. Fot. Zdzisław Mrugalski / The gear for four sets of hands on four faces fitted in the ceiling of the room under the clock's movement. Photo Zdzisław Mrugalski

25. Członkowie ZBZ na rusztowaniu przy tarczy zegarowej - po zamocowaniu wskazówek; od lewej: kierownik Zespołu W. Zaleski, J. Stefanek (w kasku), E. Wójcik i Z. Mrugalski. Fot. z archiwum Zdzisława Mrugalskiego / Members of ZBZ on the scaffolding by the clock's face, after the hands have been fitted in; from the left - the head of ZBZ, W. Zaleski, J. Stefanek (wearing a helmet), E. Wójcik and Z. Mrugalski. Photo from Zdzisław Mrugalski's archive

26. Zdzisław Mrugalski przy aparaturze do ostatecznej regulacji okresu wahań wahadła. Fot. z jego archiwum / Zdzisław Mrugalski by equipment used for final precision regulation of the pendulum. Photo from Zdzisław Mrugalski's archive

kich zespołów zegara, łącznie z czterema przekładniami wskazań, wskazówki poruszały się jedynie w nocy).

UROCZYSTE URUCHOMIENIE WSKAZÓWEK ZEGARA W DNIU 19 LIPCA 1974 R.

Uroczystość zakończenia pierwszego etapu odbudowy i przekazania bryły Zamku Królewskiego odbyła się w piątek 19 lipca 1974 r., kiedy to o godz. 11.15

ponownie ruszyły wskazówki zegara zamkowego. W pomieszczeniu mechanizmu zegarowego w wieży oprócz kilku panów „smutnych” (pod wieżą stali bowiem przedstawiciele najwyższych władz) oraz niemal wszystkich członków Zespołu pracujących przy ostatecznym montażu zegara był także reporter „Sztandaru Młodych” red. Grzegorz Łubczyk, który tak zrelacjonował wydarzenie²⁶:

„ZAMEK KRÓLEWSKI. Piątek, godzina 10.30. W ciasnym pomieszczeniu Wieży Zygmuntońskiej ostatnie przygotowania zegarmistrzów. Mechanizm już działa, wystarczy tylko uwolnić wskazówki. Uczyni to - wybór szybko pada - doc. **Zdzisław Mrugański**. Spoglądam przez najwyżej położone w zamku okienko: wokół Kolumny Zygmunta dosłownie nie ma wolnego centymetra.

11.05. Od pięciu minut z głośników płynie montaż słowno-muzyczny [...]: »W tych murach uchwalono Konstytucję 3 Maja« (muzyka Szopena). Zamek dzielił losy narodu...

11.13. Wzmaga się ryk samolotów, łoskot bomb.

11.14. Cisza.

11.15. Wskazówki zamkowego zegara drgnęły Po 35 latach! Nikt nie kryje wzruszenia. A po chwili - burza okłasków: dla decyzji o odbudowie, dla budowniczych za 42 miesiące ich niełatwej pracy. Orkiestra reprezentacyjna Wojska Polskiego gra hymn. Na maszcie Wieży Grodzkiej wędruje biało-czerwona flaga".

Bezpośrednio po tej ceremonii w Sali Senatorskiej, w której uchwalono Konstytucję 3 maja, rozpoczęło się uroczyste posiedzenie OKOZK²⁷.

W Dzienniku zegara zamkowego zanotowano: „19.VII.74 r. o godz. 11¹⁵ puszczono w ruch wskazówki zegara i o godz. 12⁰⁰ nastawiono wg czasu radiowego". Na jego dalszych stronach relacjonowano - początkowo dość częste - wizyty na wieży opiekunów zegara²⁸ i ich czynności przy mechanizmie w celu sprawdzenia działania mechanizmu lub spowodowane jego zatrzymaniem się wskutek długotrwałej przerwy w dopływie prądu lub uszkodzeniem przez osoby przypadkowe. Zdarzało się to zwłaszcza w pierwszych kilkunastu miesiącach po uruchomieniu zegara, kiedy w całym Zamku, a więc i w wieży, trwały jeszcze prace budowlane, a dostęp do mechanizmu zegarowego nie był odpowiednio zabezpieczony Inną przyczyną zakłóceń

w działaniu zegara była prowizoryczna instalacja elektryczna do jego zasilania - luźno zawieszony kabel, co pewien czas nieświadomie odłączany od skrzynki rozdzielczej przez robotników budowlanych. Zdarzało się też, że zegar zatrzymywał się wskutek zaczepienia wskazówek o elementy rusztowania podczas robót elewacyjnych na wieży (np. w kwietniu 1978 r. czy we wrześniu 1998 r.).

Jednak od momentu uruchomienia zegara aż do chwili obecnej nie zdarzyła się ani jedna awaria wynikająca z nieprawidłowej konstrukcji mechanizmu lub jego wadliwego wykonania, czy też spowodowana niewłaściwą konserwacją. Również ślady zużycia się mechanizmu (np. kół zębatach) po tylu latach nieprzerwanej pracy są ledwie zauważalne.

Zegar na wieży zamkowej był pierwszym całkowicie ukończonym i działającym urządzeniem w odbudowywanym Zamku Królewskim. Jednak dla nas - konstruktorów i wykonawców zegara - jest on czymś więcej niż tylko „działającym urządzeniem". Mamy bowiem wrażenie, że z chwilą uruchomienia zbudowanego przez nas zegara, po 35 latach przerwy, do Zamku wróciło życie...

W dniu uruchomienia zegara zamkowego sprawdziły się więc słowa Antoniego Słonimskiego zawarte w wierszu dedykowanym prof. S. Lorentzowi i opublikowanym na łamach „Tygodnika Powszechnego" w dniu 25 lipca 1971 r.:

Zegar

Właśnie dlatego, że stary,
Szacunek mu się należy,
Chociaż są starsze zegary,
Lecz ten był z Królewskiej Wieży.
Ślad znajdziesz dawnych stuleci
Na tarczy tego zegara,
Radosny Maja Dzień Trzeci
I detronizację cara.
Urok salonów paryskich
I werble królewskiej warty,
I w poprzek parkietów śliskich
Rejtana kontusz rozdarty.

Od trzystu lat już obwieszczął
 Czas zgonu i czas narodzin
 Proste go ludu i mieszczan,
 I panów z wielmożnych rodzin.
 Troskliwa dłoń go podniosła,
 Gdy padł pociskiem rozbity.
 Sztuką polskiego rzemiosła
 Zwrócony Rzeczpospolitej.
 Nie w pieśni ani w legendzie,
 Nie we śnie, ale na jawie,
 Słyszycie? Naprawdę będzie
 Zegar na Zamku w Warszawie.

Po zakończeniu budowy zegara na wieży zamkowej oraz wstępnym okresie jego eksploatacji autorzy dokumentacji konstrukcyjnej: mgr inż. M. Górski, doc. dr hab. inż. Z. Mrugałski i mistrz zegarmistrzowski W. Zaleski, w dniu 25 marca 1976 r. przekazali komplet oryginałów rysunków do Zarządu Zamku Królewskiego - z następującymi zastrzeżeniami:

1. Mechanizm zegarowy wykonany według tej dokumentacji dla Zamku Królewskiego jest jedynym i nie może

być wykonany powtórnie w celu zainstalowania w innych obiektach.

2. Dokumentacja ta nie może być skopiowana lub powielona, ani też udostępniona komukolwiek bez jednoczesnej zgody jej autorów.

Dyrektor Zarządu Zamku mgr Wojciech Lipiński przyjął do archiwum komplet dokumentacji zegara z akceptacją powyższych zastrzeżeń.

W pomieszczeniu mechanizmu zegara została umieszczona skromna tablica (il. 28), na której zamieszczono nazwiska najbardziej aktywnych członków ZBZ. Niestety, większość uhonorowanych na niej osób już nie żyje. Miłymi pamiątkami z okresu mojej współpracy z ZBZ są plakiety, jakie otrzymały osoby biorące udział w rekonstrukcji zegara zamkowego (il. 29), i dyplomy dla członków ZBZ od Zarządu Cechu Złotników, Zegarmistrzów, Optyków, Grawerów i Brązowników Miasta Stołecznego Warszawy (il. 30). Zarówno tablicę, jak i plakiety wykonał mistrz grawerski Konrad Smoderek.

27. Tarcza zegara od strony dziedzińca z liczbą 1622, oznaczającą rok budowy pierwszego zegara na wieży. Fot. Zdzisław Mrugałski / The Great Courtyard clock's face with the number 1622 commemorating the year of building of the first clock. Photo Zdzisław Mrugałski

28. Tablica z nazwiskami członków ZBZ. Fot. Zdzisław Mrugalski / A plaque with the names of the members of ZBZ. Photo Zdzisław Mrugalski

29. Miedziana plakietka ze złożoną kopią takiej rozetki, jak te umieszczone pomiędzy cyframi na tarczach zegarowych (wymiary plakietki: 140 x 190 mm). Fot. Zdzisław Mrugalski / Copper plaque with a gilt rosette, a copy of the ones placed between the digits on clock's faces (plaque's size: 140 x 190 mm). Photo Zdzisław Mrugalski

W połowie 1980 r. dyrektorem Zamku został prof. dr hab. Aleksander Gieysztor. Głównym zadaniem nowej dyrekcji były dalsze prace rekonstrukcyjne w Zamku oraz pełne odtworze-

30. Dyplom pamiątkowy od Zarządu Cechu. Fot. Zdzisław Mrugalski / Commemorative certificate from the Board of the Guild of Goldsmiths, Clockmakers, Opticians, Engravers and Bronze-Casters of the Capital City of Warsaw. Photo Zdzisław Mrugalski

nie i urządzenie muzealne jego wnętrza. Oficjalne otwarcie odbudowanego Zamku Królewskiego odbyło się po dziesięciu latach od uruchomienia zegara na Wieży Zygmuntońskiej - w dniu 30 sierpnia 1984 r.

Zachowałem w pamięci długą i miłą rozmowę „wspominkową” z prof. Gieysztozem w trakcie uroczystości w Belwederze w styczniu 1992 r., kiedy z rąk prezydenta Lecha Wałęsy otrzymałem nominację do tytułu naukowego profesora nauk technicznych (prof. A. Gieysztor był tam obecny jako ówczesny prezes PAN).

Oprócz prac związanych z budową zegara wieżowego brałem również udział w wykonaniu zegara ściennego zawieszono nad wielkim lustrem w Gabinetcie Marmurowym Zamku

(1988). Zegar ten ma mechanizm z rezonatorem kwarcowym zasilanym z baterii (moim zdaniem, było to jedyne możliwe do przyjęcia rozwiązanie, o czym był też przekonany dyrektor Zamku prof. A. Gieysztor). Złożoną obudowę zegara zaprojektował inż. arch. Jerzy Brabander - wzorując się na ramach, w których widnieją zawieszane w tej sali portrety królów polskich (malowane przez Bacciarellego), a wykonała ją jedna z pracowni PKZ.

UWAGI KOŃCOWE

Przy okazji wielu kolejnych wizyt na wieży zamkowej miałem możliwość obserwowania przebiegu prac wykonawczych w salach zamkowych: pokrywanie ścian tynkami, formowanie kolumn w kaplicy zamkowej, zakładanie instalacji elektrycznych, hydraulicznych itd., złączenie elementów dekoracyjnych na ścianach i sklepieniach w salach i kaplicy, złączenie elementów drzwi, układanie posadzek itd. Chociaż wszystko to doskonale pamiętam, jednak teraz, po latach, kiedy czasem chodzę po salach zamkowych, wydaje mi się, że Zamek w tej formie istniał „od zawsze”. Myślę, że podobne odczucia mają też inne osoby zwiedzające sale zamkowe. A zatem sprawdzają się słowa prof. J. Zachwatowicza, wypowiedziane na zebraniu w sprawie koncepcji zegara wieżowego w dniu 21 września 1972 r.: „Nam zależy na tym, aby ludzie zwiedzający w przyszłości Zamek zapomnieli, że czas płynie!”.

W związku ze sprawowaniem opieki nad zegarem byliśmy świadkami różnego rodzaju zdarzeń, niekiedy przykrych, czasem też i zabawnych. Poniżej zamieszczam kilka przykładów.

W latach 70. i 80. mieszkańcy Warszawy tłumnie witali Nowy Rok na pl. Zamkowym²⁹. Tak było również w nocy z 31 grudnia 1980 r. na 1 stycznia 1981 r. W Nowy Rok, w „Panoramie” nadanej o godz. 16.30 w programie TVP2, spikerka p. Bożena Targosz poinformowa-

ła, że „... zgromadzeni na pl. Zamkowym uczestnicy zabawy na próżno czekali na wybicie północy przez zegar zamkowy”. Natychmiast pobiegłem do Zamku i po wejściu na wieżę stwierdziłem, że zegar działa bez zakłóceń (gdyby nie wybił któregoś godziny, po prostu by się zatrzymał). Dopiero nazajutrz „Gazeta Stołeczna” w relacji z powitania Nowego Roku napisała, że „na pl. Zamkowym był taki hałas, że nie było nawet słychać bicia zegara zamkowego”. Jednak od tamtego wydarzenia co roku w przeddzień sylwestra wchodzę na wieżę (w ostatnich latach z M. Górskim), aby na wszelki wypadek sprawdzić działanie zegara i przy okazji skontrolować temperaturę w pomieszczeniu i włączyć ogrzewanie³⁰.

Do obowiązków opiekunów zegara należało m.in. przestawianie zegara z czasu letniego na zimowy (w końcu października) i z czasu zimowego na letni (w końcu marca). Również wiosną 1990 r. zegar miał być przestawiony na czas letni. W tym celu umówiłem się z W. Zaleskim w sobotę 24 marca na późne godziny wieczorne, tymczasem w telewizyjnych „Wiadomościach” ok. godz. 19.40 lektor, przypominając o przesunięciu w nocy zegarów, poinformował, że „zegar na wieży zamkowej przestawi dyżurny elektryk”. Ponieważ na miejscu okazało się, że dyżurny elektryk sam jest zaskoczony tą informacją, postanowiliśmy nie przestawiać zegara, lecz przełożyć tę czynność na poniedziałek rano, o czym powiadomiliśmy telefonicznie zastępcę dyrektora Zamku ds. technicznych mgr. A. Brydowskiego. Była to forma protestu przeciwko wielokrotnie powtarzającemu się rozpowszechnianiu przez TVP nieprawdziwych informacji o zegarze zamkowym. Przesłaliśmy też do Redakcji „Wiadomości” pismo, w którym zażądaliśmy odpowiedniego sprostowania. Wobec licznych telefonów do Zamku z pytaniami: dlaczego zegar w niedzielę wskazywał jeszcze czas zimowy, dyrekcja Zamku zamieściła wiele sprostowań - zarówno w TV, jak i prasie stołecznej.

Któraś z gazet zauważyła, że był to „pierwszy w Polsce strajk po objęciu funkcji premiera przez Tadeusza Mazowieckiego”.

Jesienią 1997 r., podczas kolejnego przestawiania zegara na czas zimowy, tak się złożyło, że na wieżę musiałem wejść sam, aby cofnąć o godzinę wskazówki zegara. Wtedy to zdarzyła mi się wpadka polegająca na przestawieniu ich w niewłaściwą stronę. Choć mechanizm bicia był nastawiony prawidłowo, to jednak zegar wskazywał czas z wyprzedzeniem o dwie godziny w stosunku do właściwego. Na szczęście po zejściu z wieży natychmiast zorientowałem się, że popełniłem pomyłkę (tarcze zegarowe były już wtedy oświetlone) i po powtórnym wejściu na wieżę przestawiłem wskazówki na czas zimowy. Przesławianie wskazówek odbywa się

zawsze w nocy, dlatego myślę, że nikt z obecnych na pl. Zamkowym jesiennych spacerowiczów tej wpadki nie zauważył.

Mój udział w rekonstrukcji zegara oraz w jego konserwacji jest doceniany przez kierownictwo Zamku Królewskiego. Świadczą o tym m.in.: dwukrotne wręczenie mi Medalu Odbudowy Zamku Królewskiego (w 1974 i 1984 r.), a także listy z podziękowaniami od dyrektorów Zamku: prof. A. Gieysztor (z datą 19 lipca 1989 r. - z okazji 15. rocznicy uruchomienia zegara) i prof. A. Rottermunda (z dnia 5 stycznia 2001 r. - z podziękowaniem za 25 lat bezinteresownej opieki nad zegarem). Często otrzymuję też zaproszenia na organizowane w Zamku imprezy i wystawy, co uważam za bardzo miły gest.

PRZYPISY

¹ W. Siedlecka, *Polskie zegary*, Wrocław 1974.

² Przez długie wieki rozwój konstrukcji mechanicznych zegarów wieżowych nie ograniczał umieszczania na wieżach i innych budowlach zegarów słonecznych, które wtedy były dokładniejsze od mechanicznych. Z tego powodu na wieżach ratuszowych w wielu miastach, np. w Gdańsku, Poznaniu, Toruniu czy na kościele Mariackim w Krakowie, umieszczano też zegary słoneczne, służące głównie do nastawiania i regulacji zegarów mechanicznych.

³ Bicie zegara zamkowego można usłyszeć codziennie o północy w programie I Polskiego Radia.

⁴ Z. Mrugański, *Zegar na wieży Zamku Królewskiego*, „Kronika Zamkowa” 1989, nr 2 (20), s. 33-46.

⁵ Na przykład: J. Lileyko, *Vademecum Zamku Warszawskiego*, Warszawa 1980, s. 92; *idem*, *Zamek Warszawski - Rezydencja Królewska i siedziba Władz Rzeczypospolitej 1569-1763*, Wrocław 1984, s. 46.

⁶ Na przykład: A.E. Zięckowski, *Najnowszy Ilustrowany Przewodnik po Warszawie*, Warszawa 1912, s. 47; Z. Gloger, *Encyklopedia staropolska*, Warszawa 1958, t. 4, s. 494; B. Orłowski, *Tysiąc lat polskiej techniki*, Warszawa 1963, s. 92-93; Siedlecka, *op. cit.*; L. Zajdler, *Dzieje zegara*, Warszawa 1980.

⁷ Zajdler, *op. cit.*, s. 171.

⁸ *INWENTARZ zamkuJKmcy Rzeczypospolitej Warszawskiego nad Wisłą leżącego [...] z wyrażeniem Apartamentow i innych mieszkań tudzież meblow y wszelkich należytości Roku Panskiego 1769 Za panowania Nayiasniejszego KROLA Imci STANISŁAWA AUGUSTA spisany*, Archiwum Główne Akt Dawnych (Archiwum Ks. Józefa Poniatowskiego, sygn. 134, s. 302). Pani Annie Saratowicz dziękuję za udostępnienie tego tekstu.

⁹ Zegary z regulatorem wahadłowym wynalezionym w 1657 r. przez Christiana Huygensa (1629-1695) zaczęły rozpowszechniać się w 2. poł. XVII w., a wychwył hakowy skonstruował w 1676 r. Robert Hook (1635-1703); jest to jeden z wychwyłów stosowany jeszcze obecnie w mechanicznych zegarach wahadłowych.

¹⁰ Z. Prószyńska, *Zegary Stanisława Augusta*, Warszawa 1994, s. 74 i rys. 35.

¹¹ G. Kieniewiczowa, *Zegary warszawskie XVIII i XIX wieku w zbiorach Muzeum Historycznego*, Warszawa 1971.

¹² Obraz ten ufundowała firma Budimex S.A. („Gazeta Wyborcza”, 28.10.2008).

¹³ W. Głębocki, *Zegarmistrzowie warszawscy XIX wieku*, Warszawa 1992.

¹⁴ Wspomina o tym jeden z członków ZBZ, mistrz zegarmistrzowski Juliusz Pazderski, którego ojciec Józef Pazderski przed 1898 r. był uczniem, a potem pracownikiem w firmie

F. Woronieckiego (audycja Elżbiety Elbanowskiej z cyklu *Spotkania na Zamku*, nadana przez Polskie Radio w dniu 20.11.1973 r.).

¹⁵ Przebieg tej dyskusji został przedstawiony m.in. w obszernym wywiadzie z W. Zaleskim i Z. Mrugalskim, przeprowadzonym przez dziennikarkę Agnieszkę Baranowską: *Ci, co zamykają epokę. O mistrzach Zamku Królewskiego - Zegarmistrze*, „Ekspres Reporterów”, Warszawa 1977, s. 3-13.

¹⁶ Z. Mrugalski, *Zrekonstruowany zegar na wieży Zamku Królewskiego w Warszawie*, „Pomiary, Automatyka, Kontrola” 1990, nr 5, s. 85-88.

¹⁷ „Biuletyn ZAMEK”, nr 5 (109), 15 marca 1974 r.

¹⁸ W. Podwapiński, *Zegarmistrzostwo*, część 5: *Zegary wieżowe*, Niepokalanów 1952.

¹⁹ Z. Mrugalski, *Mechanizmy zegarowe*, Warszawa 1972, s. 69-92.

²⁰ *Ibidem*, s. 132-144.

²¹ *Ibidem*, s. 115-118.

²² Te ważne zdarzenia w historii nowego zegara odnotowano na jednym z rysunków złożeniowych dokumentacji konstrukcyjnej, które zostały wtedy rozwieszone na ścianach pomieszczenia pracowni. Na rysunku oznaczonym nr. 010, zachowanym do dziś (AZK), widnieją dwie odręcznie napisane notatki: „W dniu 4.V.74 o godz. 2.3⁴⁵ zegar ruszył w obecności: doc. Z. Mrugalski, mistrz W. Zaleski, mistrz E. Wójcik z małżonką, mistrz W. Mandryk i przybył J. Stefanek” oraz: „W dniu 20.6.74 o godz. 22⁰⁰ zegar zaczął wybijać kwadrans i godziny

w obecności: Z. Mrugalskiego, E. Wójcika, W. Mandryka, St. Gałązki i W. Zaleskiego”.

²³ „Biuletyn ZAMEK”, nr 5 (109), 15 marca 1974 r.

²⁴ *Restytucja Zamku Królewskiego w Warszawie*, red. T. Polak, Warszawa 2001, s. 109-134.

²⁵ Kierownikiem robót montażowych był mgr inż. Leszek Miara z warszawskiego „Mostostalu”, brygada montażowa z tej firmy pracowała pod kierunkiem Stefana Pékuli, a dźwig „Coles-Centurion” obsługiwali Stefan Wojtaszek, Władysław Leśniak i Władysław Jońca z „Mostostalu” krakowskiego.

²⁶ „Sztandar Młodych”, nr 172 (7473), wyd. A, 20 lipca 1974 r.

²⁷ Szczegółowe relacje z uroczystości na pl. Zamkowym i w Sali Senatorskiej przedstawiono w publikacji *Dźwignięty z ruin Zamek Królewski w Warszawie - 19 lipca 1974*, OKOZK, Warszawa 1974, oraz w pracy S. Lorentza, *Walka o Zamek 1939-1980*, Warszawa 1986.

²⁸ Opieki nad zegarem zamkowym i jego konserwacji przez 25 lat, tj. do 2000 r., społecznie podjęli się: E. Wójcik (zm. 1976), W. Zaleski i Z. Mrugalski.

²⁹ Obecnie zabawy te odbywają się na pl. Konstytucji.

³⁰ Wszystkie te wizyty są odnotowane w Dzienniku zegara zamkowego.

red. Daniela Galas

Zdzisław Mrugalski

ROYAL CASTLE IN WARSAW TOWER CLOCK - 35 YEARS
LATER. THE RECOLLECTIONS OF THE MEMBER OF THE
CLOCK'S RESTITUTION TEAM FROM BETWEEN 1972 AND 1974

SUMMARY

The first clock in Sigismund Tower, also known as **Clock Tower** (pic. 1) was created in 1622, shortly after the tower itself was erected. It was built by a Warsaw clockmaker Jan Sulej. According to other sources, the creator of the clock's mechanism was supposedly Gerardo Priami, a clockmaker from Florence. The clock had four copper faces with gilt digits and hands, as well as two bells cast by bell-founder Gerhard Benninck from Gdańsk.

The Castle tower clock went through many, often tragic vicissitudes of fortune together with the Castle itself. During the fire on 17 September 1939 it was again seriously damaged. Its hands stopped on the hour 11.15 and stayed in this position until the total destruction of the Castle by Germans in 1944. During the subsequent clearing of debris and tidying up the terrain around the Castle only one fragment of the four faces of the clock was found and no pieces of original main movement. As things were, and also because there was no documentation whatsoever, it was not possible to reconstruct this mechanism. Therefore it was necessary to prepare a new design of the movement.

The reconstruction of the clock was undertaken at the beginning of 1972 as a community service by the members of the **Guild of Goldsmiths, Clockmakers, Opticians, Engravers and Bronze-Casters of the Capital City of Warsaw**. The team was led by master clockmaker **Władysław Zaleski**. Other members of the team

were engineer **Marek Górski**, a graduate of the Faculty of Precise Mechanics at the Warsaw University of Technology, as well as the author of this text.

Before the works on the new clock design had started, the use of the latest achievements in the contemporary clock structure designs was considered (eg. hands run by four electrical motors steered by an electronic clock with a quartz resonator). However it was decided after long discussions that the new clock should be constructed according to traditional, **mechanical principle**, ie. it would have pendulum, would be weight-driven and it would strike the hours and quarters with the bells.

Technical specification was prepared by engineer M. Górski in close collaboration with the author of the text. The clock's mechanism (pic. 7) consisted of three major assemblies: movement, quarters striking mechanism and hours striking mechanism. Those mechanisms were placed within a casing made of two alloy cast steel plates. All three mechanisms: movement, striking the quarters and striking the hours had separate driving weights, but all three were using the same electrical motor. The pendulum was controlled by the deadbeat escapement.

The top room in the brick part of the tower (pic. 5) was allocated for the clock's mechanism. Its floor was levelled a bit above the centres of the clock's faces. The movement was located above the opening in the floor, which allowed

lowering the weights to the room below, where the the distribution mechanism running the gears of four sets of hands was also located. The floor of the lower room was more or less level with the bottoms of the clock's faces. Therefore the whole clock took two rooms in the tower. The space measures more or less 5 square metres and is about 5 metres in height (both rooms).

The specification of the external decor (faces and hands) of the clock (pic. 6) faithfully recreated the old view of the clock. It was based on the surviving elements and pre-war photographs, as well as archive materials. It was prepared by the team of the University of Technology in Warsaw, led by **professor Stanisław Marzyński**. Based on that specification a few members of the Clock Building Team (ZBZ) made elements of four clock faces and four sets of hands. Square faces of 282 cm x 282 cm were created from several copper sheets joined together and secured onto the stainless steel framework (pic. 10). The digits and the ornamental rosettes, as well as bordering circles were also made of copper and covered with a layer of gold. The hands - the hour one, which is 174 cm long and the minute one, which is 205 cm long - were made of copper wire with endings also covered with a layer of gold. The clock's face facing the the Great Courtyard has a number 1622 on it, to commemorate the year of construction of the first clock.

The clock's faces were transported on purpose-built platforms to the Castle Square in the last days of June 1974 and placed next to the Sigismund Column. A big crowd gathering there had a chance to see them (pics. 11-12). On 26 and 27 June 1974 the clock's faces were elevated to the tower top and fitted in appropriate places. It was a complicated procedure. The weather had to be calm on that day. There was a need to use a crane with a special holder that would allow placing the clock face under the tower's cornice. The face with the number 1622 was

placed on the Great Courtyard side, as was before the destruction of the Castle.

The two clock bells were made as a community service by Węgrów bell-founder **Antoni Kruszewski** with sons Adam and Andrzej. The bigger bell, meant for striking the hours, weighs 860 kg and the smaller one, for striking quarters, weighs 440 kg. As before, the bells were fitted under the tower's cupola.

The Clock Tower's cupola and the cupolas of small corner towers were made on the Castle Square during the process of rebuilding of the Royal Castle. The capabilities of the biggest Polish Coles Centurion mobile crane (pic. 13) were taken into consideration while designing the Clock Tower's cupola.

Saturday, 6 July 1974 was a special day in the history of the rebuilding of the Royal Castle. The ready cupola, put together on the ground next to the tower, was to be fitted on the tower. The sequence of the transportation of both parts of the cupola and the clock was as follows: first lifting and fitting the bottom part of the cupola, then fitting both clock bells on the upper part of the ceiling, hauling up the clock's movement and finally lifting and fitting the upper part of the cupola.

The whole operation started before 4am, when the massive Coles Centurion crane lifted and placed the bottom part of the cupola (its base), then lifted both bells to the upper ceiling of the tower (pic. 14). At 9am the clock's movement was transported to the Castle Square from the nearby Museum of Arts and Crafts. A little bit later it got lifted to the tower top with a bouquet of white and red carnations pinned to it (pics. 16-18) and placed in the opening in the ceiling (pic. 19). It required a lot of attention both from the crane operator and people present in the tower.

Early afternoon on the same day the crane lifted and fitted the upper part of the cupola which had a richly decorated spire with a gilt copper ball 90 cm in

diameter and a hand wrought vane. This was the most difficult part of the whole installation. The operations of the Coles Centurion crane were performed seamlessly. From this moment on, the Castle's silhouette was like in the old days. Regardless of so-so weather, all the activities were watched by a crowd of capital residents, who were rewarding the working team with clapping.

Straightaway after the installation of the cupola, the ZBZ members began working on fitting the clock's movement into the special, concrete basis and starting it. They also connected it with four mechanisms running the hands, as well as with the cords of the hammers striking the bells hanging in the upper part of the cupola.

The end of the first part of the reconstruction of the Royal Castle was

celebrated on Friday, 19 July 1974, when, at 11.15, the clock's hands started moving again. The official start of the clock and all the visits to the Clock Tower, as well as all the maintenance activities, were recorded in the *Diary of the Castle Clock*, which was started on the day of fitting the clock in the tower and is still run nowadays.

The clock was the first fully completed and working unit in the rebuilt Castle. For its creators and builders it was however more than just a „working unit". For them, the moment when the clock started working again after 35 years was a moment when life returned to the Royal Castle in Warsaw.

Since then there was not a single breakdown resulting from incorrect construction of the movement, faulty workmanship or improper maintainance.