

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest:

Prace konserwatorskie i naprawcze dla zegarów wieżowych w Bramie Krakowskiej

I. LOKALIZACJA, SYTUACJA I OPIS OGÓLNY:

Muzeum Historii Miasta Lublina – Brama Krakowska, Plac Łokietka 3, 20-109 Lublin

Zegary będące przedmiotem opisu znajdują się w górnej części bramy, na dwóch ścianach: wschodniej i zachodniej, powyżej balkoników. Mechanizm osadzony wewnątrz, we wnęce muru. Najstarszy zegar był zegarem mechanicznym z dzwonami zegarowymi umieszczonymi na wierzchu kopuły. Kolejny zegar pochodził z 1903 / 1905 roku. Wykonany był przez firmę zegarmistrzowską Woronieckiego z Warszawy. Posiadał obudowę drewnianą, która ze względów estetycznych została znacznie zredukowana. W trakcie remontu w latach 60—tych XX w. dokonano modernizacji, w wyniku której istniejące zegary zastąpiono zegarami elektrycznymi, w kolejnych latach elektronicznymi. Tarcze zegarowe będące przedmiotem opisu wykonane są z użyciem ażurowej, stalowej konstrukcji, w którą wmontowano poszczególne kawałki szkła mlecznego. Metalowa konstrukcja składa się z dwóch obręczy ułożonych centralnie, o różnych promieniach. Wewnętrzne środkowe pole lekko wypukłe ze szkła przezroczystego pokrytego od wewnątrz farbą olejną w kolorze białym. W otworze do przeprowadzenia osi wskazówek osadzona jest metalowa tuleja, między metalowymi obręczami przymocowane cyfry rzymskie o prostym wykroju, wskazówki dekoracyjnie wycięte. Całość konstrukcji pokryta farbą w kolorze czarnym. Konstrukcja tarczy osadzona w murze. Tarcza wieczorem podświetlona.

Ogólny stan zachowania wskazuje na zmiany we wszystkich elementach tarcz. Podłoże szklane niejednorodne: warstwa białej farby na całej powierzchni szkła ujętego mniejszą obręczą (pole środkowe tarczy) z licznymi złuszczeniami i ubytkami. Lokalnie, widoczne pęknięcia tafli szklanej i niewielkie ubytki w obrębie kilku kwater tarczy. Osadzenie kawałków szkła wzmocnione białym tradycyjnym kitem. Kit miejscami kruchy, popękany. Elementy stalowe pokryte nawarstwieniami korozji powierzchniowej przerastanej związkami mineralnymi. Widoczne liczne pęcherze oraz objawy korozji wżerowej, od strony wnętrza w dolnych partiach konstrukcji występują rozwarstwienia metalu. Zmiany w stanie zachowania spowodowane są bezpośrednim oddziaływaniem warunków zewnętrznych i procesami wzajemnych interakcji między podłożem metalowym a warstwami powłokowymi.

I. GŁÓWNE ZAŁOŻENIA DO PLANU PRAC REMONTOWYCH I MODERNIZACYJNYCH:

Głównym założeniem jest pozostawienie działających oryginalnych działających od 1965 roku mechanicznych elementów zegarów napędzających wskazówki oraz gruntowne odnowienie tarczy zegarowych i wskazówek. Zaprojektowanie, zbudowanie i uruchomienie nowych podzespołów i elementów technicznych niezbędnych do prawidłowego, bezawaryjnego funkcjonowania zegarów w oparciu o współczesne technologie i materiały, dla zapewnienia prawidłowego wskazywania czasu dla dwóch zegarów na Bramie Krakowskiej niezależnie dla każdego mechanizmu zegara, w sposób odporny na awarie, zakłócenia i przerwy w zasilaniu energią elektryczną, zwiększonej odporności na trudne warunki atmosferyczne

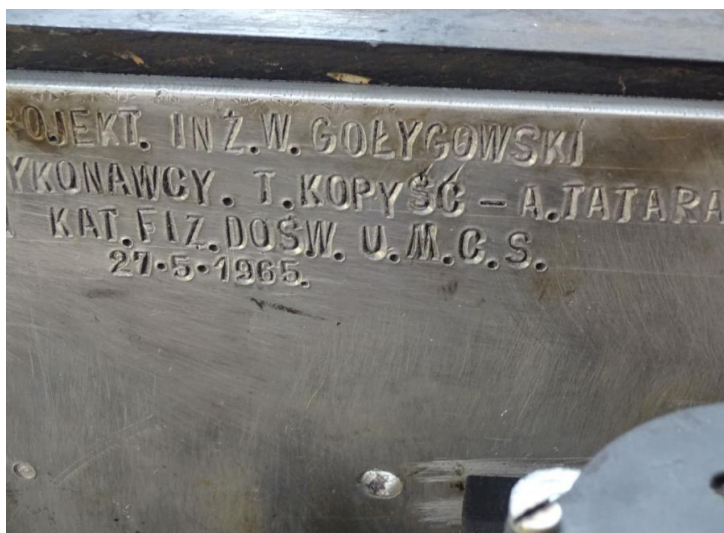
II. OPIS STANU BIEŻĄCEGO:

Dwa zegary umieszczone są na Bramie Krakowskiej jako niezależne mechanizmy po dwóch stronach budynku. Każdy zegar umieszczony jest w oddzielnej niszy (o przekroju koła). Niszę każdego zegara od strony zewnętrznej zamyka i osłania tarcza zegarowa (Fot 1).



Fot.1

We wnętrzu budynku nisze zamknięte są drzwiami w postaci półokrągłych, drewnianych przeszklonych ram. Z opisów umieszczonych na elementach mechanizmu zegarów wynika (Fot.2) że zegary zostały zbudowane i uruchomione w 1965 roku.



Fot.2

Ze względu na rodzaj konstrukcji, podzespołów i elementów elektrycznych i elektronicznych użytych do budowy prac zegarów była zakłócana z powodu dość częstych awarii. Dlatego ciągle konieczne były różne prace konserwacyjne i naprawcze.

Należy wyróżnić następujące elementy zegarów:

1. Mechanizm zegara i wskazówki
2. Układ napędzający w tym silnik elektryczny z przekładnią ślimakową
3. Układ sterujący
4. Zasilacz elektryczny
5. Linia elektryczna zasilająca i sterująca,

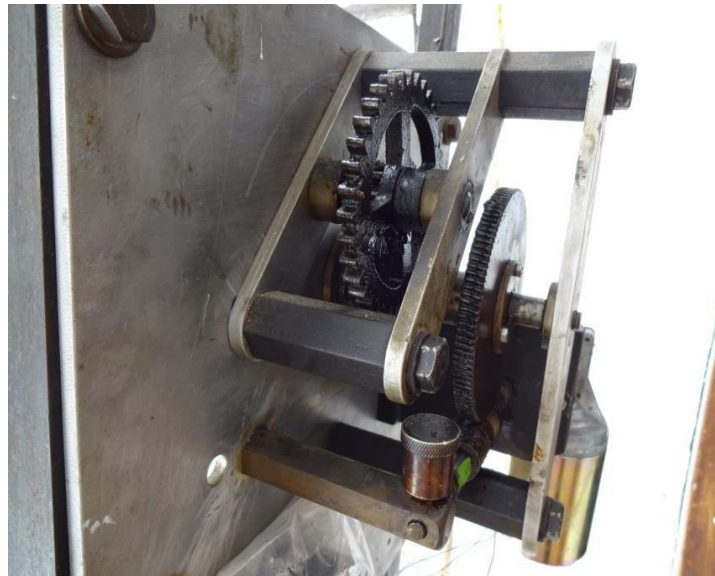
6. Nisza

7. Tarcza zegara

Ad.1 Mechanizm - tradycyjny układ przekładni – kół zębatych, napędzany przez silnik elektryczny poprzez przekładnię ślimakową (Fot. 3, Fot. 4, Fot. 5) Wskazówki w klasyczny sposób pokazują czas bieżący na tarczy zegarowej. Mechanizmy obu zegarów to najbardziej wartościowe, historyczne części pracujące od 1965 roku.



Fot. 3



Fot. 4



Fot. 5

Elementy mechanizmu stanowią części w zdecydowanej większości metalowe:

1. Nieruchome – płyta główna, rama, wsporniki dystansowe, elementy łożyskowania (panewki), śruby mocujące – stanowią podstawę nośną całego mechanizmu,
2. Ruchome – koła zębate stanowiące przekładnię do napędu wskazówek godzinowej i minutowej.

Mechanizm zegara jest uruchamiany (napędzany w odstępach minutowych) przez silnik elektryczny (z przekładnią wewnętrzną), połączony z przekładnią ślimakową. Ślimak wykonuje 1 obrót w ciągu około 5 sekund. W takim czasie następuje przesunięcie o jedną działkę wskazówki minutowej (dużej) na tarczy zegara. Dzieje się to w momencie przekazania impulsu przez zegar sterujący i uruchomienia silnika. Częstotliwość pracy – 60 razy na godzinę, w odstępach minutowych. Dokładność wskazań zegara jest zależna od zegara sterującego. Silnik zasilany jest z sieci energetycznej 230V AC poprzez zasilacz sieciowy napięciem 12V DC. Dlatego przy zaniku napięcia w sieci energetycznej możliwe jest awaryjne zasilanie z akumulatora. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie następuje zatrzymanie pracy zegara i wskazywanie błędnego czasu. Zastosowane do budowy mechanizmu materiały można określić jako: aluminium, żelazo, mosiądz, żeliwo, brąz albo materiały podobne. Wybrane powierzchnie współpracujących mechanicznie elementów zostały utwardzone (powierzchnie kół zębatach wzajemnie współpracujących w miejscach zwiększonego tarcia). Najbardziej widoczne i niebezpieczne dla pracy mechanizmu jest zużycie przekładni ślimakowej – duże koło zębate z drobnymi zębami (Fot. 5). Jest ono wykonane z innego niż metal materiału (tworzywo sztuczne typu „tekstolit”, które nie jest zbyt wytrzymałe mechanicznie), dlatego współpracujące z metalowym ślimakiem zęby tego koła mają wyraźne ślady zużycia mechanicznego. Zużycie takiego elementu po około 50 latach pracy można określić jako normalne. Ponieważ trudny do oszacowania jest czas po którym to koło zębate ulegnie całkowitemu nadmiernemu zużyciu należy ten element wymienić na nowy. Zapobiegnie to niespodziewanej awarii w pracy mechanizmu zegara. Drugi możliwy sposób to modyfikacja sposobu napędu zegara i zastosowanie współczesnych rozwiązań technicznych (np. silnik krokowy zamiast obecnie działającego silnika komutatorowego z przekładnią mechaniczną).



Fot. 6

Drugim zagrożonym elementem jest łożysko ślizgowe – panewka na osi wskazówek (Fot. 6) ponieważ jest bardzo narażone na wpływ warunków atmosferycznych. Można przypuszczać, że zdecydowana większość elementów mechanizmu zegarowego powinna pracować jeszcze przez bardzo długi okres liczony w latach. Jednak zależy to od prawidłowej konserwacji, czyszczenia, smarowania itp. Dokładna ocena stanu technicznego możliwa jest dla większości elementów dopiero po demontażu mechanizmu, ponieważ tylko niektóre fragmenty mechanizmu narażone na zużycie są bezpośrednio widoczne. Inne można ocenić dopiero po wymontowaniu (np. osie kół zębatych pracujące w panewkach). Wtedy można wskazać na konieczność wymiany danego elementu.

Ad.2 Układ napędzający

Ad. 3 Układ sterujący

Ad. 4 Zasilacz elektryczny

Ad. 5 Linia energetyczna

- W postaci obecnej powyższe układy nie spełniają warunków dla ciągłej bezawaryjnej pracy, wszystkie wymagają przebudowy.

Ad. 6 Nisza



Fot. 7

We wnętrzu niszy szczególnie po stronie zachodniej wyraźnie widoczny jest zły stan tynków przez wiele lat narażonych na trudne warunki atmosferyczne.

Ad 7 Tarcza zegara

W obecnym stanie tarcza zegarowa wykonana jest w postaci metalowej ramki do której wmontowane są elementy szklane. Sposób mocowania (strona wewnętrzna) szkła jest widoczny na Fot. 7. Do mocowania szyb służą zaczepy – blaszki oraz różnego rodzaju, kit szklarski lub podobne materiały – zależnie od czasu przeprowadzonych napraw. Miejsce przenikania zimna, przedostawania się opadów, wilgoci i możliwość bezpośredniego oddziaływania otoczenia stanowi otwór umieszczony centralnie na tarczy, przez który przechodzi oś mocująca wskazówki zegara. Ten fragment tarczy zegara wykonany jest z blachy, bez izolacji termicznej (Fot. 6). Strona zewnętrzna tarczy - po stronie wskazówek – widoczne są również bardzo zniszczone mocowania elementów szczególnie cyfr (Fot 8).



Fot. 8

Cyfry przymocowane na tarczy wykonane są z blachy. Istnieje realna możliwość odklejenia i odpadnięcia takiego elementu. Możliwy jest przy tym upadek takiego elementu z dużej wysokości na chodnik co stwarza bardzo poważne zagrożenie dla przebywających tam osób.

III. ZAKRES PRAC REMONTOWYCH I MODERNIZACYJNYCH:

Dla przeprowadzenia kompleksowego remontu i modernizacji zegarów należy rozważyć wykonanie prac w zakresie dla wyróżnionych obszarów:

1. Mechanizm zegara i wskazówki Wymagany zakres prac powinien obejmować dokładną weryfikację poszczególnych elementów mechanicznych, konserwację z ewentualną wymianą nadmiernie zużytych elementów oraz części nie dających pewności długotrwałej pracy, bez obawy o awarię. Prace możliwe są do wykonania wyłącznie po demontażu elementów mechanizmu.
2. Układ napędzający w tym silnik elektryczny z przekładnią. Konieczne jest zaprojektowanie i wykonanie całkowicie nowych układów z wykorzystaniem współczesnych technologii mechanicznych i elektrycznych.
3. Układ sterujący. Konieczne jest zaprojektowanie i wykonanie całkowicie nowych układów, które zapewnią bardzo stabilną i dokładną pracę zegarów, jedną z możliwości jest wykorzystanie sygnału radiowego stabilizującego bardzo dokładnie pracę zegara z możliwością automatycznej zmiany wskazań czasu letniego i zimowego (sygnał radiowy z Frankfurtu - DCF 77)

4. Zasilacz elektryczny: Zaprojektowanie i wykonanie układów gwarantujących bezawaryjną, bez przerw i zakłóceń pracę zegara nawet przy 24 godzinnym barku energii elektrycznej 230 V.
5. Linia elektryczna zasilająca i sterująca: Instalacja elektryczna w budynku wykonana jest z przewodów aluminiowych. Należy rozważyć możliwość wymiany instalacji.
6. Nisze: Przeprowadzenie konserwacji i remontu w zakresie ogólnobudowlanym przestrzeni wnęk (nisze) gdzie umieszczone są mechanizmy zegarów jest konieczne ze względu na zły stan tynków przez wiele lat narażonych na trudne warunki klimatyczne. Przestrzeń niszy wymaga bardzo starannego zabezpieczenia od wpływu warunków atmosferycznych. Najlepszym rozwiązaniem będzie stabilizacja warunków otoczenia przez umożliwienie przepływu powietrza (klimatyzacja grawitacyjna) do wnętrza budynku. Najbardziej wskazane dla bezawaryjnej pracy mechanizmów zegara są normalne warunki otoczenia. Duże wahania temperatury są niepożądane ponieważ pogarszają warunki pracy części mechanicznych: Zbyt niska temperatura powoduje gęstnienie – stężenie smarów i duże opory mechaniczne obracających się kół. Podobnie niewskazana jest zbyt wysoka temperatura ponieważ następuje bardzo duże rozrzedzenie smaru, który „wycieka” dlatego również pogarszają się warunki pracy mechanizmu.
7. Tarcza zegara: Konieczne jest przeprowadzenie naprawy i modernizacji z zachowaniem wymagań konserwatorskich. Wskazane będzie zapewnienie dodatkowej ochrony przed wpływem warunków atmosferycznych we wnętrzu niszy (temperatura i wilgotność powietrza w przestrzeni pracy zegarów). Rozwiązaniem problemu może być zbudowanie drugiej tarczy wewnętrznej, wykonanej w postaci okna (szyba zespolona), oraz dokładne uszczelnienie osi wskazówek. Jednocześnie mleczno-matowa szyba zapewni możliwość bardzo równomiernego, wewnętrznego podświetlenia tarczy zegara.

IV. ZAKRES PRAC KONSERWATORSKICH

1. Wykonanie demontażu tarcz zegarowych osadzonych w murze, usunięcie z poszczególnych kwater szkła i kitu, oczyszczenie wstępne metalu;
2. Wykonanie zabiegów dezynfekcji muru w obrębie otworu;
3. Wykonanie szczegółowych oględzin stanu zachowania metalowej konstrukcji. Sprawdzenie przekrojów i rdzenia elementów metalowych, ze szczególnym zwróceniem uwagi na obszary dotknięte korozją wżerową. W przypadkach koniecznych (głębokie wżery, zmniejszenie przekroju) zaleca się wycięcie fragmentów konstrukcji i uzupełnienie materiałem o takich samych parametrach;
4. Wykonanie zabiegu mechanicznego oczyszczenia powierzchni metalu z luźno związanych zanieczyszczeń i powłok malarskich. Dla zwiększenia efektywności usuwania warstw farby należy użyć preparatów zmydlających, np. Tirolak lub Abbaizer f. Remmers;
5. Doczyszczanie obiektu w kąpielach wodnych w celu usunięcia zmydlonej farby, końcowa kąpiel w acetonie;
6. Wykonanie procesów stabilizacji korozji z użyciem roztworów taniny: wodnego i alkoholowego;
7. Opracowanie powierzchni metalowej konstrukcji po stabilizacji (polerowanie) i odtłuszczenie końcowe przy użyciu acetonu;
8. Uzupełnienie niewielkich ubytków metalu spowodowanych procesami korozji kitem z wykorzystaniem spoiwa przeznaczonego do powierzchni metalowych z wypełnieniem sproszkowanej stali i grafitu;
8. Opracowanie plastyczne powierzchni uzupełnień (usunięcie nadmiaru kitu, polerowanie);

9. nałożenie powłok zabezpieczających przed wpływem zewnętrznego środowiska, dwuetapowo: powłoka pośrednia grafitowa i końcowa farba półmatowa przeznaczona do zastosowania na powierzchni metalowe w warunkach zewnętrznych, np. f. Tikurrila.
10. Wymiana szklanego podłoża tarcz na nowe z użyciem szkła mlecznego wg zachowanego wzoru. Szkło powinno być matowe, aby na jego powierzchni nie tworzyły się refleksy świetlne;
11. Wykonanie dokumentacji fotograficznej na każdym etapie prac i opisowej po zakończeniu prac.
12. Ponowny montaż tarcz w otworach ściennych.

Termin realizacji: 3 miesiące od daty podpisania umowy.