Zał. nr 4 do SWZ

**Opis przedmiotu zamówienia**

Niniejszy opis obejmuje kompleksowy remont oraz optymalizację barwy i mechaniki fortepianu Steinway D (424.971, ok. 1972). Powłoka wymaga odnowienia w wykończeniu satynowym, na bazie twardego oleju.

Kompleksowy remont akustyki składa się z czterech następujących po sobie, wzajemnie zależnych etapów roboczych. Precyzyjna regulacja każdego z tych etapów pozwala na uzyskanie pełnego potencjału akustycznego instrumentu.

**Etap 1: Płyta żeliwna**

Żebro w kształcie litery "V" wyznacza początek długości rezonansowej struny w wysokich rejestrach. Jest to odlew w kształcie litery "V", który znajduje się poniżej pręta "V", stanowiąc integralną część płyty.

Problem polega na tym, że żeliwo jest materiałem bardziej miękkim niż stal strun, co powoduje, że struny z czasem wcinają się w żebro. Dodatkowo, promień żebra nigdy nie jest jednolity w czasie produkcji. Często zdarza się, że nawet w obrębie jednego żebra jego kształt jest nierówny. Kiedy żebro staje się zbyt miękkie, struny zaczynają wycinać w nim rowki, co utrudnia strojenie fortepianu.

W klasycznym podejściu do renowacji fortepianów, wcięcia spowodowane przez struny są usuwane poprzez szlifowanie żebra. Niestety, każdy ruch pilnikiem usuwa twardą warstwę odlewu, odsłaniając miękki rdzeń materiału. W wyniku tego, struny znowu szybko wcinają się w żebro, a dźwięk staje się stłumiony i krótki.

Rozwiązanie polegać ma na wycięciu rowka o głębokości 3,5 mm na czubku żebra i wstawieniu precyzyjnie dopasowanego, utwardzonego pręta ze stali srebrnej. Dzięki temu przednia część długości rezonansowej struny zyskuje bardzo precyzyjną powierzchnię.

Dodatkowo należy wymienić agrafy w sekcji basowej i tenorowej.

**Powłoka płyty żeliwnej**  
Steinway nie zabezpiecza oryginalnej powłoki płyty żeliwnej przez nałożenie przezroczystej warstwy ochronnej, aby uzyskać efekt satynowego wyglądu. Ponieważ odcień nie jest chroniony, z czasem ulega zabrudzeniu i przebarwieniu na kolor zielono-brązowy, zwłaszcza w miejscach, gdzie płyta była dotykana rękami.

Odnowioną powłokę należy zabezpieczyć ją przezroczystym, ochronnym lakierem o matowym wykończeniu. Napisy na płycie zostaną przepisane.

**Etap 2: Powłoka płyty rezonansowej**  
Zalecamy usunięcie grubej wartstwy powłoki epoksydowej na górnej powierzchni płyty rezonansowej, aby uzyskać bardziej czysty i transparentny dźwięk.

Pokrywamy płytę rezonansową woskiem szelakowym, stosując uszczelniacz szelakowy, a następnie zabezpieczamy powierzchnię cienką warstwą hydrofobowego wosku, który ma minimalny wpływ na tłumienie dźwięku.

**Panel płyty rezonansowej**  
Niewykorzystany potencjał akustyki może zostać osiągnięty przez staranne skalibrowanie płyty rezonansowej. Płyta rezonansowa nie ma jednolitej grubości, ale posiada wyraźnie zróżnicowany profil w zależności od strefy emisji dźwięku.

Steinway produkuje te płyty rezonansowe za pomocą szablonu szlifierskiego "one-fits-all", który stanowi najlepsze rozwiązanie dla różnych gatunków drewna wykorzystywanych w produkcji. Jednakże, przy indywidualnym i szczegółowym badaniu, każda płyta rezonansowa może być nadal ulepszona poprawiając właściwości wibracyjne płyty rezonansowej.

**Zwykle osiąga się bardziej precyzyjną, szybszą, bardziej spójną emisję dźwięku, zwiększoną równowagę oraz wydłużenie dźwięku.**

**Etap 3: Mostek**  
Mostek jest elementem łączącym struny z płytą rezonansową. Dwa główne czynniki odpowiadające za najlepsze sprzężenie i transfer energii ze struny do mostka i płyty rezonansowej. Najlepszy wynik uzyskuje się, zaczynając od nowej nakładki mostka.

1. **Wysokość mostka** decyduje o sile nacisku struny na mostek i płytę rezonansową. Kiedy nacisk jest zbyt wysoki, dźwięk zostaje stłumiony. Jeśli nacisk jest zbyt niski, struna nie łączy się dobrze z mostkiem, a dźwięk staje się pusty.
2. **Górna powierzchnia mostka** jest lekko pochylona do tyłu, aby zapewnić równomierny nacisk na całej długości kontaktu struny z mostkiem.  
   Kiedy oba czynniki (nacisk i kąt pochylenia) są dobrze dopasowane, efektem jest bardzo zrównoważony dźwięk w całym zakresie rejestrów.

**Etap 4: Struny**  
Do strun w tenorze i wysokich rejestrach używamy drutu muzycznego Röslau. Natomiast rdzeń strun basowych wykonujemy z drutu muzycznego Paulello.  
Na życzenie Zamawiającego można zastosować drut Paulello do całego sznurowania, uzyskując bardzo dobre rezultaty tonalne.

**Menzuracja strun basowych** zostanie ponownie obliczona i nieznacznie zmodyfikowana aby najlepiej pasowała do właściwości fortepianu.

Etapy 1-4 mają na celu osiągnięcie tego samego celu i są ze sobą logicznie powiązane.  
W związku z tym, w przypadku ogólnego remontu akustyki, zawsze zaleca się wykonanie wszystkich operacji.  
Efektem będzie otwarty i czysty dźwięk o szerokim zakresie dynamicznym i dużej zmienności barw.

**Wrestplank (płyta naciągu strun)**  
Należy zainstalować nowy wrestplank, ponieważ obecne kołki strojeniowe mają już maksymalną średnicę 7,35 mm.  
Używać bolców Bolduc wykonanych z litego kanadyjskiego klonu, a kołki będą wymienione na rozmiar 7,15 x 64 mm.

**Mechanika**  
Wyregulowanie akustyki redukuje bezwładność, co umożliwia szybsze i bardziej precyzyjne inicjowanie dźwięku.  
Dotyk i reakcja mechanizmu oraz klawiatury muszą być zgodne z brzmieniem. Szybkie i precyzyjne transjenty nie korelują z wysoką bezwładnością mechanizmu i klawiatury.  
Z powodu tej wzajemnej zależności zauważyliśmy, że bardzo szybko osiągamy granice, kontynuując używanie starych części mechanizmu, nawet jeśli są one wciąż „dosyć dobre”. Wysoka rozdzielczość dźwięku uwydatnia wszystkie ograniczenia starych części.

**Sostenuto**

**Instalacja nowego systemu sostenuto Steinway**  
Instalujemy nowy system sostenuto Steinway, który jest montowany do obudowy, a nie do klawiatury.

**Renowacja mechaniki**  
=> **Młotki i trzonki**: nowe części, oryginalne Steinway.  
=> **Repetycje**: również muszą zostać wymienione, na oryginalne części Steinway.  
=> **Uchwyt mechanizmu**: należy instalować nowy uchwyt mechanizmu, aby zapewnić pewne trzymanie śrub mechanizmu.

**Klawiatura**  
Klawiatura mogłaby zostać odrestaurowana, ale ze względu na wymagany nakład pracy, rekomendujemy instalację nowej klawiatury.

**Tłumiki**  
Tłumiki zostaną wymienione (główki tłumików z filcem, drut, dźwignie dolne).

**Równoważenie klawiszy**  
Usuwamy wszystkie ołowiane obciążniki i zamiast nich używamy wtyczek mosiężnych (balansujące wkładki mosiężne CKM). Jest to nowy system, który obecnie wprowadzamy na rynek, ponieważ stosowanie ołowiu ma negatywny wpływ na zdrowie.  
System mosiężnych balansów CKM jest idealnie dopasowany do koncepcji dynamicznego równoważenia klawiszy, które jest spójne z szybkim przejściem transjentów.  
Koszt materiałów mosiężnych jest znacznie wyższy niż ołowiu, ale robocizna jest mniejsza, więc nie wpływa to na wzrost całkowitych kosztów generalnego remontu.

**Fortepian wolny od ołowiu**  
Nie należy stosować już ołowiu, zamiast tego wstawiamy wtyczki mosiężne CKM do równoważenia klawiszy oraz dźwigni dolnych jako obciążniki tłumików.

**Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowy remont opisany powyżej, minimum 5 lat gwarancji, transport z pełnym ubezpieczeniem oraz kompleksowe przeszkolenie stroiciela Zamawiającego z zakresu obsługi, strojenia, regulacji oraz intonacji.**

*Użycie ołowiu zostało zakazane przez Unię Europejską, ponieważ powoduje problemy zdrowotne. Przemysł fortepianowy lobbował intensywnie w celu uzyskania czasowego wyjątku od tej dyrektywy UE. Może to być pomocne dla przemysłu, który nie jest gotowy zaakceptować zmian, jednak ten wyjątek nie rozwiązuje problemów zdrowotnych spowodowanych stosowaniem ołowiu.*