

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Spełnienie wymagań konserwatorskich:

- Wszystkie materiały użyte do budowy gablot ekspozycyjnych, zabudów szklanych, powinny spełniać bezterminowo ODDY TEST. Zastosowane do wykonania materiały mają gwarantować bezterminowo neutralność chemiczną wnętrza względem zbiorów muzealnych. Elementy ekspozycyjne winny być wykonane w standardach międzynarodowych, dla których jednym z najważniejszych parametrów jest szczelność mierzona współczynnikiem ACD (Air Change per Day). Szczelność gablot powinna być na poziomie $ACD < 0.4$, co oznacza nie więcej niż jedną wymianę powietrza w gablocie i witrynie raz na 2,5 doby.

Po wykonaniu i zamontowaniu gablot i witryny wartość współczynnika ACD powinna być mierzona atestowanym sprzętem. Dla pomiarów powinien być użyty podtlenek azotu zgodnie z normą PN-EN ISO 12569. W celu utrzymania pożądanej wilgotności w gablotach należy zamontować pojemniki na odpowiednio dobrany silikażel.

- **Gabloty w całości muszą spełniać wymagania Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 2 września 2014 r. w sprawie zabezpieczania zbiorów muzeum przed pożarem, kradzieżą i innym niebezpieczeństwem grożącym ich zniszczeniem lub utratą.**

2. Wymagania odnośnie zastosowanych materiałów:

- Tafle szklane:

szkło float płaskie, o obniżonej zawartości żelaza, transparentne, bezbarwne, bez zniekształceń, dobrze przepuszczające światło, z powłoką antyrefleksyjną. Szkło bezpieczne, klejone VSG 55.4, tafla szkła składająca się dwóch szyb o gr. 5 mm oraz czterech warstw folii PVB (odcinające co najmniej 97 % promieniowania UV, służące do laminowania szkła) gr. 0,38 mm, szyby w standardzie antywłamania – standard P4. Szyby klejone bezbarwnym klejem UV, krawędzie klejenia polerowane, szlifowane, szlif trapezowy dookoła tafli. Dobór szkła spełniającego wymagania bezpieczeństwa konstrukcji leży po stronie Wykonawcy i dotyczy wszystkich konstrukcji szklanych ujętych w projekcie. Na szkło, od strony wewnętrznej wykonana jest maska z odpowiedniego lakieru maskująca klejenie szkła do profili metalowych. Zakłada się zastosowanie zawiasów niewidocznych dla zwiedzającego. Taki wymóg nakłada konieczność zastosowania zawiasu wieloprzegubowego.

- System zamykania gablot:

system musi spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 2 września 2014 roku, w sprawie zabezpieczenia zbiorów muzeum przed pożarem, kradzieżą i innym niebezpieczeństwem grożącym ich zniszczeniem lub utratą, w tym posiadać zabezpieczenia zgodne z PN-EN 12209. Klosze gablot i drzwi gablot - system oparty na wkładkach o konstrukcji bębnekowej, klasa zabezpieczenia – 6 klasa zgodnie PN-EN 1303:2015-07, klasa odporności na włamanie – C klasa, zgodnie PN-EN 1303:2015-07, zabezpieczenie związane z kluczem – 6 klasa lub lepsza; zgodnie z PN-EN 1303:2015-07, odporność na atak – D klasa, zgodnie z PN-EN 1303:2015-07. Klucze do zamków dyskowych zabezpieczone kodami uniemożliwiającymi ich kopiowanie bez znajomości kodu. Zamek niewidoczny dla Zwiedzającego. Zastosowany system wkładek zamkowych powinien zapewniać możliwość zastosowania systemu zamka centralnego Master Key.

- Oświetlenie:

gabloty średnie, wysokie - punkty LED w górnym zwieńczeniu w szczelnych oprawach z możliwością regulacji kąta pochylenia w zakresie $0 \div 20^\circ$. gablota wyposażona w co najmniej 8 szt. na 1 m² powierzchni gabloty w wypełnieniu górnym gabloty (sufit). temperatura bieli w przedziale 2700-3300k. Zastosowany typ rozwiązania oświetlenia LED umożliwia na etapie wyposażania gablot dobór soczewek o właściwym kącie oświetlenia eksponatów. współczynnik oddawania barw CRI>90, minimalna wartość strumienia świetlnego z jednego punktu wynosi nie mniej niż 80 lm.

gabloty niskie - oprawa oświetleniowa w formie „bramki oświetleniowej”. Korpus oprawy wykonany z aluminium anodowanego lakierowany proszkowo w kolorze wskazanym przez Zamawiającego. Oprawa wyposażona w oświetlenie liniowe z kloszem matowym i oprawy punktowe z soczewkami, regulacja w zakresie $\pm 35^\circ$ - precyzyjne ukierunkowanie światła. źródło światła LED, temperatura bieli w przedziale 2700-3300k.

3. Charakterystyka techniczna gablot i elementów ekspozycyjnych:

- gablota wolnostojąca przeszklona: szkło float płaskie, transparentne, bezbarwne, bez zniekształceń, dobrze przepuszczające światło, z powłoką antyrefleksyjną. szkło bezpieczne, klejone VSG 55.4, szyby klejone bezbarwnym klejem UV, krawędzie klejenia polerowane, szlifowane, szlif trapezowy dookoła tafli. drzwi uszczelnione bezbarwną uszczelką silikonową trwale zamocowaną do krawędzi szkła, pozostałe krawędzie łączenia szkła połączone bezbarwnym silikonem neutralnym. drzwi - szkło laminowane, pionowe krawędzie szkła

fazowane pod kątem 45° oraz polerowane, korpus gabloty- boki: szkło laminowane, pionowe krawędzie szkła zacinane pod kątem 45° oraz polerowane od wewnętrznej strony szkła. Malowana maska przysłaniająca miejsce połączenia szkła z konstrukcją gabloty. Drzwi otwierane na zawiasach (przy zamkniętych drzwiach zawiasy niewidoczne). Gablota wyposażona w zamek oraz elementy ryglujące. Rama konstrukcyjna dolna/górna (wzmocnienia pionowe)-wykonana ze szkła bezpiecznego, laminowanego gr. 12 mm, ramy połączone ze szkłem za pomocą neutralnego chemicznie kleju, wszystkie miejsca połączeń klejowych ram ze szkłem niewidoczne. Wypełnienie dolne (podłoga) gabloty-blacha stalowa gr. 3 mm lakierowana proszkowo w kolorze wskazanym przez Zamawiającego, zamocowana do ramy konstrukcyjnej bez widocznych dla zwiedzającego elementów złącznych (śruby, wkręty itp.) Wypełnienie górne (sufit) gabloty-blacha aluminiowa lakierowana proszkowo (kolor wskazany przez Zamawiającego), zamocowana do ramy konstrukcyjnej bez widocznych dla zwiedzającego elementów złącznych (śruby, wkręty itp.). Do wieńca górnego przykręcony profil aluminiowy 10x30 mm, przeznaczony do montażu systemów ekspozycyjnych. Cokół: konstrukcja z aluminiowych rur prostokątnych o wym. 200x50x4 mm, wełna mineralna - materiał akustyczny, gęstość min. 80 kg/m³, blacha o grubości 3 mm, lakierowana proszkowo w kolorze wybranym przez Zamawiającego. W cokole zamontowane koło umożliwiające przesuwanie gabloty oraz stopka poziomująca.

- gablota wolnostojąca przeszklona z półkami: szkło float płaskie, transparentne, bezbarwne, bez zniekształceń, dobrze przepuszczające światło, z powłoką antyrefleksyjną. Szkło bezpieczne, klejone VSG 55.4, szyby klejone bezbarwnym klejem UV, krawędzie klejenia polerowane, szlifowane, szlif trapezowy dookoła tafli. Drzwi uszczelnione bezbarwną uszczelką silikonową trwale zamocowaną do krawędzi szkła, pozostałe krawędzie łączenia szkła połączone bezbarwnym silikonem neutralnym. Drzwi - szkło laminowane, pionowe krawędzie szkła fazowane pod kątem 45° oraz polerowane, korpus gabloty- boki: szkło laminowane, pionowe krawędzie szkła zacinane pod kątem 45° oraz polerowane od wewnętrznej strony szkła. Malowana maska przysłaniająca miejsce połączenia szkła z konstrukcją gabloty. Drzwi otwierane na zawiasach (przy zamkniętych drzwiach zawiasy niewidoczne). Gablota wyposażona w zamek oraz elementy ryglujące. Rama konstrukcyjna dolna/górna (wzmocnienia pionowe)-wykonana ze szkła bezpiecznego, laminowanego gr. 12 mm, ramy połączone ze szkłem za pomocą neutralnego chemicznie kleju, wszystkie miejsca połączeń klejowych ram ze szkłem niewidoczne. Wypełnienie dolne (podłoga) gabloty-blacha stalowa gr. 3 mm lakierowana proszkowo (kolor wskazany przez Zamawiającego), zamocowana do ramy konstrukcyjnej bez widocznych dla zwiedzającego elementów złącznych (śruby, wkręty itp.). Wypełnienie górne (sufit) gabloty-blacha aluminiowa lakierowana proszkowo (kolor wskazany przez Zamawiającego), zamocowana do ramy konstrukcyjnej bez widocznych dla zwiedzającego elementów złącznych (śruby, wkręty itp.). Gablota wyposażona w półki szklane, szkło float

płaskie, transparentne, bezbarwne, bez zniekształceń, szkło bezpieczne, klejone VSG 55.4, krawędzie szlifowane i polerowane. Półki mocowane przy użyciu systemu linkowego: linki ze stali nierdzewnej gr. 2 mm, pręty stalowe o średnicy 16 mm, podpierające półki, elementy mocowania prętów i linek wykonane z aluminium anodowanego, mocowanie górne - do profili aluminiowych 10x30 mm przykręconych do wieńca górnego gabloty. Cokół: konstrukcja z aluminiowych rur prostokątnych o wym. 200x50x4 mm, wełna mineralna - materiał akustyczny, gęstość min. 80 kg/m³, blacha o grubości 3 mm, lakierowana proszkowo w kolorze wskazanym przez Zamawiającego. W cokole zamontowane kołko umożliwiające przesuwanie gabloty oraz stopka poziomująca. Dostęp do absorbera wilgoci (pojemnika na silikażel) po otwarciu gabloty.

- gablota przyścienna przeszklona: szkło float płaskie, transparentne, bezbarwne, bez zniekształceń, dobrze przepuszczające światło, z powłoką antyrefleksyjną. Szkło bezpieczne, klejone VSG 55.4, szyby klejone bezbarwnym klejem UV, krawędzie klejenia polerowane, szlifowane, szlif trapezowy dookoła tafli. Drzwi uszczelnione bezbarwną uszczelką silikonową trwale zamocowaną do krawędzi szkła, pozostałe krawędzie łączenia szkła połączone bezbarwnym silikonem neutralnym. Drzwi - szkło laminowane, pionowe krawędzie szkła fazowane pod kątem 45° oraz polerowane, korpus gabloty- boki: szkło laminowane, pionowe krawędzie szkła zacinane pod kątem 45° oraz polerowane od wewnętrznej strony szkła. Malowana maska przysłaniająca miejsce połączenia szkła z konstrukcją gabloty. Drzwi otwierane na zawiasach (przy zamkniętych drzwiach zawiasy niewidoczne). Gablota wyposażona w zamek oraz elementy ryglujące. Rama konstrukcyjna dolna/górna (wzmocnienia pionowe)-wykonana ze szkła bezpiecznego, laminowanego gr. 12 mm, ramy połączone ze szkłem za pomocą neutralnego chemicznie kleju, wszystkie miejsca połączeń klejowych ram ze szkłem niewidoczne. Wypełnienie dolne (podłoga) gabloty-blacha stalowa gr. 3 mm lakierowana proszkowo (kolor wskazany przez Zamawiającego), zamocowana do ramy konstrukcyjnej bez widocznych dla zwiedzającego elementów złącznych (śruby, wkręty itp.). Wypełnienie górne (sufit) gabloty-blacha aluminiowa lakierowana proszkowo (kolor wskazany przez Zamawiającego), zamocowana do ramy konstrukcyjnej bez widocznych dla zwiedzającego elementów złącznych (śruby, wkręty itp.). Gablota wyposażona w półki szklane, szkło float płaskie, transparentne, bezbarwne, bez zniekształceń, szkło bezpieczne, klejone VSG 55.4, krawędzie szlifowane i polerowane. Półki mocowane przy użyciu profilu szybowego, materiał: aluminium anodowane, kolor srebrny, montaż profilu z szybą jako element stały przytwierdzony do powierzchni pionowej (plecy gabloty) za pomocą dedykowanych zaślepek z podporami, kołków montażowych i wkrętów montażowych. Plecy gabloty - blacha stalowa gr. 3 mm na konstrukcji stalowej z profili zamkniętych 30x30x2 mm, całość lakierowana proszkowo w kolorze wskazanym przez Zamawiającego. Cokół: konstrukcja z aluminiowych rur prostokątnych o wym. 200x50x4 mm, wełna mineralna - materiał akustyczny, gęstość min. 80

kg/m³, blacha o grubości 3 mm, lakierowana proszkowo w kolorze wskazanym przez Zamawiającego. Dostęp do absorbera wilgoci (pojemnika na silikażel) po otwarciu gabloty.

- podest z przeszkleniem: konstrukcja z profili zamkniętych - aluminiowa rura prostokątna o wymiarach 200x50x4 mm. konstrukcja licowana blachą o grubości 3 mm, lakierowana w kolorze wybranym przez Zamawiającego. "Podłoga" podestu z blachy aluminiowej gr. 5 mm, lakierowana w kolorze wskazanym przez Zamawiającego, lakier poliuretanowy nawierzchniowy, wykończenie: półmat. Krawędzie blachy szlifowane. W podeście umiejscowiona izolacja akustyczna: wełna mineralna gęstość min. 80 kg/m³. Przeszklenie - szkło float płaskie, transparentne, bezbarwne, bez zniekształceń, dobrze przepuszczające światło. Szkło bezpieczne, klejone gr. 12 mm, krawędzie szlifowane. szyby łączone profilem międzyszybowym, materiał: poliwęglan, profil z taśmami montażowymi do szkła hartowanego. Wysokość szyb: 160 cm. szyby montowane do profilu aluminiowego o wys. 12 cm, otwory montażowe na spodzie profilu. profil lakierowany w kolorze wskazanym przez Zamawiającego. Drzwi szklane - szkło float płaskie, transparentne, bezbarwne, bez zniekształceń, dobrze przepuszczające światło. szkło bezpieczne, klejone gr. 12 mm, krawędzie szlifowane, drzwi uszczelnione bezbarwną uszczelką silikonową, trwale zamocowaną do krawędzi szkła. Dodatkowe wyposażenie: ukryte dolne zawiasy systemowe, górne zawiasy systemowe, zamek systemowy oraz elementy ryglujące. Montaż szkła do podestu bez widocznych dla zwiedzającego elementów złącznych (śruby, wkręty itp.).
- podest ekspozycyjny: konstrukcja z profili zamkniętych - aluminiowa rura prostokątna o wymiarach 150x50x4 mm. Konstrukcja licowana blachą o grubości 3 mm, lakierowana w kolorze wskazanym przez Zamawiającego. "Podłoga" podestu z blachy aluminiowej gr. 5 mm, lakierowana w kolorze wskazanym przez Zamawiającego, lakier poliuretanowy nawierzchniowy, wykończenie: półmat. krawędzie blachy szlifowane. W podeście umiejscowiona izolacja akustyczna: wełna mineralna gęstość min. 80 kg/m³.
- gablota w szafie sieniowej: konstrukcja z profili zamkniętych - aluminiowa rura kwadratowa o wym. 45x75x3 mm, 20x20x2 mm. Konstrukcja licowana blachą aluminiową gr. 1,5 mm, lakierowaną proszkowo w kolorze wskazanym przez Zamawiającego, lakier poliuretanowy nawierzchniowy, wykończenie: półmat. Do wieńca górnego i dolnego gabloty przykręcone nóżki poziomujące - śruby m10 z nakrętką kontruującą. Drzwi szklane otwierane - szkło float płaskie, transparentne, bezbarwne, bez zniekształceń, dobrze przepuszczające światło. Szkło bezpieczne, klejone VSG 55.4, krawędzie szlifowane, szlif trapezowy dookoła tafli. Drzwi uszczelnione bezbarwną uszczelką silikonową trwale zamocowaną do krawędzi szkła. Drzwi mocowane na zawiasach wieloprzegubowych, niewidocznych w pozycji zamkniętej. Gablota wyposażona w zamek oraz elementy ryglujące. Gablota wyposażona w półki szklane - szkło float płaskie, transparentne, bezbarwne, bez zniekształceń, dobrze przepuszczające światło. Szkło bezpieczne,

klejone VSG 55.4, krawędzie szlifowane. Półki mocowane na podpórkach systemowych stalowych, lakierowanych proszkowo w kolorze wskazanym przez Zamawiającego oraz prętach aluminiowych 5x5 mm, przykręconych do profili 20x20x2 mm.

Drzwi szafy na podpórkach - pręt 10x10mm, stal nierdzewna szlifowana, długość należy dopasować na miejscu budowy. Oświetlenie - punkty LED w górnym zwieńczeniu w szczelnych oprawach z możliwością regulacji kąta pochylenia w zakresie $0 \div 20^\circ$. Gablota wyposażona w co najmniej 8 szt. Na 1 m² powierzchni gablota w wypełnieniu górnym gablota (sufit). Temperatura bieli w przedziale 2700-3300k. Zastosowany typ rozwiązania oświetlenia LED umożliwia na etapie wyposażania gablota dobór soczewek o właściwym kącie oświetlenia eksponatów. Współczynnik oddawania barw CRI>90, min. Wartość strumienia świetlnego z jednego punktu wynosi nie mniej niż 80 lm. Gablota wyposażona w pojemnik na silikażel.

- przedścianka ekspozycyjna wykonana z blach i profili aluminiowych. Konstrukcja: słupy - profile pionowe - rury aluminiowe prostokątne 100x50x3 mm; profile poziome - rury aluminiowe prostokątne 70x30x2 mm. Panele: konstrukcja - rury aluminiowe prostokątne 75x50x3 mm; wypełnienie - wełna mineralna - materiał akustyczny, gęstość min. 80 kg/m³, grubość 75 mm; folia PVC o grubości 1 mm, blacha perforowana grubość 2 mm, perforacja: oczka kwadratowe, układ diagonalny 45°; dolne panele licowane blachą gładką do wysokości 76 cm, powyżej blacha perforowana. Minimalny stopień perforacji na poziomie 16%. Panele z blachy aluminiowej lakierowane proszkowo w kolorze wskazanym przez zamawiającego. Panele mocowane do profili poziomych konstrukcji za pomocą haków, poziomowanie przy użyciu śrub z nakrętką kontruującą. Cokół o wysokości 5 cm, wykonany z rury aluminiowej prostokątnej 70x30x2 mm licowanej blachą lakierowaną proszkowo w kolorze wskazanym przez zamawiającego. Ścianka mocowana do ściany i podłogi za pośrednictwem słupków zakończonych płytką montażową, przy użyciu kotew mechanicznych.

4. Urządzenia techniczne zapewniające spełnienie wymagań konserwatorskich

- **mobilny osuszacz - 4 szt., dane techniczne:**

- kubatura pomieszczenia: od 200 m³
- wydajność powietrza: 285 m³/h
- wydajność osuszania: 15 l/24h przy powietrzu wlotowym 27/60 C/%HR, 28 l/24h przy powietrzu wlotowym 32/80 C/%HR
- głośność: max. 42 dB
- pobór mocy: max. 510 W
- wymiary: max. 550x300x400 mm
- nastawny higrostat
- automatyczne odszranianie

- filtr powietrza
- kółka jezdne

- **mobilny nawilżacz - 2 szt., dane techniczne:**

- pobór mocy: max. 130 W
- wymiary: max. 850x800x475 mm
- dopuszczalna temperatura otoczenia: 5-40 st. C
- dopuszczalna wilgotność wzgl. otoczenia: 0-85% bez kondensacji
- wydajność nawilżania: 2,7 l/h
- kubatura pomieszczenia: od 900 m³
- poziom mocy akustycznej: max. 72 dBA
- funkcja oczyszczania
- system filtrów
- wewnętrzny czujnik wilgotności
- kółka jezdne

5. Wymagania co do właściwego wykonania przedmiotu zamówienia:

- wszystkie elementy mocujące: śruby, kołki, formatki, pokrywy są niewidoczne dla Zwiedzającego, dostęp do nich odbywa się poprzez demontaż maskownic (według możliwości technologicznych Wykonawcy)
- gabloty, przeszklenia, wypełnienia szklane wyposażone w odpowiedni system ekspozytorów na potrzeby wystawy
- gabloty wolnostojące, samonośne, wykonane w sposób i z materiałów zapewniających stabilność bez konieczności kotwienia do posadzek i ścian. Natomiast winna zostać przewidziana konstrukcyjna możliwość trwałego przytwierdzenia gabloty do podłoża ze względu na wymogi bezpieczeństwa obowiązujące Zamawiającego
- gabloty należy wyposażyć w stopki poziomujące w zakresie 0-60 mm
- elementy techniczne, mocowania, kable oświetleniowe winny zostać ukryte w elementach konstrukcyjnych gablot
- postumenty, ramy, maskownice i wkłady ekspozycyjne gablot należy lakierować proszkowo w kolorze wskazanym przez Zamawiającego, wykończenie powierzchni: półmat gładki, wykonana powłoka malarska winna być bez zarysowań i pęcherzy, w jednym odcieniu farby

- wszystkie spawy i łączenia przed lakierowaniem mają zostać obrobione do pełnej płaszczyzny, farba ma mieć ten sam odcień na całej powierzchni, powłoka malarska nie może mieć zarysowań i pęcherzy.
- Zamawiający wymaga na etapie realizacji umowy przekazania do zatwierdzenia następujących próbek:

- próbka szkła,
- próbka lakierowania proszkowego elementów metalowych,
- próbka oświetlenia LED ze wskazaniem barwy światła,
- próbka tapicerowanego fragmentu siedziska,
- próbka zrealizowanego mechanizmu otwierania, zamykania, uszczelnienia, schowania elementów technicznych itp.

- wszystkie elementy metalowe muszą być zabezpieczone antykorozyjnie
- należy dostarczyć zestaw transportowy umożliwiający przewożenie elementów ekspozycyjnych
- w celu bezpiecznego transportu składowych elementów należy dostarczyć opakowania wielokrotnego użytku oraz stojaki zapewniające bezpieczny transport formatek szklanych i innych elementów
- przed przystąpieniem do produkcji gablot i wyposażenia wystawy stałej należy przygotować dokumentację warsztatową i przekazać Zamawiającemu do akceptacji. Dokumentacja warsztatowa musi zawierać: przedstawienie przyjętych materiałów, wymiary wewnętrzne ekspozycyjne i zewnętrzne, rodzaj okuć i sposób ich montażu, dostęp do zamka, dostęp do pojemnika na silikażel, rewizje techniczne, rodzaj oświetlenia i sposób jego mocowania.
- Wykonawca zobowiązany jest udzielić gwarancji na okres 36 miesięcy począwszy od dnia oddania prac na wszystkie wykonane przez siebie prace, wykończenia, instalacje i ich montaż oraz zapewnić podjęcie stosownych działań w przypadku jakichkolwiek usterek, wad czy problemów związanych z dostawą materiałów
- zapewnienie optymalnych rozwiązań pod względem konstrukcyjnym, estetycznym i bezpieczeństwa leży po stronie Wykonawcy wybranego dla realizacji niniejszego zlecenia. Wykonawca ma możliwość zaproponowania i wprowadzenia alternatywnych rozwiązań konstrukcyjnych, które gwarantują realizację zadania. Istotne zmiany w projekcie, zarówno w formie rysunków, wykończenia czy montażu, nie będą zatwierdzane bez uprzedniego ich uzgodnienia i pisemnej akceptacji przez Projektanta i Zamawiającego w zakresie właściwych dla nich kompetencji

- wszystkie części konstrukcji i systemy gablot, przeszkleń powinny być wyposażone w mechanizmy bezpiecznego dostępu
- wszystkie elementy adaptacji akustycznej (dot. elementów montowanych w przestrzeni sufitowej) powinny być wykonane w taki sposób, aby umożliwić ich łatwy demontaż oraz konserwację np. ramy z ożebrowaniem z litego poliwęglanu gr. 8-10 mm podwieszone punktowo za pomocą regulowanych stalowych zawiesi systemowych
- Wykonawca w fazie projektowej wybierze najlepsze rozwiązania techniczne gwarantujące oczekiwany wynik w zakresie szczelności gablot, oświetlenia, czynników technicznych i estetycznych, a następnie przed przystąpieniem do fazy realizacji prac przedstawi uzyskane w ten sposób rozwiązania do zatwierdzenia przez Projektanta i Zamawiającego.
- gabloty powinny być oznaczone znakiem CE zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 21 sierpnia 2007 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. Nr 155 poz. 1089).
- materiały zastosowane do wykonania elementów wyposażenia powierzchni wystawienniczej, muszą spełniać wymogi ochrony p.poż i posiadać wszystkie wymagane atesty i certyfikaty.
- przy odbiorze końcowym przedmiotu zamówienia Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć:
 - a) dokumentację powykonawczą
 - b) dokumentację techniczno-ruchową (DTR) gablot w zakresie ich bezpiecznej eksploatacji (dotyczy to w szczególności dostępu do wnętrza gablot oraz systemu oświetlenia i sterowania oświetleniem)
 - c) raport z badań dotyczący korozyjności środowiska w otoczeniu materiałów używanych przez Wykonawcę do produkcji gablot, tzw. „ODDY TEST”. Akceptowany będzie raport z badań wydany przez uznane laboratorium muzealne. Rezultaty testu mają jednoznacznie gwarantować brak zagrożeń ze strony stosowanych w budowie gablot materiałów w odniesieniu do zbiorów muzealnych prezentowanych w gablotach. Warunki takie uzyskuje się poprzez odcięcie mechaniczne przestrzeni wystawienniczej od otoczenia zewnętrznego. Dokonuje się tego w celu zapewnienia neutralnego otoczenia prezentowanym obiektom oraz utrzymania odpowiedniej wilgotności względnej wewnątrz gabloty
 - d) raport z końcowego badania układów elektrycznych. Wykonawca gablot jest zobowiązany przeprowadzić po zmontowaniu gablot badania końcowe układów elektrycznych gablot, zgodnie z normą PN-EN 60598. Po wykonaniu badań Zamawiający otrzyma wymagany normą protokół

z badań potwierdzających dopuszczenie gablot do eksploatacji oraz aktualnych uprawnień osób badających

e) raport z badań Certyfikowanej Jednostki Badawczej na zgodność zamontowanego oświetlenia LED z normą PN-EN 60598-2-1:1989 stosowaną w powiązaniu z EN 60598-1:2004 umożliwiający po realizacji zadania wystawienie deklaracji CE dla zamontowanych układów oświetleniowych

f) raport z badań szczelności gabloty (współczynnik ACD - określenie krotności wymiany powietrza w gablocie). Ze względu na wymagania konserwatorskie i związaną z tym oczekiwaną stabilizację wilgotności wewnątrz gablot, przy odbiorze badana jest szczelność gabloty. Pomiar powinien być dokonywany atestowanym sprzętem i uznawaną powszechnie w muzealnictwie metodą sprawdzania szczelności gablot

g) opinię konstruktora dotyczącą spełnienia norm bezpieczeństwa w zakresie statyki, konstrukcji oraz eksploatacji wykonanych gablot

h) wszelkie wymagane atesty, certyfikaty, aprobaty techniczne, świadectwa jakości na zużyte materiały, zgodnie z obowiązującymi przepisami

i) instrukcję obsługi gablot.

6. Adaptacja akustyczna

Zgodnie z polską normą PN-B-02151-4 Akustyka budowlana: Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 4: Wymagania dotyczące warunków pogłosowych i zrozumiałości mowy w pomieszczeniach oraz wytyczne do prowadzenia badań w pomieszczeniach w niej wyszczególnionych w tym galeriach wystawowych, salach ekspozycyjnych w muzeach i innych pomieszczeniach o podobnym przeznaczeniu należy zapewnić warunki akustyczne spełniające wymagania podane w normie (tj. w przypadku sal wystawowych – maksymalny dopuszczalny czas pogłosu). W celu spełnienia tego wymagania niezbędne jest wykonanie adaptacji akustycznej w pomieszczeniach wystawienniczych w Pieskowej Skale. Nie ma możliwości spełnienia wymagania stawianego w normie bez wykonania adaptacji akustycznej. Adaptacja pozwala wyeliminować hałas pogłosowy, wady akustyczne pomieszczeń oraz poprawia komfort przebywania w pomieszczeniu co jest niezmiernie istotne w szczególności podczas oglądania wystaw i kontemplacji sztuki.

Na podstawie dokumentacji rysunkowej otrzymanej od architektów stworzono modele akustyczne projektowanych sal 3 oraz 4. Natomiast ze względu na historyczny charakter wnętrza wprowadzenie elementów adaptacji akustycznej było ograniczone. Modele i obliczenia wykonano z wykorzystaniem oprogramowania AFMG EASE v4.4.11.4 (numer licencji: 72487-0000E-00000-00000-EA4233), które pozwala na predykcję wartości parametrów akustycznych w pasmach tercjowych od 100 Hz do 10 kHz. Symulacje obliczeniowe zostały wykonane z parametrami materiałów podanymi w tabelach. Rodzaje materiałów zostały dobrane na podstawie informacji o obecnie istniejącym wykończeniu, informacji dostarczonych przez producentów materiałów wykończeniowych, danych zawartych w literaturze oraz doświadczenia zawodowego akustyka.

Przedstawione rozwiązania materiałowe zostały podane jako przykładowe i dopuszcza się ich zamianę na inne o równoważnych właściwościach akustycznych (wartości praktycznych współczynników pochłaniania dźwięku), po uprzedniej konsultacji z akustykiem posiadającym wykształcenie wyższe w dziedzinie akustyki.

6.1. Sala 3, 5 oraz 6

Ze względu na taką samą funkcję pomieszczeń oraz zbliżony układ i kubaturę możliwe było podanie wytycznych tylko dla sali 3. Sale 5 i 6 należy zaprojektować w sposób analogiczny.

6.1.1. Ogólna charakterystyka sali

- sala prostopadłościenna,
- kubatura (wg. modelu) ok. 706 m³,
- wymiary gabarytowe (szerokość x długość x wysokość): ok. 9,5 x 12 x 5 [m],
- funkcja: sala ekspozycyjna w muzeum.

6.1.2. Wymagania akustyczne – czas pogłosu

Wymagana zgodnie z polską normą PN-B-02151-4 wartość średnia czasu pogłosu w każdym z pasm oktaowych o środkowych częstotliwościach równych 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz oraz 4 kHz dla pomieszczenia o wysokości od 4 do 16 m wynosi:

$$T \leq 2,0 \text{ s.}$$

Podany zakres wartości dopuszczalnego czasu pogłosu odnosi się do pomieszczenia wykończonego, z trwale zamocowanymi elementami umeblowania i wyposażenia, bez obecności ludzi.

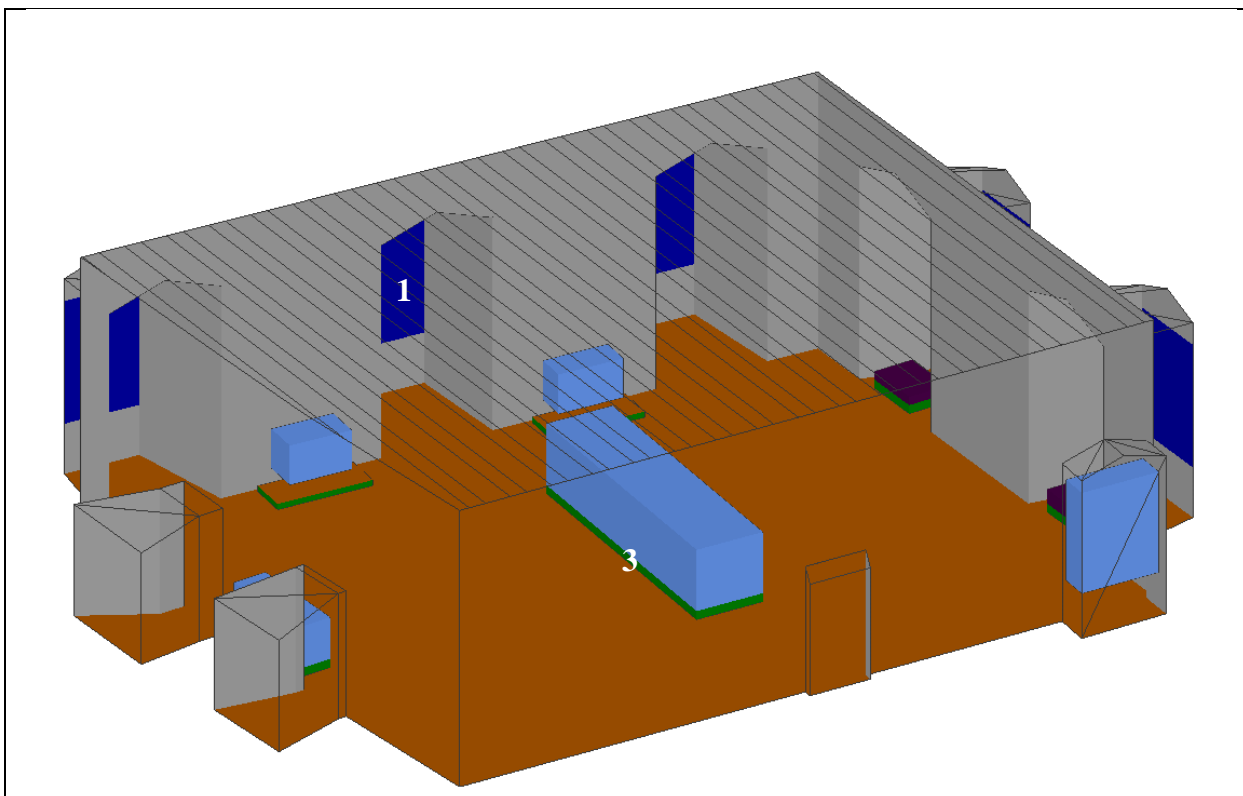
6.1.3. Adaptacja akustyczna

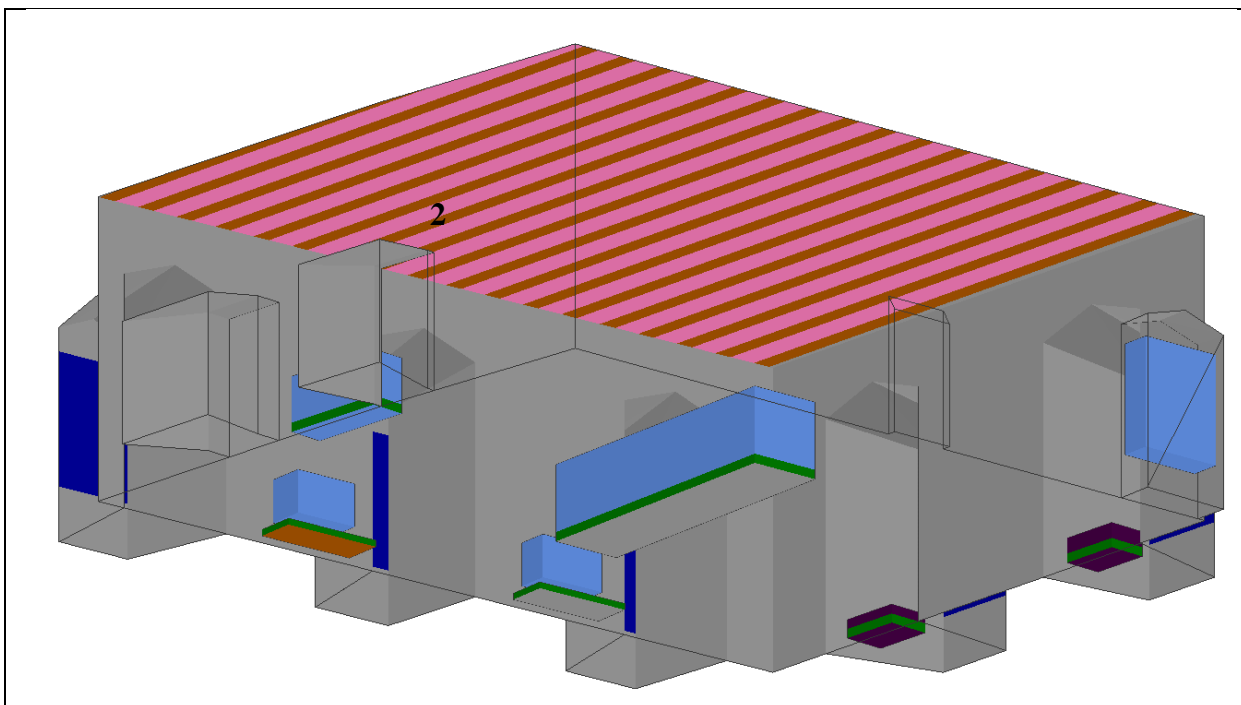
W tabeli poniżej podano parametry z jakimi została przeprowadzona symulacja obliczeniowa.

Tabela 1 Parametry symulacji obliczeniowej

Parametry symulacji komputerowej				
Lp.	Nazwa parametru	Wartość		
1	Widownia	Wypełniona w 100%		
2	Stan pomieszczenia	Sala z projektowaną adaptacją akustyczną.		
3	Walidacja modelu	-		
4	Warunki atmosferyczne	wilgotność	50	[%]
		temperatura	20	[°C]
		ciśnienie	1013	[hPa]
5	Parametry symulacji	czas predykcji	2930	[ms]
		liczba promieni	203 tys.	-

Zaproponowano wyposażenie sali w elementy adaptacji akustycznej zaznaczone na poniższych rysunkach, których praktyczne współczynniki pochłaniania dźwięku podano w tabeli 2.





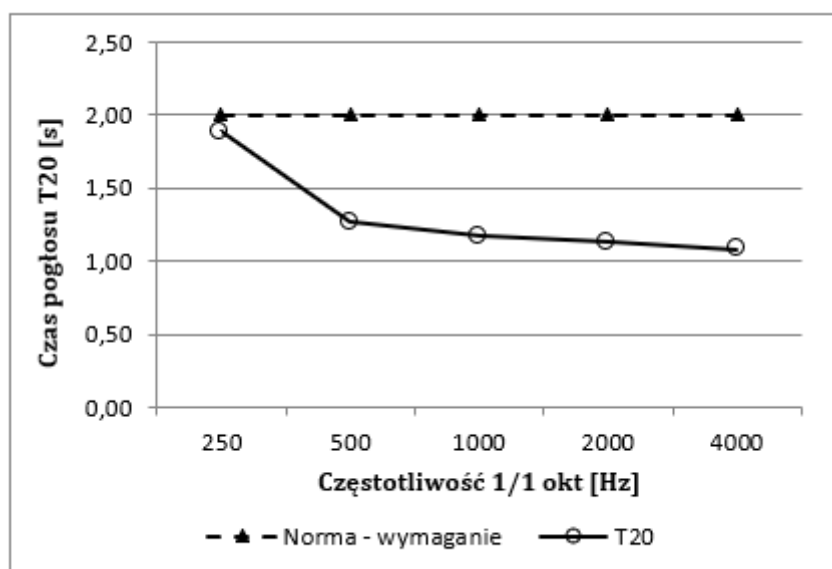
Rysunek 1 Schemat rozmieszczenia proponowanych materiałów adaptacji akustycznej.
Uwaga! Kolory symbolizują rodzaj materiału.

Tabela 2 Zestawienie materiałów adaptacji akustycznej.

Lp.	Nazwa	S [m ²]	Praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku α_p					
			125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
1	Ustrój akustyczny UP1	15,4	0,10	0,25	0,60	0,80	0,70	0,85
2	Ustrój akustyczny UP2	76,0	0,15	0,40	0,75	0,70	0,70	0,50
3	Cokół gabloty wystawowej wykonany w formie ustroju akustycznego UP3	4,5	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,45

6.1.4. Wyniki symulacji obliczeniowej

Poniżej zaprezentowano wykres czasu pogłosu w funkcji częstotliwości (wartość średnia).



Rysunek 2 Czas pogłosu T20 w funkcji częstotliwości uzyskany na drodze symulacji obliczeniowej z zaznaczoną dopuszczalną wartością czasu pogłosu.

Wyniki potwierdzają poprawność zaproponowanych rozwiązań materiałowych adaptacji akustycznej – wartości czasu pogłosu spełniają założenia projektowe.

6.2. Sala 4

6.2.1. Ogólna charakterystyka sali

- sala prostopadłościenna,
- kubatura (wg. modelu) ok. 611 m³,
- wymiary gabarytowe (szerokość x długość x wysokość): ok. 10 x 13 x 4,5 [m],
- funkcja: sala ekspozycyjna w muzeum.

6.2.2. Wymagania akustyczne – czas pogłosu

Wymagana zgodnie z polską normą PN-B-02151-4 wartość średnia czasu pogłosu w każdym z pasm oktaowych o środkowych częstotliwościach równych 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz oraz 4 kHz dla pomieszczenia o wysokości od 4 do 16 m wynosi:

$$T \leq 2,0 \text{ s.}$$

Podany zakres wartości dopuszczalnego czasu pogłosu odnosi się do pomieszczenia wykończonego, z trwale zamocowanymi elementami umeblowania i wyposażenia, bez obecności ludzi.

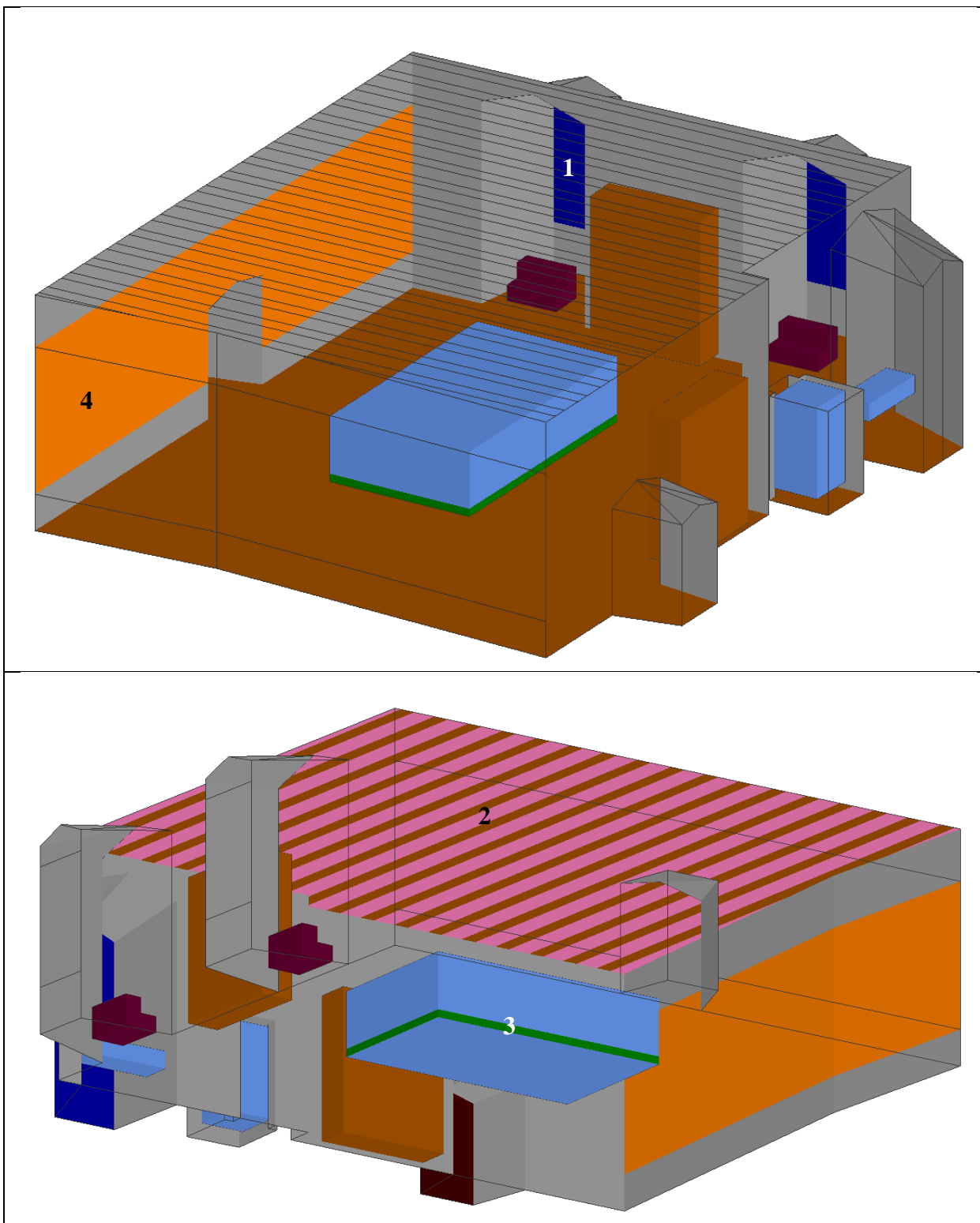
6.2.3. Adaptacja akustyczna

W tabeli poniżej podano parametry z jakimi została przeprowadzona symulacja obliczeniowa.

Tabela 3 Parametry symulacji obliczeniowej

Parametry symulacji komputerowej				
Lp.	Nazwa parametru	Wartość		
1	Widownia	Wypełniona w 100%		
2	Stan pomieszczenia	Sala z projektowaną adaptacją akustyczną.		
3	Walidacja modelu	-		
4	Warunki atmosferyczne	wilgotność	50	[%]
		temperatura	20	[°C]
		ciśnienie	1013	[hPa]
5	Parametry symulacji	czas predykcji	1470	[ms]
		liczba promieni	175 tys.	-

Zaproponowano wyposażenie sali w elementy adaptacji akustycznej zaznaczone na poniższych rysunkach, których praktyczne współczynniki pochłaniania dźwięku podano w tabeli 4.



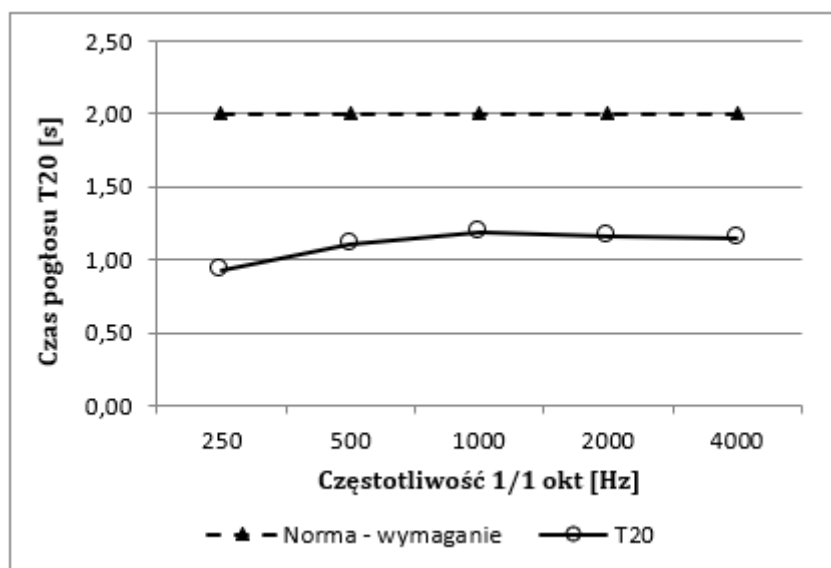
Rysunek 3 Schemat rozmieszczenia proponowanych materiałów adaptacji akustycznej.
Uwaga! Kolory symbolizują rodzaj materiału.

Tabela 4 Zestawienie materiałów adaptacji akustycznej.

Lp.	Nazwa	S [m ²]	Praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku α_p					
			125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
1	Ustrój akustyczny UP1	10,8	0,10	0,25	0,60	0,80	0,70	0,85
2	Ustrój akustyczny UP2	77,7	0,15	0,40	0,75	0,70	0,70	0,50
3	Cokół gąbłoty wystawowej wykonany w formie ustroju akustycznego UP3	2,3	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,45
4	Ustrój akustyczny UP4	62,8	0,85	0,6	0,10	0,00	0,00	0,00

6.2.4. Wyniki symulacji obliczeniowej

Poniżej zaprezentowano wykres czasu pogłosu w funkcji częstotliwości (wartość średnia).




Rysunek 4 Czas pogłosu T20 w funkcji częstotliwości uzyskany na drodze symulacji obliczeniowej z zaznaczonym dopuszczalną wartością czasu pogłosu.

Wyniki potwierdzają poprawność zaproponowanych rozwiązań materiałowych adaptacji akustycznej – wartości czasu pogłosu spełniają założenia projektowe.

6.2.5. Zestawienie materiałów

Lp.	Ozn.	Opis														
1	UP1	<p>System ustrojów akustycznych z czynną lub czynno-bierną powierzchnią rozwijalną, służących do automatycznej, programowanej regulacji parametrów akustycznych pomieszczenia.</p> <p>W skład systemu wchodzi:</p> <ul style="list-style-type: none">- jednowarstwowe elektrycznie rozwijane ustroje akustyczne o powierzchni czynnej lub czynnej i biernej, wykonane na bazie włókien szklanych oraz specjalistycznych materiałów tekstylnych,- modułowy, elektroniczny i programowalny system sterowania. <p>System po zamontowaniu wymaga dostrojenia zakresu regulacji akustyki pomieszczenia, zaprogramowania funkcji i zapisania stałych ustawień dla użytkownika.</p> <p>Opis funkcjonalny i techniczny:</p> <ul style="list-style-type: none">- ustrój akustyczny wykonany na bazie materiałów z włókien szklanych oraz specjalistycznych tekstyliów o potwierdzonych badaniami własnościach akustycznych,- maksymalna szerokość powierzchni czynnej 1,8 m,- maksymalna wysokość/długość powierzchni czynno-biernej – zgodnie z wymogami adaptowanej przestrzeni,- podstawowa funkcjonalność to redukcja pierwszych odbić oraz regulacja czasu pogłosu w pomieszczeniu,- parametry elektryczne dla 1 elementu wynoszą 230V/50Hz/0,7A, 150W (ustrój jednowarstwowy), <p>System sterowania:</p> <ul style="list-style-type: none">- inteligentny system sterowania za pomocą pilota (radiowy),- możliwość zapisania i przywoływania min. 4 programów ustawień banerów. <p>Praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku α_p nie mniejszy niż:</p> <table><tr><td>1/1okt</td><td>125 Hz</td><td>250 Hz</td><td>500 Hz</td><td>1 kHz</td><td>2 kHz</td><td>4 kHz</td></tr><tr><td>α_p</td><td>0,10</td><td>0,25</td><td>0,60</td><td>0,80</td><td>0,70</td><td>0,85</td></tr></table>	1/1okt	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	α_p	0,10	0,25	0,60	0,80	0,70	0,85
		1/1okt	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz								
α_p	0,10	0,25	0,60	0,80	0,70	0,85										

		
2	UP2	<p>Dwie warstwy folii mikroperforowanej, każda naciągnięta na samonośną ramkę z litego poliwęglanu o klasie ogniowej co najmniej B-s2-d0. Całość zawieszona jest na stalowych zawieszniach/ linkach z możliwością nieskomplikowanego demontażu w odległościach 10 oraz 15 cm od płaszczyzny sufitu w przestrzeni pomiędzy belkami sufitowymi.</p> <p>Grubość warstwy folii: 0,18 mm</p> <p>Średnica otworów: 0,25 mm</p> <p>Stopień perforacji: 1,23%</p> <p>Układ otworów: rombowy</p>
3	UP3	<p>Cokół z blachy wypełniony wełną mineralną zabezpieczonej przed pyleniem – parametry materiałowe i geometria otworów zgodne z opisem zamieszczonym na rysunkach projektowych.</p>
4	UP4	<p>Przedścianka wykonana z blachy perforowanej, warstwy folii PVC oraz wełny mineralnej – parametry materiałowe poszczególnych warstw oraz geometria otworów zgodne z opisem zamieszczonym na rysunkach projektowych.</p>