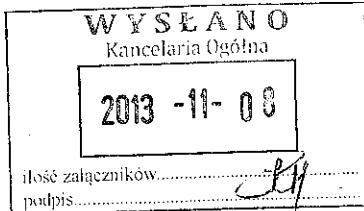




**Marszałek  
Województwa Podlaskiego**

BI-I.0003.1.1.2013

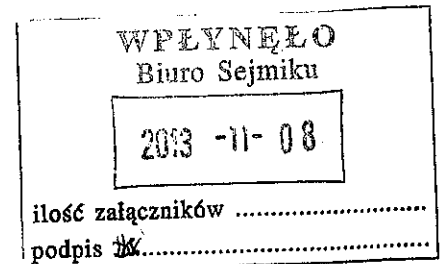


*Handwritten signature and notes at the top of the page.*



Podlaskie bogactwo różnorodności

Białystok, dn. 06 listopada 2013 r.



Pan

**Henryk Łukaszewicz**

Radny Województwa Podlaskiego

Odpowiadając na Pańskie pytanie zadane podczas XXXII sesji Sejmiku Województwa Podlaskiego w dniu 21 października 2013 r. na temat akustyki naszej Opery uprzejmie informuję, iż Firma PRACOWNIA AKUSTYCZNA Kozłowski sp. j. przeprowadziła w grudniu 2012 roku na podstawie umowy z Operą i Filharmonią Podlaską – Europejskie Centrum Sztuki w Białymstoku, badanie akustyki sceny, orkiestronu i widowni Sali głównej, sali prób chóru, sal ansamblowych Opery i Filharmonii Podlaskiej w Białymstoku wraz z oceną parametrów akustycznych oraz wstępnymi zaleceniami w zakresie ich optymalizacji.

Pan Piotr Kozłowski, autor opinii, potwierdził wykonanie budynku Opery i Filharmonii Podlaskiej zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją architektoniczno-budowlaną. Podobną opinię zawiera decyzja Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego. Należy zaznaczyć, że wszelkie odstępstwa w tym zakresie skutkowałyby odmową dopuszczenia obiektu do użytku.

Należy podkreślić, że mamy tu do czynienia z obiektem wielofunkcyjnym o bardzo rozbudowanym wachlarzu możliwości funkcjonalno-użytkowych. Zgodnie z założeniami projektanta przestrzeń nad widownią wraz z zapadnią orkiestralną oparta o rozwiązania **Georga C. Izenour** umożliwia elastyczne dostosowanie wnętrza do wymaganych funkcji tj.:

- opery,

- sali koncertowej,
- teatru dramatycznego
- konferencji

Paradoksalnie to ta ostatnia funkcja warunkowała możliwość dofinansowania projektu ze środków UE.

Każda z wymienionych funkcji wymaga innych parametrów akustycznych stąd projekt Europejskiego Centrum Sztuki to pewien kompromis pomiędzy różnymi wartościami parametrów akustycznych właściwych dla muzyki symfonicznej z jednej strony, a opery i teatru z drugiej strony.

Widownia OiFP ma kubaturę około 18 tys. m<sup>3</sup>. Sytuuje ją to, zarówno wśród sal operowych, jak koncertowych, w grupie sal o dużej kubaturze, przeznaczonych dla 2 do 2,5 tysiąca osób na widowni. W rezultacie współczynnik kubaturowy dla standardowej liczby 771 miejsc wynosi 23 m<sup>3</sup>/osobę, podczas gdy dla sal koncertowych zaleca się od 11 do 13 m<sup>3</sup>/osobę, dla widowni operowych 6 – 7 m<sup>3</sup>/osobę, a dla teatrów 4 – 5 m<sup>3</sup>/osobę”.

Negatywną konsekwencją dużej kubatury widowni jest mała gęstość energii akustycznej, powodująca problemy ze słyszalnością detali i zrozumiałością przekazu akustycznego ze sceny, zwłaszcza w odniesieniu do śpiewu. W ramach audytu akustycznego sal Opery Podlaskiej przeprowadzono pomiary:

- czasu pogłosu,
- czasu wczesnego zaniku EDT,
- czasu przejrzystości C80,
- siły dźwięku G,
- współczynnika wyrazistości D50,
- wskaźników wsparcia sceny oraz zakłóceń akustycznych.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów na scenie i widowni sali głównej budynku Opery dr inż. Piotr Kozłowski wykonawca opinii stwierdza:

#### 1. Czasu pogłosu

- dla przedstawienia opery „czas pogłosu mieści się w przedziale wartości zalecanych, dla sceny wytłumionej w pobliżu optimum, dla sceny nie wytłumionej w pobliżu górnej granicy” a „Współczynnik basów BR dla układów operowych powinien wynosić około 1,0, do 1,2, wartość dla U08 jest większa”

- sali koncertowej,
- teatru dramatycznego
- konferencji

Paradoksalnie to ta ostatnia funkcja warunkowała możliwość dofinansowania projektu ze środków UE.

Każda z wymienionych funkcji wymaga innych parametrów akustycznych stąd projekt Europejskiego Centrum Sztuki to pewien kompromis pomiędzy różnymi wartościami parametrów akustycznych właściwych dla muzyki symfonicznej z jednej strony, a opery i teatru z drugiej strony.

Widownia OiFP ma kubaturę około 18 tys. m<sup>3</sup>. Sytuuje ją to, zarówno wśród sal operowych, jak koncertowych, w grupie sal o dużej kubaturze, przeznaczonych dla 2 do 2,5 tysiąca osób na widowni. W rezultacie współczynnik kubaturowy dla standardowej liczby 771 miejsc wynosi 23 m<sup>3</sup>/osobę, podczas gdy dla sal koncertowych zaleca się od 11 do 13 m<sup>3</sup>/osobę, dla widowni operowych 6 – 7 m<sup>3</sup>/osobę, a dla teatrów 4 – 5 m<sup>3</sup>/osobę”.

Negatywną konsekwencją dużej kubatury widowni jest mała gęstość energii akustycznej, powodująca problemy ze słyszalnością detali i zrozumiałością przekazu akustycznego ze sceny, zwłaszcza w odniesieniu do śpiewu. W ramach audytu akustycznego sal Opery Podlaskiej przeprowadzono pomiary:

- czasu pogłosu,
- czasu wczesnego zaniku EDT,
- czasu przejrzystości C80,
- siły dźwięku G,
- współczynnika wyrazistości D50,
- wskaźników wsparcia sceny oraz zakłóceń akustycznych.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów na scenie i widowni sali głównej budynku Opery dr inż. Piotr Kozłowski wykonawca opinii stwierdza:

#### 1. Czasu pogłosu

- dla przedstawienia opery „czas pogłosu mieści się w przedziale wartości zalecanych, dla sceny wytłumionej w pobliżu optimum, dla sceny nie wytłumionej w pobliżu górnej granicy” a „Współczynnik basów BR dla układów operowych powinien wynosić około 1,0, do 1,2, wartość dla U08 jest większa”



- dla koncertu symfonicznego „czas pogłosu sali jest zbyt mały w stosunku do wartości zalecanych dla muzyki symfonicznej”, „Współczynnik basów BR dla układu koncertowego odpowiada zaleceniom”
  - dla teatru dramatycznego „czas pogłosu mieści się w przedziale wartości zalecanych”, „Współczynnik basów BR dla układów teatralnych powinien wynosić około 1,0. Wartości wyznaczone pomiarowo są znacznie większe”
  - W podsumowaniu „Wartość czasu pogłosu widowni OiFP stanowi kompromis pomiędzy różnymi przedziałami zalecanego czasu pogłosu dla muzyki symfonicznej z jednej strony, a opery i teatru z drugiej strony. Regulowane kotary na widowni pozwalają obniżyć czas pogłosu widowni w granicach do 10 %”.
2. Czas wczesnego zaniku EDT
    - „Uśrednione dla całej widowni wartości EDTm są mniejsze od wartości Tm o 0,1 – 0,2 s, co jest korzystne”
  3. Wskaźnik przejrzystości C80
    - dla układu koncertowego i teatralnego „odpowiada wymaganiom”
    - dla układów operowych „spełnia minimalne wymagania”
  4. Siła dźwięku G
    - dla układu koncertowego „spełnia wymagania”
    - dla układów operowych i teatralnych „nie osiąga minimum równego 0 dB lub niewiele je przekracza, .. dodatnie wartości Gm dla opery i teatru występują tylko do 13 rzędu na parterze „
  5. Współczynnik wyrazistości D50
    - „jest przekraczana w przypadku układów teatralnych, natomiast dla układów operowych jest na granicy akceptowalności”
  6. Wskaźnik przestrzenności dźwięku
    - „Wskaźniki przestrzenności dźwięku są istotne dla funkcji sali koncertowej dla muzyki symfonicznej...Największy jest pod balkonem i na środku balkonu (0,20), a najmniejszy w pobliżu sceny (0,13 - 0,15).
    - W najlepszych salach koncertowych JLF sięga 0,30-0,35. „
  7. Wskaźnik wsparcia sceny
    - „wartości mieszczą się w przedziałach wartości typowych”
  8. Zakłócenia akustyczne
    - „Widmo tła akustycznego ... jest zgodne z wymaganiami”

- „W normalnych warunkach eksploatacji sali... mieści się w kategorii zrozumiałości dostatecznej, nie osiąga granicy zrozumiałości dobrej, na co istotny wpływ mają zakłócenia akustyczne”

Wyniki pomiarów akustycznych na widowni i scenie Opery i Filharmonii Podlaskiej pozwoliły wyznaczyć wartości parametrów akustycznych tego obiektu, istotnych dla oceny jakości przekazu śpiewu i muzyki ze sceny na widownię.

Analiza rozkładu odbić od reflektorów (ekranów) akustycznych, analiza wypowiedzi użytkowników i obserwacja własne, a także analiza uwarunkowań architektonicznych, dopełniły obraz właściwości akustycznych obiektu.

Znaczne odległości pomiędzy sceną i widownią są przyczyną niskiego poziomu dźwięku bezpośredniego ze sceny, a równocześnie zbyt słabe jest wspomaganie przekazu dźwięku ze sceny przez odbicia na widowni, co wyraża się niskim wskaźnikiem siły dźwięku, szczególnie dla opery i teatru.

Przy niskim poziomie dźwięku użytecznego ograniczeniem dla jakości przekazu jest tło akustyczne, a także dźwięk pogłosowy, związany z nadsceniem i obszarem nad reflektorami na widowni. W warunkach spektaklu tło akustyczne tworzą szумы widowni oraz hałas falowników, multimediiów i reflektorów. Użyteczny tzw. wczesny dźwięk jest maskowany przez późny dźwięk, w tym pogłosowy, oraz tło akustyczne, co zmniejsza zrozumiałość i przejrzystość przekazu dźwiękowego.

Zaproponowano doraźne korekty dotyczące techniki inscenizacyjnej, a także zmianę sposobu ustawienia muszli koncertowej i reflektorów akustycznych nad widownią.

Optymalizacja ustawienia reflektorów (ekranów) akustycznych wymaga wykonania symulacji komputerowych i innych prac projektowych, podobnie jak proponowane wygłuszenie nadscenia, kieszeni sceny oraz obszaru nad reflektorami akustycznymi na widowni.

W trakcie wizji lokalnej przeprowadzono oględziny systemu elektroakustycznego. Na ich podstawie przedstawiono wykaz działań, jakie zaleca się przeprowadzić w celu poprawienia jakości działania i funkcjonalności zamontowanego systemu.

Opracowanie firmy wykonującej audyt akustyczny Opery zawiera wytyczne do działań doraźnych zmierzających do poprawy właściwości akustycznych sali głównej oraz wskazuje potrzeby doposażenia obiektu i związane z tym zmiany wymagające prac projektowych, w tym zbudowanie

- „W normalnych warunkach eksploatacji sali... mieści się w kategorii zrozumiałości dostatecznej, nie osiąga granicy zrozumiałości dobrej, na co istotny wpływ mają zakłócenia akustyczne”

Wyniki pomiarów akustycznych na widowni i scenie Opery i Filharmonii Podlaskiej pozwoliły wyznaczyć wartości parametrów akustycznych tego obiektu, istotnych dla oceny jakości przekazu śpiewu i muzyki ze sceny na widownię.

Analiza rozkładu odbić od reflektorów (ekranów) akustycznych, analiza wypowiedzi użytkowników i obserwacja własne, a także analiza uwarunkowań architektonicznych, dopełniły obraz właściwości akustycznych obiektu.

Znaczne odległości pomiędzy sceną i widownią są przyczyną niskiego poziomu dźwięku bezpośredniego ze sceny, a równocześnie zbyt słabe jest wspomaganie przekazu dźwięku ze sceny przez odbicia na widowni, co wyraża się niskim wskaźnikiem siły dźwięku, szczególnie dla opery i teatru.

Przy niskim poziomie dźwięku użytecznego ograniczeniem dla jakości przekazu jest tło akustyczne, a także dźwięk pogłosowy, związany z nadsceniem i obszarem nad reflektorami na widowni. W warunkach spektaklu tło akustyczne tworzą szумы widowni oraz hałas falowników, multimediiów i reflektorów. Użyteczny tzw. wczesny dźwięk jest maskowany przez późny dźwięk, w tym pogłosowy, oraz tło akustyczne, co zmniejsza zrozumiałość i przejrzystość przekazu dźwiękowego.

Zaproponowano doraźne korekty dotyczące techniki inscenizacyjnej, a także zmianę sposobu ustawienia muszli koncertowej i reflektorów akustycznych nad widownią.

Optymalizacja ustawienia reflektorów (ekranów) akustycznych wymaga wykonania symulacji komputerowych i innych prac projektowych, podobnie jak proponowane wygłuszenie nadscenia, kieszeni sceny oraz obszaru nad reflektorami akustycznymi na widowni.

W trakcie wizji lokalnej przeprowadzono oględziny systemu elektroakustycznego. Na ich podstawie przedstawiono wykaz działań, jakie zaleca się przeprowadzić w celu poprawienia jakości działania i funkcjonalności zamontowanego systemu.

Opracowanie firmy wykonującej audyt akustyczny Opery zawiera wytyczne do działań doraźnych zmierzających do poprawy właściwości akustycznych sali głównej oraz wskazuje potrzeby doposażenia obiektu i związane z tym zmiany wymagające prac projektowych, w tym zbudowanie





elektronicznego aktywnego modelu sceny i widowni, opartego na modelu architektonicznym CAD.

Pismem znak BI-I.782.3.8.2013 z dnia 22 października 2013 r. projektant, prof. Marek Budzyński, został wezwany do dokonania w trybie pilnym, wskazanych we wspomnianym wyżej opracowaniu, zmian zarówno projektowych jak też technicznych i doprowadzenie obiektu Opery podlaskiej do stanu zgodnego z jego funkcją.

MARSZAŁEK WOJEWÓDZTWA

Jarosław Zygmunt Dworzański

