

Anna SYGULSKA

Wydział Architektury, Politechnika Poznańska

PROBLEMATYKA SCENY I NADSCENIA W TEATRZE OPEROWYM

Streszczenie. Praca omawia problematykę sceny i nadscenia w teatrze operowym. Zagadnienie zostało przedstawione pod różnymi aspektami. Przedstawiono historię opery oraz historię pierwszych budynków operowych. Bardzo ważne było ukazanie problemów akustycznych, występujących w nadsceniu. Na przykładzie projektu Opery Kameralnej w Kaliszu pokazano trzy sposoby aranżacji sceny. Dla tych trzech wariantów przeprowadzono obliczenia.

THE OPERA THEATER STAGE AND FLYTOWER

Summary. The paper discusses problems of an opera theater stage and flytower. They were presented in various aspects. The history of the opera, emerging of the first opera theatres is discussed. It was important to show acoustics problems resulting from the flytower construction. Three examples of a stagehouse shaping were shown. Finally these three types of stagehouse arrangements in Camera Opera in Kalisz were analyzed.

1. Wstęp

Początek architektury teatralnej sięga antyku. Pochodzenie teatru związane jest z pogańskimi uroczystościami obchodzonymi na cześć boga Dionizosa. Organizowano pochód ze świątyni do ołtarza ustawionego opodal na polu. Zarówno elementy ruchu, jak i coraz bardziej widowiskowy charakter ceremonii stanowią genezę teatru [1]. O scenie, we współczesnym znaczeniu tego słowa, możemy mówić dopiero od epoki baroku. Gatunek operowy powstaje w XVII wieku lub krótko wcześniej (opera z łac.-utwór, praca). Nie można antycznych dramatów greckich (najstarsza europejska forma teatru) traktować jako początków opery. W dramacie antycznym najważniejsze było słowo, ono stało na pierwszym planie. Jedynie niektóre muzyczne funkcje przypominające elementy opery powierzano chórowi. W operze muzyka nie jest dodatkiem do tekstu bądź też wstawką sceniczną. Tu następuje integracja akcji scenicznej z muzyką. Muzyka rozwija akcję sceniczną dramatu i jest z nią zintegrowana [2]. Jednakże barokowa scena, na której odbywały się przedstawienia operowe, powstała w wyniku ewolucji przestrzeni teatru antycznego.

2. Pierwsze teatry operowe

Początkowo opery zarówno religijne, jak i świeckie wystawiano tylko w salach pałacowych arystokracji i wyższego duchowieństwa. W 1637 r. kompozytorzy Benedetto Ferrari i

Francesco Marli wynajęli w Wenecji Teatr San Cassiano [2]. Tym samym został otwarty pierwszy publiczny teatr operowy. Pierwszy gmach przeznaczony wyłącznie na teatr operowy wzniesiono w 1652 r. w Rzymie [1]. Bardzo ważny dla architektury teatrów operowych jest teatr zaprojektowany przez Grimaniego, a przebudowany przez Carlo Fontanę. Był to pierwszy obiekt w pełni barokowy, ukształtowany na planie podkowy. Architektura teatrów operowych od tamtego czasu rozwijała się przynosząc niewielkie zmiany, takie jak na przykład wielkość audytorium czy technika urządzeń scenicznych.

Scena w teatrze barokowym była sceną pudełkową, czyli sceną w kształcie prostopadłościanu, przypominającą pudło z wyciętym otworem, przez który widzowie obserwują akcję sceniczną. Przestrzeń w górze pudła to nadscenie, pod podłogą sceny podscenie, po bokach poza otworem scenicznym kieszenie sceniczne, a za scenografią i horyzontem (czyli tłem) tzw. zaszcenie. W teatrze operowym przestrzeń ta w sposób prawie niezmienny pozostała do dziś, w przeciwieństwie do teatru dramatycznego, w którym następowała ewolucja tej przestrzeni i scena może być sytuowana w stosunku do widza w różnych wariantach, często wtapiając się w audytorium.

Na przełomie XVIII/XIX wieku zarysowały się różnice między scenami włoskimi a francuskimi [2]. W tym czasie rozpoczęła się walka śpiewaka z materią orkiestry. Mozart jako ostatni liczył się z potrzebami śpiewaków, brał pod uwagę ich możliwości techniczne. Szczególnie Francuzi mocno rozbudowali orkiestrę. Przedstawienia we Francji były realizowane przeważnie z bardzo dużym rozmachem. W niektórych francuskich teatrach operowych scena została bardzo rozbudowana w głąb. Tu śpiewacy natrafili na szczególne problemy – większa kubatura, większa orkiestra. Aby nadażyć za nowymi wymogami, w całym operowym świecie nastąpił wzajemny sprzężony rozwój śpiewu i architektury. Architektura musi być kształtowana z uwzględnieniem wymogów akustycznych, ma pomagać śpiewakowi i stwarzać jak najlepsze warunki do odbioru muzyki. Stąd też forma audytorium zależna będzie właśnie od akustyki. Istotna będzie więc słyszalność głosu w każdym miejscu sali, zachowanie proporcji między głosem a orkiestrą, jak również to, żeby jakość dźwięku była jak najlepsza (oczywiście ta, która zależy od akustyki, a nie poziomu wykonawcy). Gmachy operowe budowane we Francji najczęściej miały kształt sali zbliżony do otwartego „U”, natomiast sale we Włoszech ściętego owalu [1]. W poszukiwaniu jak najlepszych proporcji między instrumentami, a głosem leży przyczyna lokowania kanału orkiestrowego pod sceną.

3. Nadscenie operowe

Nadscenie teatru operowego w znaczny sposób różni się od nadscenia teatru dramatycznego. Przede wszystkim nadscenie teatru operowego jest większe. Wynika to m.in. stąd, że na scenie operowej oprócz solistów pojawia się również liczny chór, balet i statyści. Nierzadko wprowadzane są zwierzęta. Istotne jest także to, że często właśnie duże grupy statystów bądź chóru poruszają się na scenie, podczas gdy śpiewak solista pozostaje nieruchomy. Przy szcze-

gólnie dramatycznych dziełach może się zdarzyć sytuacja wielkiej sceny zbiorowej gdzie w tym samym czasie na scenie musi pojawić się balet, chór, statyści i zwierzęta. Tempo akcji scenicznej jest narzucone przez muzykę, która nie może być zmieniona. Tak więc wielkie operowe produkcje wymagają nie tylko dużej przestrzeni do gry, ale również dużej przestrzeni przy scenie w postaci zaszcenia i kieszeni scenicznych.

Różnice występują również przy projektowaniu akustycznym. Zalecane wartości parametrów akustycznych dla teatru operowego są inne niż dla teatru dramatycznego. Wynika to stąd, że w operze środkiem wyrazu jest muzyka, a w teatrze dramatycznym mowa.

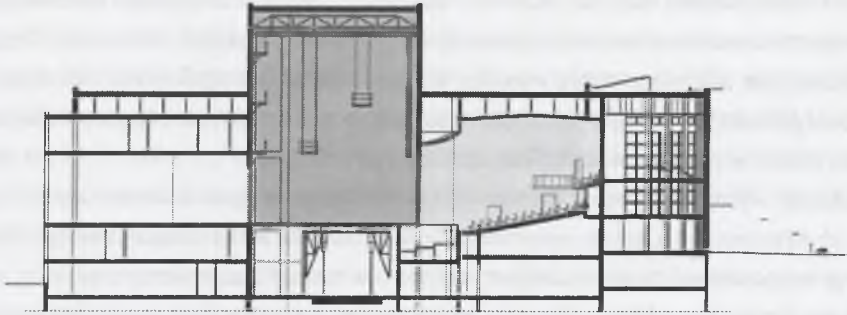
Scena stanowi największy obszar w całym teatrze i zarazem centrum, wokół którego koncentruje się całe życie teatru. Scena jest najważniejszym elementem olbrzymiej wieży, zwanej sznurownią bądź nadsceniem. W nadsceniu znajdują się sztankiety, czyli żelazne pręty przytworzone do rusztu technicznego. Do nich podwieszona jest scenografia, która jest opuszczana na scenę w kolejnych aktach przedstawienia. W większych teatrach operowych jest możliwość magazynowania dekoracji, nawet do trzech inscenizacji (np.: Teatr Liceu w Barcelonie). Dekorację na scenę transportuje się również z kieszeni scenicznych, znajdujących się po bokach sceny. W zależności od wielkości teatru może występować jedna lub dwie kieszenie sceniczne. W bardzo małych teatrach może ich w ogóle nie być. Również wielkość zaszcenia, czyli przestrzeni znajdującej się poza terenem gry, zależy od wielkości teatru. W sznurowni na różnych poziomach mieszczą się pomosty techniczne. Znajdują się tam również mosty oświetleniowe, gdyż kolejną ważną funkcją nadscenia jest oświetlanie sceny. Galerie i mostki oświetleniowe znajdują się na różnych poziomach wieży scenicznej, a także są rozmieszczone ponad całą sceną.

4. Problemy akustyczne nadscenia

Pierwszy problem stanowi kubatura nadscenia, która jest około trzy razy większa od kubatury widowni. Często znajdują się tam materiały silnie pochłaniające dźwięk, ponadto przestrzeń ta podlega ciągłym zmianom wynikającym ze zmiany scenografii. Na rys.1. przedstawiono przekrój podłużny projektu Opery Kameralnej w Kaliszu, na którym ciemniejszym kolorem zaznaczono scenę z nadsceniem, a jaśniejszym widownię.

Drugi problem stanowi otwór sceniczny, który ogranicza ilość dźwięku docierającego na widownię. Ograniczenia te ulegają zmianie w zależności od pozycji śpiewaka na scenie. Im śpiewak znajduje się bliżej krawędzi sceny, tym ilość dźwięku wydostającego się na widownię jest większa [3].

W akustyce pomieszczeń zamkniętych definiuje się wiele wielkości akustycznych, takich jak: czas pogłosu, czas wczesnego zaniku, współczynnik przejrzystości (wyrazistości) muzyki, czas opóźnienia pierwszego odbicia oraz czasowy środek ciężkości.



Rys. 1. Przekrój podłużny projektu Opery Kameralnej w Kaliszu
 Fig. 1. Longitudinal section of project of Camera Opera in Kalisz

Czas pogłosu RT (ang. Reverberation Time) jest to czas, po którym poziom natężenia dźwięku zmaleje o 60 dB. Określa się go na podstawie krzywej zaniku dźwięku. Jeżeli pomieszczenie jest słabo wytlumione, to czas pogłosu jest długi. W najbardziej uznanych teatrach operowych na świecie czas pogłosu dla częstotliwości 500-1000 Hz wynosi: Teatro alla Scala w Mediolanie – 1,2 s, Royal Opera House w Londynie – 1,1 s, Staatsoper w Wiedniu – 1,3 s, Garnier Opera w Paryżu – 1,1 s [1]. Czas pogłosu można też obliczyć teoretycznie z odpowiednich wzorów na podstawie znajomości współczynników pochłaniania dźwięku przez materiały, z których wykonane jest wnętrze pomieszczenia.

Czas wczesnego zaniku EDT (ang. Early Decay Time) jest to sześciokrotna wartość czasu, po którym następuje spadek poziomu dźwięku o pierwsze 10 dB. EDT bardziej niż RT odzwierciedla subiektywnie odczuwaną pogłosowość pomieszczenia i najczęściej przyjmuje wartości mniejsze od RT.

Do określenia jakości brzmienia muzyki stosowany jest współczynnik wyrazistości (przejrzystości) C_{80} . Zalecana wartość współczynnika C_{80} dla muzyki operowej wynosi $3 \div 7$ dB [6].

Poza współczynnikiem C_{80} do oceny wyrazistości muzyki stosuje się czasowy środek ciężkości T_s (ang. Centre Time). T_s jest współrzędną na osi czasu środka ciężkości echogramu. Zalecana wartość czasowego środka ciężkości T_s dla opery wynosi $70 \div 90$ ms [7].

Czas opóźnienia pierwszego odbicia (ang. Initial Time Delay Gap ITD) jest to opóźnienie czasowe między dojściem do ucha dźwięku bezpośredniego i dźwięku pierwszego odbicia. Jeżeli opóźnienie nie przekroczy pewnej granicy, to skutkiem tego jest wrażenie wydłużenia dźwięku i zwiększenie głośności dźwięku. Żeby zapewnić dobrą akustykę w teatrze operowym, ITD powinno wynosić mniej niż 25 ms (dla środka widowni).

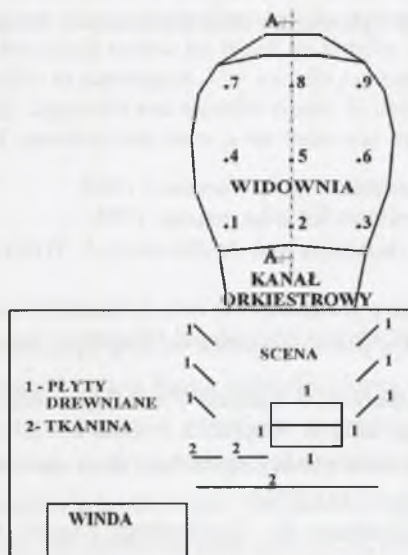
5. Badania akustyczne

Badania przeprowadzono na przykładzie opery kameralnej, którą zaprojektowano w ramach pracy dyplomowej [5]. Wykorzystano do tego celu program komputerowy „RAY MODEL” opracowany przez prof. Andrzeja Kulowskiego [4]. W programie zastosowano zmodyfikowaną metodą promieniową analizy pola akustycznego. Podjęte obliczenia miały na celu zbadanie wpływu scenografii i ekranów akustycznych na warunki akustyczne widowni.

Pomieszczenia sceny (scena, zascenie, nadscenie) mają kształt prostopadłościenny o wymiarach: długość 27,5 m, szerokość 17,4 m, wysokość 22,4 m, kubatura 10700 m³. Widownia swoim kształtem przypomina otwartą literę „U”. Ma wymiary: długość całkowita 19,0 m, szerokość 14,0 m, wysokość około 11,0 m, kubatura 2300 m³. Na widowni jest jeden balkon. Na parterze są 292 miejsca, a na balkonie 89 miejsc. Otwór sceny ma wymiary: szerokość 8,6 m, wysokość 7,0 m. Przeprowadzono obliczenia dla trzech wariantów:

1. Scena bez scenografii.
2. Scena ze scenografią.
3. Scena ze scenografią i z ekranami akustycznymi.

Z badań wcześniej przeprowadzonych okazało się, że scenografia ma znaczny wpływ na akustykę na widowni. Szczególnie korzystne okazało się całkowite zabudowanie sceny. Jest to wariant stosowany przy wykonaniach koncertowych, gdy orkiestra znajduje się na scenie. W bieżącym badaniu zastosowano ekrany akustyczne, aby przekonać się, czy rozwiązanie to może poprawić odbiór dźwięku na widowni. Na rys. 2 pokazano rzut widowni i sceny wraz z rozmieszczeniem scenografii.



Rys. 2. Rzut widowni i sceny wraz z rozmieszczeniem scenografii

Fig. 2. View of auditorium and stage with scenery

W wariacie 3 zastosowano 5 ekranów akustycznych wykonanych z płyt poliwęglanowych litych o grubości 12 mm. Ekranry o wymiarach: długość 8 m, szerokość 2 m zostały za-instalowane na wysokości 8 m od poziomu sceny pod kątem 30° do poziomu sceny.

Echogramy obliczano w 9. punktach na widowni. W punktach tych analizowano czas pogłosu RT, czas wczesnego zaniku EDT, współczynnik przejrzystości C_{80} oraz czasowy środek ciężkości T_s . Analizę pola akustycznego na widowni przeprowadzono dla źródła dźwięku umieszczonego na wysokości 1,6 m nad poziomem sceny. Poziom natężenia dźwięku dla każdego z sześciu pasm oktawowych (125-4000 Hz) wynosił 80 dB. Badano również wpływ zmiany odległości źródła dźwięku od otworu sceny na parametry pola akustycznego. Przeprowadzone obliczenia pozwalają na wyciągnięcie wielu wniosków.

1. Scenografia na scenie (wariant 2) spowodowała zwiększenie natężenia pola akustycznego o około 0,7-0,8 dB.
2. Zastosowanie ekranów akustycznych spowodowało zwiększenie natężenia dźwięku w pierwszych rzędach widowni o około 0,5 dB.
3. Dla wariantów 2 i 3 współczynnik C_{80} przyjmuje zalecane dla muzyki operowej wartości.
4. Dla sceny bez scenografii (wariant 1) czas pogłosu RT zmienia się wraz z częstotliwością w granicach od 6 s do 2,5 s. Dla sceny ze scenografią (wariant 2) wynosi od 3,5 s do 1,7 s, a dla sceny ze scenografią i z ekranami akustycznymi (wariant 3) wynosi od 3,3 s do 1,6 s.
5. Charakterystyka częstotliwościowa czasu wczesnego zaniku EDT dla wariantów 2 i 3 jest płaska.

Przedstawione wyżej spostrzeżenia dotyczą analizowanej opery. Ogólniejsze wnioski będzie można sformułować po wykonaniu obliczeń dla innych obiektów.

Literatura

1. Braun K.: Przestrzeń teatralna. PWN, Warszawa 1982.
2. Kronika opery. Wydawnictwo Kronika, marzec 1993.
3. Beranek L. L.: Music, Acoustics and Architecture. J. Wiley and Sons, Inc., New York-London 1962.
4. Kulowski A.: Modyfikacja promieniowej metody modelowania pola akustycznego w pomieszczeniach. Zeszyt Naukowe Politechniki Gdańskiej, Seria Elektronika nr 74, Gdańsk 1991.
5. Sygulska A.: Opera Kameralna w Kaliszu. Praca dyplomowa wykonana pod kierunkiem prof. M. Fikusa i mgr inż. arch. A. Stępnika, Poznań 2003.
6. Marshall L.G.: Speech intelligibility prediction from calculated C_{50} values. J. Acoust. Soc. Am., vol. 98, 1995, p. 2845-2847.
7. Fasold W., Kraak W., Schirmer W.: Taschenbuch Akustik, tm II. Veb Verlag Technik, Berlin 1984.