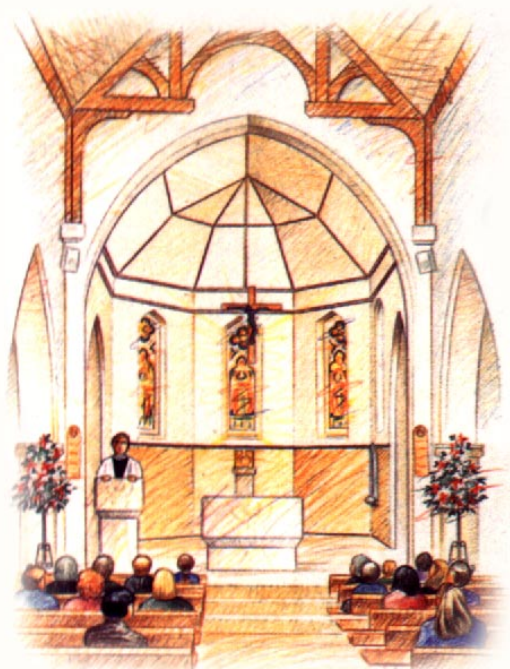




Współczesne wymagania obiektów sakralnych w zakresie przetwarzania i transmitowania dźwięku są różnorodne i obejmują bardzo szeroki zakres.

Dotyczą aplikacji służących nie tylko do odtwarzania nagrań i mowy w salach zgromadzeń, czy kazań kapłanów w czasie mszy ale też do przetwarzania dźwięków instrumentów muzycznych grających na żywo w większych świątyniach. Zamiarem tego artykułu jest zapoznanie czytelnika z aplikacjami dotyczącymi głośników i sposobami ich użytkowania dla uzyskania właściwego odsłuchu mowy i muzyki w obiektach sakralnych.

Jak słycać w kościele ?

NATURA DŹWIEKU

Wysoka jakość przetwarzania dźwięku to cel, do którego dąży każdy kierownik kościelnego zespołu muzycznego. Pomocą w osiągnięciu tego celu będzie podstawowe zrozumienie w jaki sposób powstaje dźwięk i jak akustyka sanktuarium może wpływać na jego czytelność i zrozumiałość.

Źródło : Źródłem jest obiekt lub akcja, pod której pochodzi dźwięk oryginalny. Klaskanie w ręce, mowa lub śpiew to przykłady źródeł dźwięku. W wymowie wyrazów lub śpiewie, źródłem są struny głosowe, natomiast przy przetwarzaniu dźwięku źródłem będzie głośnik lub grupa głośników.

Głośniki (podobnie jak wszystkie źródła dźwięku) emitują dźwięk w różnych kierunkach o wysokich lub niskich poziomach ciśnienia powietrza, zwanych falami (podobnych do tych na wodzie). Nasze uszy są rodzajem akustycznego „czepaka” zagarniającego te fale, które – odpowiednio do wysokich i niskich poziomów ciśnienia – w bębenku usznym zamieniane są na elektryczne mini-impulsy. Te impulsy przekazywane są do mózgu w celu odcodowania z nich wrażeń odczytywanych przez nas jako wysokość tonu, głośność i barwę dźwięku. Nie wszystkie dźwięki docierają do ucha w tym samym czasie.

Słuchacz odbiera dwie równe formy dźwięku, które zależne są od jego oddalenia od źródła oraz charakteru środowiska (przestrzeni), w której się znajduje. Są to bezpośrednie i odbite (niebezpośrednie) dźwięki pochodzące od źródła. Dźwięk bezpośredni to ten, który dochodzi w prostej linii od źródła do naszych uszu. Dźwięk bezpośredni

jest bardzo ważny bowiem daje naszym uszom rzeczywistą, wierną informację o dźwięku, bez zabarwień lub odbić od elementów otoczenia. Dźwięk bezpośredni dostarcza też danych o pierwotnej wielkości swojej energii (jednakże, jej wartość drastycznie maleje w miarę oddalania się słuchacza od źródła).

Dźwięk niebezpośredni to ten, który odbija się od jednej lub wielu płaszczyzn zanim dotrze do ucha słuchacza. Odbicia te określane są jako pogłos, echo lub opóźnienie (przypomnij sobie dźwięk w szkolnej sali gimnastycznej). Echo, pogłos i opóźnienia są elementami wg których słuchacz może odróżnić wielkość pomieszczenia lub rodzaj otoczenia, w którym się znajduje. Poziom dźwięków niebezpośrednich pozostaje relatywnie stały (choć, początkowo jest mniejszy od poziomu dźwięku bezpośredniego) i w dłuższym czasie, jego zmniejszanie się w skutek rozproszenia, zależy od charakterystyki otoczenia miejsca gdzie przebywa słuchacz.

Jeśli, będąc w zamkniętym pomieszczeniu zbudowanym z twardych odbijających powierzchni, powiesz coś lub krzykniesz, doświadczysz wielkiej liczby dźwięków niebezpośrednich (odbijanych). Powtórz to w pomieszczeniu wyłożonym grubymi filcowymi wykładzinami i otoczonym ciężkimi kotarami, a odbierzesz bardzo czytelny dźwięk bezpośredni, zaledwie z minimalnym poziomem dźwięków odbitych.

Wpływ AKUSTYKI KOŚCIOŁA

Jest szczególnie ważne aby zrozumieć zależność pomiędzy źródłami dźwięku bezpośredniego i niebezpośredniego, do należytego zrozumienia zastosowania monitorów w otoczeniu akustyki kościoła.

Oto dlaczego :

1. Najlepsza akustyka otoczenia zapewnia właściwą kombinację (równowagę) dźwięku bezpośredniego i odbitego, i to zarówno dla słuchaczy jak też mówiącego.
2. Zbyt wiele dźwięku bezpośredniego powoduje, że materiał dźwiękowy wydaje się suchy i „bez życia”.
3. Za dużo dźwięku niebezpośredniego (odbitego) rozmywa obraz dźwiękowy i pozbawia go wyrazistości.

4. W dodatku, wielkość (kubatura) kościoła czy sanktuarium odgrywa ogromną rolę w tym w jaki sposób zarówno wierni jak też kapłani będą słyszeć dźwięk.



Spójrz na tabelkę poniżej, która pomoże Ci przeanalizować podstawowe zależności akustyki dotyczące Twojego obiektu sakralnego.

KRYTERIA	Minimalny wpływ akustyki	Poważny wpływ akustyki	Całkowity wpływ akustyki
Powierzchnia Kościoła (L x W)	• 450 – 900 m ²	• 900 – 2700 m ²	• + 2700 m ²
Objętość Kościoła (L x W x H)	• 4250 – 8500 m ³	• 8500 – 17000 m ³	• + 17000 m ³
Wysokość sufitu	• 300 – 600 m	• 600 – 900 m	• + 900 m
Kształt Kościoła	• nieregularny, ściany nierównoległe	• bardziej prostokątny kilka nieregularności	• prostokątny, wąski ściany równoległe
Wykończenie (proporcjonalnie) tłumiące (wykładzina, tapety) odbijające (beton, drewno, marmur i szkło)	• raczej wyrównane	• 35% tłumiące • 65% odbijające	• > 65% odbijające
Grupa Ludzi realizujących mszę	• lektor, chór, akompaniament, okazjonalnie solista	• lektor, chór+ solista akompaniament, małe chórki + instrument	• lektor, chórki, soliści akompaniament wielo-instrumentalny
Stopień Wypełnienia Przestrzeni przez Wiernych	• 75-100% pomieszczenia	• 60-75% pomieszczenia	• < 60% pomieszczenia
Dźwięk Wytwarzany przez Wykonawców	• spokojny i przyjemny jak mowa	• głośniejszy od mowy ale do przyjęcia	• zbyt głośny, mocny i rozprzestrzeniający się
Masz obecnie System Nagłośnieniowy ?	• Tak / odpowiedni do wielkości Kościoła	• Tak / nieodpowiedni do wielkości Kościoła	• Nie
Rodzaj Systemu Nagłośnieniowego	• system wielo-głośnikowy, instalowany i obsługiwany profesjonalnie	• 2 głośniki skierowane w stronę wiernych	• nie dotyczy
Komentarz końcowy	Sądząc z tej analizy, masz wystarczający system dźwiękowy. Jeśli jednak chcesz możesz poprawić czytelność dźwięku stosując synchronizację głośników.	Dane dotyczące takiego miejsca wskazują, że grupa wykonawców jest w pełni i właściwie odbierana przez wiernych. Jednakże użycie monitorów dla wykonawców może wpłynąć na zwiększenie doznań emocjonalnych wśród wiernych.	Nie rozpaczaj. Jest nadzieja. Powinieneś skontaktować się z kontraktorem dźwiękowym, mającym udokumentowane doświadczenie w zakresie projektowania akustyki i nagłośnienia dużych kubatur. Sama aparatura, choć ważna, to nie rozwiąże wszystkich problemów dźwiękowych tego miejsca.

Teraz spróbujemy określić wpływ poszczególnych elementów i zaproponować racjonalne rozwiązanie.

KRYTERIA	wpływ na akustykę	rozwiązanie
Powierzchnia Kościoła (L x W)	Po prostu większa przestrzeń bardziej oddziałuje na jakość odbioru dźwięku o wysokiej czytelności i kreuje środowisko odsłuchowe zarówno dla wiernych jak też wykonawców kościelnych. Większe pomieszczenia generują szkodliwe opóźnienia dźwięku (wyczuwalne powyżej 12-15 metrów) oraz niekorzystne długie czasy pogłosu.	Wielo-głośnikowa technika nagłośnieniowa jest dobrym rozwiązaniem, jednakże wymaga precyzyjnej synchronizacji dźwięku.
Objętość Kościoła (L x W x H) Wysokość sufitu.	Jak powiedzieliśmy na początku, dźwięk jest rezultatem poruszania się cząstek powietrza. Do poruszenia większej liczby powietrza potrzeba większej mocy (energii). Duże kubatury (szczególnie z wysokim sufitem) wywierają osobiwy wpływ na dźwięk. Są bardzo trudnymi obiektami do przetwarzania czytelnego dźwięku, bowiem głównie powodują szkodliwe odbicia dźwięku z dużymi opóźnieniami i długimi czasami pogłosu.	Wpływ akustyki kubatury jest tutaj tak duży, że uzyskanie zrozumiałego dźwięku może stać się niemożliwe. Proponujemy odpowiednio zaadaptować akustykę, stosując chłonną dźwięk materiałów wykończeniowych, za pomocą których ograniczyć należy czas pogłosu do wartości najwyższej sekund. Strojenie dźwięku umożliwia zastosowanie precyzyjnych filtrów cyfrowych i korektorów parametrycznych.
Kształt Kościoła	Ściany nierównoległe stwarzają najlepsze środowisko do słuchania. Równoległe zaś ściany są źródłem powstawania fal stojących, stwarzających totalny chaos dźwiękowy, który powodują, że jednej części kościoła dźwięk może być odpowiedni, podczas gdy kilka kroków dalej może całkowicie zanikać.	Dla eliminacji fal stojących zainstaluj na ścianach elementy rozpraszające dźwięk. Pomoc otrzymasz w BELLSONIC. (www.bellsonic.org.pl)
Wykończenie (proporcjonalnie) tłumiące (wykładzina, tapety) odbijające (beton, drewno, marmur i szkło)	Potrzebne są zarówno dźwięki bezpośrednie jak też odbite. Problem polega na odpowiedniej zmianie otoczenia w taki sposób aby uzyskać właściwe proporcje między nimi. Dźwięki bezpośrednie dają klarowność, zaś niebezpośrednie dostarczają informacji o pomieszczeniu.	Dla zwiększenia oddziaływania dźwięków bezpośrednich trzeba zwiększyć ilość materiałów absorbujących lub zmniejszyć odległość od źródeł dźwięku
Grupa Ludzi realizujących mszę	Dużo źródeł dźwięku (instrumenty, śpiewacy) generuje dużo różnych dźwięków i bardzo komplikuje możliwość ich klarownego słyszenia. Sprawę komplikuje dodatkowo duża ilość czynnych mikrofonów.	Ogranicz ilość instrumentów lub zmień aranżację muzyczną. Zastosuj odpowiedni sposób mikśowania sygnałów mikrofonowych, z użyciem automatycznych mikserów np. MR66 Clockaudio
Stopień Wypełnienia Przestrzeni przez Wiernych	Ludzie stanowią naturalny element absorbujący dźwięk (z wyjątkiem dzieci). Akustyka kościoła w połowie wypełnionego ludźmi będzie się mocno różnić od akustyki tego samego miejsca całkowicie wypełnionego wiernymi.	Zmiana charakteru słyszalnych dźwięków może być korygowana automatycznie za pomocą urządzenia REAL-Q przez cały czas trwania mszy.
Dźwięk Wytwarzany przez Wykonawców	To zrozumiałe, że mówimy o dźwiękach wytwarzanych przez wykonawców. Podniesienie pułapu dachu powoduje, że rozprzestrzeniają się one z przerażającą wielkością.	Niekiedy dla zachowania odpowiednich proporcji wystarczy zmienić miejsce usytuowania wykonawców lub zastosować dobre odsłuchy dla nich.
Masz obecnie System Nagłośnieniowy ? Jakiego rodzaju ?	Jeśli nie, sugerujemy sprawdzić swoje możliwości i potrzeby. Nagłośnienie nie powinno być ekstrawagancją i najdroższe ale takie, które zapewni uzyskanie wysokiej jakości dźwięku.	Przed decyzją o zakupie koniecznie skorzystaj z konsultacji specjalistów od akustyki i nagłośnienia dużych kubatur. Pomoc uzyskasz w BELLSONIC (www.bellsonic.org.pl)

na podstawie „Monitor White Paper” Jerry Stanley
opracował: Bogdan Leszko