

BIBLIA DŹWIĘKOWCA

v3

Rozdział 4

Co dolega większości systemów PA ?

- Ogólne uwagi o projektowaniu systemu głośnikowego
- Małe sale

Ogólne uwagi o projektowaniu systemu głośnikowego.

Poniżej zostaną zaprezentowane rozwiązania konkretnych systemów nagłośnieniowych w wybranych, dla przykładu, pomieszczeniach. Wraz ze zwiększaniem się wymiarów pomieszczenia, zwiększa się także ranga problemów związanych z zapewnieniem dużego poziomu ciśnienia dźwięku, a także z jego czystością i wyrazistością. Dzieje się tak dlatego, że większe pomieszczenia wymagają na ogół większej mocy akustycznej (nie elektrycznej) od głośników niż pomieszczenia małe. Mówiąc ogólnie - podwojenie objętości pomieszczenia o danej absorpcji oznacza konieczność podwojenia mocy akustycznej pod warunkiem, że chcemy utrzymać ten sam poziom ciśnienia dźwięku. Jest też tak dlatego, że większa część objętości pomieszczenia znajdować się będzie w polu pogłosowym danego głośnika co sprawi, że reprodukcja czystego dźwięku dla słuchaczy znajdujących się z tyłu sali będzie utrudniona.

Objętość naszych przykładowych pomieszczeń wahać się będzie od około 300 metrów sześciennych (mniej więcej trzykrotna objętość przeciętnego, dużego pokoju) do około 2500 metrów. Takie różnice rozmiarów powodują, że wahania mocy akustycznej potrzebnej do utrzymania założonego SPL w polu pogłosowym tych sal będą bardzo znaczne. Spójrzmy na przykład, w którym założymy, dla uproszczenia, że ten sam zespół głośnikowy może pracować we wszystkich przyjętych przez nas pomieszczeniach. Jeśli teraz 100-watowy wzmacniacz będzie mógł osiągnąć przeciętny SPL na poziomie 100 dB w małym pokoju, to już w dużej sali potrzeba będzie 10 razy więcej (czyli 1000 watów) do utrzymania tego samego poziomu ciśnienia dźwięku - 100 dB. Oczywiście w takim przypadku jedynymi efektami będą kłęby dymu i puste konto w banku.

Ilość potrzebnej mocy akustycznej jest oczywiście ściśle zależna od głośności danego typu muzyki, którą zamierzamy uzyskać. Konkretna sala i przykłady systemów pozwolą na określenie maksymalnej głośności, której możemy się spodziewać, ale oczywiście możemy nie potrzebować tak dużej mocy. Rysunek 7 pokazuje przykładowe przeciętne poziomy natężenia dźwięku spotykane w różnych sytuacjach. Szczyty trwające kilka milisekund w każdej sytuacji potrafią przekroczyć o 10 dB podane poziomy.

Poziom ciśnienia dźwięku mowy ludzkiej z odległości ok. 30 centymetrów wynosi około 70 dB, zaś poziom 120 dB powoduje ból u większości ludzi. Poziom 90 dB oceniany jest przez większość słuchaczy jako *bardzo głośno* z tym, że np.

rockowy zespół w pełnym składzie jest w stanie wytworzyć podczas koncertu 105 - 115 dB. (Poziomy, o których mówimy mierzone są zazwyczaj za pomocą tzw. krzywej ważonej A, czyli filtru, który charakteryzuje się spadkiem na częstotliwościach poniżej 500 Hz. To umożliwi wykonywanie pomiaru poziomów zbliżonych do odbieranej przez ludzkie ucho głośności dzięki temu, że słuch uprzywilejowuje częstotliwości odpowiadające średnim tonom w stosunku do częstotliwości niskich.)

W większości systemów nagłośniających dolna częstotliwość graniczna wynosząca zazwyczaj 50 - 75 Hz jest całkowicie wystarczająca. Wszystkie systemy opisane w tym rozdziale spełniają ten warunek. Dla zwiększenia poziomu niskich tonów warto zastosować stojący na scenie zespół głośnikowy współpracujący z gitarą basową a system szerokopasmowy - do współpracy z syntezatorami, wymagającymi reprodukcji basów aż do 40 Hz. Przystudiowanie wszystkich danych systemów głośnikowych pomoże Ci zorientować się w poziomach ciśnienia dźwięku i częstotliwościach granicznych tych zestawów w konkretnych, interesujących Cię zastosowaniach.

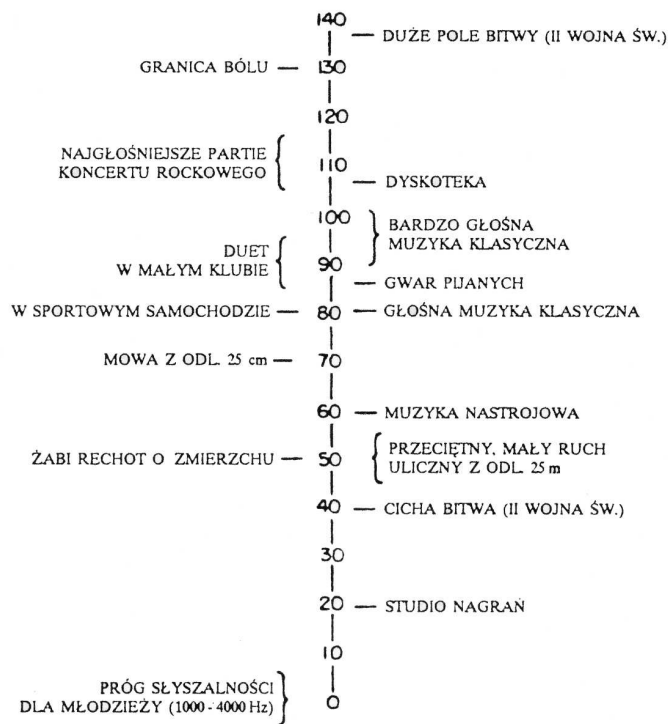
Małe sale.

Jeśli zajdzie potrzeba nagłośnienia zupełnie małego pomieszczenia, powiedzmy o wymiarach 9.5 x 10 x 3.5 m (lub o objętości około 300 m sześć.), to możemy posłużyć się zestawem takim, jak to przedstawiono na rysunkach 8 i 9, które zazwyczaj dobrze się spisują w takich sytuacjach.

System, który przedstawiono jest jednym z możliwych, typowych przykładów; zastosowano w nim parę głośników RCF C3110-96, zamiast której można użyć - dla zwiększenia dyspersji i kąta pokrycia dla tonów średnich - głośnika RCF C3110-126. W tym szczególnym pomieszczeniu wspomniane zestawy są w stanie wyprodukować w jego polu pogłosowym przeciętny poziom ciśnienia średnich tonów rzędu 116 dB, pod warunkiem podłączenia dwóch takich kolumn do 2-ch wzmacniaczy o mocy 100 W (4 Ohm) każdy.

Rysunek 6 w rozdziale „Akustyka sali rozmywa Twój głos” przypomni Ci pojęcie pola pogłosowego. Zapas, mocy systemu pozwala na przeniesienie 10 dB szczytów bez przesterowania wzmacniacza (126 dB), więc głosy wokalistów i brzmienie instrumentów pozostaną czyste i niezniekształcone. Należy jednakowoż pamiętać, że podane poziomy są absolutnym maksimum tego systemu - jest pewna szansa, że potrzebować będziemy tylko 85 - 100 dB, zależnie od rodzaju reprodukowanej muzyki. Można w tym miejscu odnieść się do tabeli na **rysunku 7**.

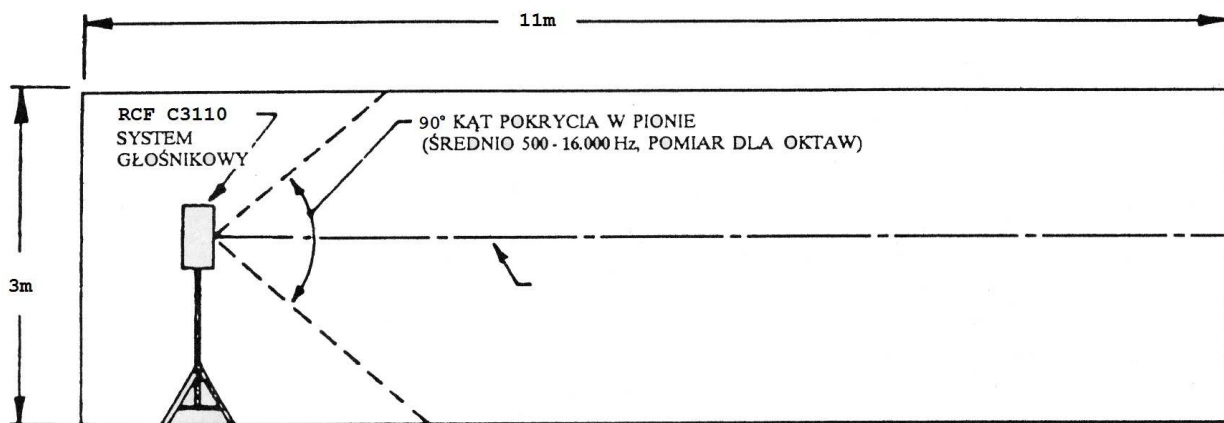
DECYBELE
RÓWNOWAŻNE .0002 DYN/CM²



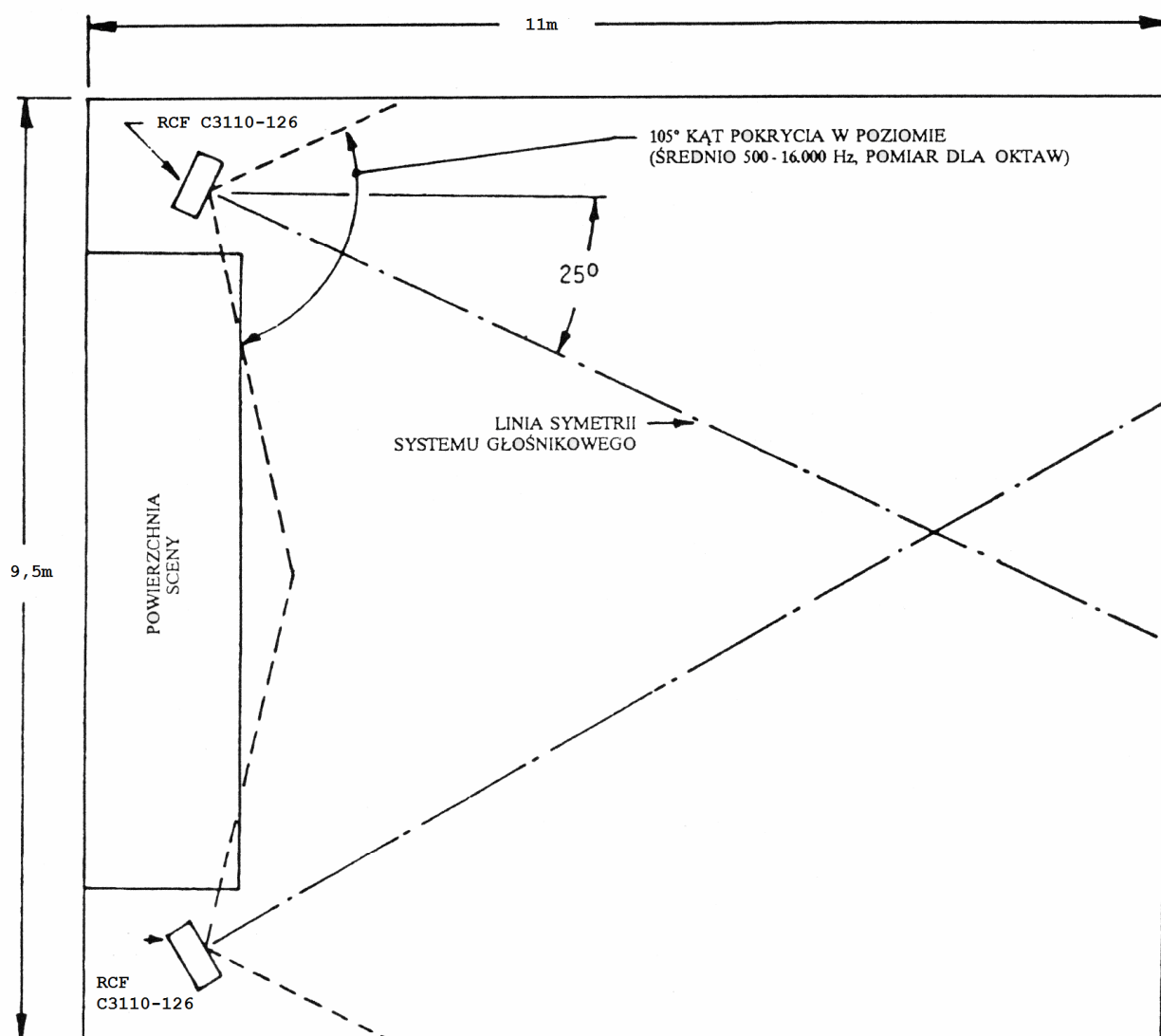
RYSUNEK 7 – Typowe poziomy ciśnienia dźwięku (waga „A”)

Dla zwiększenia dyspersji i podwyższenia poziomu ciśnienia dźwięku można, zamiast C3110, użyć pary głośników tubowych RCF serii H. Dzięki ich dużej skuteczności (aż 10% w porównaniu do 5% dla S3110), można uzyskać 126 dB średniego poziomu i 136 dB w szczytach. **Rysunek 10** pokazuje „schemat blokowy” połączeń w mono, wykorzystujących dwa kanały podwójnego wzmacniacza mocy zasilającego dwa głośniki. Połączenie takie tworzy system monofoniczny, który w tak małym zestawie jest bardziej praktyczny niż zestaw stereofoniczny. Aranże stereofoniczne zwiększają bowiem prawdopodobieństwo, że w pewnym momencie jakaś grupa instrumentów znajdzie się tylko w jednym kanale, pozostawiając stereofoniczne

wrażenia garstce osób na środku sali. W celu zwiększenia zapasu mocy i podwyższenia głośności można zastosować dwukanałowy wzmacniacz mocy, zdolny wytworzyć 300 W w każdym kanale (4 Ohm) np. taki, jak RCF IP1700 zamiast wspomnianego wzmacniacza o mocy 100W. Stosując większy wzmacniacz i głośniki serii C3110, lub C3112 jesteśmy w stanie zapewnić przeciętny poziom ciśnienia dźwięku rzędu 117 dB i przetworzenie szczytów na poziomie 127 dB. Użycie głośników H1315 w takiej sytuacji podwyższa te liczby do wartości odpowiednio 126 i 136 dB. Dodatkowe zmiany i ulepszenia mogą być dokonywane według własnego uznania, np. zastosowanie miksera z wbudowanym urządzeniem



RYSUNEK 8 – Mały pokój - rzut boczny



RYSUNEK 9 - Rozmieszczenie w małym pokoju - "rzut z góry"

pogłosowym. Jeżeli projektujemy stałą instalację nagłośnieniową, to możemy użyć pary wiszących zestawów głośnikowych podwieszonych blisko miejsc pokazanych na rysunkach 8 i 9.