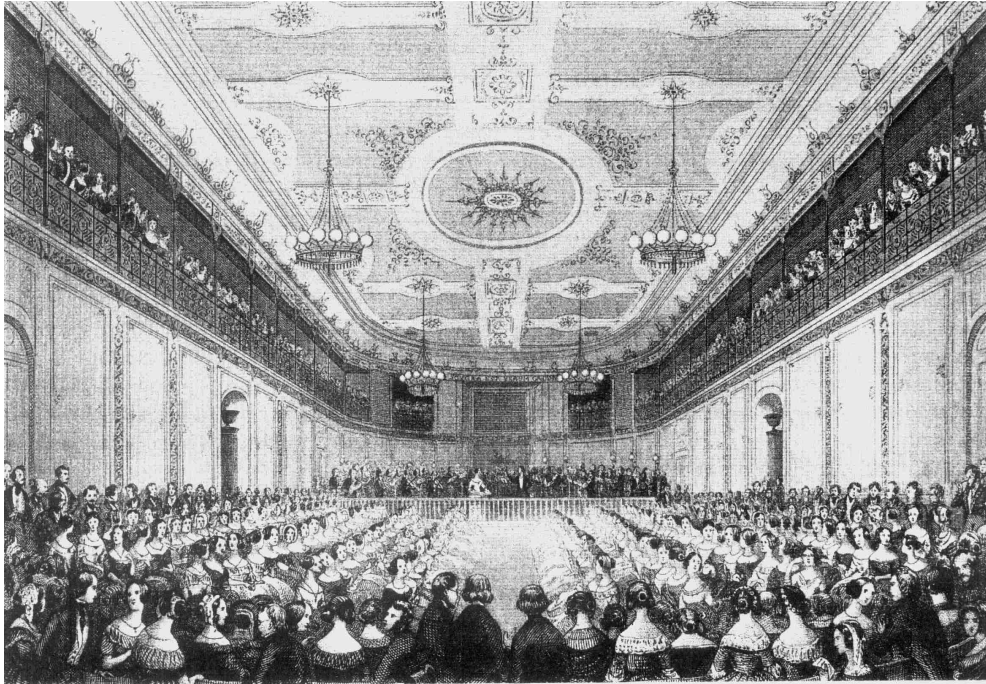
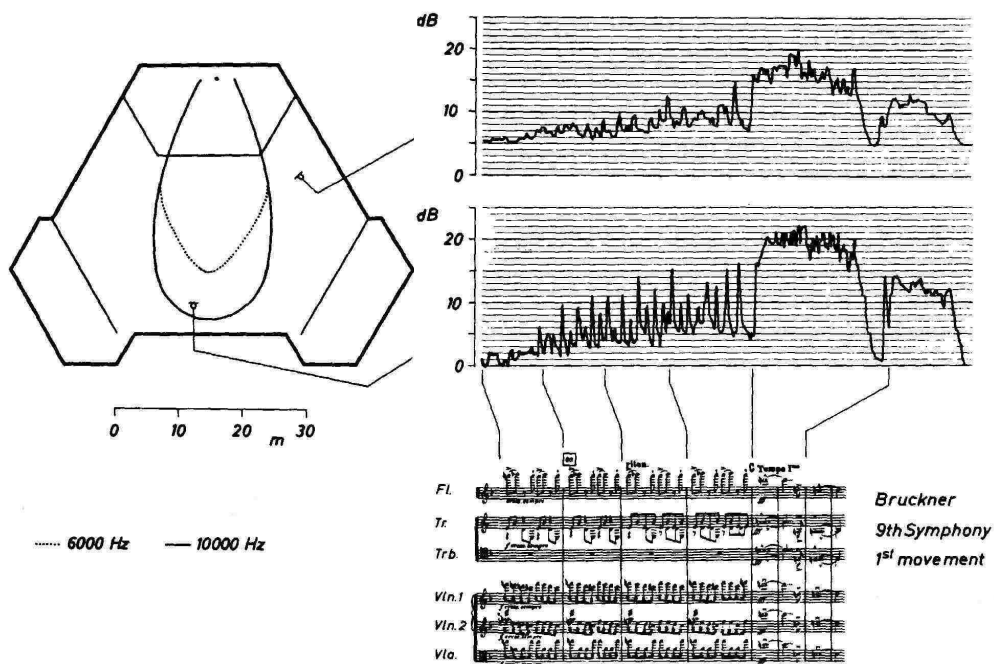


KSZTAŁT POMIESZCZENIA

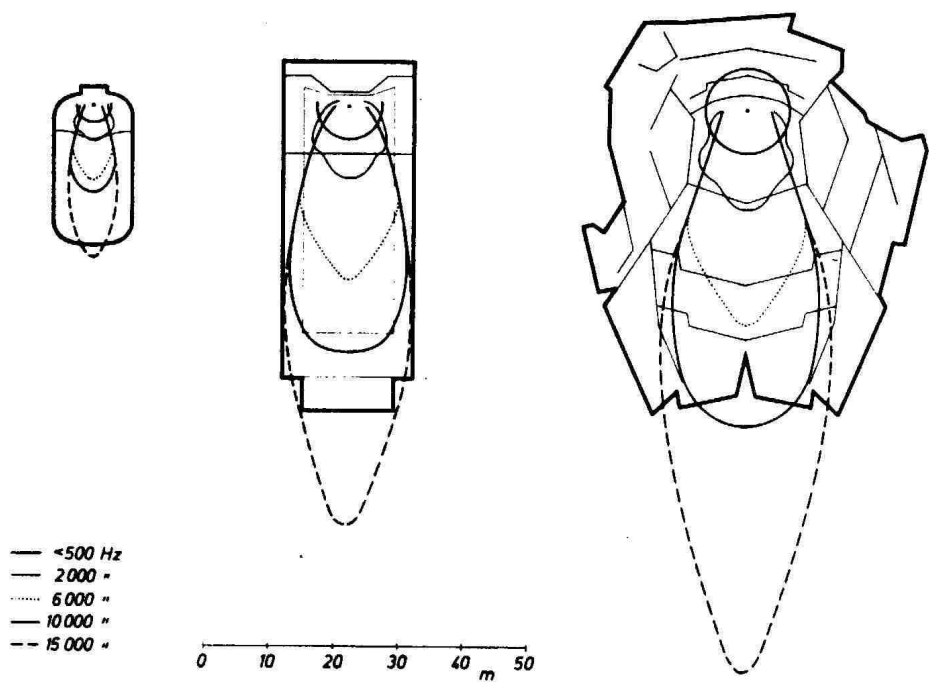


Rys. 2.10. Sala Altes Gewandhaus w Lipsku o niepraktykowanym już układzie widowni. Sala istniejąca w latach 1781 - 1894, znana z pierwszych wykonań wielu znaczących dzieł muzycznych. Widownia - 400 miejsc, kubatura - 1800 m³

City Hall Brunswick



Rys. 2.14. Rzut sali koncertowej w Brunzwicku (Niemcy). Pokazano odległość graniczną, tj. odległość, w której moc fali bezpośredniej równa jest mocy pola pogłosowego, określony z uwzględnieniem charakterystyki kierunkowej trąbki. W obrębie odległości granicznej dynamika utworu jest eksponowana przez oddziaływanie fali bezpośredniej, zaś poza nią ograniczana przez pole pogłosowe (odpowiednio wykres dolny i górny)



Rys. 2.15. Sale o korzystnie ukształtowanej widowni. Pokazano odległość graniczną określoną z uwzględnieniem charakterystyki kierunkowej trąbki. Od lewej: Altes Gewandhaus w Lipsku, Grosser Musikvereinsaal w Wiedniu, Filharmonia Berlińska

a)



Rys. 2.16. Sala koncertowa o niekorzystnie ukształtowanej widowni (widownia zbyt szeroka - Kulttuuritalo w Helsinkach)

Tablica 2.7

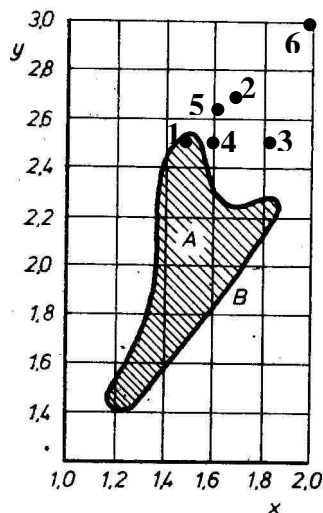
Proporcje małych pomieszczeń
zalecane przez znanych autorów [81, rozdz. II.2]

Lp	Proporcje kształtu wyrażone liczbami naturalnymi dł. x szer. x wys.	Proporcje z kol. 1 znormalizowane pod kątem jednakowej kubatury dł. x szer. x wys. = const.	Proporcje z kol. 1 znormalizowane pod kątem jednakowej wysokości (dł. x szer. x wys.)/dł. = 1:x:y	Opis
	1	2	3	
1	2:3:5	1,17:1,75:2,92	1:1,5:2,5	wg W.C. Sabine'a
2	3:5:8	1,1:1,84:2,95	1:1,67:2,67	proporcje „europejskie”
3	8:15:20	1,08:2,03:2,71	1:1,88:2,5	wg V. O. Knudsena
4	10:16:25	1,14:1,82:2,85	1:1,6:2,5	wg J. E. Volkmana
5	$(5^{1/2}-1):2:(5^{1/2}+1)$	1,12:1,82:2,94	1:1,62:2,62	złoty podział *
6	1:2:3	1:2:3	1:2:3	proporcje harmoniczne **

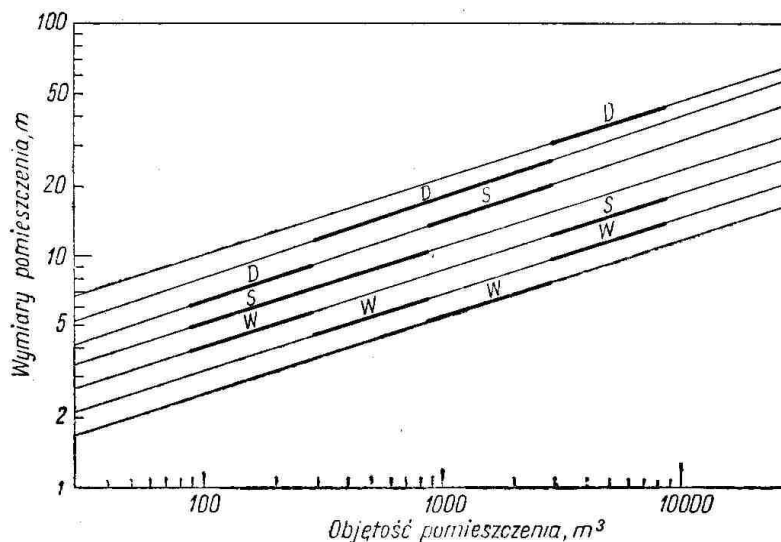
* Złotego podziału odcinka dokonuje się w taki sposób, że proporcja części mniejszej do większej jest taka sama, jak części większej do całości, tj. a/b

$= b/(a+b)$. Liczbowo stosunek części mniejszej do większej wynosi $(5^{1/2} - 1)/2$, tj. 0,618034.

** Przykład podany dla porównania. Proporcje 1:2:3 nie są zalecane do stosowania ze względu na nakładanie się częstotliwości rezonansowych niższych i wyższych rzędów.



Rys. 2.17. Proporcje małych i średnich sal prostokątnych o wymiarach zredukowanych do postaci 1: x : y. A – najkorzystniejsze, zapewniające równomierny rozkład najmniejszych częstotliwości drgań własnych pomieszczenia, B – niekorzystne, przy których występuje interferencja dwóch lub więcej sposobów drgań własnych pomieszczenia (por. rys. 1.33, 1.34). Kropkami zaznaczono proporcje podane w tabl. 2.7, kol. 3.



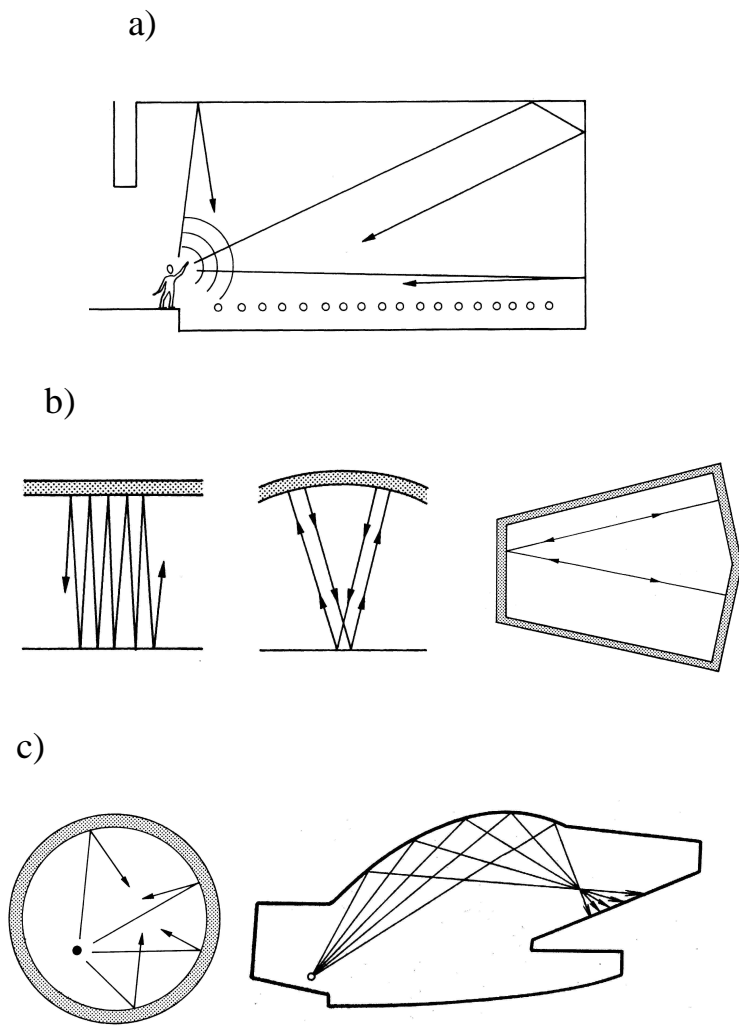
Rys. 2.18. Optymalne wymiary sal prostokątnych. W – wysokość, D – długość, S – szerokość. Sale małe (80 – 300 m³): W:S:D= 1:1,25:1,6; sale średnie (300 - 800 m³): W:S:D= 1:1,6:2,5; sale niskie (800 - 3000 m³): 1:2,5:3,2; sale długie (300 - 8000 m³): 1:1,25:3,2.

Wymiary sali można odczytać z punktów przecięcia grubych odcinków linii ukośnych z prostą pionową odpowiadającą określonej objętości

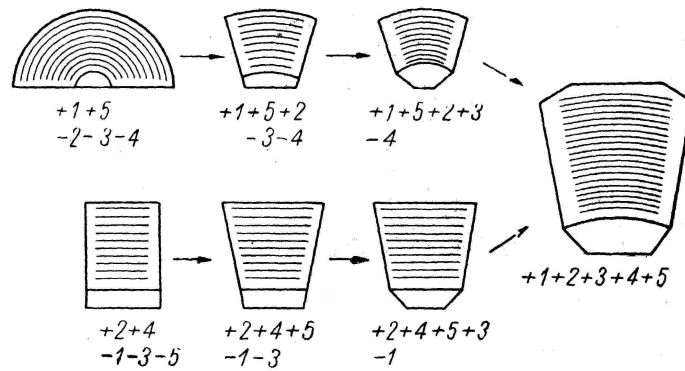
Tablica 2.8

Proporcje sal prostopadłościennych o wybitnie dobrej akustyce

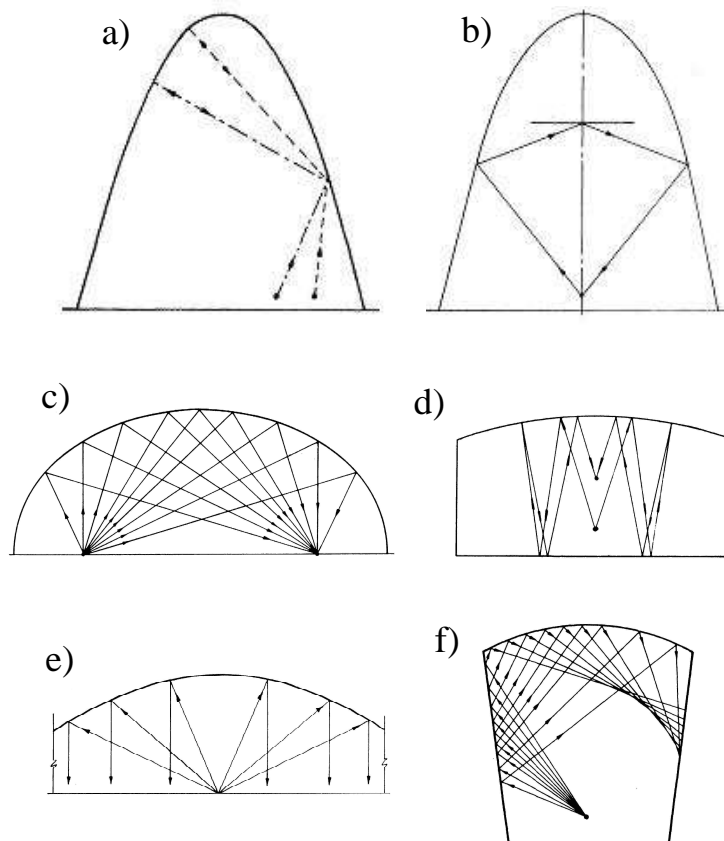
<i>Sala, proporcje dł. : szer. : wys.</i>	<i>Wysokość/ szerokość</i>	<i>Długość/ szerokość</i>	<i>Kubatura/ pow. widowni</i>	<i>Czas pogł. dla 500 – 1000 Hz [s]</i>
Symphony Hall, Boston, USA (1900 rok, 2631 miejsc) 1:1,25:2,125	0,8	1,7	40	1,8
Neues Gewandhaus, Lipsk, Niemcy (1866 rok, 1560 miejsc) 1:1,43:2,43	0,7	1,7	34	1,6
Grosser Musikvereinsaal, Wiedeń, Austria (1870 rok, 1680 miejsc) 1:1,11:1,77	0,9	1,6	44	2,1
wartości zalecane współcześnie	> 0,7	< 2	> 45	1,6 – 2,4



Rys. 2.19. Układy powierzchni sprzyjające powstaniu następujących wad akustycznych pomieszczenia: a) echo pojedyncze, b) echo trzepoczące, c) ogniskujące oddziaływanie ścian lub sufitu



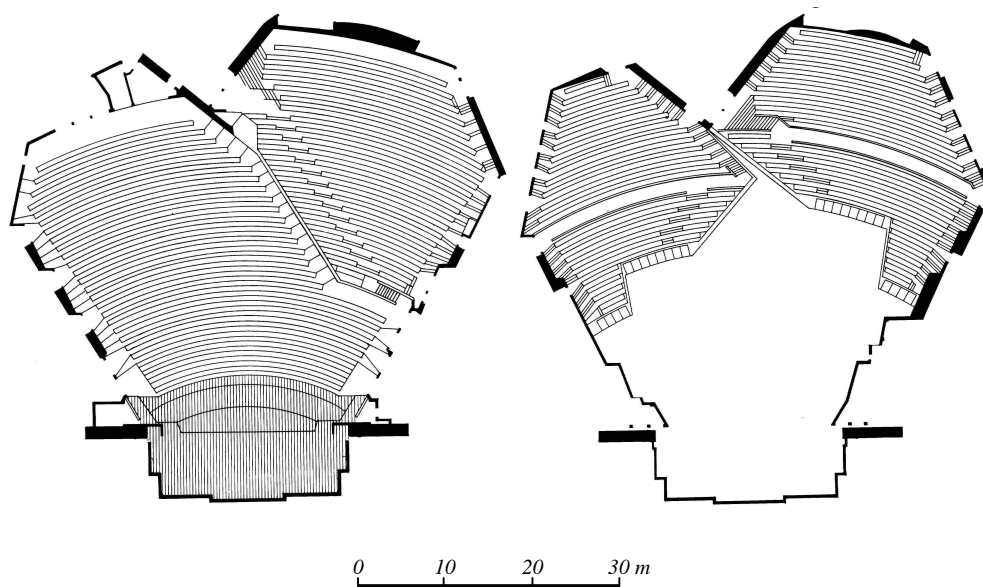
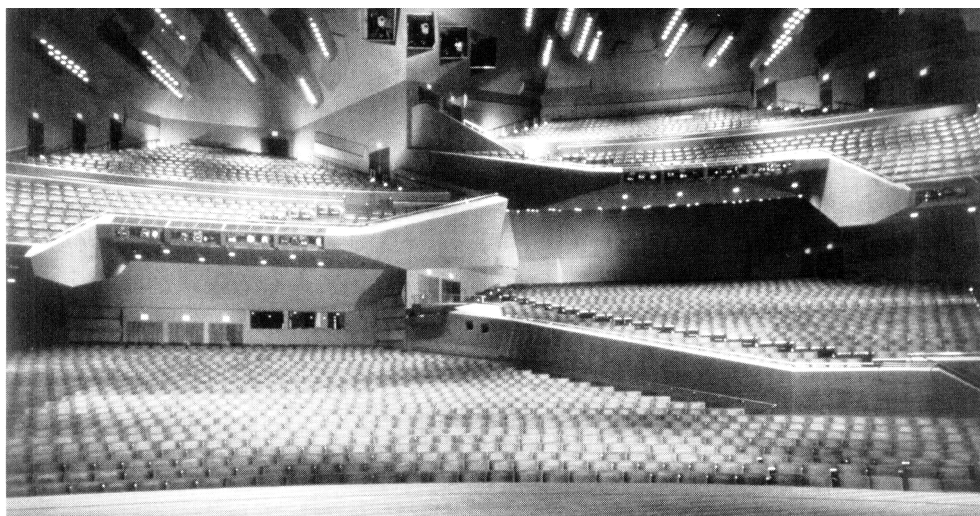
Rys. 2.20. Rzuty pomieszczeń spełniających (+) i niespełniających (-) wymagań akustycznych 1 do 5: 1 – mała odległość między źródłem dźwięku a słuchaczami, 2 – szerokość widowni uwzględniająca kierunkowe promieniowanie dźwięku z estrady, 3 – powierzchnie kierujące odbiciem w pobliżu źródła dźwięku, 4 – zapobieganie koncentracji fal dźwiękowych, 5 – rzut powinien odiegać od koła lub prostokąta o współmiernych bokach dla uniknięcia nakładania się modów własnych



Rys. 2.21. Akustyczny wpływ elementów krzywo-powierzchniowych:
 a) echo powstałe w wyniku dwukrotnego odbicia fali (powierzchnia wyznaczona linią łańcuchową), b) echo powstałe w wyniku trzykrotnego odbicia fali, mimo wprowadzenia środka zaradczego w postaci ekranu akustycznego (powierzchnia jw.), c), d) ogniskujące oddziaływanie powierzchni wyznaczonej elipsą oraz układu złożonego z płaszczyzny i wycinka tworzącej walca, e) równomierny rozkład dźwięku otrzymany w wyniku właściwego usytuowania obszaru użytkowego w stosunku do krzywizny sufitu (powierzchnia wyznaczona linią łańcuchową), f) koncentracja dźwięku w pomieszczeniu o rzucie wachlarzowatym z tylną ścianą w postaci tworzącej walca



Rys. 2.22. Neorenesansowa aula Uniwersytetu w Poznaniu o suficie w kształcie wycinka walca. Widownia: 867 miejsc (572 na parterze, 295 na balkonie)



Rys. 2.24. Sala o rzucie niesymetrycznym. Asymetria utworzona przez układ widowni.
Segerstrom Hall, Orange County Performing Arts Center, Costa Mesa, Cal., USA,
2994 miejsca