

## ESTRADA SALI KONCERTOWEJ

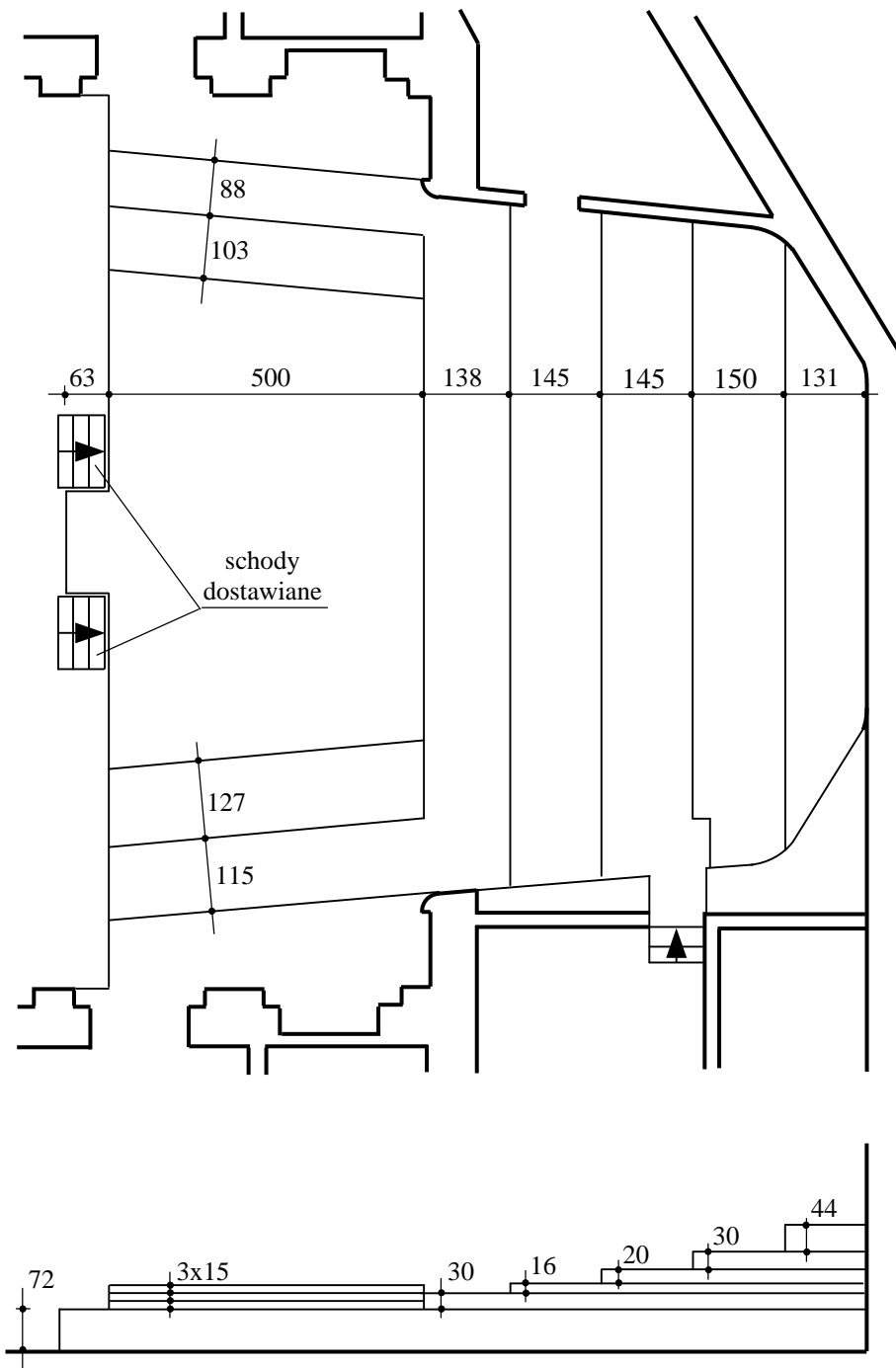
**Tablica 2.12**

Obsada wielkiej orkiestry symfonicznej i operowej [11, 62, 70, 74]

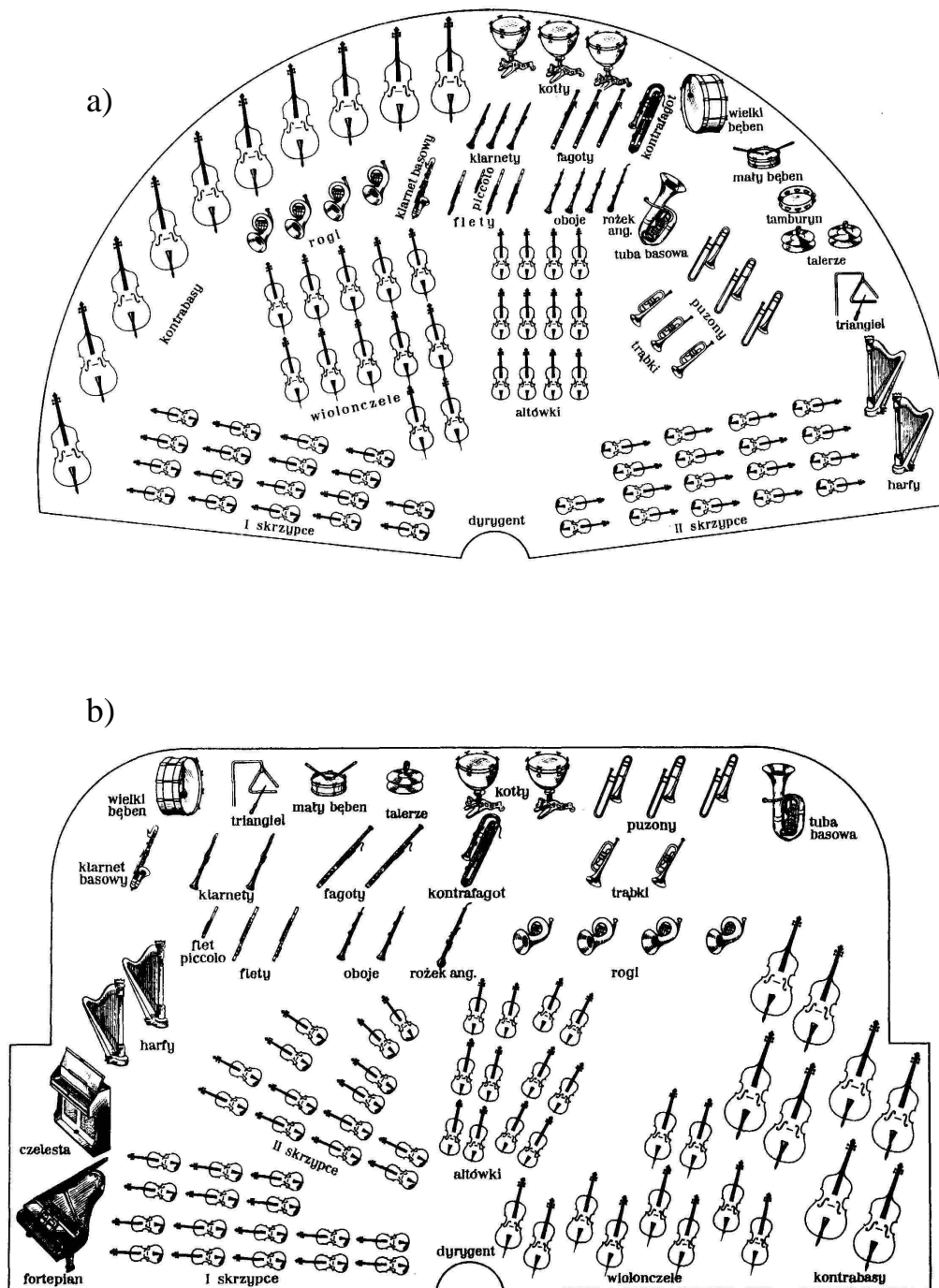
<i>Grupa instrumentów</i>	<i>Liczba muzyków</i>	<i>Pow. zajmowana przez 1 muzyka m<sup>2</sup></i>	<i>Szer. stopnia, m (wys. stopnia: 10–20 cm)*)</i>
I skrzypce	12 - 16	1,25	1 - 1,25
II skrzypce	10 - 14		
altówki	8 - 12	1,5 - 2	1,2 – 1,4
wiolonczele	8 - 10		
kontrabasy	6 - 8		
flet piccolo	1	1,25 **)	1,25 – 1,45
flety	2	1,25 **)	
oboje	3	1,25 **)	
rożek angielski	1	1,25 **)	
klarnety	3	1,25 **)	
klarnet basowy	1	1,25	
fagoty	3	1,25	
kontrafagot	1	1,25	
rogi	6	1,25	
trąbki	4	1,25	
puzony	4	1,25	
tuba basowa	1	1,25	
kotły	1	10	1,5 – 2,0
pozostałe instr. perkusyjne	1 – 2	20	
harfa	1 - 2	2,0	-
fortepian	1	5	
czelesta	1	3	
<b>razem orkiestra</b>	<b>ok. 80 - 100</b>	<b>ok. 150</b>	-
chór	100	0,5	0,8
<b>razem ork. i chór</b>	<b>ok. 180 - 200</b>	<b>ok. 180 - 200</b>	-

\* ) dot. orkiestry symfonicznej, przykładowy układ stopni: rys. 2.82.

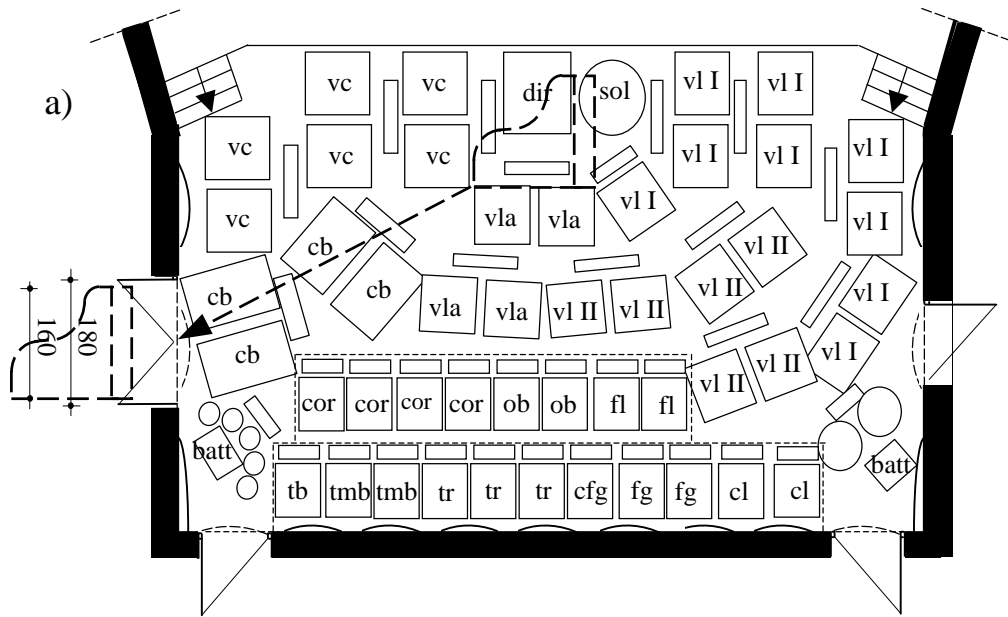
\*\* ) instrumenty nie wymagające dużego zakresu ruchów, na małych estradach dopuszcza się powierzchnię 1x0,8 m na 1 muzyka



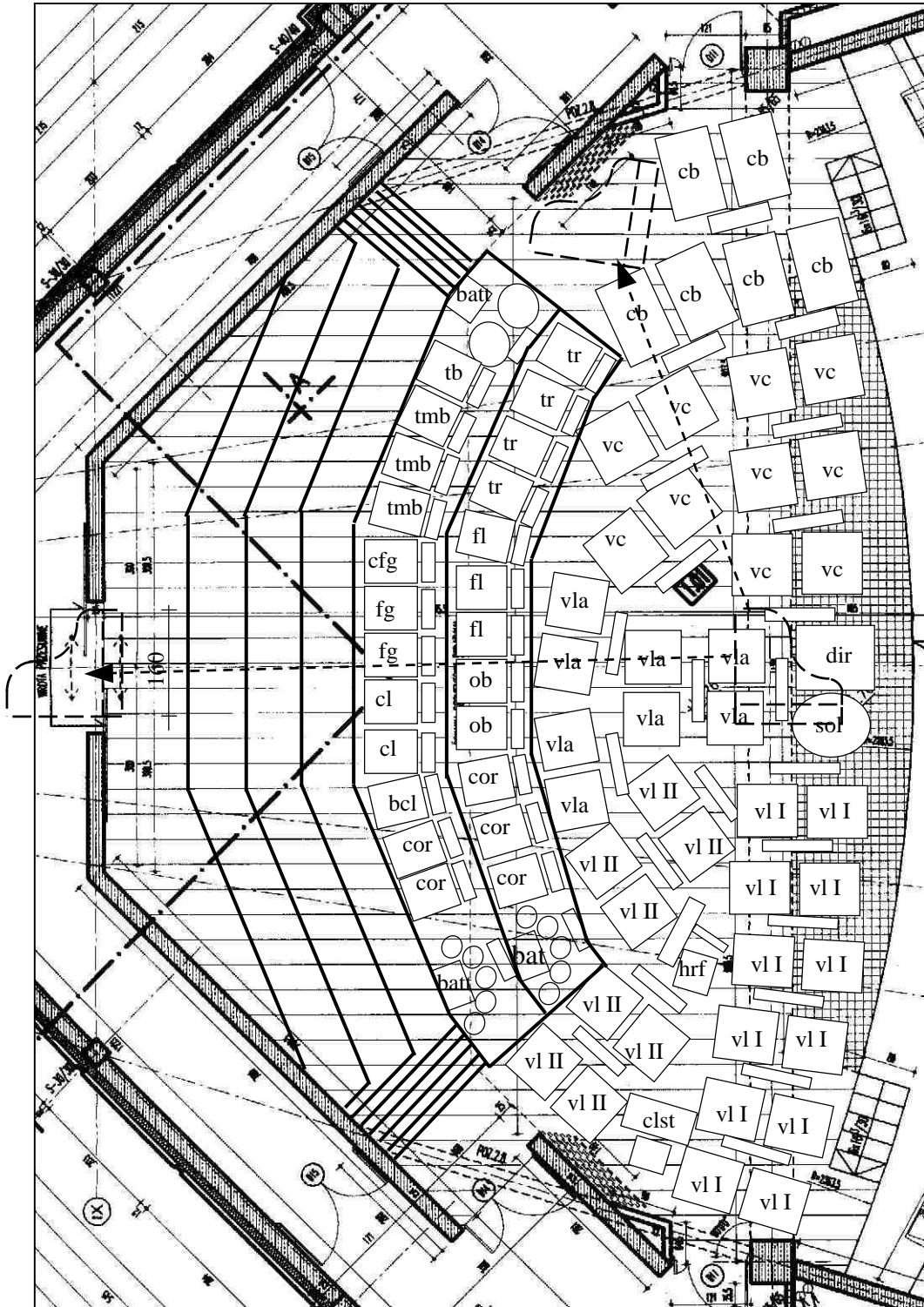
Rys. 2.82. Układ stopni na estradzie Filharmonii Śląskiej w Katowicach.  
Powierzchnia estrady: 150 m<sup>2</sup>, wykończenie: parkiet

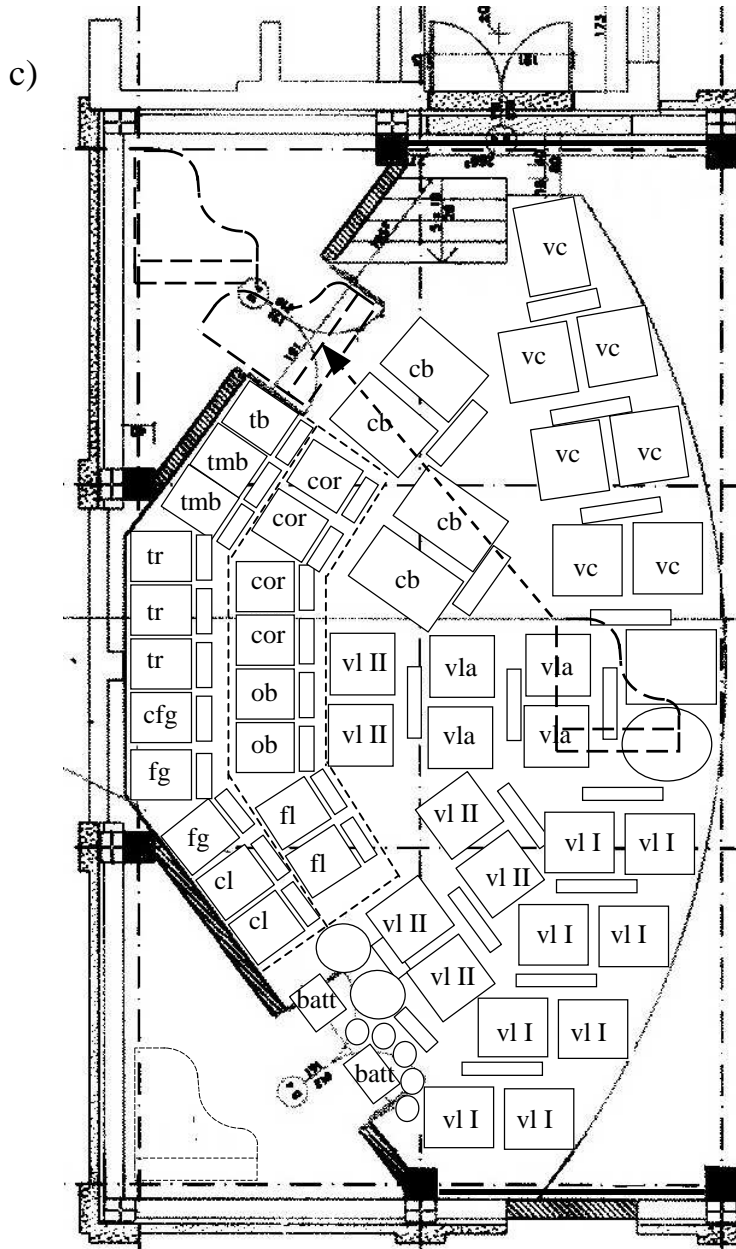


Rys. 2.84. Dawniejszy, lecz nadal używany (tzw. niemiecki) (a) i współczesny (tzw. amerykański) (b) układ instrumentów wielkiej orkiestry symfonicznej (Filharmonia Narodowa w Warszawie)



b)





Rys. 2.86. Przykładowe układy instrumentów orkiestry symfonicznej. Prostokąty z oznaczeniami instrumentów obejmują miejsce zajmowane przez muzyka, zakres ruchów smyczka, miejsce na odłożenie instrumentu dętego itd. Pokazano wygodny dla muzyków układ drzwi oraz trasę wyprowadzania fortepianu z estrady. Szerokość, głębokość i powierzchnia estrady: a) 7 x 11,6 m, 81 m<sup>2</sup> (ork. 49 - osobowa), b) 12 x 18 m, 150 m<sup>2</sup> (ork. 60 - osobowa + 80 - osobowy chór), c) 8 x 13 m, 67 m<sup>2</sup> (ork. 51 - osobowa).

a)

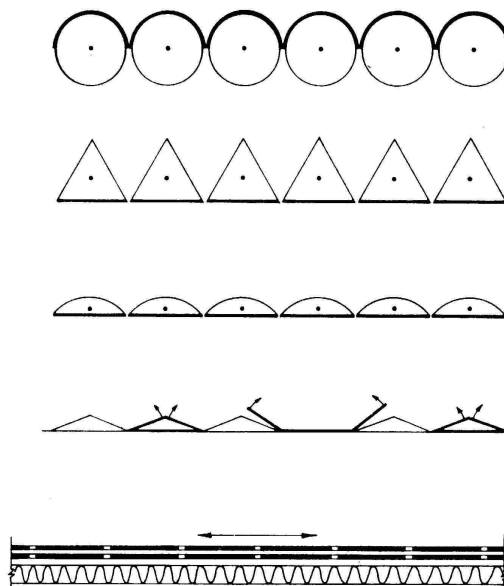


b)



Rys. 2.87. Rozwiązania sprzyjające dobremu słyszeniu się wykonawców na estradzie:  
(a) elementy rozpraszające dźwięk na bocznych ścianach - sala koncertowa Avery Fisher Hall w Nowym Jorku, kubatura ok. 20 400 m<sup>3</sup>, widownia 2742 miejsca,  
(b) boczne ściany estrady - sala Sapporo Concert Hall Kitara w Sapporo Art Park w Japonii, kubatura ok. 28 800 m<sup>3</sup>, widownia 2008 miejsc

## SALE O REGULOWANEJ AKUSTYCE



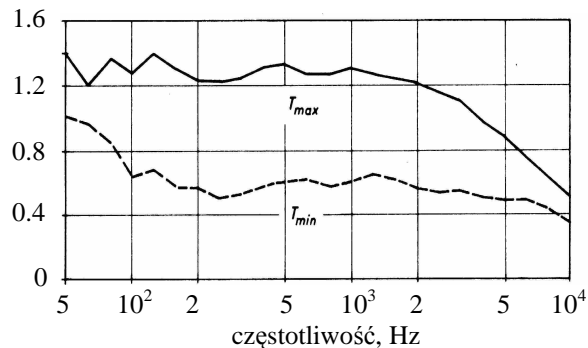
Rys. 2.91. Ruchome elementy ścienne służące do korekty czasu pogłosu w pomieszczeniach. Grubą linią zaznaczono powierzchnie pokryte materiałem dźwiękochłonnym, cienką linią - powierzchnie odbijające dźwięk. Ostatni przykład pokazuje boazerię o własnościach dźwiękochłonnych uaktywnianych po przesunięciu płyty perforowanej.



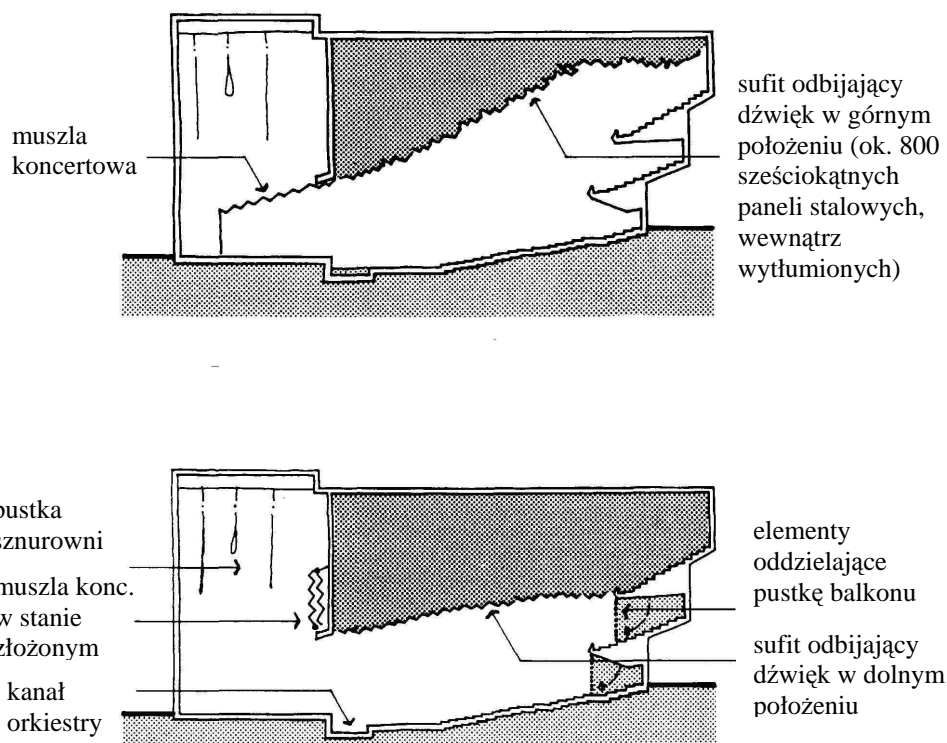
Rys. 2.92. Elementy ścienne służące do regulacji czasu pogłosu w Studiu Muzycznym w Regionalnej Rozgłośni Polskiego Radia w Katowicach. Kubatura:  $975 \text{ m}^3$ , widownia: 180 miejsc, czas pogłosu przy elementach ściennych otwartych i zamkniętych: odpowiednio 1,1 i 1,4 s ( $f = 1 \text{ kHz}$ ).



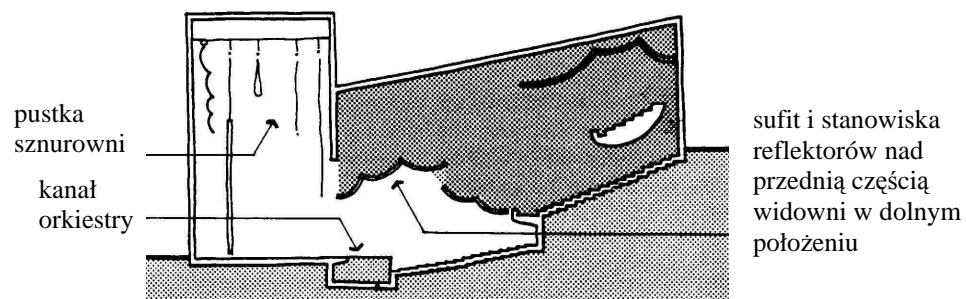
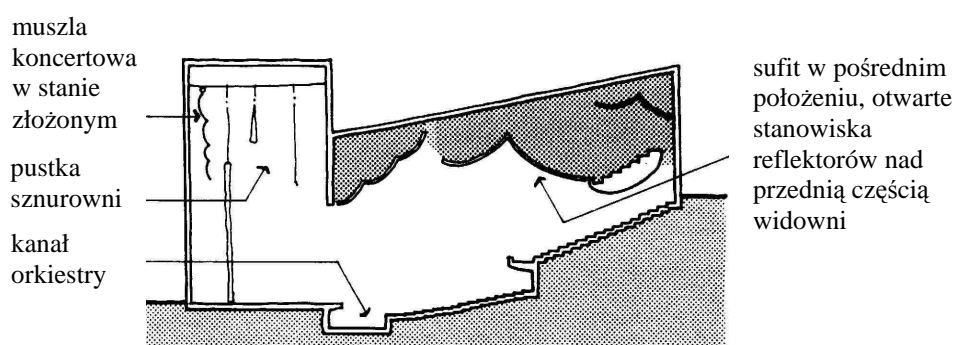
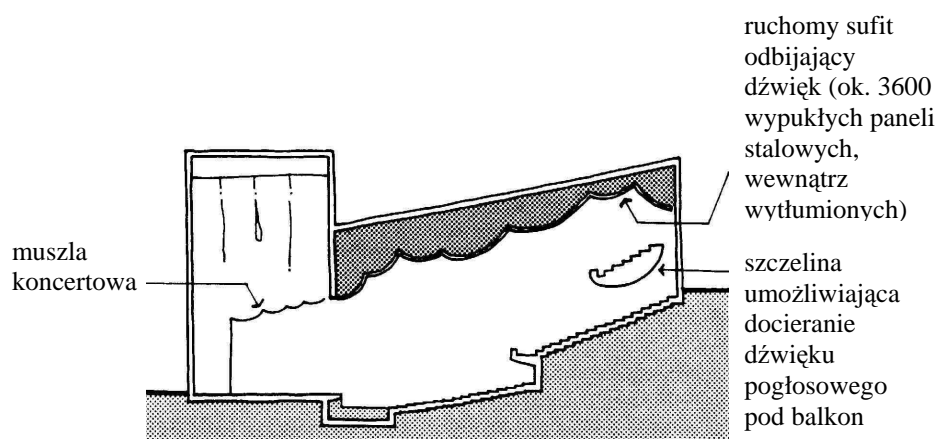
czas pogłosu, s



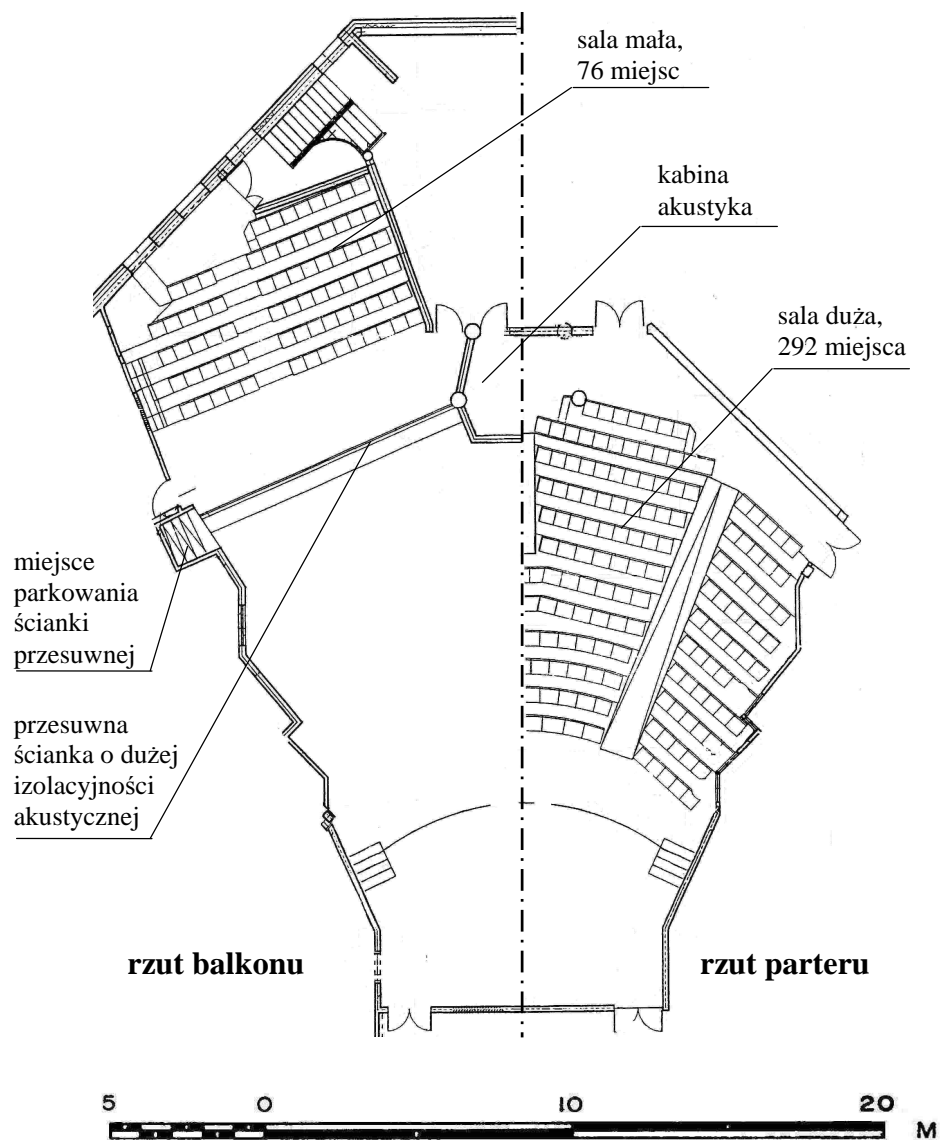
Rys. 2.93. Zmiana czasu pogłosu w małym studiu radiowym osiągnięta przez zastosowanie elementów o zmiennych właściwościach akustycznych



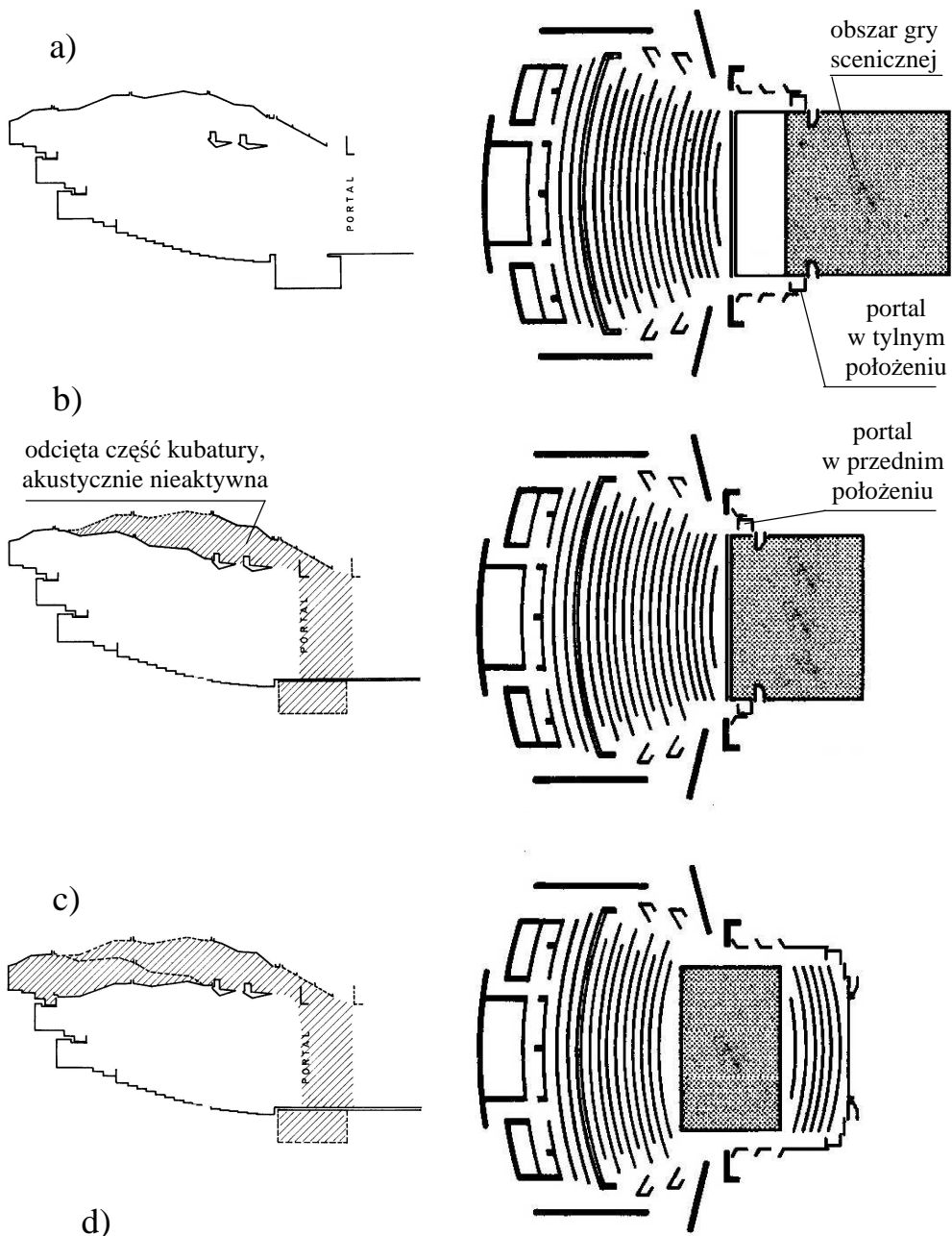
Rys. 2.94. Sala o funkcji koncertowej (3000 miejsc, czas pogłosu powyżej 1,8 s, rys. górny) i teatralnej (1000 miejsc, czas pogłosu poniżej 1 s, rys. dolny). Jesse Jones Hall, Houston, Texas, USA



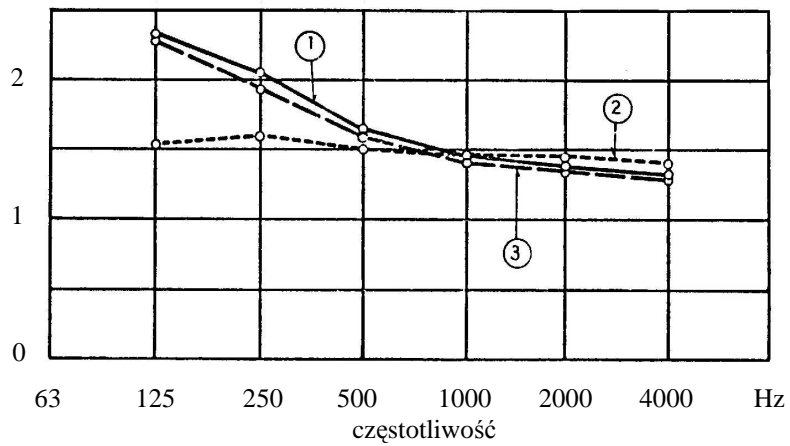
Rys. 2.95. Sala o funkcji koncertowej (3000 miejsc, rys. górny), operowej (2300 miejsc, rys. środkowy) i teatralnej (900 miejsc, rys. dolny). Edwin Thomas Hall, University of Akron, Akron, Ohio, USA



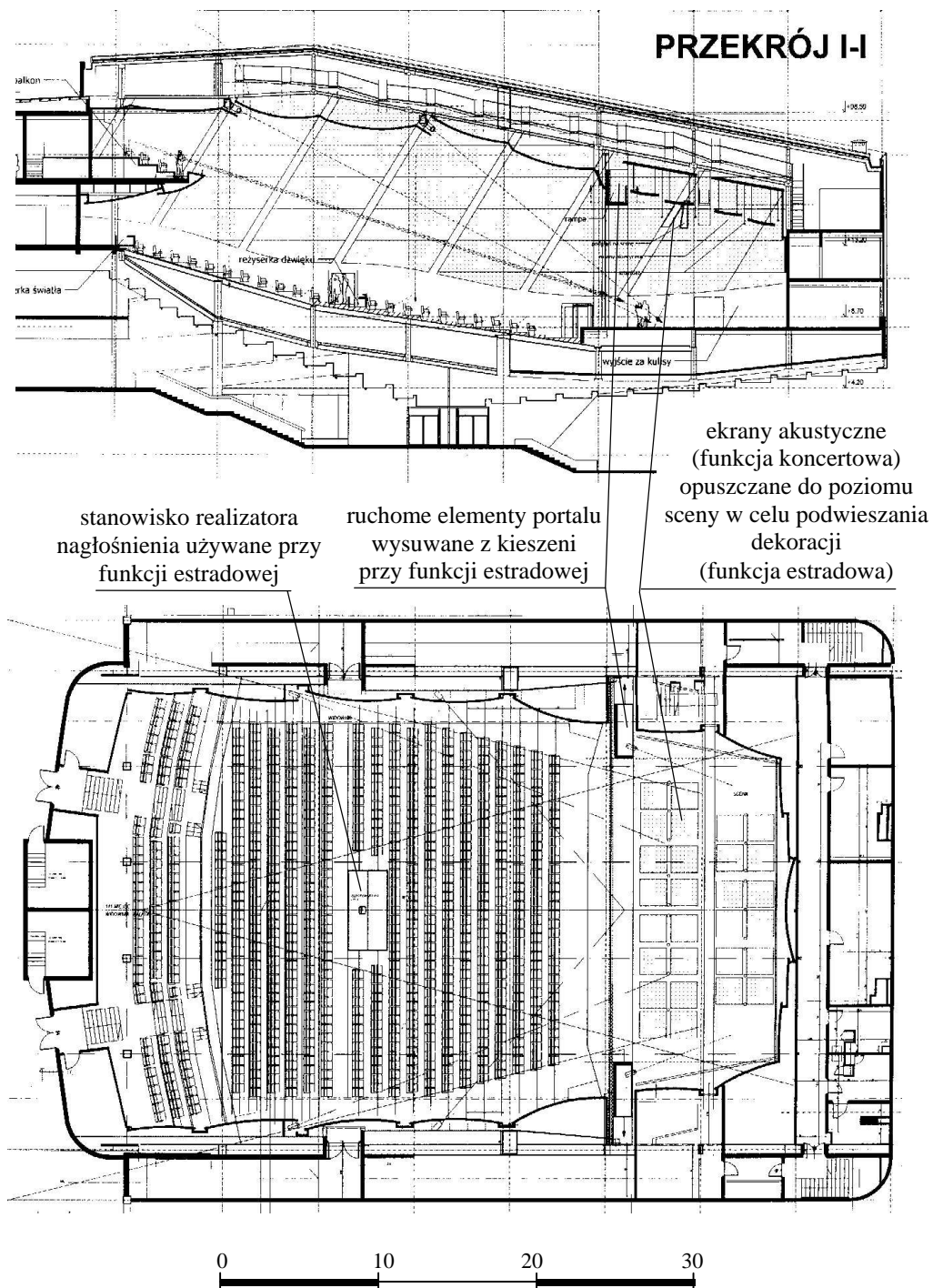
Rys. 2.96. Sala wykładowa Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu w Gdańsku. Łączna kubatura:  $2110 \text{ m}^3$  ( $1560 + 175 + 175 \text{ m}^3$ ), łączna widownia: 444 miejsca ( $292 + 76 + 76$ ). Architektura: Grzegorz Rzepecki



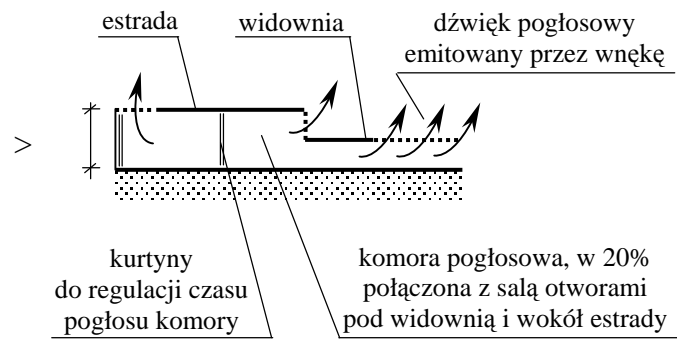
czas pogłosu, s



Rys. 2.97. Sala o zmiennym układzie widowni i sceny w Teatrze Miejskim w Bazylei (Szwajcaria). a) opera ( $7700 \text{ m}^3$ , 1000 miejsc); b) duża sala widowiskowa, portal  $10 \times 12 \text{ m}$  ( $5400 \text{ m}^3$ , 1000 miejsc); c) mała sala widowiskowa, portal  $8 \times 9 \text{ m}$  ( $4700 \text{ m}^3$ , 830 miejsc); d) czas pogłosu w funkcji częstotliwości, 1: sale a), b) i c) puste, 2: sala a) pusta, opuszczona kurtyna p.-poż., 3: scena, opuszczona kurtyna p.-poż.

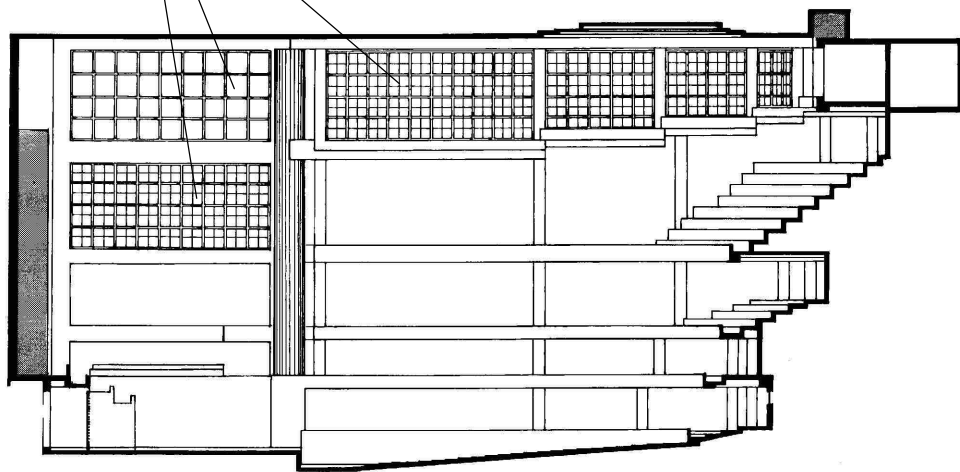
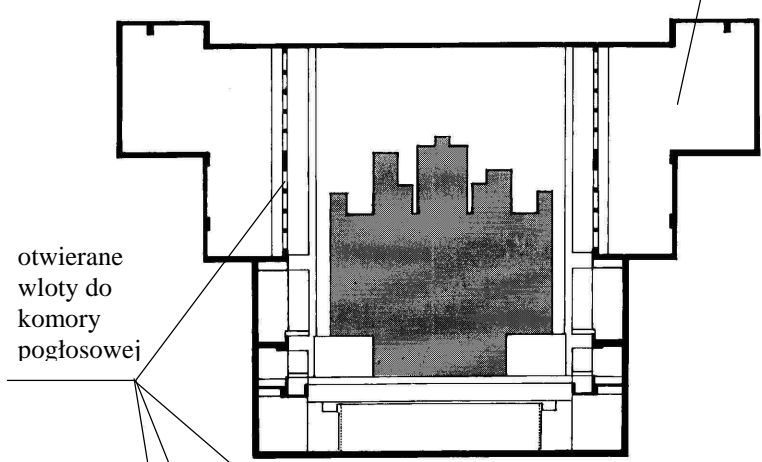
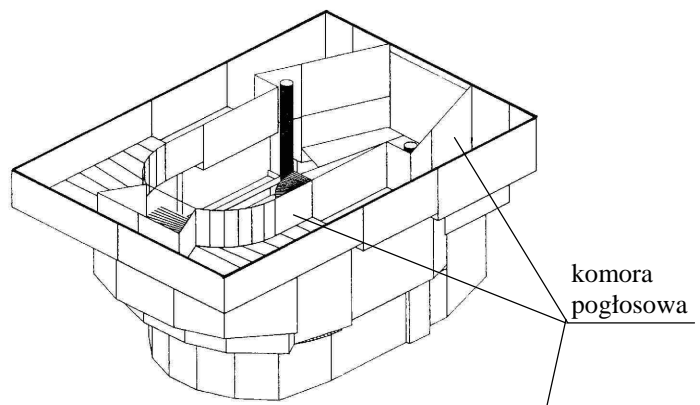


Rys. 2.98. Sala im. G. Fitelberga w Górnośląskim Centrum Kultury w Katowicach.  
 Koncepcja modernizacji sali, 2005. Funkcja pierwszoplanowa: sala koncertowa  
 z możliwością zapisu dźwięku i obrazu, funkcja drugoplanowa: sala estradowa  
 o zredukowanych dekoracjach. Kubatura: 13 200 m<sup>3</sup>, liczba miejsc: 1071 (parter 960, balkon  
 111).



Rys. 2.99. Komora pogłosowa pozwalająca zwiększyć czas pogłosu sali w zakresie małych częstotliwości





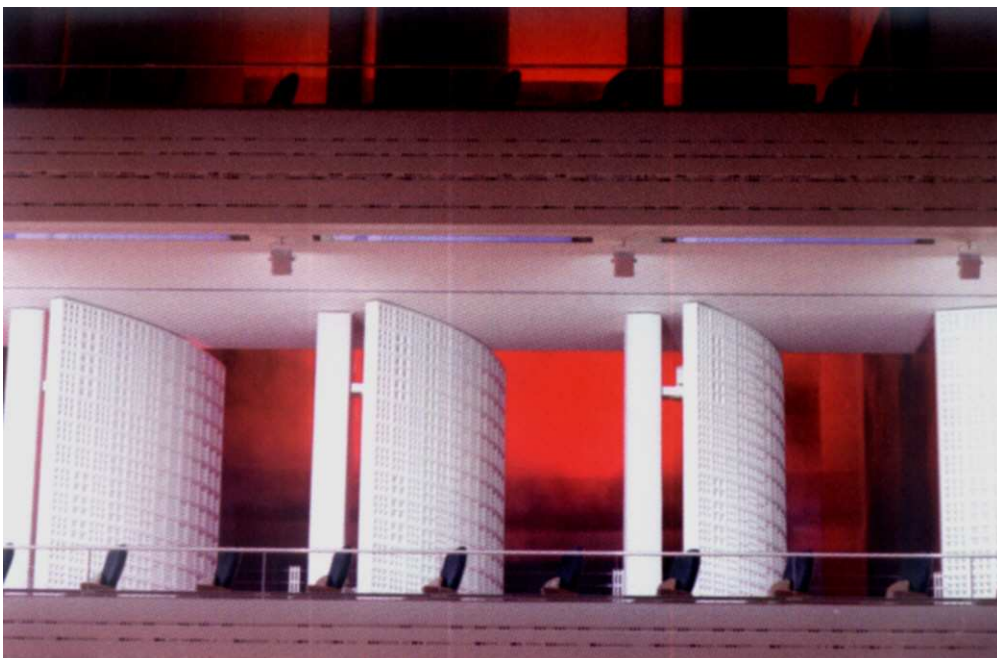


Rys. 2.100. Sala a Eugen Mc Dermott Concert Hall (Morton H. Myerson Symphony Center, Dallas, Texas, USA). Kubatura 24 000 m<sup>3</sup>, widownia 2065 miejsc. Za ścianami bocznymi sali znajdują się komory pogłosowe o otwieranych wlotach. Łączna kubatura komór 7200 m<sup>3</sup>, komory zawierają ruchome kurtyny do regulacji pogłosowości o chłonności akustycznej 450 m<sup>2</sup>. Akustyka: ARTEC Consultants Inc, Nowy Jork, USA

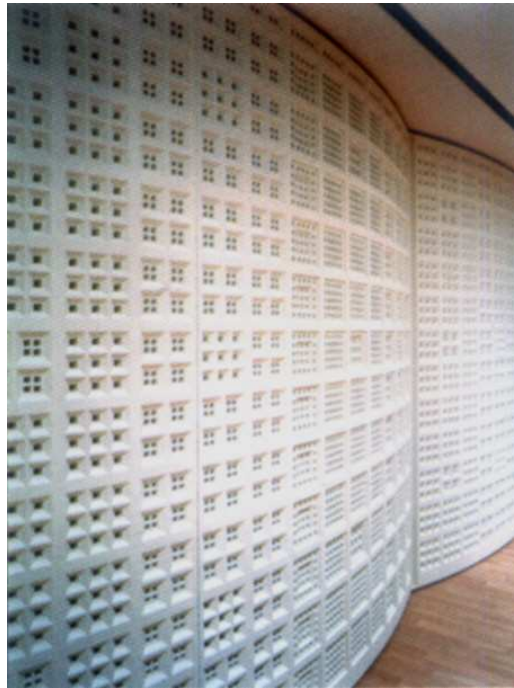
a)



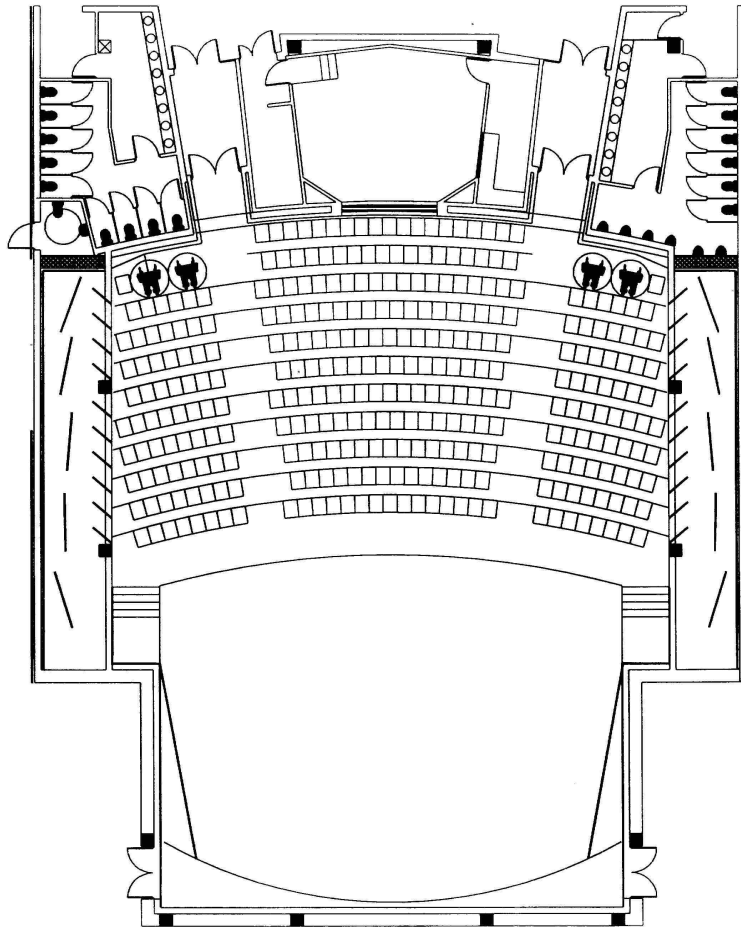
b)



c)



Rys. 2.101. Sala koncertowa Culture and Congress Center w Lucernie (Szwajcaria).  
Widownia 1840 miejsc. Za ścianami bocznymi sali znajdują się komory pochłosowe o  
otwieranych wlotach, łączna kubatura komór 7000 m<sup>3</sup>. a) widok, b) otwarte wloty komór  
pochłosowych, c) drzwi komór pochłosowych. Architektura: Jean Nouvel, akustyka: ARTEC  
Consultants Inc., Nowy Jork, USA





Rys. 2.102. Sala koncertowa Akademii Muzycznej w Katowicach (rzut i widok, koncepcja 2003). Kubatura 4000 m<sup>3</sup>, widownia 318 miejsc. Za ścianami bocznymi znajdują się komory pogłosowe o otwieranych wlotach. Architektura: Stanisław Lessaer

## ORGANIZACJA AKUSTYCZNEGO PROJEKTU POMIESZCZENIA

Zakres opracowania projektowego dot. akustyki budowlanej

<i>lp.</i>	<i>Element projektu</i>	<i>zakres czynności</i>	<i>podstawa</i>
<b>CZEŚĆ DOTYCZĄCA BUDYNKU</b>			
1	funkcja obiektu	określenie funkcji pierwszoplanowej oraz zespołu funkcji drugoplanowych	założenia programowo-przestrzenne obiektu
2	lokalizacja obiektu	studium zagrożenia obiektu przez hałas i drgania pochodzenia zewnętrznego (transport, przemysł i inne) w ujęciu aktualnym i perspektywicznym	- podkłady geodezyjne terenu, - plan sytuacyjny obiektu - Rozporządzenie Min. Środ. z dnia 9 stycznia 2002 r. [123]
3	rozwiązania funkcjonalne	analiza usytuowania pomieszczeń chronionych względem pomieszczeń hałaśliwych i źródeł zakłóceń instalacyjnych	- założenia programowo-przestrzenne obiektu, - rysunki architektoniczne obiektu
4	komfort użytkowania obiektu	określenie dopuszczalnych poziomów zakłóceń akustycznych w pomieszczeniach z uwzględnieniem ich funkcji oraz zróżnicowania wymagań dla godzin dziennych i nocnych	Polska Norma PN-87/B-02151/02
5	rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe	określenie konstrukcji przegród budowlanych (ściany, stropy, stropodachy) oraz elementów zaopatrzenia otworów (drzwi, okna), spełniających wymagania normatywne w zakresie izolacyjności akustycznej	- uzgodnienia z architektem, - Polska Norma PN-B-02151-3:1999
6	uzgodnienia międzybranżowe	sformułowanie wytycznych do projektów branżowych w zakresie ochrony obiektu przed zakłóceniami instalacyjnymi (wentylacja, wod.-kan., C.O.)	- uzgodnienia z projektantami branżowymi, - dokumentacja projektowa dot. poszczególnych branż

<b>CZEŚĆ DOTYCZĄCA POMIESZCZEŃ</b>			
7	kształt i proporcje pomieszczeń	analiza geometrii pomieszczeń o kwalifikowanych wymaganiach akustycznych	- uzgodnienia z architektem, - rysunki architektoniczne obiektu, -zalecenia projektowe zawarte w literaturze przedmiotu
8	założenia projektowe dotyczące akustyki pomieszczeń	wstępne określenie wartości parametrów akustycznych w pomieszczeniach o akustyce kwalifikowanej i pom. technicznych (kabina akustyka, kabiny tłumaczy) wynikających z ich funkcji i kubatury	zalecenia projektowe zawarte w literaturze przedmiotu
9	projekt wnętrz pomieszczeń o akustyce kwalifikowanej	przedstawienie rodzaju i układu materiałów i ustrojów akustycznych w pomieszczeniach w formie zaleceń akustycznych do koncepcyjnej fazy projektu wnętrz	- uzgodnienia z architektem, - rysunki architektoniczne obiektu, -zalecenia projektowe zawarte w literaturze przedmiotu
10	projekt akustyczny pomieszczeń	podanie zadań do opracowania w ramach projektu specjalistycznego w branży akustyki pomieszczeń	zalecenia projektowe zawarte w literaturze przedmiotu

**Tablica 2.14**

Zakres opracowania projektowego dot. akustyki wnętrza

<i>lp.</i>	<i>element projektu</i>	<i>zakres czynności</i>	<i>podstawa</i>
1	funkcja pomieszczenia	określenie funkcji pierwszoplanowej oraz zespołu funkcji drugoplanowych	założenia programowo-przestrzenne obiektu
2	kubatura pomieszczenia	określenie optymalnej kubatury pomieszczenia dla przyjętych funkcji	wskaźniki kubaturowe (patrz tabl. 2.2)
3	założenia projektowe	określenie zestawu parametrów akustycznych uwzględnianych w projekcie oraz przyjęcie ich zakładanych wartości wynikających z funkcji i kubatury pomieszczenia	zalecenia projektowe zawarte w literaturze przedmiotu (patrz np. tabl. 2.3 – 2.6)
4	kształt pomieszczenia	uszczegółowienie kształtu i proporcji pomieszczenia przyjętych w opracowaniu dotyczącym akustyki budowlanej, określenie układu i nachylenia widowni oraz profilu sufitu i ścian na podstawie graficznej analizy biegu fal dźwiękowych na rzutach i przekrojach pomieszczenia, badań modelowych lub symulacji komputerowej	- uzgodnienia z architektem, - rysunki architektoniczne obiektu
5	wykończenie pomieszczenia	dobór materiałów odbijających i pochłaniających dźwięk, podanie konstrukcji ustrojów akustycznych oraz określenie układu ww. materiałów w pomieszczeniu na podstawie obliczeń akustycznych, badań modelowych lub symulacji komputerowej (informacje te należy przedstawić w formie wytycznych akustycznych do projektu wnętrza)	- uzgodnienia z architektem oraz projektantami wnętrza, oświetlenia i wentylacji, - rysunki architektoniczne obiektu