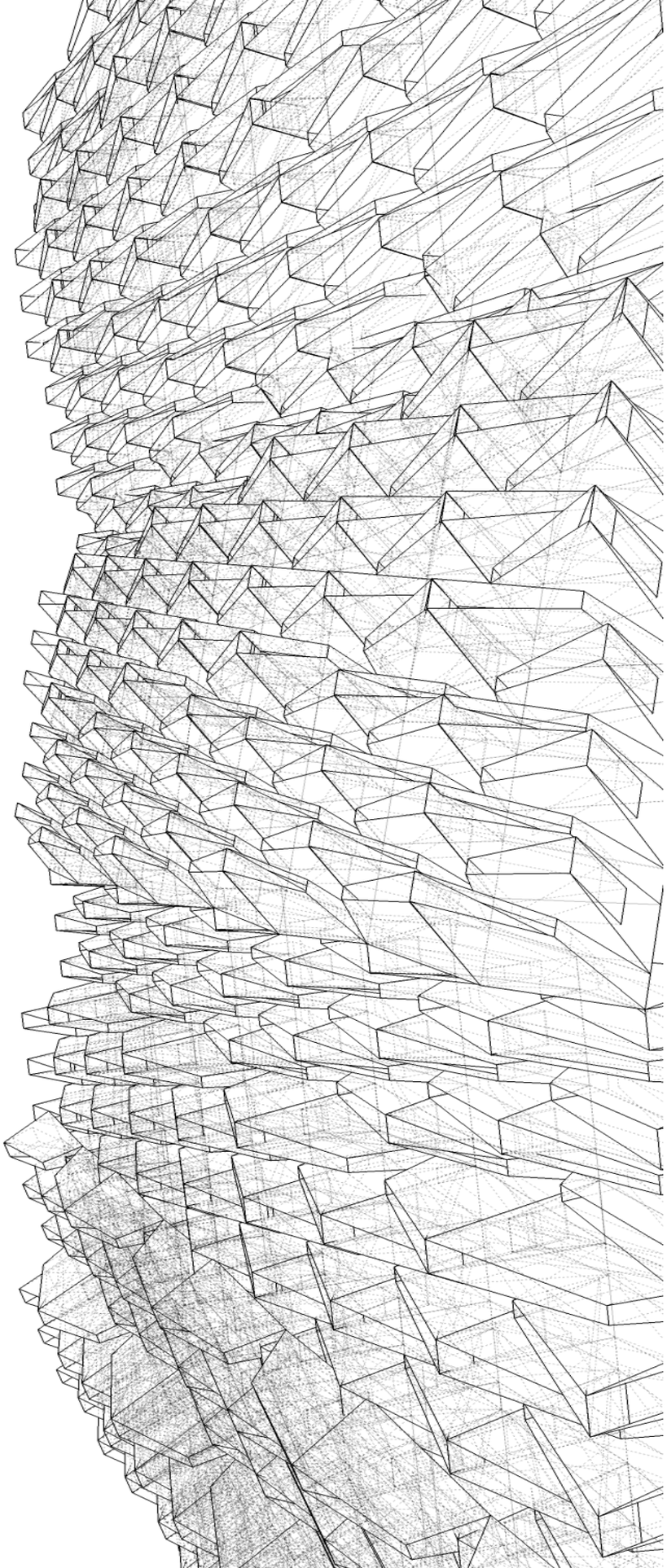
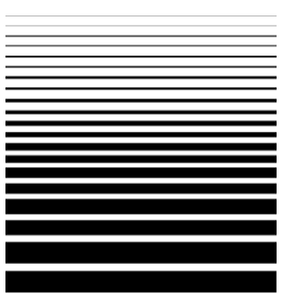
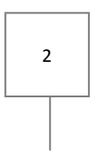
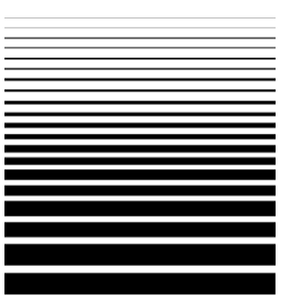





2



4

Dziękuję za wsparcie i pomoc wszystkim,
którzy przyczynili się do powstania poniższej pracy,
a w szczególności Promotorowi
dr hab. Piotrowi Machowiakowi, prof. nadzw. UAP

Uniwersytet Artystyczny w Poznaniu
Wydział Architektury Wnętrz i Scenografii

Rozprawa doktorska w dziedzinie sztuk plastycznych w dyscyplinie artystycznej - sztuki projektowe

„Transformacja przestrzeni w aspekcie wnętrz widowiskowych"

Autor: mgr Emilia Cieśla

Promotor:
dr hab. Piotr Machowiak, prof. nadzw. UAP
Uniwersytet Artystyczny w Poznaniu

Promotor pomocniczy:
dr Szymon Nawój
Uniwersytet Artystyczny w Poznaniu

Recenzenci:
prof. Krzysztof Wołowski, prof. zw. ASP
Akademia Sztuk Pięknych we Wrocławiu

dr hab. Beata Gibała-Kapecka, prof. ASP
Akademia Sztuk Pięknych w Krakowie

Poznań, 2017

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ TEORETYCZNA

Wstęp | 13

Rozdział 1 - Zakres opracowania

1.1 Zdefiniowanie celu i zakresu pracy naukowo-badawczej | 14-15
1.2 Przedstawienie poruszanej problematyki | 16-17
1.3 Interpretacja pojęć - definicje | 18-23

Rozdział 2 - Analiza materiału badawczego

2.1 Geneza rozwoju sceno-widowni do przestrzeni zmiennych | 27-35
2.2 Analiza zmiennych przestrzeni widowiskowych - sposób przekształcania sal w oparciu o różne źródła | 37-63
2.3 Podsumowanie | 65

CZĘŚĆ PROJEKTOWA

Rozdział 3 - Projekt transformowalnych przestrzeni widowiskowych - rezultaty badawcze dotyczące rozprawy doktorskiej

3.1 Pole przestrzeni widowiskowej | 69-70
3.1.1 Kubatura obszaru widowisk | 71-75
3.1.2 Wpływ kształtu sali na jej funkcję | 77-84

3.2 Przestrzeń sceniczna | 85
3.2.1 Sposób wykorzystywania sceny | 85-88
3.2.2 Konfiguracja układu sceny | 89-92

3.3 Przestrzeń odbiorcy | 90
3.3.1 Organizacja przestrzeni widowni | 93-96
3.3.2 Ukształtowanie strefy odbiorcy | 97-101
3.3.3 Mobilność i modułowość widowni | 103-105

3.4 Architektoniczna struktura przestrzeni - kształtowanie uniwersalnej sali widowiskowej | 107
3.4.1 Modelowanie sufitów i ścian | 107-118
3.4.2 Regulowane struktury przestrzenne | 119-129

Rozdział 4 - Zakończenie

4.1 Podsumowanie i wnioski | 132-133

Słownik terminów | 134-135

Bibliografia | 136-137

Źródła dodatkowe | 138

Spis ilustracji | 139-140

Streszczenie pracy w języku angielskim | PhD summary in English | 141

„(…) trzeba pokazać mechanikę sceny „samą w sobie", pozwolić kręcić się scenie obrotowej i uwolnić cały arsenał podciągów, zapadni, przesuwanych ścian, krótko mówić ruchomą architekturę sceny.
Trzeba studiować, trzeba dać sobie czas - no tak! dać sobie czas, na co nie pozwala szybkie tempo tej naszej wspaniałej epoki - i studiować właściwości i możliwości oddziaływania tych wszystkich „środków samych w sobie",
aby w zgodzie z nimi dojść do nowych rezultatów."

G. Fuch

Scena przyszłości, str. 71

Rozdział 1 - Zakres opracowania

Wstęp

Współczesny świat charakteryzuje nieustana ewolucja, która dotyka każdej dziedziny życia. Napływ nowatorskich rozwiązań technologicznych oraz zwiększona dostępność do innowacyjnych materiałów tworzą nowe potrzeby i możliwości ich spełnienia, a także określają kreowanie pionierskiego sposobu myślenia. Nasza cywilizacja bardzo dynamicznie się rozwija i pojawia się konieczność ciągłej zmienności w funkcjonowaniu naszego otoczenia. Właśnie ta zmienność oraz mobilność stały się cechami nowoczesności, również w dyscyplinach projektowych, takich jak architektura, architektura wnętrz, czy dizajn. Wizjonerskie koncepcje transformacji i modyfikacji przestrzeni znajdują swoje zastosowanie w wielu realizacjach, między innymi elewacji budynków, wnętrz „inteligentnych" domów sterowanych za pomocą aplikacji mobilnych urządzeń oraz przy wielofunkcyjnych obiektach użyteczności publicznej. Przejawiają się także w projektach wielozadaniowych mebli. Perspektywy, jakie dają nowe technologie coraz częściej rozpatrywane są pod kątem kształtowania uniwersalnych przestrzeni, w których mobilne elementy składają się na strukturę wnętrz i wpływają na jej ukształtowanie, dzięki czemu wnętrza mogą być przystosowane do różnych funkcji. Na powyższych założeniach mogą także funkcjonować wyspecjalizowane sale widowiskowe.

Temat rozprawy doktorskiej prezentowany w tytule obejmuje szeroko pojętą problematykę dotyczącą kształtowania zmiennych przestrzeni widowiskowych. Dotyka on szeregu dyscyplin naukowych, lecz głównie kwestii związanych z dziedziną projektową, jaką jest architektura wnętrz, architektura oraz dizajn. Rozpatruje niektóre aspekty dotyczące problemów technicznych związanych z akustyką sal, natomiast nie odnosi się do obszaru działań scenograficznych. Poruszane w niniejszej rozprawie naukowo-badawczej zagadnienia, odnoszące się do przekształceń sal widowiskowych umożliwiających zmiany przestrzeni, pojawiły się przy pracy projektowej nad koncepcją wnętrz Szkoły Muzycznej im. W. Lutosławskiego w Nowym Tomyślu. Szereg napotkanych problemów i możliwość uczestniczenia w procesie ich rozwiązywania we współpracy ze specjalistami z dziedziny akustyki dostarczyły doświadczeń i wiedzy oraz stały się bodźcem do dalszych rozważań i poszukiwań w tym temacie. Przeprowadzone badania są próbą odpowiedzi na występujące problemy, których zwieńczenie stanowi prezentowana praca doktorska.

1.1 Zdefiniowanie celu i zakresu pracy naukowo-badawczej

Teoretyczna część pracy zawarta w rozdziale pierwszym poświęcona jest analizie materiału badawczego. Przytoczenie genezy rozwoju zmiennych przestrzeni widowiskowych ma na celu ukazanie procesu dotychczasowych przemian z obszaru kształtowania sceno-widowni, a także dokonań badawczych w tym temacie. Przybliżenie typologii sal uwzględnia zdefiniowanie postępu technologii, uwarunkowania funkcjonalne i estetyczne dotyczące kształtu przestrzennego, struktury architektonicznej oraz procesu funkcjonowania obszaru przestrzeni zmiennych.

W rozdziale drugim przeprowadzona została analiza zmiennych przestrzeni widowiskowych na podstawie wyselekcjonowanych przykładów sal powstałych w latach 90-tych, a także dokonań badawczych z zakresu tej tematyki. Najważniejszymi przykładami są współczesne obiekty. Analiza ich rzutów ukazuje sposób i możliwości przekształcania wnętrz. Opisane rozwiązania prezentują kierunek, w jakim obecnie zmierza rozwój wielofunkcyjnych sal widowiskowych. Przeprowadzona synteza ma na względzie podkreślenie niesprzyjających uwarunkowań przestrzennych wybranych obiektów, a także braku rozwiązań dotyczących jakości odbioru dźwięku różnych typów widowisk. Analiza ma na celu zinterpretowanie założeń i potrzeb składających się na prawidłowe funkcjonowanie jednoprzestrzennych wnętrz. Postawiona w poniższej pacy teza przybliża do stwierdzenia, iż projektowanie uniwersalnych „hybryd widowiskowych", umożliwiających zmienność formy i funkcji, może mieć wymiar przyszłościowy, spełniający potrzeby i oczekiwania dzisiejszej cywilizacji z zakresu przestrzeni.

Trzeci rozdział dotyczy pracy projektowej i stanowi próbę odpowiedzi na postawiony problem. Na podstawie syntez zawartych w trakcie pracy teoretycznej przedstawiony został proces oraz metoda tworzenia modelowej uniwersalnej sali widowiskowej. Wygenerowane schematy sali przedstawiają proponowane rozwiązania i możliwości transformacji, podziału kubatury przestrzeni, zmienność prawidłowych proporcji i kształtów układów sali. Trójwymiarowe modele ukazują przekształcenia jej geometrii, ukształtowanie powierzchni struktur ścian i sufitów umożliwiających regulację dźwięków. W jednoprzestrzennym wnętrzu koncepcje zakładają wydzielenie minimalnych i maksymalnych przestrzeni, uwzględniających odpowiednią widoczność. Muszą być przy tym zapewnione właściwe warunki dla odbiorców, takie jak komfort i bezpieczeństwo, a także percepcja wszelkich działań widowiskowych. Następnym etapem jest rozpatrzenie i skonfigurowanie mobilnych modułów odpowiadających kształtom sali oraz integracja sceny z obszarem widowni. Równocześnie podjęte zostały próby poszukiwań formy i materii struktur akustycznych, które maja pełnić funkcję regulacji akustyki i korekty dźwięku (mowy, muzyki). **Celem pracy naukowo - badawczej jest próba rozwiązania problemu, jaki pojawia się w kształtowaniu jednoprzestrzennych sal widowiskowych o szeroko rozbudowanym programie funkcjonalno-użytkowym**, jak i dążenie do polepszenia warunków kwalifikujących jedną salę do szerokiego zakresu wymagań niezbędnych dla różnych typów widowisk.

1.2 Przedstawienie poruszanej problematyki

Podjęta w niniejszej pracy problematyka projektowania jednoprzestrzennych wnętrz widowiskowych ma na celu zbadanie możliwości prawidłowego funkcjonowania i projektowania sal. Zagadnienie odnosi się do problemów, jakie pojawiają się przy łączeniu kilku funkcji widowiskowych o skrajnych wymaganiach technicznych, akustycznych i wizualnych. Głównym punktem analizy jest próba odpowiedzi na pytanie o jakość i prawidłowość użytkowania takiego typu wnętrz, a także potrzebę kształtowania zmiennych, uniwersalnych przestrzeni widowiskowych.

Na przestrzeni ostatnich lat można zaobserwować znaczny wzrost inwestycji związanych z rozbudową i powstawaniem nowych placówek kulturalnych, takich jak filharmonie, opery, teatry czy hale widowisko - sportowe. Progres jest dostrzegalny w polskich metropoliach, a także mniejszych miejscowościach. Historyczne obiekty widowiskowe są rewaloryzowane i udoskonalane w oparciu o nowoczesne systemy ambiofoniczne[1] wyposażane w przetworniki najwyższej generacji. Tego typu inwestycje pochłaniają wysokobudżetowe dotacje unijne związane z budową oraz eksploatacją takich instytucji. Niemniej jednak wyniki badań wskazują na wyraźny wzrost zainteresowań wydarzeniami kulturalnymi z zakresu działań scenicznych. W obiektach filharmonii proponowany repertuar nie odnosi się jedynie do przedsięwzięć muzycznych. Obecnie oferta kulturalna umożliwia szeroki wybór wydarzeń od koncertów muzyki poważnej, przedstawień widowiskowo-musicalowych, aż po scenę stand-up. W nowo wybudowanych wielokubaturowych obiektach, wyposażonych w wielofunkcyjne kompleksy widowiskowe łatwiej jest uzyskać wszechstronne rozwiązania spełniające szereg potrzeb funkcjonalnych. Realizacja tego typu inwestycji często wiąże się z długoterminowym procesem powstawania, a w szczególności wysokimi nakładami finansowymi.

[1] Patrz słownik terminów

Większość średniej wielkości miast posiada jednoprzestrzenne obiekty przydzielone najczęściej do różnych funkcji widowiskowych. Pojawia się pytanie, czy wszystkie tego typu miejsca są odpowiednio przystosowane pod względem funkcjonalnym? Czy estetyczny charakter wnętrz sal widowiskowych współgra z ich wszechstronnymi założeniami? Czy obiekty z jedną przestrzenią mogą spełniać różne typy funkcji we wszystkich badanych obszarach? Na powyższe pytania odpowiedzią będą analizy materiału badawczego, które zostaną przedstawione w końcowym podsumowaniu.

Natomiast w mniejszych miejscowościach przy masowych widowiskach teatralno-muzycznych wykorzystywane są lokalne sale szkół lub nieprzystosowane do tej funkcji hale. Niestety ich stan pod wieloma względami nie odpowiada warunkom, jakie powinny być zapewnione dla działań widowiskowych, nawet jeśli te sale posiadają zaplecze wyposażone w aparaturę nagłośnieniową. Wprowadzenie w istniejącą przestrzeń widowiskową gotowej formy i architektonicznej struktury akustycznej pozwoliłoby kontrolować jakość odbioru inscenizacji. Stworzenie koncepcji modelowej „hybrydy widowiskowej" może stać się odpowiedzią na problemy związane z funkcjonalnym zagospodarowaniem współczesnej przestrzeni. Projekt ten uwzględnia poprawienie warunków ekonomicznych oraz stanowi rozwiązanie wielu trudności związanych z budowaniem nowych wielkopowierzchniowych obiektów widowiskowych zlokalizowanych w śródmieściach miast. Badania możliwości przekształceń wnętrz, które zostaną przedstawione dla różnorodnych typów potrzeb, dają możliwość opracowania rozwiązań umożliwiających prawidłowe funkcjonowanie istniejących przestrzeni widowiskowych oraz tworzenie wnętrz nowych sal posiadających uniwersalność form i funkcji.

1.3 Interpretacja pojęć - definicje

Dokonując analiz związanych z materiałem badawczym, należy sprecyzować elementarne pojęcia dotyczące obszaru poruszanej tematyki, a w szczególności terminów stosowanych w strefach dziedzin technicznych.

Przestrzeń zmienna

Pierwszoplanowym pojęciem, które wymaga interpretacji, jest *przestrzeń zmienna.* Według pisarza i reżysera Kazimierza Brauna stanowi ona obszar, który nie funkcjonuje jako normatywny podział na teren działań scenicznych i obserwacji widza. P*rzestrzeń zmienna* jest często definiowana jako przestrzeń teatralna i jest stosowana zamiennie ze sformułowaniem *„teatr z przestrzenią zmienną"* lub podobnie *„sala z przestrzenią zmienną"*.[2] Terminem *przestrzeń zmienna* można się posługiwać przy realizacji przestawień teatralnych, ale także przy innego rodzaju działalności artystycznej czy społecznej. Korzystając z zasady zmienności w 2 poł. XX wieku rozwinięto budownictwo nowego typu pomieszczeń, które można było przekształcać i dostosowywać do różnego rodzaju widowisk, takich jak opera, teatr dramatyczny, balet, a także koncertów, wystaw, wyświetlania filmów, czy też wykorzystać jako miejsca zabaw, odczytów, zgromadzeń publicznych lub zawodów sportowych. W problematyce dotyczącej *przestrzeni zmiennej* pojawia się też nowy termin: *sala wielofunkcyjna*. Kazimierz Braun pisze, że „sale wielofunkcyjne wyposażano zawsze w przestrzeń zmienną (...)". [3]

Przestrzeń sceniczna

Kolejnym istotnym terminem, który w literaturze tematycznej funkcjonuje często w wielu znaczeniach, jest *przestrzeń sceniczna*. Interpretacja tego zwrotu w odniesieniu do analiz zawartych w pracy nie została skategoryzowana i przypisana do konkretnej przestrzeni widowiskowej, jak to jest na przykład z definicją „przestrzeni teatralnej", która funkcjonuje w publikacjach z obszaru teatru i oznacza ,,teren gry". Literatura dotycząca zagadnień teatru opisuje: „(...) *przestrzeń sceniczna* zazwyczaj jest odgrodzona od widowni tzw. „czwartą ścianą", niekiedy jednak działania teatralne wkraczają w przestrzeń widowni lub całkowicie zacierają podział na widownię i scenę[4]".

[2] K. Braun, *Przestrzeń teatralna*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1982, str. 15
[3] Tamże, str. 16
[4] Źródło: http://teatry-w-polsce.wex.pl/

Według przyjętej typologii Anne Ubersfeld *przestrzeń sceniczna* jest definiowana jako *„realne miejsce gry lub ceremonii, przestrzeń prezentacji, gdzie dzieje się coś, co nie musi odnosić się do czegoś uprzednio istniejącego, lecz co organizuje stosunki przestrzenne za pomocą cielesnej obecności aktorów, ich aktywności fizycznej, tańca, walki".*[5] W niniejszej pracy badawczej sformułowanie *przestrzeń sceniczna* stosowane jest w odniesieniu do szerokiego spektrum widowisk i oznacza obszar sceniczny dokonujących się działań. Natomiast samo wyrażenie *scena* jest terminem wieloznacznym, wielopłaszczyznowo funkcjonującym w obszarze tematyki teatralnej. *Scena* jest niekiedy definiowana jako przestrzeń podwyższona, przeznaczona do wystawienia utworów, usytuowana powyżej widowni, inaczej - pole gry[6]. Natomiast odnosząc się do widowisk takich jak koncerty, termin *scena* funkcjonuje w znaczeniu *estrada* i oznacza wywyższone podium przeznaczone na działania artystyczne, a także określa cały obszar przemysłu rozrywkowego, który obejmuje działalność kabaretową i koncertową[7].

„Scena jest to pusta przestrzeń o dowolnych wymiarach, lepiej lub gorzej oświetlona. Jedna ze ścian, które tą przestrzeń ograniczają, jest częściowo otwarta na salę przeznaczoną dla widzów. Otwarta część ścian tworzy sztywną ramę, po drugiej stronie tej ramy przyśrubowane do podłogi stoją rzędy foteli. Wszystko jest więc raz na zawsze ustalone. Tylko przestrzeń sceniczna oczekuje ciągle nowych ustaleń i co za tym idzie musi być przystosowana do nieustannych zmian." [8]

Przestrzeń odbiorcy

W przypadku zagadnienia tak zwanej *przestrzeni odbiorcy* dla potrzeb rozprawy doktorskiej opisywane jest pole odbioru i obszar obserwacji wszelkich działań przestrzeni scenicznej. W literaturze naukowej zazwyczaj funkcjonuje zamiennie pojęcie *teren obserwacji* - jest to przestrzeń dedykowana obserwatorowi. Kazimierz Braun w swoich publikacjach odbiorców określa w sposób tradycyjny: „widzami", inaczej też „świadkami", „uczestnikami". Strefę, którą zajmują „współuczestnicy" - terenem obserwacji.

„Teren gry może istnieć samodzielnie, niezależnie od tego, czy łączy się z jakimś terenem obserwacji, a także niezależnie od tego, czy w ogóle istnieje jakikolwiek teren obserwacji związany z danym terenem gry. Teren obserwacji może, podobnie jak teren gry, być naturalny lub sztuczny, może być usytuowany gdziekolwiek. Nie jest jednak samodzielny, zawsze pozostaje, w jakiejś relacji przestrzennej do terenu gry, jest jego funkcją, jego emanacją(...)".[9]

[5] A. Ubersfeld, *Czytanie teatru I*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002, str. 45
[6] Witold Szolginia, *Architektura*, Wydawnictwo Sigma NOT, Warszawa 1992, str. 144
[7] Źródło: https://sjp.pwn.pl/sjp/estrada;2557094.html
[8] Joanna Ostrowska, *„Teatr może być w byle kącie"*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2014, str.99
[9] Kazimierz Braun, *Przestrzeń teatralna*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1982, str. 11

Regulowana akustyka

Regulowana akustyka jest jednym z najbardziej istotnych pojęć z obszaru akustyki, związanych z kształtowaniem przestrzeni zmiennych i wielofunkcyjnych sal widowiskowych dotyczących propagacji dźwięku. Dzięki temu istnieje możliwość stymulacji przestrzeni i wpływu na jej odbiór. W szczególności przy zmianie typu widowiska z takiego, które jest związane z działaniami rozprzestrzeniającego się dźwięku muzycznego na takie, w którym dominować będzie słowo wypowiadane. *Regulowana akustyka* jest istotnym środkiem do zachowania i modelowania naturalnej akustyki. Do tego celu głównie służą ruchome elementy wnętrz, przywołane w poniższych badaniach jako struktury akustyczne - ustroje akustyczne[10]. Ich całokształt - na który składa się forma, skala i materiał - ma duży wpływ na odbiór wizualny wnętrz widowiskowych. Pojęcie *regulowanej akustyki* może obejmować również wszelkiego rodzaju elementy mobilne przestrzeni, takie jak unoszone sufity, ruchome ścianki wydzielające, które mogą zmieniać kubaturę danego pomieszczenia, tym samym mając wpływ na jakość akustyki przy zmiennej funkcji. Definiując pojęcie w ujęciu technicznym *regulacja akustyki „(…) polega przede wszystkim na zmianie wartości dwóch parametrów akustycznych, tj. czasu pogłosu oraz opóźnienia między falą bezpośrednią i najwcześniej docierającą falą odbitą."*[11] *Regulowana akustyka* może być również sterowana i poprawiana za pomocą systemów elektronicznych nadzorowanych komputerowo, wpływających na nagłośnienie sali, które wychwytują i korygują odbijane dźwięki.[12] Powyżej ukazana alternatywa regulacji dotyczy odrębnej profesji, odnoszącej się do elektroakustyki i nagłośnienia, która nie jest dziedziną akustyki architektonicznej, dlatego też nie jest rozpatrywana w niniejszej pracy.

Transformacja

Sposób ujęcia terminu *transformacja* przyjęty w tytule pracy, odnoszący się do jej części teoretycznej, stanowi pojęcie związane z przemianami i reformami w zakresie kształtowania obszarów widowisk i ich ukształtowania wewnętrznego, jakie zachodziły na przestrzeni lat. Natomiast w kontekście części projektowej *transformacja* rozumiana jest jako modyfikacje i przeistoczenia wnętrz, charakteryzujące proces kształtowania zmiennych przestrzeni widowiskowych. *Transformacja* przestrzeni to pojęcie, które dotyczy sposobów i możliwości przekształceń wnętrz. Jednym z nich jest rozważana w analizach problematyka mobilności. Typologia mobilności została rozpatrzona i zdefiniowana przez doktora Krzysztofa Kwiatkowskiego w *„Postulacie architektury mobilnej - metaforyczne odczytanie Witruwiusza"*[13].

[10] Patrz słownik terminów
[11] Andrzej Kulowski, *Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla architektów,* Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011, str. 184
[12] Tamże, str. 184
[13] Krzysztof Kwiatkowski, *Postulat Architektury mobilnej - metaforyczne odczytanie Witruwiusza*, Czasopismo Techniczne Architektura 2009

Jednym z pierwszych przykładów, jaki przytacza w publikacji, jest mobilność rozpatrywana w postaci możliwości ruchu jako „architektura przenośna", a także w formie wymiany elementów obiektu - struktury architektonicznej, bądź urbanistycznej. Następnie autor wskazuje, że mobilność jest tożsama z elastycznością - „architektura zmienna", inaczej *flexible* - oraz przedstawia mobilność jako możliwość wymiany - „architektura wymienna", dotycząca zmiany wyglądu budynków.

„Mobilny budynek musi być pojemnikiem całkowicie niezależnym od otoczenia (…), *musi zostać zaprojektowany tak, aby odpowiednio służył we wszystkich sytuacjach, nie wyróżniając żadnej z nich. Źródłem jego indywidualnego wyglądu jest jego własny charakter, a nie otoczenie, do którego ma pasować."*[14]

Widowisko

Interpretacja terminu *widowisko* jest wskazana do określenia granic w poruszanej problematyce. Podczas definiowania pojęcia należało uwzględnić typologię widowisk, które stanowią istotny aspekt analizy. Nazwa *widowisko* jest powszechnie rozpatrywana w tematyce teatralnej i wyraża najczęściej formę widowiska teatralnego. *„W najszerszym rozumieniu termin „widowisko" określa wszelkie zjawiska, które przeznaczone są do oglądania. Zakres pojęcia „widowisko" jest bliskie terminom „performans" i „przedstawienie", ale różni je od nich to, że akcentuje rolę widza, podczas gdy pozostałe kładą nacisk na specyfikę działania."*[15] Termin *widowisko* ma szerokie znaczenie, zwrotem tym określa się *„ (…) zarówno rozmaite rodzaje działań ludzkich (zawody, obrzędy kulturowe, ceremonie publiczne), jaki i pewne formy sztuk przedstawieniowych (taniec, opera, cyrk)."* [16] Zawężając bardziej jego znaczenie *„(…) obejmuje wszelkie odmiany sztuki związane z działaniem wobec widzów, przy czym mogą oni być zarówno obecni w tym samym miejscu i czasie (tzw. sztuki sceniczne), jak i oglądać za pośrednictwem medium technicznego (film, telewizja, Internet)."*[17] *„Widowiska można podzielić na dwie grupy: sztuki widowiskowe i będące ich odmianą sztuki sceniczne, w których komunikowanie z odbiorcą odbywa się bez pośrednictwa jakiegokolwiek medium; zalicza się do nich między innymi teatr dramatyczny, operę i pantomimę ".*[18]
Między jedną a drugą odmianą *widowisk* pojawia się nieznaczna różnica, która często jest trudna do uchwycenia.

W literaturze tematycznej można się odnieść do wielu typologii *widowisk*, jedną z odmian przedstawia amerykański badacz i teoretyk Richard Schechner, który do pojęcia *widowiska* włącza wszelkie aktywności człowieka: zabawę, gry, sport, teatr, rytuał.

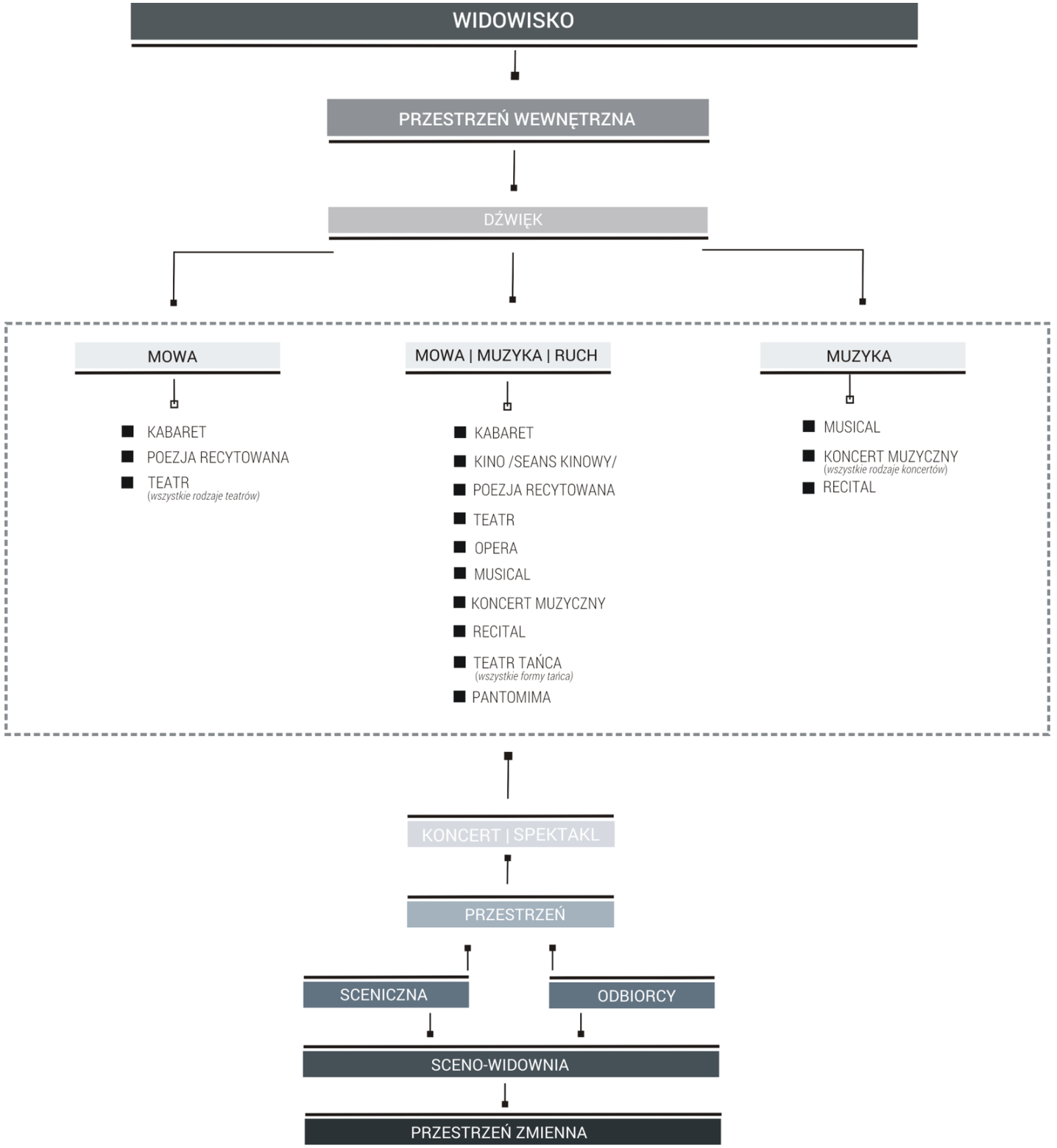
[14] Rudolf Arnheim, Dynamika formy architektonicznej, Wydawnictwo Officyna, Łódź 2016, str.156
[15] Ewa Wąchocka, *Widowisko-teatr-dramat,* Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2014, str. 22
[16] Tamże, str. 22
[17] Dariusz Kosiński, *Słownik teatru*, Kraków 2006, str. 219
[18] Ewa Wąchocka, *Widowisko-teatr-dramat,* Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2014, str. 25

Natomiast teatrolog i historyk literatury Tadeusz Kowzan uwzględnia dodatkową formę *widowisk* - tak zwane *„słabo rozwinięte"*, czyli na przykład sztuczne ognie czy projekcje świetlne, w których brak żywego słowa, obecności człowieka i fabuły. Autor dzieli widowiska na osiem grup.

Pierwszy typ to *widowiska* zawierające trzy elementy (człowiek, słowo, fabuła). Przykładem jest teatr dramatyczny, opera, widowiska z wyłączeniem słowa, takie jak balet, pantomima, a także te, w których nie występuje człowiek, np. film animowany, *widowiska* świetlne i dźwiękowe. Kolejnym typem są *widowiska* z samą fabułą, takie jak spektakl pirotechniczny oraz inscenizacje z człowiekiem i słowem, np. recytacje tekstów. Następny typ to *widowiska* tylko z człowiekiem, bez fabuły oraz słowa, w tym przypadku autor wymienia popisy gimnastyczne oraz różne odmiany teatru tańca. Do tego łączy razem *widowiska* tylko ze słowem, bez fabuły i człowieka, np. projekcje abstrakcyjne z zastosowaniem tekstu bez fabuły, a także *widowiska* bez żadnej z trzech kategorii, np. pokazy sztucznych ogni.[19]

Na potrzebę pracy naukowo-badawczej została stworzona typologia widowisk przedstawiona na schemacie (1.3/1). Ich wspólnym komponentem jest przestrzeń wewnętrzna, ponieważ analizy postawionego problemu głównie odnoszą się do wnętrz architektonicznych. Widowiska zostały wyselekcjonowane pod względem kategorii dźwięku, klasyfikującego się na mowę i muzykę. Środkowa kolumna łączy te dwie kategorie, dodając ruch i uwzględnia widowiska, w których wstępują wszystkie trzy elementy.

[19] Ewa Wąchocka, *Widowisko-teatr-dramat,* Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2014, str. 25



- 1.3/1 Schemat typologii widowisk | autor Emilia Cieśla

„ (…) scena, łącznie z widownią jest przede wszystkim organizmem architektoniczno-przestrzennym, w którym wszystkie zdarzenia - w obszarze każdej z nich, jak i między nimi - są uwarunkowane przez przestrzeń. Częścią przestrzeni jest forma, forma płaska, plastyczna, częścią formy jest barwa i światło"

O. Schlemmer

Eksperymentalna scena Bauhausu

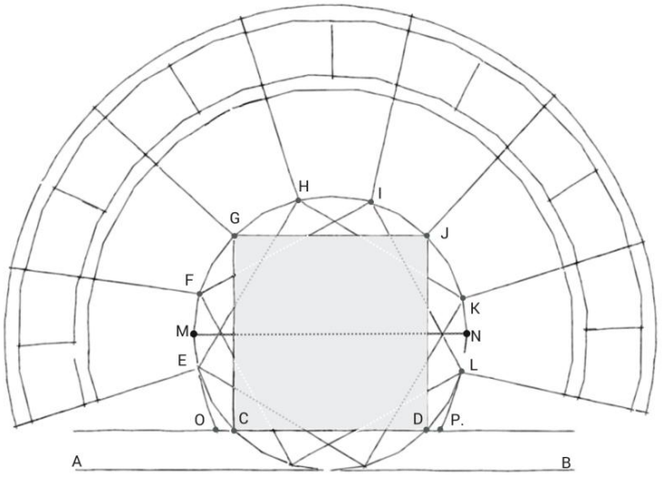
Rozdział 2 - Analiza materiału badawczego

2.1 Geneza rozwoju sceno-widowni do przestrzeni zmiennych

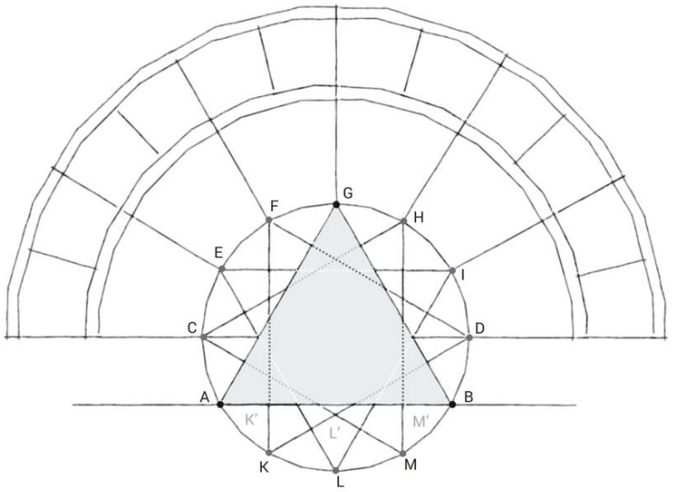
Zmiany przestrzeni widowiskowej dokonywały się sukcesywnie od czasów starożytnych aż do współczesności. Ewolucja sceny i widowni będzie trwała również w przyszłości, wspomagana przez osiągnięcia w zakresie technik scenicznych. Rozwój zapoczątkował Witruwiusz. W traktacie „O architekturze ksiąg dziesięć" opisał budowanie i stawianie machin, które umożliwiały zmienność zabudowy scenicznej i wznoszenie tymczasowych trybun. Zwracał również uwagę na możliwości kształtowania akustyki i przedstawiał działanie rezonansowych naczyń, opisując zasady ich rozmieszczenia w strukturze architektonicznej[20]. W okresie renesansu *„(…) toczyła się walka pomiędzy przestrzenią średniowieczną - rozwijaną i doskonaloną - a starożytną - modyfikowaną i przekształcaną. Istniały obok siebie formy różne i różne sposoby organizowania terenu gry i obserwacji".*[21] Przełom lat 60 i 70 XX wieku stał się czasem szczególnie intensywnych badań i rozważań nad przeobrażeniami sceno-widowni - wtedy dokonało się najwięcej reform i zmian[22]. *„Pojawia się uniwersalizująca możliwość przemienności układów przystosowująca konfigurację widowni w zależności od potrzeb inscenizacyjnych"*[23].

Na początku niniejszej analizy należy zwrócić uwagę na wielowymiarowość określenia *„sceny"*. Termin wywodzi się z języka starogreckiego i był ściśle związany widowiskami teatralnymi. Na początku historii teatru greckiego *„skane"* oznaczało budynek, natomiast obszar działań scenicznych nazwano *„orchestrą"*. Zasadniczą funkcją *„orchestry"* było wytyczenie kręgu, wokół którego rozmieszczano obserwatorów. W centrum kręgu stał ołtarz zwany *„thymele"*, tam również było miejsce chóru. Następnie w procesie ewolucji został wyodrębniony teren gry aktorów, który w czasach starożytnych funkcjonował pod nazwą *„proskenion"* - dziś ten obszar nazywamy sceną właściwą. Otaczała go amfiteatralnie zbudowana widownia, czyli *„theatron"*. W antycznym Rzymie termin *„scena"* obejmował zarówno publiczność, jak i obszar działań scenicznych, a także teren obserwacji[24]. Przestrzeń widowiskową przekształcono, pozostawiając formę półkola widowni zwanego *„auditorium"*. Teren *„pulpitium",* czyli obszar sceniczny wzniesiono ponad *„orchestre",* która był strefą przeznaczoną dla chóru. Rozwój widowisk przyczynił się do powiększenia pola *„pulpitium"* i zintegrował go poprzez wprowadzenie schodów z kręgiem *„orchestry"*. Z biegiem czasu przestrzeń sceniczną pozbawiono *„orchestry"* , a w jej polu ustawiono *„ławy"* dla widzów. Zabieg ten znacznie przybliżył strefę widowni do obszernego *„pulpitium"*.

[20] Witruwiusz, *O architekturze ksiąg dziesięć*, Wydawnictwo Prószyński i S-ka, Warszawa 1999
[21] Kazimierz Braun, *Przestrzeń teatralna*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1982, str. 92
[22] Piotr Obracaj, *Zmienna przestrzeń teatralna a synergia*, Budownictwo i Architektura, 16(1) (2017) 59-67, Politechnika Opolska, Opole 2017
[23] Jacek Rybarkiewicz, *Architektura pola kreacji teatralnej,* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009, str. 72
[24] Źródło: http://www.akademia-kultury.edu.pl/slownik/scena/83.html



■ Zasada wyznaczania rzutu widowni teatru greckiego



■ Zasada wyznaczania rzutu widowni teatru rzymskiego

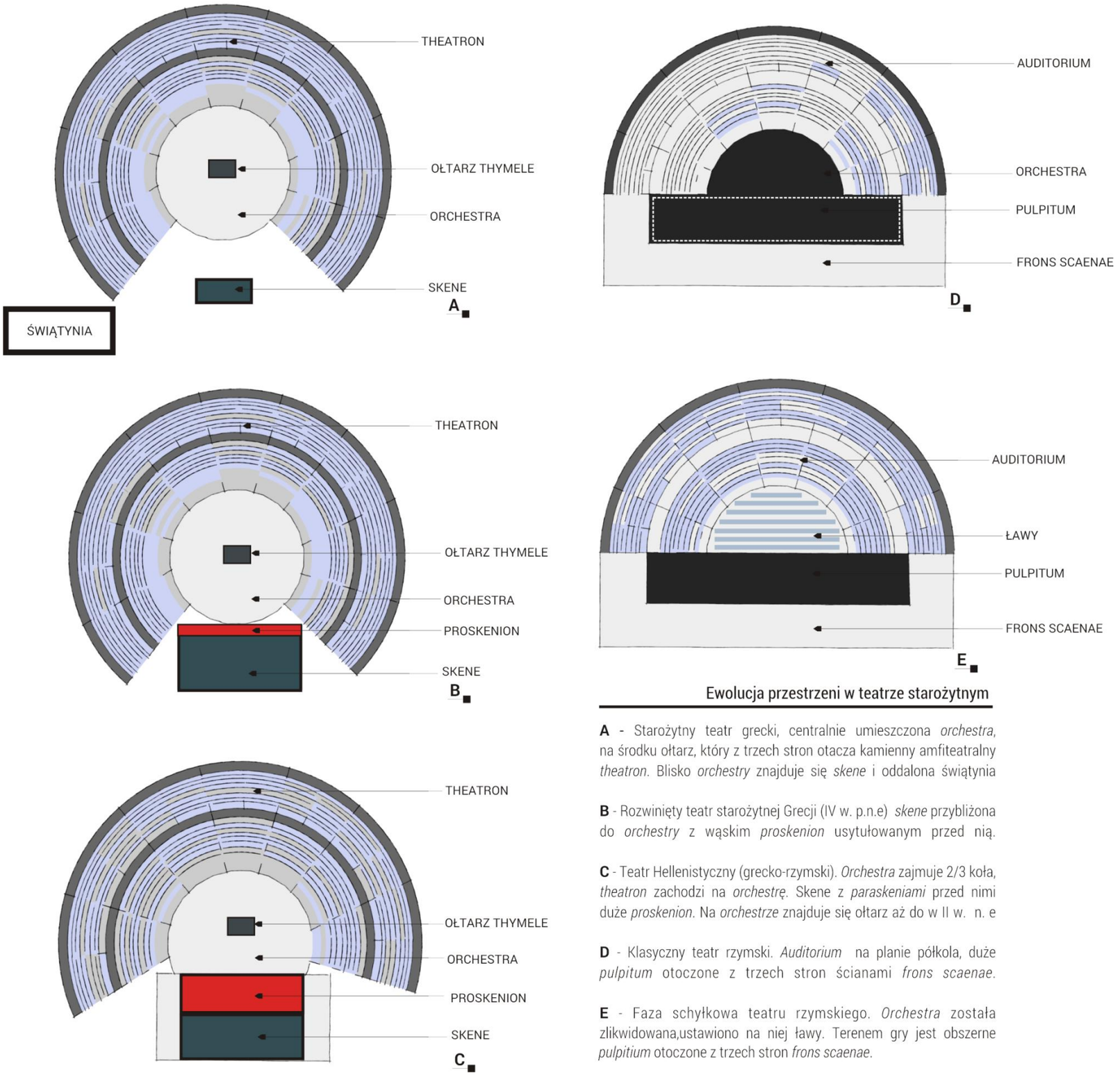
■ 2.1/1 Schemat wyznaczania rzutu widowni teatru greckiego i teatru rzymskiego | autor Emilia Cieśla

W Rzymie *„auditorium"* wznoszono na płaskim terenie, przeciwieństwem do niego był grecki *„theatron"*, który przylegał do krawędzi wzgórzystych terenów. Widownie greckie w porównaniu z rzymskimi różniły się od siebie wielkością. Rzymskie *„auditoria"* mieściły mniejszą liczbę widzów, z czego w górnym obszarze publiczność zajmowała miejsca stojące. Ewolucja sztuki teatru przyczyniła się do powstawania wolnostojących obiektów teatralnych. Zmiany, jakie wprowadził rozwój teatru ograniczyły przestrzeń widowni, zmniejszając jej pole wraz z liczbą miejsc dla publiczności. Istotne *„(…) było stopniowe odchodzenie teatru od ludowości, masowości i oscylowanie ku elitarności"*.[25] Od trzeciego wieku zaprzestano budowy dużych teatrów, wówczas liczną publiczność gromadziły rzymskie amfiteatry[26] i cyrki[27]. Przełom w rozwoju przestrzeni teatralnej nastąpił w momencie, gdy teren gry zostały skierowane do wnętrza budynku.

„Przestrzeń zewnętrzna przemieniła się w wewnętrzną. Wnętrze zostało zbadane. Nie było w nim już boga, tajemnicy, losu. Pozostali tylko ludzie. Ale byli to różni ludzie. (…)aktorzy zostali odgrodzeni od widzów. Przestrzeń rozpadła się na dwie odrębne strefy."[28]

Czas antyczny sceno-widowni, to kształt układu przestrzennego otwartych amfiteatrów plenerowych. Archetypem dla nich są obiekty teatrów starożytnej Grecji posiadające imponującą akustykę. Jako przykład można przytoczyć zbudowany w około 330 rok p.n.e. Amfiteatr w Epidauros, mieszczący około 17 tysięcy widzów. Najwyższy i największy z nich Odeon Herodesa Atticusa mieszczący się w Atenach, kolejne w Priene, w Efezie i w Delfach. Natomiast przykładem teatru Rzymskiego jest zachowany do dziś Teatr Marcellusa w Rzymie, którego przestrzeń obserwatorów dedykowana jest dla czternastotysięcznej widowni.

[25] Kazimierz Braun, *Przestrzeń teatralna*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1982, str. 47
[26] Patrz słownik terminów
[27] Patrz słownik terminów
[28] Kazimierz Braun, *Przestrzeń teatralna*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1982, str. 48



Ewolucja przestrzeni w teatrze starożytnym

A - Starożytny teatr grecki, centralnie umieszczona *orchestra*, na środku ołtarz, który z trzech stron otacza kamienny amfiteatralny *theatron*. Blisko *orchestry* znajduje się *skene* i oddalona świątynia

B - Rozwinięty teatr starożytnej Grecji (IV w. p.n.e) *skene* przybliżona do *orchestry* z wąskim *proskenion* usytułowanym przed nią.

C - Teatr Hellenistyczny (grecko-rzymski). *Orchestra* zajmuje 2/3 koła, *theatron* zachodzi na *orchestrę*. Skene z *paraskeniami* przed nimi duże *proskenion*. Na *orchestrze* znajduje się ołtarz aż do w II w. n. e

D - Klasyczny teatr rzymski. *Auditorium* na planie półkola, duże *pulpitum* otoczone z trzech stron ścianami *frons scaenae*.

E - Faza schyłkowa teatru rzymskiego. *Orchestra* została zlikwidowana,ustawiono na niej ławy. Terenem gry jest obszerne *pulpitium* otoczone z trzech stron *frons scaenae*.

- **2.1/2** Schematy według źródła K. Brauna, *Przestrzeń teatralna,* ewolucja przestrzeni w teatrze starożytnym | opracowanie Emilia Cieśla

W okresie średniowiecza obszar sceny znany był jako *„mansjony"*. Stanowiły one prowizoryczny areał na wywyższonym podium, który otaczała widownia z trzech stron, tylnia część uchodząca za zaplecze odgrodzona była od obserwatorów materiałem. Tego typu podesty rozstawiane były na rzutach różnych figur. Popularne były podłużne pomosty, na których umieszczano prostokątne podia, ewentualnie funkcjonowały na planie koła. Również ten rodzaj przestrzeni przechodził stopniową ewolucję. Oprócz sceny stacjonarnej zaczęto konstruować *„mansjony"* przenośne, przeznaczone dla wędrownych widowisk. Powyżej opisane podia były stosunkowo przystępnym i funkcjonalnym sposobem aranżowania przestrzeni widowiskowej[29]. Tego typu rozwiązanie jest wykorzystywane we współczesnych widowiskach plenerowych ze względu na możliwości związane z mobilnością i łatwością budowania oraz wielowariantowością zestawiania.

„(…) rozwijały się formy widowisk o świeckiej tematyce. Dla wstępów wędrownych trubadurów, rybałtów, żonglerów bądź kuglarzy budowane były na dworach lub ulicznych placach pojedyncze (…), przenośne lub przewoźne (na kołach) scenki -podesty (…)"[30]

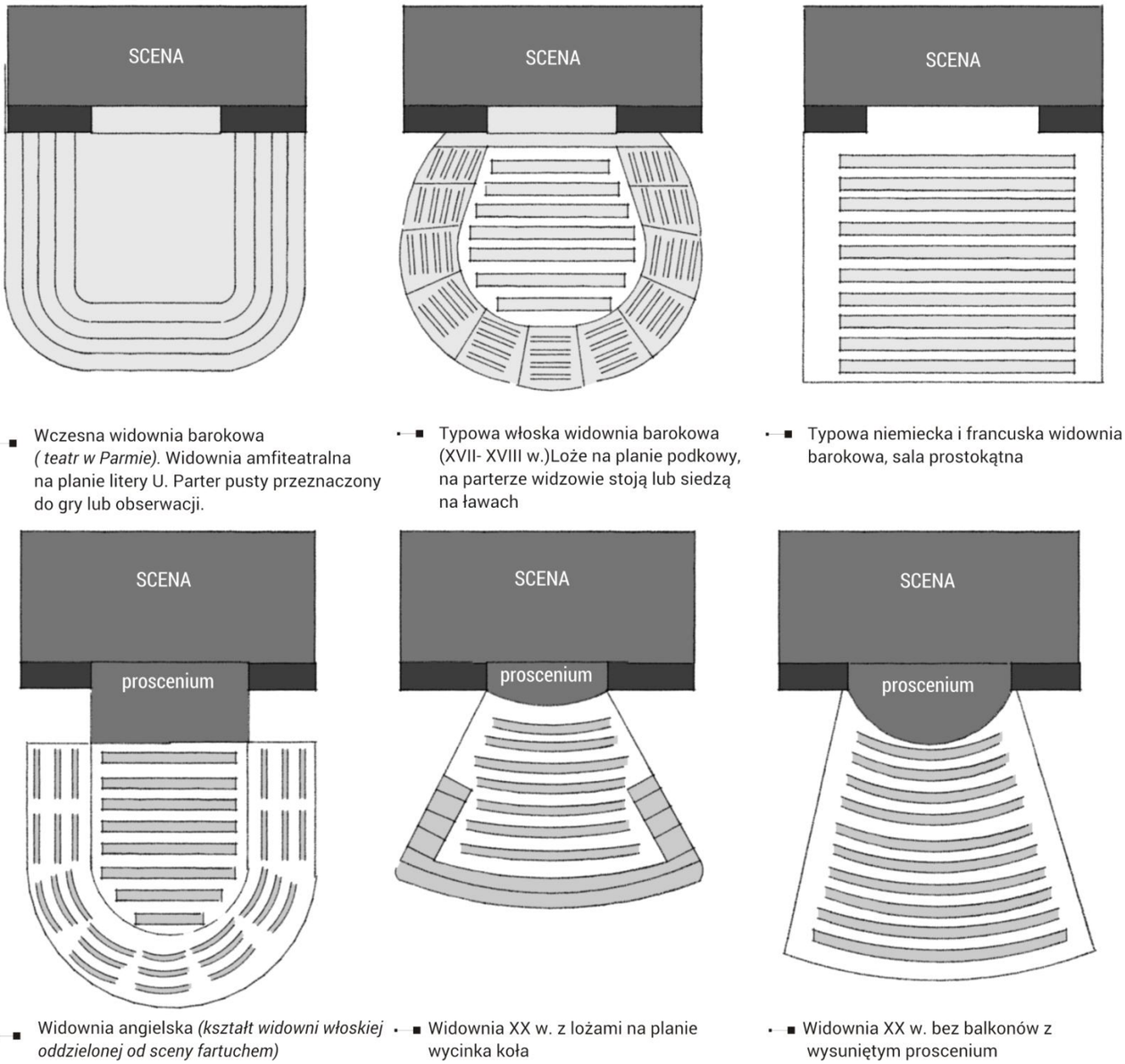
W okresie renesansu pole kreacji widowiskowej przestrzeni sceno-widowni, było najbardziej rozwojowe i postępujące. Często odwoływano się do aranżacji średniowiecznej w zależności od typu widowiska i jego rejonu. Renesansowy obszar sceny potocznie nazwany był *„celkami"*, były to podesty kształtowane poprzez wydzielenie pola sceny słupkami, a pomiędzy nimi rozpościerano materiałowe płachty. Dla obserwatorów wprowadzano ławy na kształt równoległy i ustawiano je na wprost sceny. W późniejszym okresie widowiskowe przestrzenie zaczęły przybierać plan półkolisty i według niego budowano amfiteatralne siedzenia dla terenu obserwacji. W renesansie wykształcił się charakterystyczny dla tego okresu, typ przestrzeni scenicznej zwany - *„teatrem Elżbietańskim"*. Istotnym przykładem jest Teatr Globe w Londynie zbudowany w 1599 roku. Typowa dla tej przestrzeni była dwukondygnacyjna płaszczyzna sceniczna, pierwsza część obejmowała scenę przednią, a tylnia przewyższoną. Tego typu galeria ustawiana była na słupach i służyła do przedstawień balkonowych, otoczona z trzech stron terenem dla widzów. Kilkupoziomowy taras służący do obserwacji, oplatał teren gruntu, na którym rozmieszczone były półkoliste miejsca dla odbiorców. Przestrzenie teatrów elżbietańskich były spójną i wolnostojącą strukturą[31]. Wszystkie przestrzenie sceno-widowni z tego okresu stawały się trwalsze i niebagatelne. Niemniej jednak teraźniejsze retrospekcje ich form nie wiodą konstruktywnego przełożenia nad rozwojem tych przestrzeni[32]. Pod koniec tego okresu widowiska teatralne na stałe pojawiły się w zadaszonych wnętrzach sal. Początkowo odbywały się w elitarnych przestrzeniach dworskich, zaś w późniejszym czasie przeniesiono je do publicznych budynków. Wówczas przełomem stało się odkrycie perspektywy, która umożliwiła uprzestrzennienie obszaru inscenizacji. W polu sceniczny zaczęto wprowadzać wieloplanowe dekoracje w *„układach perspektywiczno-iluzyjnych kompozycji"*[33]. Przestrzeń odbiorcy kształtowana była w formie amfiteatralnej widowni, zaś z biegiem czasu przekształcona została w rzut prostokątny oraz podkowiasty. Przykładem pierwszego krytego obiektu, oddającego wiernie kształt teatru antycznego jest Teatro Olimpico w Vicenzie, projektu Andrea Palladio, wybudowany w latach 1580-1585. Oprócz perspektywicznego rozbudowywania dekoracji, przykład sceno-widowni tego teatru, nie posiada dalszej kontynuacji w późniejszych realizacjach.

---

[29] Źródło: http://www.akademia-kultury.edu.pl/slownik/scena/83.html
[30] Jacek Rybarkiewicz, *Architektura pola kreacji teatralnej,* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009, str. 84
[31] Kazimierz Braun, *Przestrzeń teatralna*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1982
[32] Jacek Rybarkiewicz, *Architektura pola kreacji teatralnej,* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009
[33] Tamże, str. 88

W baroku spopularyzowanym typem organizacji przestrzeni, funkcjonującym również obecnie, był kształt prostopadłościanu ze sceną posiadającą ramę sceniczną określaną potocznie *„pudło optyczne"*. Powyższej przytoczone sformułowanie zostało przypisane scenie włoskiego teatru barokowego XIX wieku, który charakteryzowała scena pudełkowa.[34] W układzie takiej przestrzeni istniał wyraźny podział między częścią odbiorców, a obszarem sceny. Ramę przestrzeni scenicznej definiują określone terminy, boczne elementy nazywane są *„kieszeniami"*, część dolna sceny *„podscenie"*, a część powyżej *„nad scenie"*.

■ Kształt widowni barokowego teatru włoskiego XVII-XX w.

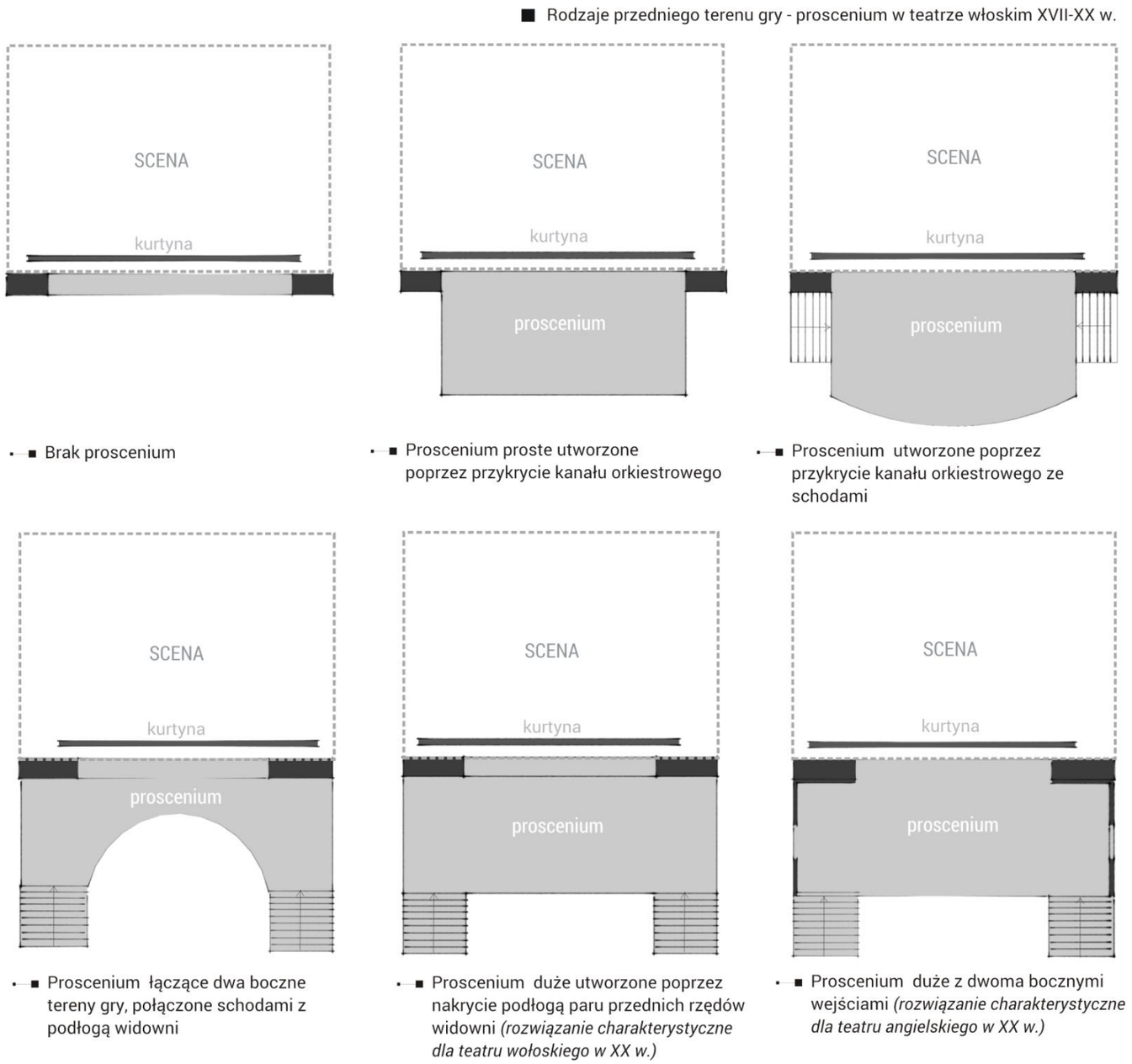


- Wczesna widownia barokowa *(teatr w Parmie).* Widownia amfiteatralna na planie litery U. Parter pusty przeznaczony do gry lub obserwacji.
- Typowa włoska widownia barokowa (XVII- XVIII w.)Loże na planie podkowy, na parterze widzowie stoją lub siedzą na ławach
- Typowa niemiecka i francuska widownia barokowa, sala prostokątna
- Widownia angielska *(kształt widowni włoskiej oddzielonej od sceny fartuchem)*
- Widownia XX w. z lożami na planie wycinka koła
- Widownia XX w. bez balkonów z wysuniętym proscenium

■ **2.1/3** Schematy według źródła K. Brauna, *Przestrzeń teatralna*, kształty widowni barokowego teatru włoskiego XVII-XX w.| autor Emilia Cieśla

[34] Patrz słownik terminów

Teren sceniczny z tego okresu był skonwencjonalizowany dwudzielnym polem, często nazywanym *„zasceniem"*. Obszar ten zazwyczaj budowano na jednym poziomie. Głębszą część sceny nie zawsze projektowano powyżej przedniego terenu, jeżeli takie przewyższenie tylnej przestrzeni zostało wprowadzone, to z reguły elementem wieńczącym były schody. Przed przestrzenią odbiorców, a wyżej opisaną ramą sceniczną wprowadzono wysunięty element nazywany *„proscenium"*, inaczej teren przedni. Te postępowe tendencje zapoczątkowała zwiększona liczba wykonawców muzycznych i chórzystów obecna w przestrzeni scenicznej, charakteryzująca widowiska typu opera.



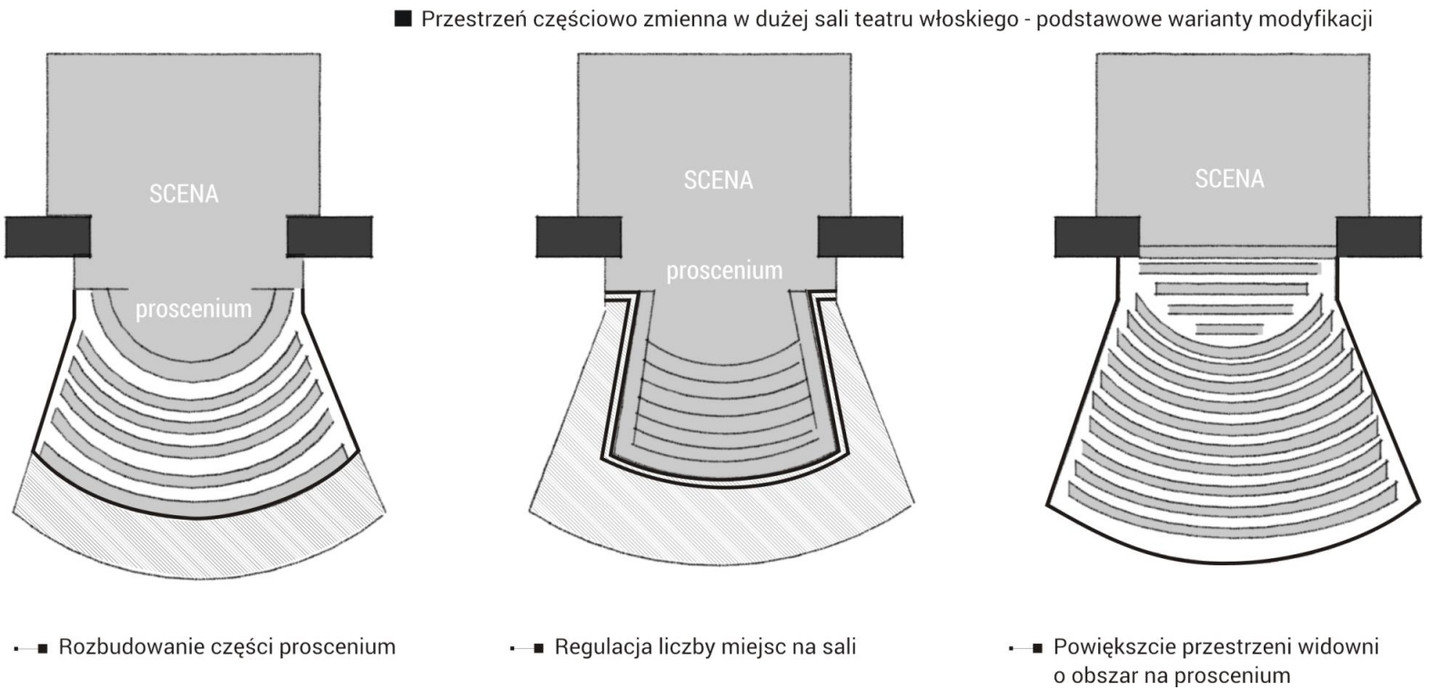
▪ 2.1/4 Schematy według źródła K. Brauna, *Przestrzeń teatralna*, proscenium w teatrze włoskim XVII-XX w. | autor Emilia Cieśla

Tego rodzaju obniżenie również działało, jako odcinek separujący przestrzeń odbiorcy od przestrzeni scenicznej. Powyżej prostokątnego rzutu sali, obszar obserwacji użytkowników, obejmowały ramy z usytuowanymi gęsto piętrzonymi się lożami, galeriami, czy balkonami potocznie też nazywanym *„jaskółkami"*. Od połowy XVII wieku w różnego typu obiektach widowiskowych strefy balkonów były rozbudowywane. Przegrody wykonane z szyb, wysokie balustrady, zbyt licznie wprowadzane filary stanowiły przeszkodę w dobrej widoczności. Barokowy teren widowiska po czasie przeszedł ewolucję przekształcając się w nurcie eksperymentalnych połączeń zaczerpniętych z obszaru widowisk teatru włoskiego i cyrku. Dolną część pola odbiorców przekształcono w układ arenowy, wówczas zespoły muzyczne rozmieszczano częściej na balkonach, niż w kanale orkiestrowym. W Anglii tego okresu układ widowni zaczęto reorganizować. W części centralnej obszaru przeznaczonego wcześniej na działania sceniczne wprowadzano (na poziomie parteru) sferę dla obserwatorów. Teren gry otaczał w całości widownię (przykładem jest wnętrze teatru Cirque Olimpique, wybudowany w około 1800 roku, przebudowany w 1827 roku w Paryżu). Powyżej opisany układ umożliwiał dwuwariantowość kształtowania przestrzeni i zapisał się w historii jako pierwsza przestrzeń zmienna. W XIX wieku obszar przestrzenny sceno-widowni pozostał niezmienny. W obiektach widowiskowych rzut prostopadłościenny i scena z proscenium stały się sztampowo powielanym motywem, natomiast model arenowy zapisał się jedynie epizodycznie[35].

Kolejno wprowadzane reformy z przełomu XIX i XX wieku promowały przestrzeń sceniczną bardziej ukierunkowaną na widownię, ówczesne wzorce głównie czerpano z nowych typów widowisk takich jak kabarety i cyrki. W obiektach teatralnych pogłębianie relacji międzyludzkich i wkroczenie aktora w przestrzeń odbiorców stało się priorytetowym czynnikiem kształtującym sceno-widownię. Działania te miały wpływ na modyfikacje przestrzeni scenicznej, której przednia część została znacznie wysunięta w pole obserwatorów. Mimo wciąż otaczającej jej rampy takie rozwiązanie integrowało całą przestrzeń - tak zaczęła funkcjonować scena otwarta. Przedni teren z czasem był rozbudowywany i przybierał wszelakie kształty. Fronty wysuniętych segmentów przestrzeni scenicznych zakańczane były prosto lub promieniście tworząc półkole lub różnego rodzaju owale. Zaś dolne partie widowni otaczały scenę z każdej strony i projektowane były według obwodu koła na odcinku jedna czwarta. Wyposażony w obszerny teren gry przed ramą był teatr z 1908 roku Kunstlertheater w Monachium. W drugiej połowie XX wieku zrezygnowano z wszelkich podziałów. Przestrzeń przed sceną nie wypełniali muzycy schowani w orkiestrionie, a sama przestrzeń sceniczna budowana była jako podium przybierające różną wysokość. Głównym elementem wizualnie wydzielającym wnętrza sal widowiskowych stała się rampa oświetleniowa.

[35] Kazimierz Braun, *Przestrzeń teatralna*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1982

Przełomem w projektowaniu przestrzeni scenicznej była całkowita eliminacja podwyższenia sceny. Od lat 60-tych XX wieku obserwujemy tendencje do powiększenia otworu scenicznego, a nawet całkowitego zintegrowania widowni ze sceną. Dominowała przestrzeń jednorodna i wspólna. Regulowane światła i reflektory umieszczone zostały w obszarze całej sali, dzięki temu zatarto wszelkie granice sceno-widowni. Aranżacja oświetleniowa ze wszystkich stosowanych technologii scenicznych stała się jednym z ważniejszych operatów widowiskowych. W tym czasie stanowiła ona drugi najistotniejszy element po możliwości elastycznego kształtowania sceny i przestrzeni obserwatorów.[36]

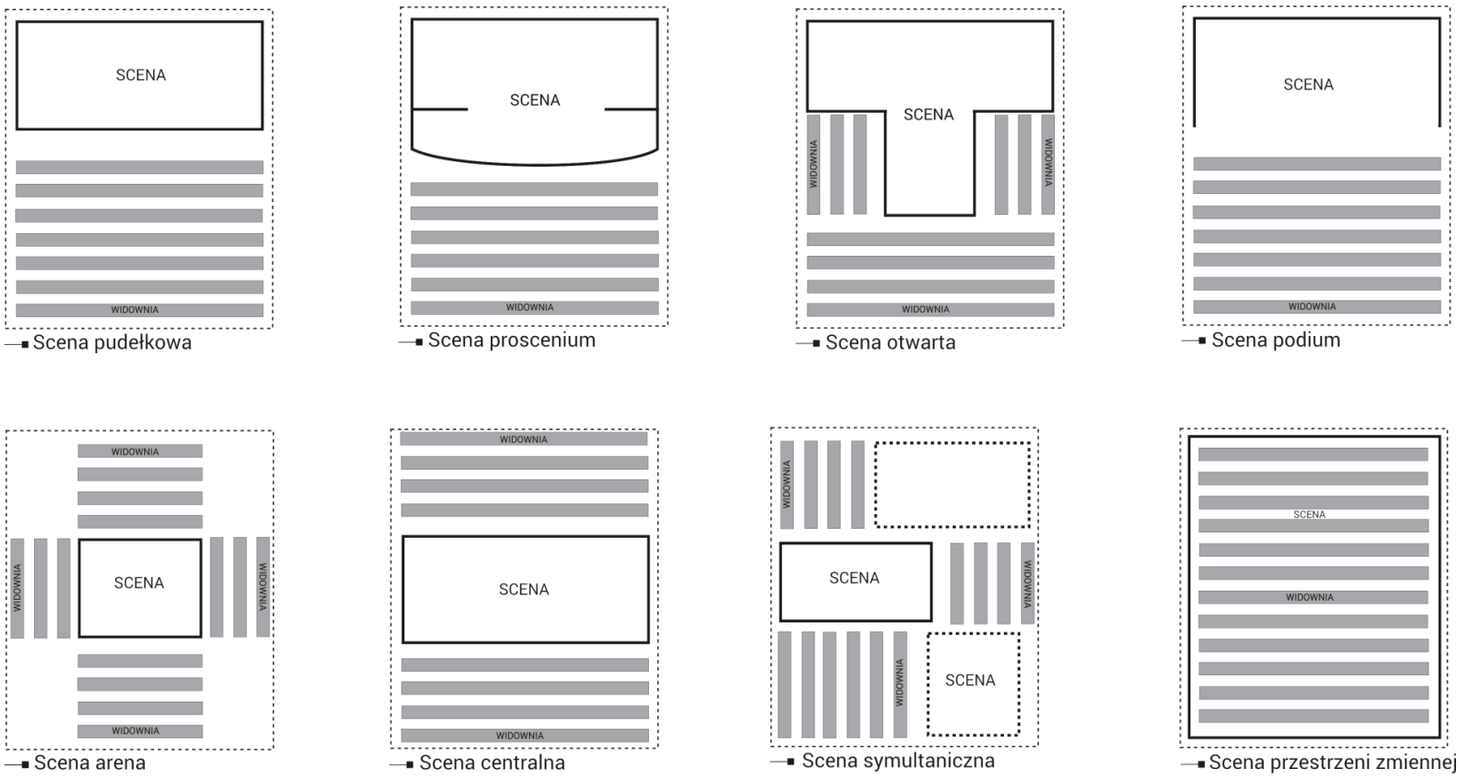


▪ 2.1/5 Schematy według źródła K. Brauna, *Przestrzeń teatralna,* proscenium w teatrze włoskim XVII-XX w. | autor Emilia Cieśla

Badania dotyczące obszaru sceny i widowni przyczyniły się do upowszechnienia przestrzeni zmiennej, którą powszechnie wprowadzano w nowo projektowanych obiektach widowiskowych po 1945 roku. Zmienne wnętrz sal widowiskowych zaczęto kształtować w różnych przestrzennych formach. Wówczas pole sceny i widowni projektowano na planie kwadratów, kół, czy wieloboków - zrezygnowano z konstruowania stałej sceny włoskiej.[37] Do sal wprowadzono obrotowe elementy sceny, a także siatkę zmechanizowanych zapadni. Ponad przestrzenią sceniczną rozpościerał się techniczny sufit z ruchomym oświetleniem. W zuniformizowanej przestrzeni preferowano wielowariantowość. W mniejszych kubaturowo salach dobrze prosperowała pusta przestrzeń, pomysłodawcą jej był reżyser Iwo Gall. Przestrzeń ta nazwana przez scenografa *„Iteatrem"* dedykowana była dla mniejszych widowisk teatralnych, aranżowanych jednorazowo według potrzeby danej inscenizacji.

[36] Kazimierz Braun, *Przestrzeń teatralna*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1982
[37] Patrz słownik terminów

W tym czasie ruchome warianty sceny i widowni sprowadzały się do trzech najczęściej stosowanych układów. Jednym z nich był kształt otwarty przestrzeni scenicznej otoczony przez obserwatorów z dwóch lub czterech stron. Następny schemat jednokierunkowego obszaru widowni kierował wzrok odbiorców prosto w stronę sceny. Kolejnym wariantem był centralny układ sceniczny z miejscem dla publiczności ulokowanym po jego dwóch skrajnych stronach. Wnętrza sal widowiskowych można było elastycznie konfigurować. Ówczesna przestrzeń zmienna miała wiele zalet i podążała w kierunku uniwersalności. Wadą było generowanie dużo większych kosztów przez wprowadzenie mechanizacji i skomplikowanej technologii zwłaszcza, że przepustowość takich przestrzeni była mniejsza i przeznaczona wyłącznie dla widowni elitarnej. W tym okresie powstało wiele utopijnych koncepcji, które nie zostały zrealizowane. Wnętrza widowiskowe aranżowano w dowolny sposób, najczęściej w układach symultanicznych, w których stosowano sztaplowane siedziska oraz rozkładane podesty umożliwiające zorganizowanie jednorazowej przestrzeni. Prawdziwe przeszkody pojawiły się przy projektowaniu pustych sal. W tego typu wnętrzach pojawiały się problemy w czasochłonnej modyfikacji sceny i obszaru obserwatorów. Ostatecznie można stwierdzić, że przestrzeń zmienna nie spełniała wszystkich potrzeb, choć na tle wcześniej funkcjonujących sceno-widowni budziła wielkie nadzieje.



2.1/6 Schematy różnych typów sceny i widowni. | autor Emilia Cieśla

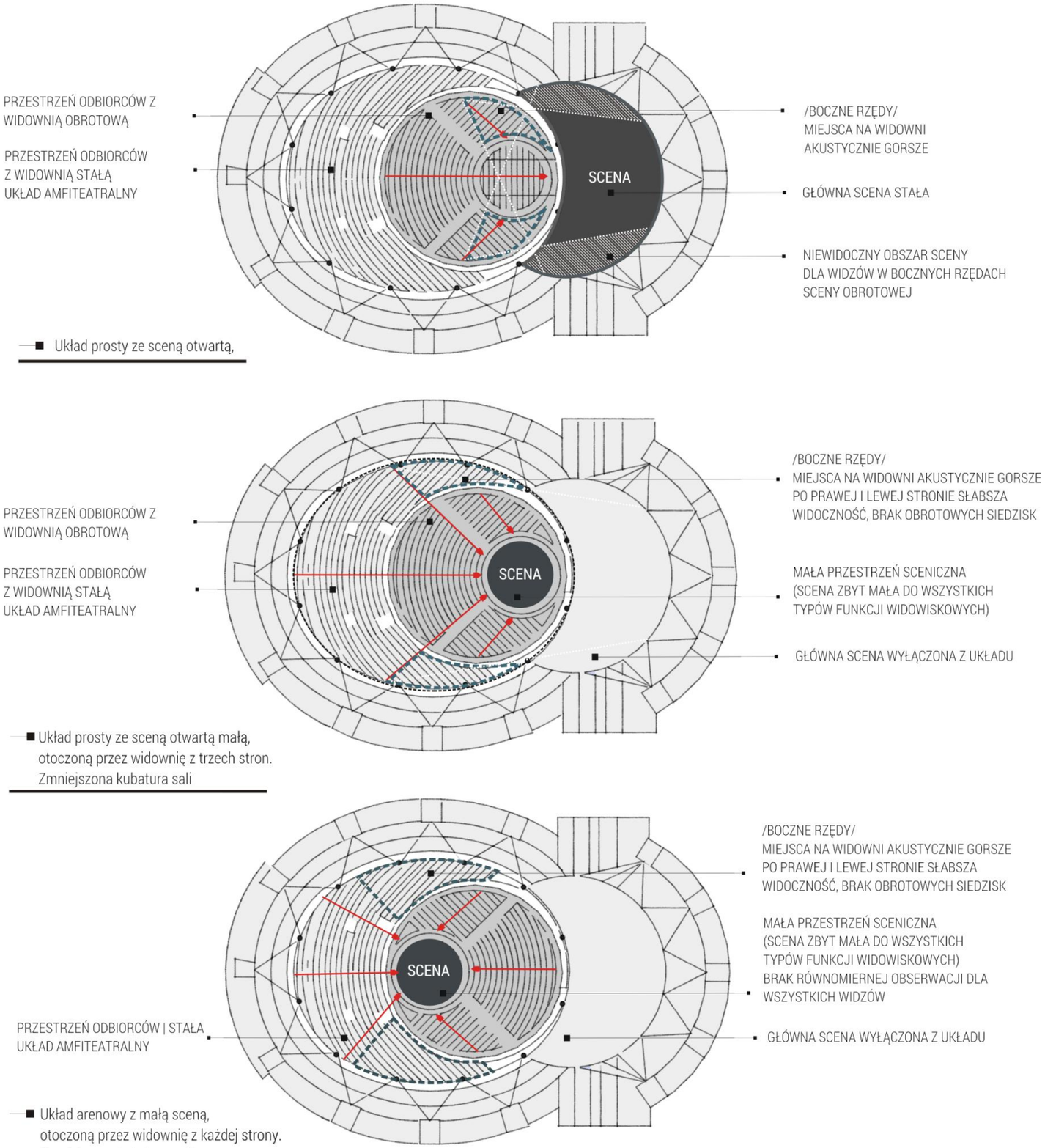
2.2 Analiza zmiennych przestrzeni widowiskowych - przykłady i sposób przekształcania sal w oparciu o różne źródła

W latach siedemdziesiątych poprzedniego stulecia powstały pierwsze projekty zmiennych przestrzeni widowiskowych, a badania i analizy są kontynuowane we współczesnych realizacjach wielofunkcyjnych sal. Mają one pobudzać i uaktywniać życie kulturalne mieszkańców miast. Obecnie zaczęto budować większe obiekty wielofunkcyjne, które mają pomieścić więcej niż jedno pole kreacji widowiskowej. Przestrzeń zmienna umożliwia elastyczność działań scenicznych i strefy odbiorców, rozbudzając wyobraźnię twórców. Opuszczenie ramy pudełka scenicznego zaowocowało heterogenicznością i potrzebą projektowania różnorakich kształtów w różnorodnej konfiguracji przestrzennej. *„Teren gry i obserwacji miały być ruchome, obrotowe, wędrujące wewnątrz sferycznej przestrzeni, złożonej z obrotówek i amfiteatralnych podiów"*[38]. Nie wszystkie współczesne rozwiązania dają zadawalające efekty. Utrudnienia związane są z wieloma czynnikami wpływającymi na poprawny odbiór działań scenicznych. Do najczęstszych z nich zaliczyć można nieodpowiednią widoczność, a także niewłaściwą akustykę sali - wpływa to na obniżenie komfortu odbiorców. Większość pierwszych koncepcji nie doczekała się swoich realizacji - „trafiła do szuflady", głównie ze względu na zbyt duże koszty lub brak rozwiązań technologicznych.

Innym aspektem, który przyczynił się do zmian w obszarze sceno-widowni, był rozwój widowisk eksperymentalnych. *„Rozpowszechniła się praktyka swobodnego, nieskrępowanego, ekspresyjnego posługiwania się przestrzenią."*[39] W przedstawieniach awangardowych głównie dążono do bliskiej relacji aktora z widzem. Potrzebna stała się możliwość swobodnego poruszania się aktorów w przestrzeni widowiskowej, w związku z czym zrezygnowano z dekoracji. W zamian za to wprowadzono elementy filmowe, które dawały sposobność dokonywania szybkich zmian. *„Przestrzeń zmienna umożliwiała bliższy kontakt człowieka z człowiekiem, obalone zostały przegrody: ramy, loże, balkony (…)"*[40].

Jednym z pierwszych niezrealizowanych projektów w 1927 roku jest Teatr Totalny zaprojektowany przez reżysera Erwina Piscatora i architekta Waltera Gropiusa. Idea stanowi pierwowzór sceny panoramicznej rozpatrujący przestrzeń jako ogromną maszynę widowiskową. Zamysł ten zapoczątkowała możliwość wprowadzenia i rozgrywania dynamicznych akcji widowiskowych z połączeniem ówczesnych najnowszych osiągnięć technicznych. Dotyczyły one między innymi rozbudowanych projekcji filmowych na ekranach ściennych i sufitowych. Koncepcja zakładała trzy konfiguracje sceny poprzez obrót środkowej części widowni. Pierwszy układ obejmuje dużą otwartą przestrzeń sceniczną nawiązujący do klasycznej struktury teatru z amfiteatralną widownią. Kolejny wariant umożliwia odłączenie głównej sceny, tym samym pomniejsza jej obszar i kubaturę sceno-widowni, który znajduje się w niewielkim owalnym fragmencie. Okrągła platforma z miejscami przeznaczonym dla widowni umożliwia adaptację tego fragmentu na scenę. Trzecia modyfikacja po obrocie środkowego segmentu sytuuje pomniejszoną przestrzeń sceniczną w środkowej części sali, tworząc centralną konfigurację sceno-widowni na kształt areny, czy cyrku[41]. Koncepcja Teatru Totalnego pierwotnie nie ujawnia mankamentów tego rozwiązania, ukazując wyłącznie zalety elastycznej przestrzeni i zasięg możliwości jej przekształceń.

[38] Kazimierz Braun, *Przestrzeń teatralna*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1982, str. 150
[39] Tamże, str. 157
[40] Tamże, str. 157
[41] O.Schelmmer, L. Moholy-Nagy, F.Molnar *The Theater of the Bauhaus*, Wesieyan University, Middletown Connecticut 1961



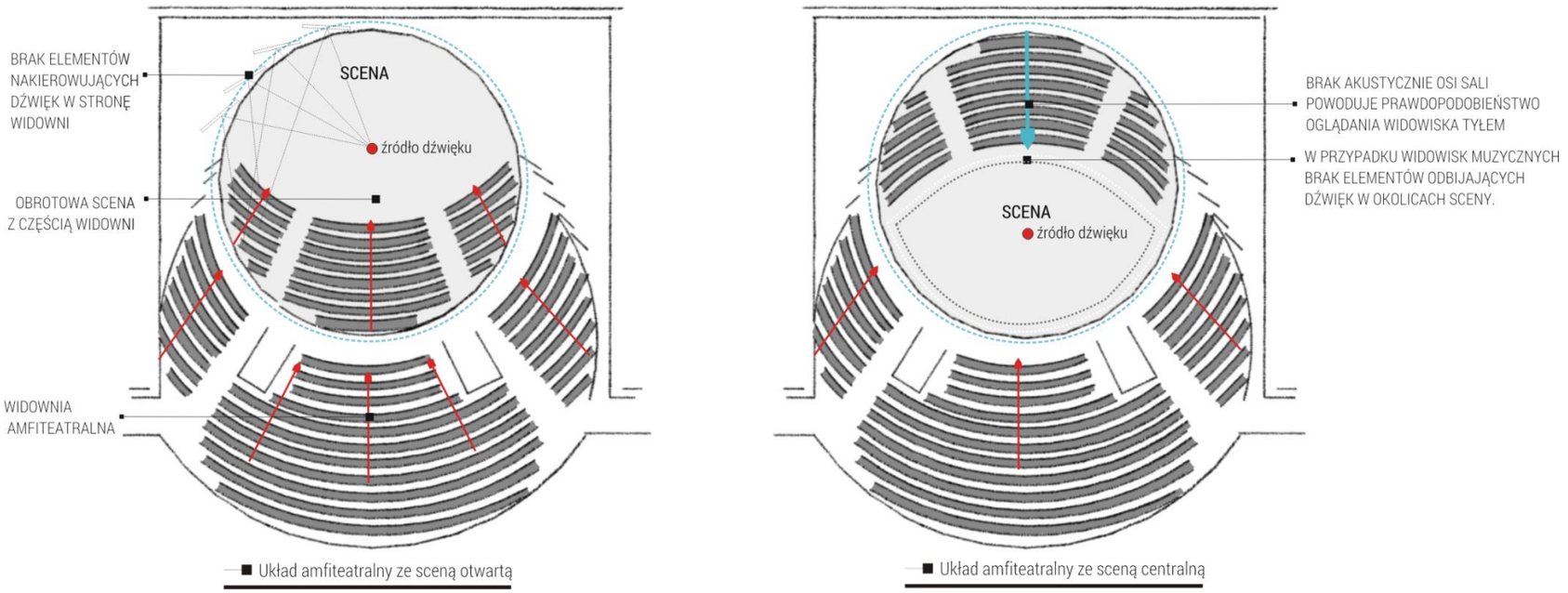
- **2.2/1** Schematy rzutów Teatru Totalnego | autor Emilia Cieśla

Analizując funkcje sali, wytypowane przez autorów koncepcji, takie jak: teatr dramatyczny, opera, taniec, film, czy też koncerty chóralne lub instrumentalne, a nawet widowiska sportowe. Stwierdzić można, że proponowane eliptyczne kształty przestrzeni nie sprzyjają w odbiorze prawidłowej propagacji dźwięku przy wszystkich wyżej wymienionych typach widowisk. Jak wynika ze schematów (2.2/1) dla osób z bocznych rzędów widowni, w każdym z trzech układów sceny, wątpliwa jest prawidłowa widoczność widowisk. Wyższa część amfiteatralnej przestrzeni obserwatorów, jako stały element, nie przewiduje obrotowych trybun. Zakłóca to odbiór pod względem widzialności i słyszalności działań widowiskowych na małej scenie. W tym przydatku nasuwa się pytanie: czy twórcy tego projektu rozważali aspekt akustyki i kształtu sali przypisany różnym kategoriom widowiskowym? Czy bardziej interesowały ich możliwości wykorzystania efektów wizualnych w postaci obrazów i filmów?

Na podobnej zasadzie transformacji sceno-widowni zaprojektowane zostały trybuny Wintergarden Theatre w Londynie. Wielofunkcyjna sala widowiskowa umożliwiała konfigurację sali w dwóch wariantach. Za pomocą obrotowych mechanizmów przestrzeń sceniczną w układzie otwartym można było przekształcić do formy arenowej z centralną sceną[42]. Projekt wnętrza zakładał taki kształt trybun, który podczas modyfikacji wzajemnie na siebie nie nachodził i nie zakłócał widoczności. W przestrzeniach zmiennych sal wykorzystywanych do widowisk różnego typu należy mieć na uwadze kształt widowni, który odmiennie wpływa na obserwację inscenizacji *„(…) występującą w centralnym i centralno - osiowym układzie sceny i widowni"*[43]. W przestrzeni scenicznej, która jest otoczona z dwóch stron widownią występuje prawdopodobieństwo, że część przedstawienia w obrębie sceny będzie skierowana do odbiorców tyłem. Wówczas percepcja widowiska umożliwiająca prawidłową zrozumiałość mowy i jakość brzmienia muzyki zostanie nakierowana tylko na jedną stronę widowni. W salach widowiskowych przekształcających sceno-widownie do układu centralnego istotne jest, *„(…) aby została wyeksponowana oś akustyczna sali oraz zadbać o wytworzenie pola fali odbitych odpowiednio ukształtowanymi ekranami sufitowymi, ściankami powstałymi z tarasowego układu widowni"*[44]. Problem został ujęty na schemacie (2.2/2).

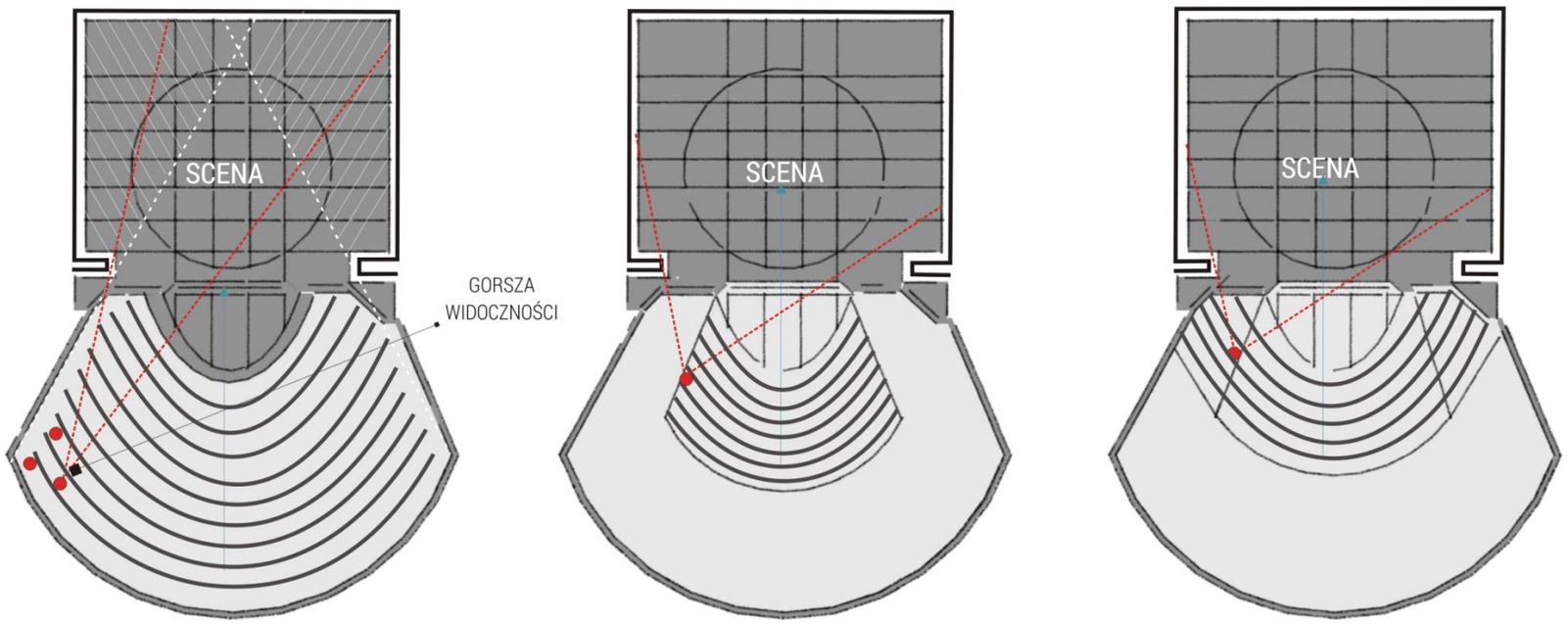
„W związku z kierunkowymi właściwościami ust i instrumentów muzycznych umożliwia to odbiór fali bezpośredniej o pełnej amplitudzie jedynie przez część widowni. Tam też mogą wytworzyć się przewidziane przez projektanta proporcje między dźwiękami bezpośrednimi, wczesnymi falami odbitymi i dźwiękiem pogłosowym. Pozwala to uzyskać zamierzoną zrozumiałość mowy i jakość brzmienia muzyki jedynie na części widowni."[45]

[42] Vilhelm L. Jordan, *Acoustical design of concert halls and theatres*, Applied Science Publishers, London 1980
[43] Andrzej Frydencki, *Projektowanie budynków widowiskowych dla teatru, muzyki i filmu,* Wrocław, 1976
[44] Andrzej Kulowski, *Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla architektów,* Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011, str. 183
[45] Tamże, str. 181



- **2.2/2** Schemat sceno-widowni Wintergarden Theatre w Londynie | autor Emilia Cieśla

Projekty sal widowiskowych były tematem wszechstronnych analiz i dogłębnych studiów, środkiem do wyłonienia finalnych najlepszych konceptów stały się organizowane liczne konkursy. W jednym z nich wygrał projekt na obiekt miejskiego Teatru w Malmö w Szwecji. Planowany do realizacji w 1935 roku budynek budził skrajne emocje, a także stwarzał wiele dyskusyjnych ocen. Opracowaniem projektu zajmował się zespół architektów Erik Lallersted i Siguard Lewerntz. Kubatura budynku stanowiąca 80 tys. m^3 przypisana była do rangi dużego ośrodka rozrywkowo-kulturowego. Kształtując wewnętrzną przestrzeń architekci przyjęli wielofunkcyjny program użytkowy, mieszczący w jednym obiekcie główną salę widowiskową, mniejszą do działań eksperymentalnych oraz wnętrze przeznaczone na próby. W głównej sali centralna część przestrzeni scenicznej wyposażona została w obrotową scenę o średnicy 19 m, wpisaną w pole o wymiarach 26 m na 19 m o siedmio metrowej wysokości. Boczne rękawy sceny powiększały przestrzeń zaplecza umożliwiając przy tym izolację dźwiękową. Przednia część pola sceny wydzielona została wysuniętym proscenium, którego forma o profilu owalnym przenikała w strefę widowni. W zagłębieniu usytuowany był teren wąskiego kanału orkiestrowego. Obszar ten można było zakryć ruchomą płaszczyzną złożoną z czterech elementów pomostów. Wówczas jego wysunięta część mogła posłużyć jako powierzchnia podium koncertowego, a zwłaszcza powiększeniu strefy widowni po wcześniejszym ustawieniu foteli, które mieściły dodatkowo 100 widzów.



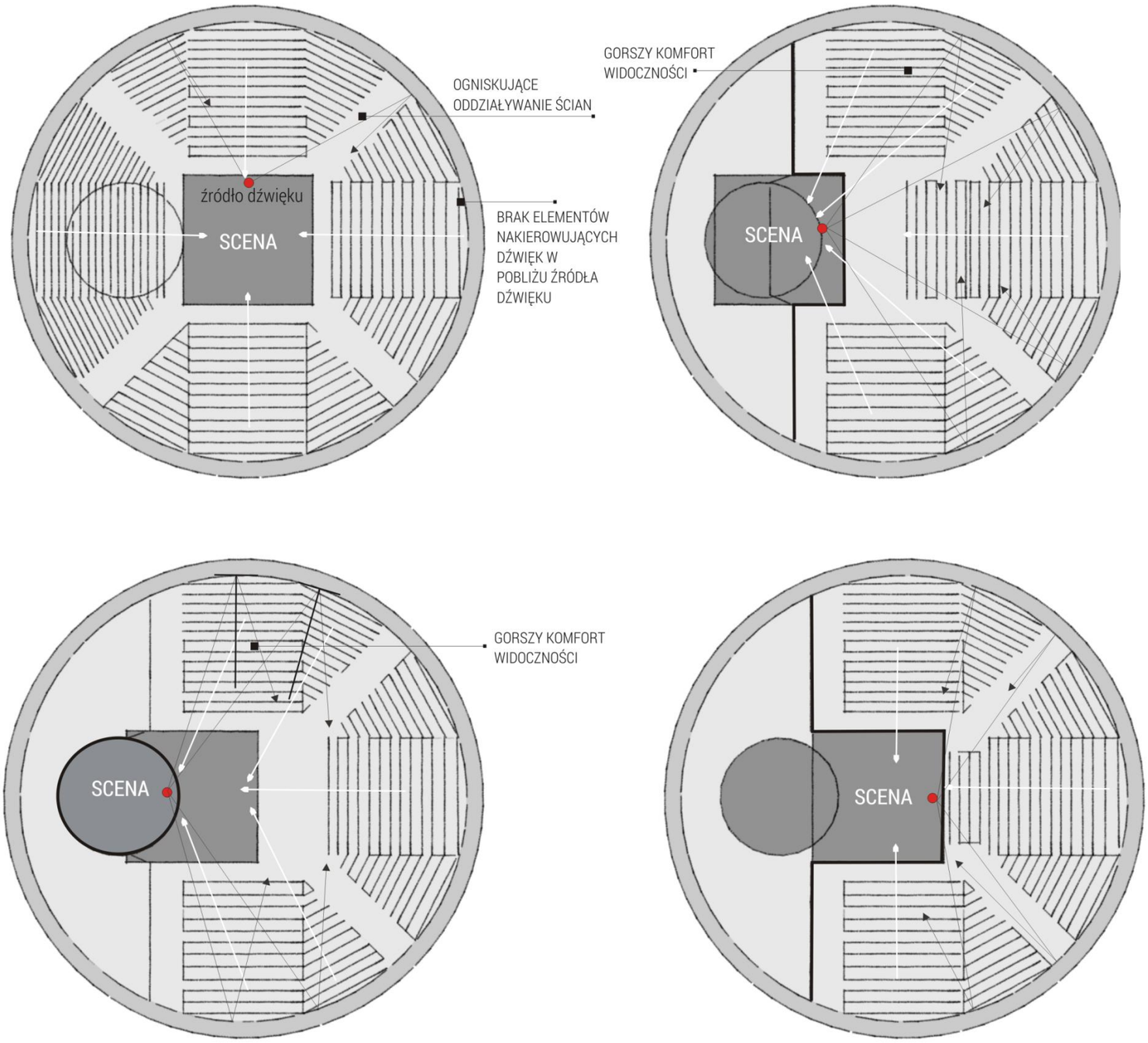
- **2.2/3** Schematy przestrzeni zmiennej Teatru w Malmö w Szwecji | autor Emilia Cieśla

Całość widowni o ukształtowaniu amfiteatralnym pozwalała na transformację do trzech konfiguracji. W każdej z nich przestrzeń obserwatorów mieściła 1600 osób. Przekształcenie i zmienna aranżacja widowni była możliwa dzięki zaprojektowanym, demontowanym ścianką wykonanym w lekkiej konstrukcji drewnianej, które były transportowane i przechowywane w bocznych magazynach. Rekonfiguracja układu stanowiła żmudny proces i wymagała zaangażowania wielu osób przy demontażu foteli oraz ściennych płyt. Rozbudowana i rozciągnięta w stronę widowni część proscenium stała się przyczyną niedogodności odbioru wizualnego. Dla widzów siedzących w amfiteatralnym układzie, inscenizacje odbywające się w głębszym obszarze sceny, nie wypadały korzystnie ze względu na niesprzyjające warunki słuchowe i wizualne. Szereg studiów przeprowadzanych przez architektów nad projektowaniem przestrzeni zmiennej - która umożliwiłaby racjonalne i funkcjonalne przekształcanie przestrzeni - zapoczątkowało pragmatyczne rozpatrywanie czynników dobrego odbioru słuchowego i wizualnego w obrębie całej widowni.

W projektach przestrzeni widowiskowej zaczęto przyjmować metodę profilowania widowni, możliwą na przekrojach pionowych, wywodzącą się z *„(…)zasad geometrycznej akustyki, a przede wszystkim zależności symetrii kątów padania i odbicia fal głosowych."*[46] Przyjętym sposobem wyznaczania widoczności posługiwano się do XX wieku. W późniejszym czasie opracowanie przez fizyków teorii pogłosu w zamkniętej przestrzeni przyczyniło się do rozwoju akustyki będącej nową dyscypliną inżynierii. Specjalność akustyki określająca szereg wytycznych została uwzględniona we współczesnym projektowaniu wnętrz widowiskowych.[47]

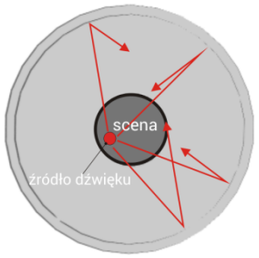
Jednym z działań poprawiających widoczność odbiorców stało się innowacyjne podejście w aranżacjach widowiskowych dążących do osiągnięcia bliskiego kontaktu widza z inscenizacją. Bliskość ta przejawiała się nie tylko w przedstawieniach teatralnych, ale dotyczyła wszelkich form widowiskowych od rewii, kabaretów, tańca po pokazy mody i koncerty. Dokonać można tego było w przestrzeniach małych i średniej wielkości sal widowiskowych. Jednym z takich przykładów jest przestrzeń teatru uniwersyteckiego w Miami zaprojektowana w 1953 roku przez dwu osobowy zespół architektów Manteya i Little. Przestrzeń sceno-widowni rozplanowana na kolistym rzucie pozwala na przekształcenie całego jej obszaru do czterech różnych konfiguracji. Transformacji sceny i pola obserwatorów można dokonać za pomocą poręcznych, lekkich, niezależnych segmentów widowni uformowanych na kształt prostokątny i trójkątny. Dzięki temu na wyprofilowanej amfiteatralnie widowni rozmieszczono 400 osób. Kolisty kształt całego wnętrza, mimo spełniania warunków dobrej widoczności, przysparza wiele zawiłości związanych z rozchodzeniem się dźwięku muzycznego. Brak rozrzeźbienia elementów ścian bądź ich rozpraszającego wyprofilowania staje się przyczyną powstawania wad akustycznych takich jak echo[48]. Należy jednak mieć na względzie, że główna funkcja sali przeznaczona była dla różnego typu widowisk teatralnych, a nie muzycznych. Niemniej jednak przy tego rodzaju kształcie sali należy rozważyć elementy ścienne i sufitowe nakierowujące dźwięk. Modyfikacja sali została przedstawiona na schemacie (2.2/4).

[46] Andrzej Frydencki, *Projektowanie budynków widowiskowych dla teatru, muzyki i filmu,* Wrocław 1976, str. 13
[47] Andrzej Frydencki, *Projektowanie budynków widowiskowych dla teatru, muzyki i filmu,* Wrocław 1976, str. 13
[48] Patrz słownik terminów

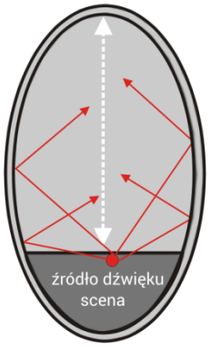


▪ **2.2/4** Schematy przestrzeni zmiennej teatru uniwersyteckiego w Miami | autor Emilia Cieśla

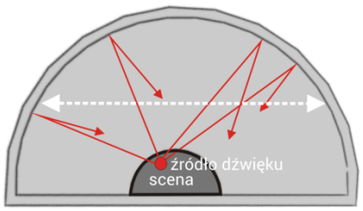
■ RZUTY NIESPEŁNIAJĄCE WYMAGAŃ AKUSTYCZNYCH
(RZUT SALI POWINIEN ODBIEGAĆ OD KOŁA I KWADRATU)



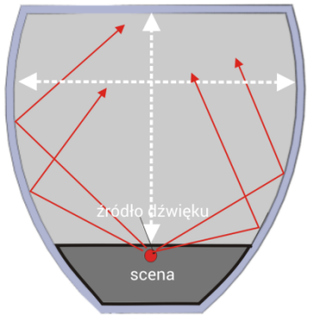
■ Wady akustyczne
— ogniskujące oddziaływanie ścian
— brak powierzchni kierującej odbiciem w pobliżu źródła dźwięku



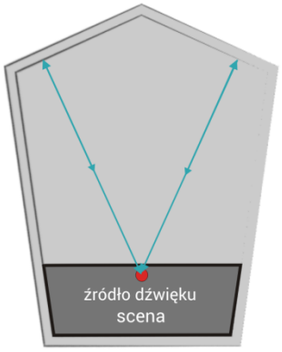
■ Wady akustyczne
— ogniskujące oddziaływanie ścian
— duża odległość dźwięku między źródłem, a słuchaczem



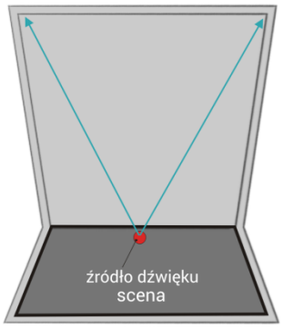
■ Wady akustyczne
— szerokość widowni bez kierunkowego promieniowania dźwięku
— brak powierzchni kierującej odbiciem w pobliżu źródła dźwięku



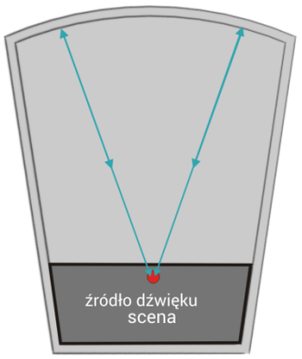
■ Wady akustyczne
— szerokość widowni bez kierunkowego promieniowania dźwięku
— zbyt duża szerokość widowni
— zbyt duża odległość od źródła dźwięku



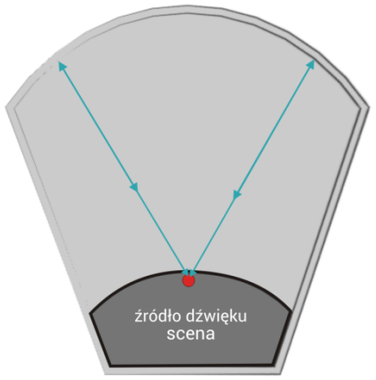
■ Wady akustyczne
— występowanie echa trzepoczącego



■ Wady akustyczne
— występowanie echa
— wadliwa widoczność sceny

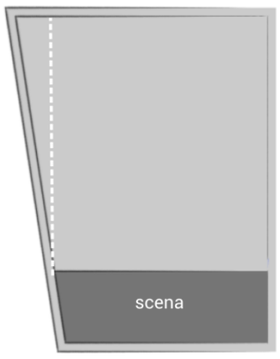


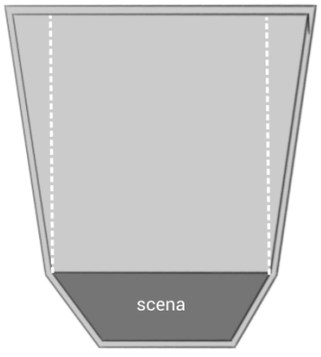
■ Wady akustyczne
— występowanie echa

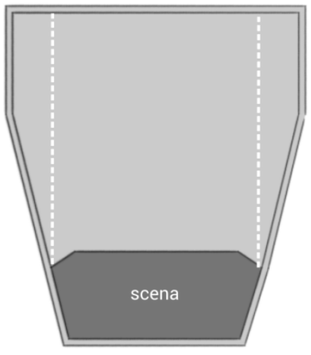


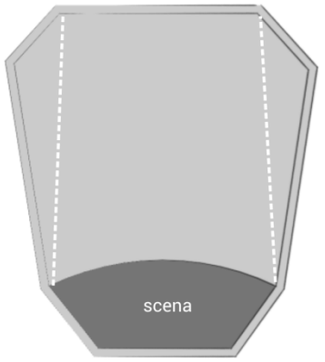
■ Wady akustyczne
— występowanie echa
— tylna część widowni zbyt szeroka

■ RZUTY SPEŁNIAJĄCE WYMAGANIA AKUSTYCZNE

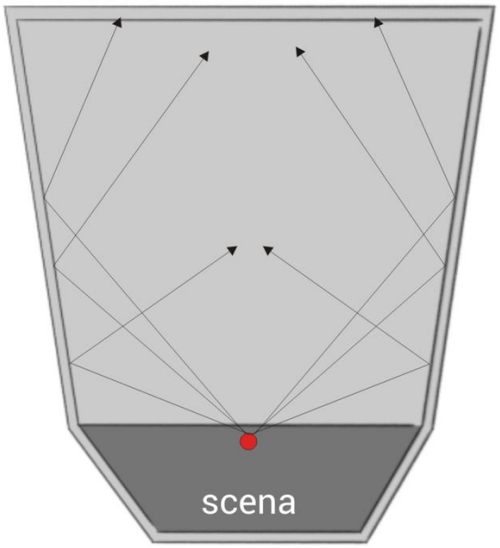




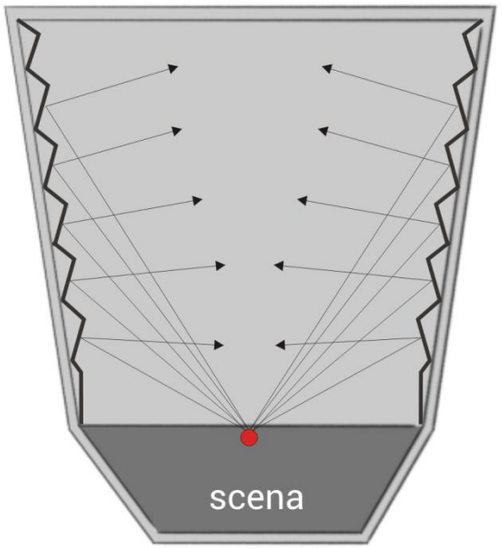




- **2.2/5** Schematy wadliwych i kwalifikowanych kształtów sali | autor Emilia Cieśla

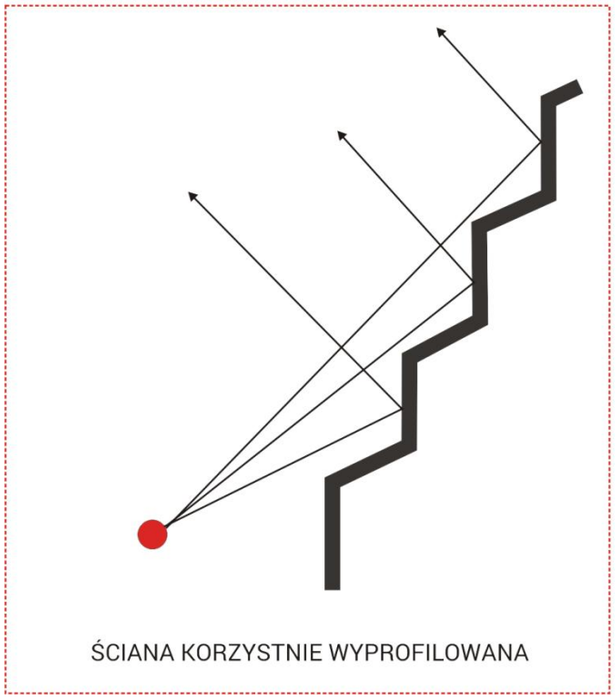


SALA O RZUCIE WACHLARZOWYM

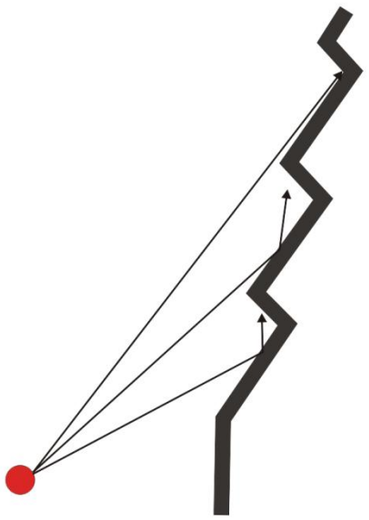


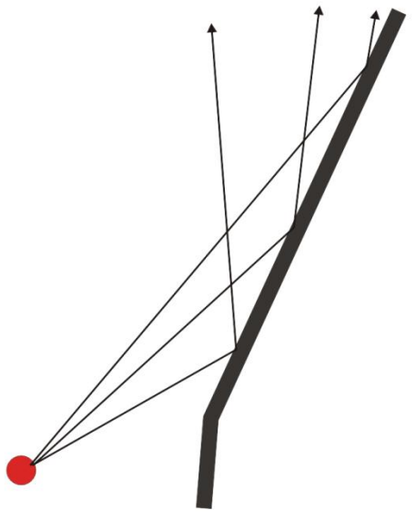
KOREKTA RZUTU | PROFILOWANIE ŚCIAN

Korekta niekorzystnego rozkładu kierunków dźwięku odbitego od ścian.



ŚCIANA KORZYSTNIE WYPROFILOWANA

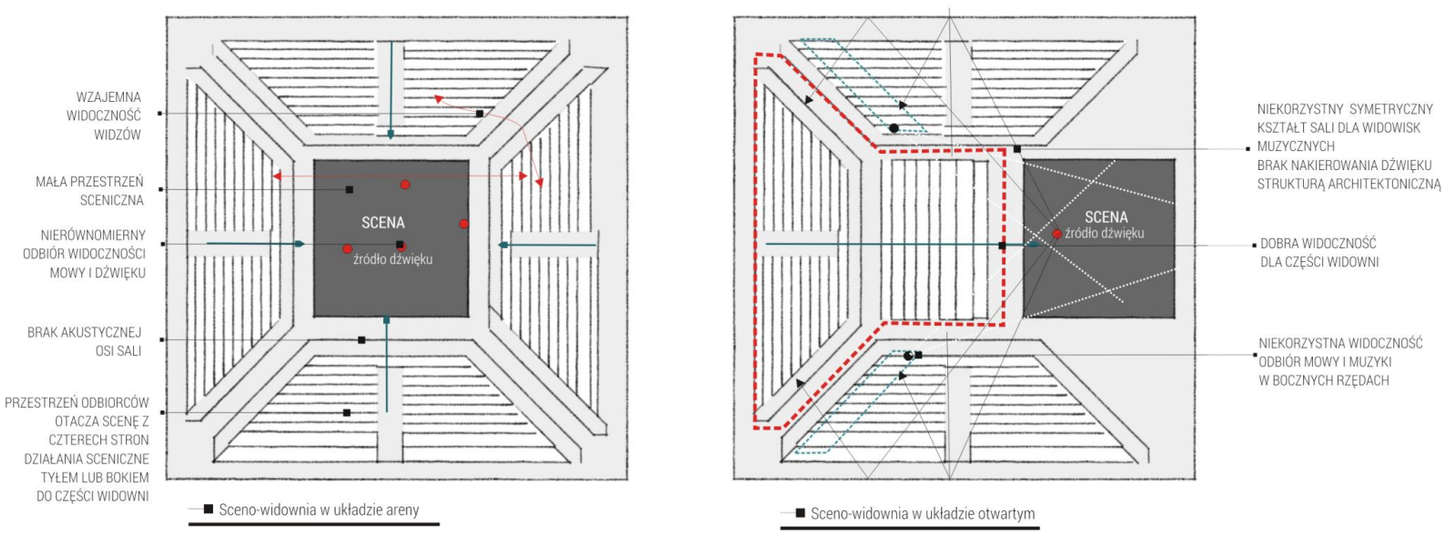




ŚCIANA AKUSTYCZNIE NIEKORZYSTNY

- **2.2/6** Schematy według źródła A. Kulowskiego, *Akustyka sal,* korekta niekorzystnego rozkładu kierunków dźwięku | autor Emilia Cieśla

Oderwanie się od przestrzeni pudła scenicznego skutkowało intensywnymi rozważaniami nad zmienną przestrzenią, które prowadziły do coraz częściej spotykanych realizacji sal ringowych i arenowych. Amerykański architekt Harry Weese, którego dorobek ukazuje wszechstronność realizacji, w roku 1961 podjął się realizacji koncepcji obiektu Arena Stage Theatre w Waszyngtonie. Przykład ten jest jedną z pierwszych realizacji powstałych na rzucie kwadratowym. Kształt sali arenowej daje większe perspektywy różnokierunkowych inscenizacji niż scena pudełkowa. Pierwszorzędny wariant sceno-widowi opierał się na ustawieniu sceny centralnie, a prostokątna przestrzeń sceniczna otoczona została z czterech stron widownią. Możliwość modyfikacji rozpatrywała zdemontowanie jednej części widowni. Zabieg ten przekształcał teren działań scenicznych w układ otwarty z widownią rozmieszczoną z trzech stron. Pomimo możliwości reorganizacji wnętrza rezultat transformacji sceno-widowni był ograniczony. Tego typu sala nie jest elastycznym polem kreacji różnych funkcji widowiskowych. Choć z punktu widzenia psychologicznego odbioru przestrzeni, wyzwala poczucie bezpieczeństwa widzów, ze względu na wzajemną widoczność w polu widzenia[49].



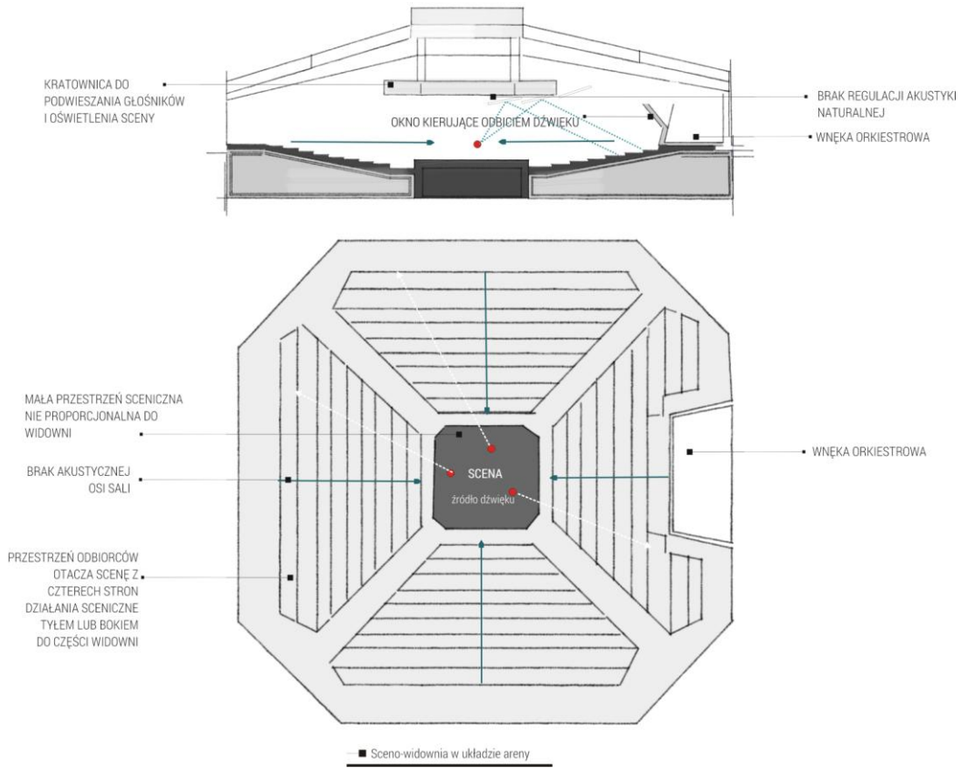
- 2.2/7 Schemat sali Arena Stage Theatre w Waszyngtonie | autor Emilia Cieśla

Przy takim ukształtowaniu wnętrza problematycznym aspektem jest mała powierzchnia przestrzeni scenicznej. Na przykład sala w Waszyngtonie nie uwzględniała transformacji zwiększenia widowni, ani też obszaru sceny. Kolejnym negatywnym przejawem, zarówno przestrzeni scenicznej otwartej oraz arenowej, jest słabe nakierowanie dźwięku lub całkowity brak akustycznej osi sali - który jest wpływającym czynnikiem na formowanie poprawnego odbioru widowiska. W analizowanej sali wszelkie działania w polu scenicznym są skierowane do części widowni bokiem, a także tyłem. Wówczas uwydatniają się negatywne warunki percepcji i zmiana emisji dźwięku do odbiorców. W zmiennej przestrzeni sali arenowej, wymagającej uwzględnienia inscenizacji teatralnych w połączeniu z funkcją muzyczną, powstaje trudność w postaci wydzielenia odpowiedniego obszaru scenicznego dla zespołu muzycznego. W przypadku orkiestry należy zaprojektować przestrzeń sceniczną *„o wielkości zapewniającej muzykom dostateczną ilość miejsc i zapobiegającej ich nadmiernemu stłoczeniu i wzajemnemu wytwarzaniu cienia akustycznego"*[50]. Przestrzeń w koło sceny musi spełnić zalecane wymagania: *„ukształtowanie ścian i sufitów estrady w sposób dostarczający muzykom rozproszony odbić dźwięku lub odbić zwierciadlanych docierających z wielu kierunków z krótkim czasem opóźnienia między falą bezpośrednią i odbitą"*[51].

[49] Ernst Neufert, *Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2011
[50] Andrzej Kulowski, *Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla architektów,* Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 201, str. 178
[51] Tamże, str. 178

Przykładem sali arenowej, w której podjęto próby wydzielenia przestrzeni dla orkiestry jest sala musicalowa Marriott's Lincolnshire Theatre w stanie Illinois w Ameryce wybudowana w 1975 roku. Jak ukazuje poniższy przykład, wnęka orkiestrowa może być zlokalizowana za jedną z czterech części widowni. W tym projekcie uwzględniono ruchome, przechylone okno nakierowujące odbicia dźwięku. Pomimo tego rozwiązania niemożliwe jest dotarcie fali pierwszego odbicia (w jednakowym czasie) do wszystkich odbiorców usytuowanych z czterech stron wnęki orkiestrowej. Powyższa analiza uświadamia, że sale w układzie arenowym mogą funkcjonować poprawnie - w przypadku widowisk muzycznych - jedynie za pomocą ingerencji środków elektroakustycznych. Układ arenowy sceno-widowni i kwadratowy rzut - nadmierna symetria, jest trudny, aby „(...) *wytworzyć korzystne warunki w zakresie akustyki naturalnej, tj. kształtowanej środkami architektonicznymi*"[52].

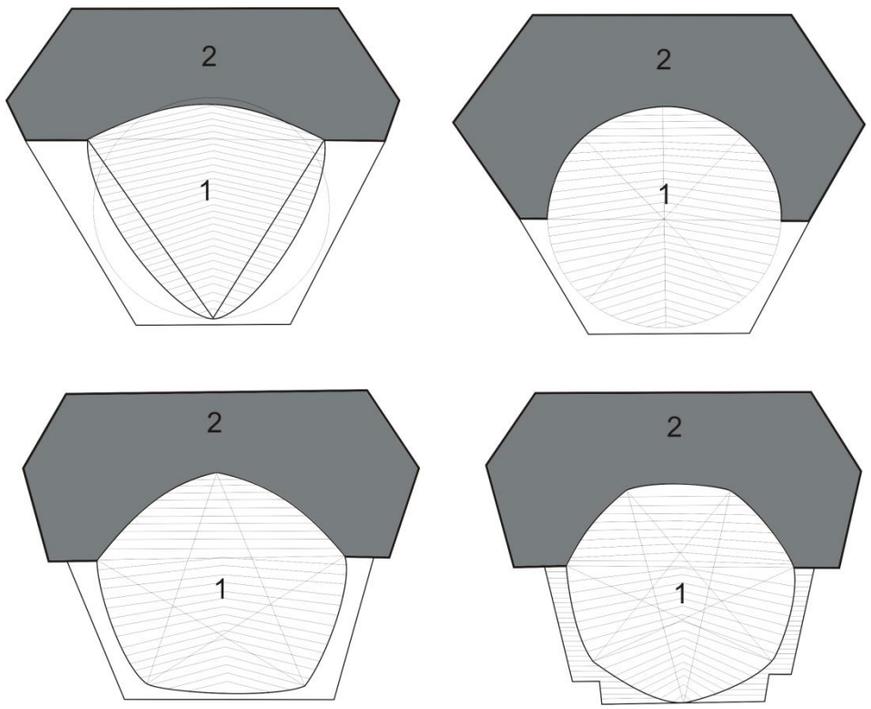
„W przypadku wykorzystania sceny arenowej do inscenizacji wymagających współpracy wykonawców z orkiestrą, pewną trudnością jest usytuowanie orkiestry, poprawne ze względu na funkcję pomieszczenia i spełniające wymagania akustyczne".[53]



- **2.2/8** Schemat sali musicalowej Marriott's Lincolnshire Theatre | autor Emilia Cieśla

[52] Andrzej Kulowski, *Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla architektów,* Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 201, str. 181
[53] Tamże, str. 181

Badania dotyczące dwudzielności przestrzeni widowiskowej ukazujące systematykę zmienności układu sceny i widowni prowadzi w swych rozważaniach Wiktor Jackiewicz. Architekt jest autorem licznych realizacji obiektów teatralnych umożliwiających różnorodność aranżacji miejsca akcji - sceny i miejsc odbioru tej akcji - widowni[54]. Swoje studialne analizy dotyczące dychotomii sceny i widowni prowadził w pracy doktorskiej pt. „Widownia wielokierunkowa stała", na Politechnice Wrocławskiej w 1964 roku. Autor analizuje różne formy kształtowania widowni przystosowanych do sceny panoramicznej na zasadzie formowania krzywej „o stałej szerokości". Zmienność w tej koncepcji polega *„(…)na rozbudowie wszerz pola kreacji umożliwiającej sytuowanie, wedle porządku określonego inscenizacyjnie, kilku ośrodków lub jednego ciągu działań scenicznych. Horyzontalne poszerzenie pola kreacji stwarza dla widza siedzącego np. w pierwszym rzędzie z brzegu inne warunki odbioru, jeżeli akcja sztuki dzieje się po tej samej stronie układu, a inne warunki, gdy akcja przenosi się na stronę przeciwną, nagle znajduje się jakby w ostatnim rzędzie, a do tego ogląda przedstawienie z boku."*[55] W obszarze tych analiz twórca uświadamia jak istotny wpływ na zmienną przestrzeń ma ukształtowanie samego obszaru scenicznego. Rozwiązaniem na utrudnienia związane z ideą widowni wielokierunkowej stałej jest wprowadzenie mobilnych platform w przestrzeni odbiorcy, a także obrotowych siedzeń. W późniejszej realizacji Teatru Serbskiego w Nowym Sadzie zrealizowanego w 1981 roku, architekt stosuje scenę cykloramiczną z okrągłą, obrotową platformą widowni, która nie wpływa konfliktowo na transformację przestrzeni widowiskowej[56]. Jednocześnie staje się przykładem, który uświadamia, że w przypadku przestrzeni zmiennych, stałe elementy obszaru scenicznego i widowni stanowią podstawowy problem przy rozpatrywaniu kilku funkcji widowiskowych o różnych wymaganiach.



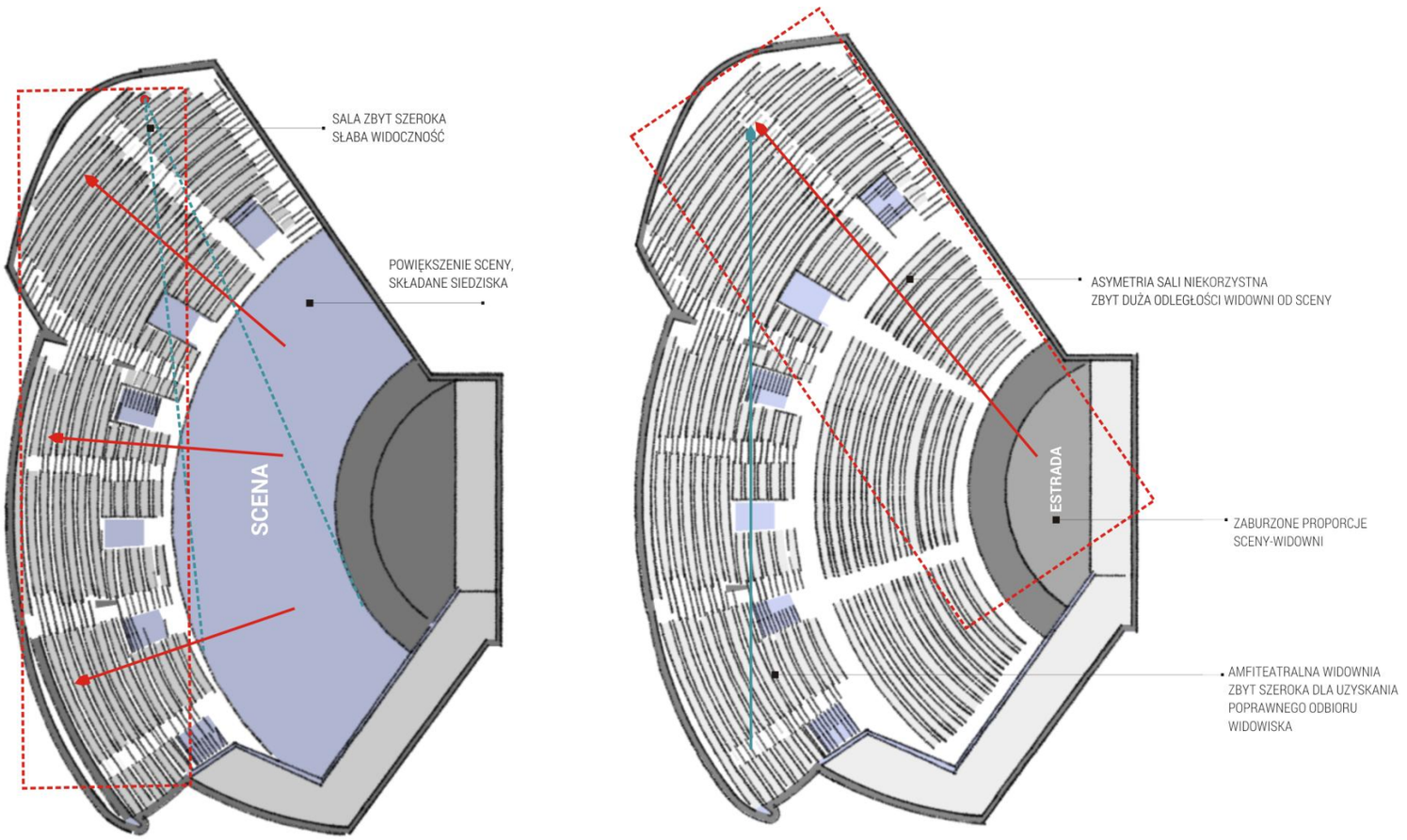
- **2.2/9** Schematy różnych form kształtowania widowni przystosowanej do sceny panoramicznej. Źródło: Badania Wiktora Jackiewicza, http://wiktorjackiewicz.pl/ | opracowanie Emilia Cieśla

[54] Wiktor Jackiewicz, *Architektura nie tylko teatru*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wydawnictwo PAN, Wrocław 1984

[55] Jacek Rybarkiewicz, *Architektura pola kreacji teatralnej,* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009, str.103

[56] Krystyna Pławska-Jackiewicz, Wiktor Jackiewicz, Michał Jackiewicz, *Przestrzeń zmienna i mobilna*, Wydawnictwo Muzeum Architektury we Wrocławiu, SARP, Wrocław 2007

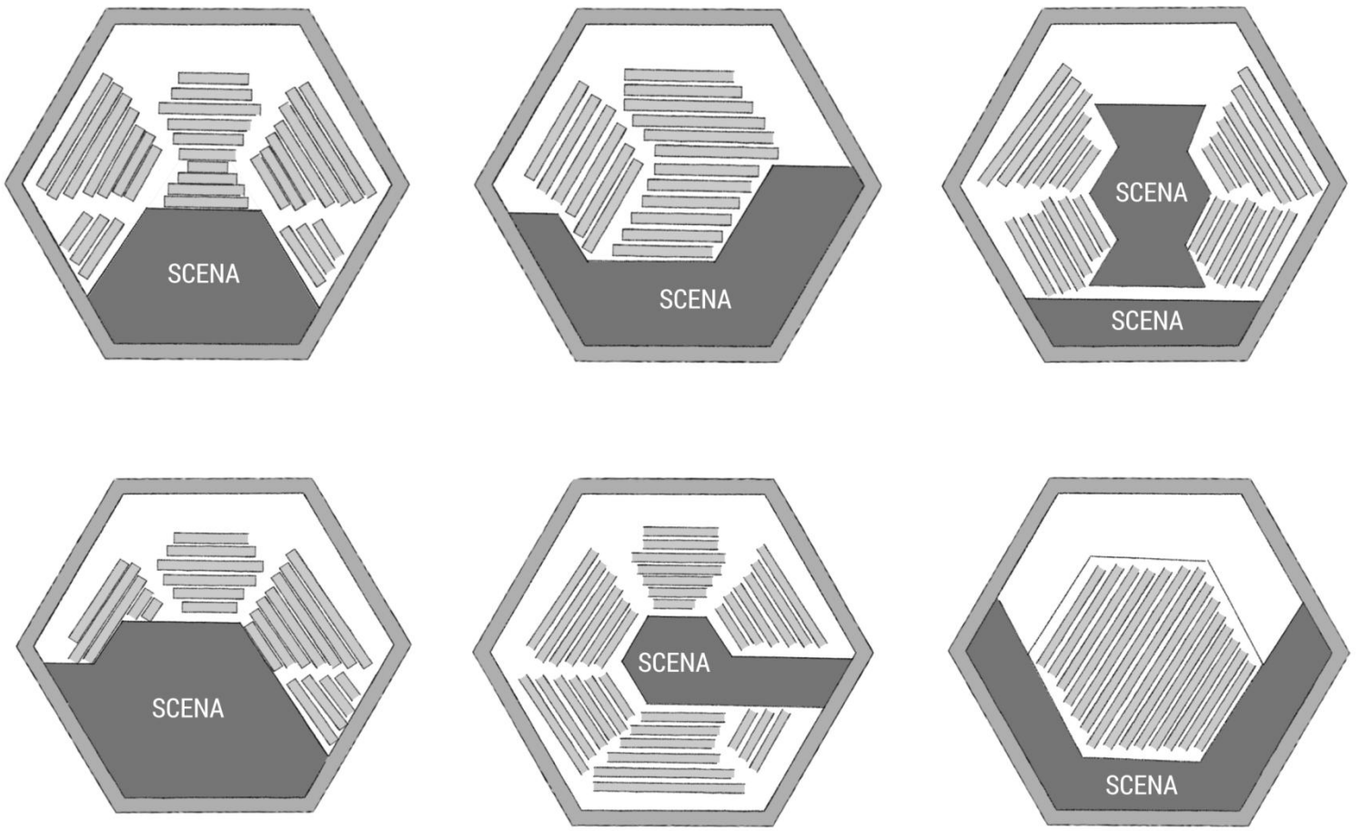
Analizując wzajemny wpływ sceny i widowni, należy omówić istotną zależność ich proporcji. Przykładem dysproporcjonalnej sali widowiskowej, która posiada zbyt szeroką widownię jest główna sala widowiskowa Domu Kultury (Kulttuuritalo) w Helsinkach. Architektura budynku została zaprojektowana w 1958 roku przez znanego, fińskiego architekta Alvara Aalto. Przestrzeń wnętrza charakteryzuje zniekształcona forma wachlarza, której jeden z boków sali został wyciągnięty i przedłużony w tylnią część przestrzeni. Kształt widowni zaprojektowano półkoliście, z czego jedenaście mobilnych, przednich rzędów spoczywa na płaskiej podłodze. Zaś pozostałe, tylne strefy widowni rozszerzają się amfiteatralnie. Przestrzeń sceniczna jest ukształtowana w niewielkim półokręgu, który powoduje zbyt dużą odległość między widownią, a źródłem dźwięku. W salach o znacznie rozbudowanych bocznych skrzydłach widowni, *„(...) niedostatek dźwięku bezpośredniego w bocznych częściach widowni jest wadą nieusuwalną. Wynika ona stąd, że dźwięk jest w ograniczonym stopniu promieniowany z estrady w kierunku bocznym"*[57]. Powyżej opisanego defektu nie można zneutralizować ekranami sufitowymi, nakierowującymi dźwięk w boczne skrzydła - *„(...)dźwięk odbity nie zastępuje, bowiem dźwięku bezpośredniego, a jedynie go wspomaga, ustępując mu pod względem parametrów decydujących o komforcie słyszenia, tj. głośności, barwy oraz czasu dotarcia do widowni"*[58].



▪ **2.2/10** Schemat sali Domu Kultury (Kulttuuritalo) w Helsinkach | autor Emilia Cieśla

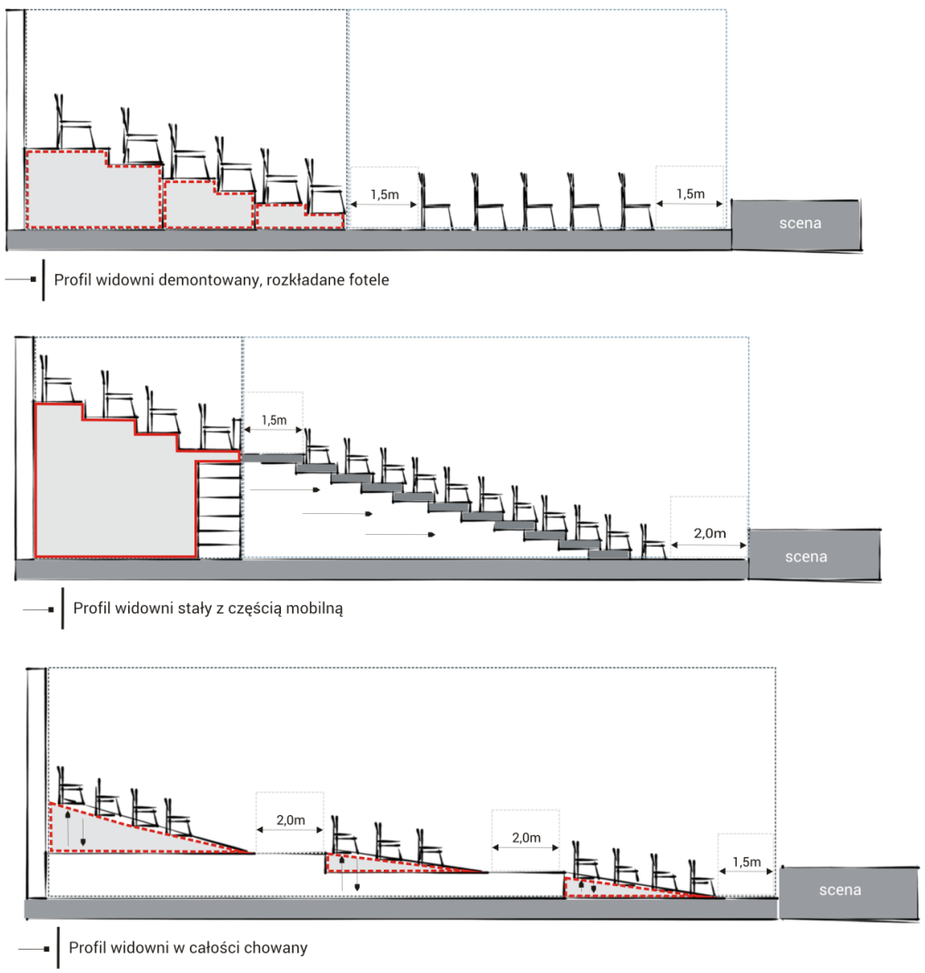
[57] Andrzej Kulowski, *Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla architektów,* Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011, str. 81
[58] Tamże, str. 81

W 1969 roku do użytku został oddany miejski teatr Stadttheater Ulm, obiekt zaprojektowany przez architekta Fritza Schäfera. Wielofunkcyjny budynek mieści dwie sale: dużą dedykowaną dla widowisk operowych, operetki, teatru dramatycznego również baletu oraz mniejszą salę o kształcie wieloboku przeznaczoną do działań eksperymentalnych. W sześciokącie mieszczącym maksymalnie 200 osób architekt uzyskał sześć podstawowych wariantów przestrzeni zmiennej. Koncepcja został zrealizowany na nieruchomym podłożu, za pomocą wymiennych podestów scenicznych i trybun, które można swobodnie konfigurować rozstawiając wolnostojące krzesła. Średniej wielkości wnętrze sali widowiskowej nie umożliwia powiększenia przestrzeni i zmiany jej kubatury, co stanowi negatywne ograniczenie w postaci zbyt małej ilości miejsc na widowni. Natomiast skondensowana aranżacja przestrzeni pozwala odbiorcom na dobrą widoczność i słyszalność wszystkich działań widowiskowych. Każdorazowo usytuowana blisko publiczności scena nie pozbawia widza dobrego kontaktu z polem gry. Doświadczalna przestrzeń sceny wyposażona została w interesujące formy plastycznych podestów, które z dotychczasowych realizacji, umożliwiały uzyskanie największej liczby konfiguracji i wariantów kompozycyjnych. Na swobodę w ukształtowaniu sali pozwoliły mobilne, ruchome elementy sceny i widowni stanowiące pole do wielowymiarowych inscenizacji. Niemniej jednak należy mieć na uwadze, że sale o małej przestrzeni widowiskowej przystępniej jest wykwalifikować do poprawnego odbioru słuchowego i wizualnego.



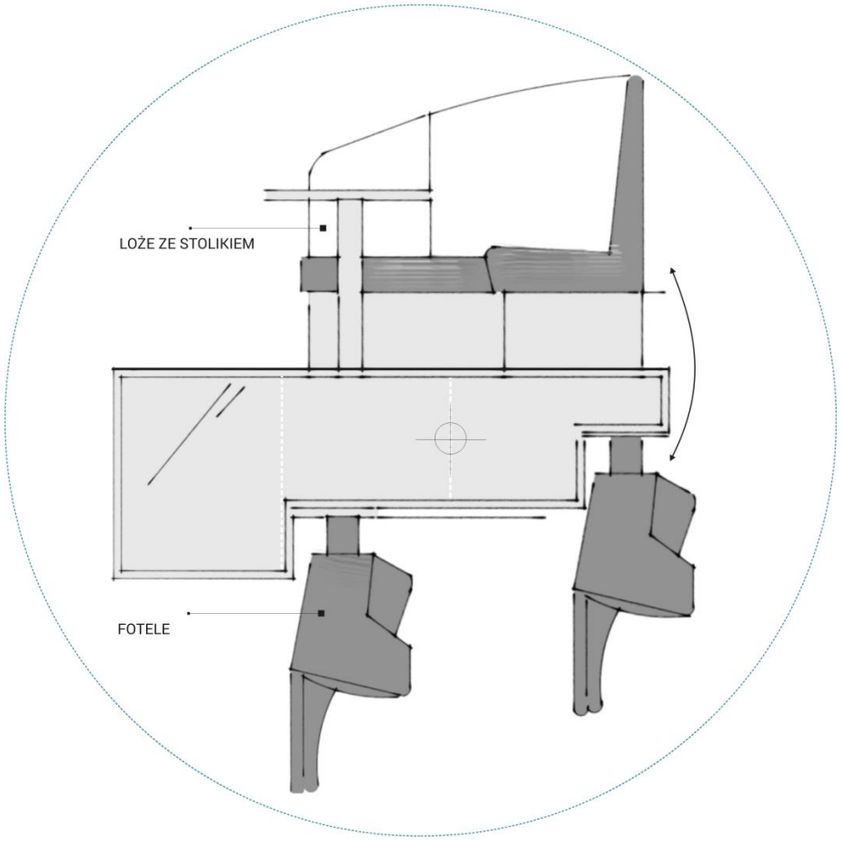
- 2.2/11 Schematy aranżacji sali eksperymentalnej teatru Stadttheater Ulm | autor Emilia Cieśla

Badaniami z obszaru urządzeń scenicznych w swoim wieloletnim doświadczeniu zawodowym zajmował się inżynier Jerzy Gumiński, który stworzył ponad czterdzieści projektów technologicznych dla przestrzeni widowiskowych w kraju i za granicą. Inicjował nowatorskie pomysły, które wcielał w praktyczne rozwiązania, wyposażając sale w nowoczesne urządzenia. Jednym z niezrealizowanych projektów jest Centrum Kongresowo-Widowiskowe na Żeraniu w Warszawie, zaprojektowane przez założony przez niego Zespół Projektowy Przedsiębiorstwa Specjalistycznego „Teatr". Grupa złożona z wykwalifikowanych fachowców, (architektura: Józef Chmiel, technologia widowni i sceny: Jerzy Gumiński, akustyka: Andrzej Kulowski), opracowała w 2002 roku projekt wielofunkcyjnej sali dedykowanej różnym funkcjom widowiskowym. Przestrzeń sceniczna między innymi miała być przeznaczona na organizowanie wielkich balów, bankietów, kongresów i sympozjów, a także przekształcana na widowiska artystyczne spektakle operowe, rewiowe, musicale, koncerty i wielkie widowiska telewizyjne. Szeroka zawartość funkcji sali wymagała zastosowania nowoczesnych urządzeń technicznych, niekonwencjonalnych systemów oświetleniowych, skomplikowanych rozwiązań elektroakustycznych, a także zmienności przestrzeni.



- 2.2/12 Schematy dotyczący możliwości profilowania mobilnej widowni | autor Emilia Cieśla

Koncepcja sali widowiskowej zakładała powierzchnię 722 m^2, o łącznej wysokości 34,5 m. Otwór portalowy sceny rozpatrywał regulowanie wysokości, najmniejszą do 8 m (cześć tej strefy była bardzo wysoka). Przestrzeń widowni ukształtowana w wariancie z fotelami mieściła do 2403 osób, po przekształceniu na układ ze stolikami mogła pomieścić 1626 osób. Zaś po powiększeniu przedniej części sceny w lożach mogło zasiąść 1570 widzów. W projekcie zastosowano niepowtarzalne rozwiązanie proscenium, przystosowane do różnych form inscenizacji. Zmienna powierzchnia sceny rozpatrywała wariant obniżenia kanału dla fosy orkiestrowej, a także zakładała wyposażenie jej w scenę obrotową i zapadnie osobowe. Wprowadzoną innowacją były obrotowe elementy podłogi, po jednej stronie zostało zaprojektowane schodkowe ukształtowanie terenu z zamontowanymi fotelami, a po drugiej stoliki z wygodnymi kanapami. Reorganizację przestrzeni odbiorców umożliwił zaprogramowany, specjalistyczny napęd, który zakładał transformację w przeciągu 20 minut, przekształcając widownię z fotelami, na widownię ze stolikami i lożami[59]. Tego typu rozwiązanie nie było do tamtej pory upowszechnione i stosowane, a stało się niebywałym udogodnieniem zmiennego układu przestrzeni widowni. W projekcie wnętrza został uwzględniony istotny czynnik, który należy rozpatrzyć przy zmiennej przestrzeni widowiskowej, dotyczący właściwości akustycznej krzeseł i foteli. Literatura tematyczna wskazuje, iż parametr pochłaniania dźwięku powierzchni tapicerowanych jest znacznie większy niż większość stosowanych materiałów wykończeniowych. Ten współczynnik zwiększa się dodatkowo, gdy wnętrze jest wypełnione widownią[60]. Przy dużej powierzchni sali widowiskowej poprawna akustyka jest zależna od liczby osób na widowni, a zwłaszcza parametrów akustycznych zastosowanych w projekcie foteli.

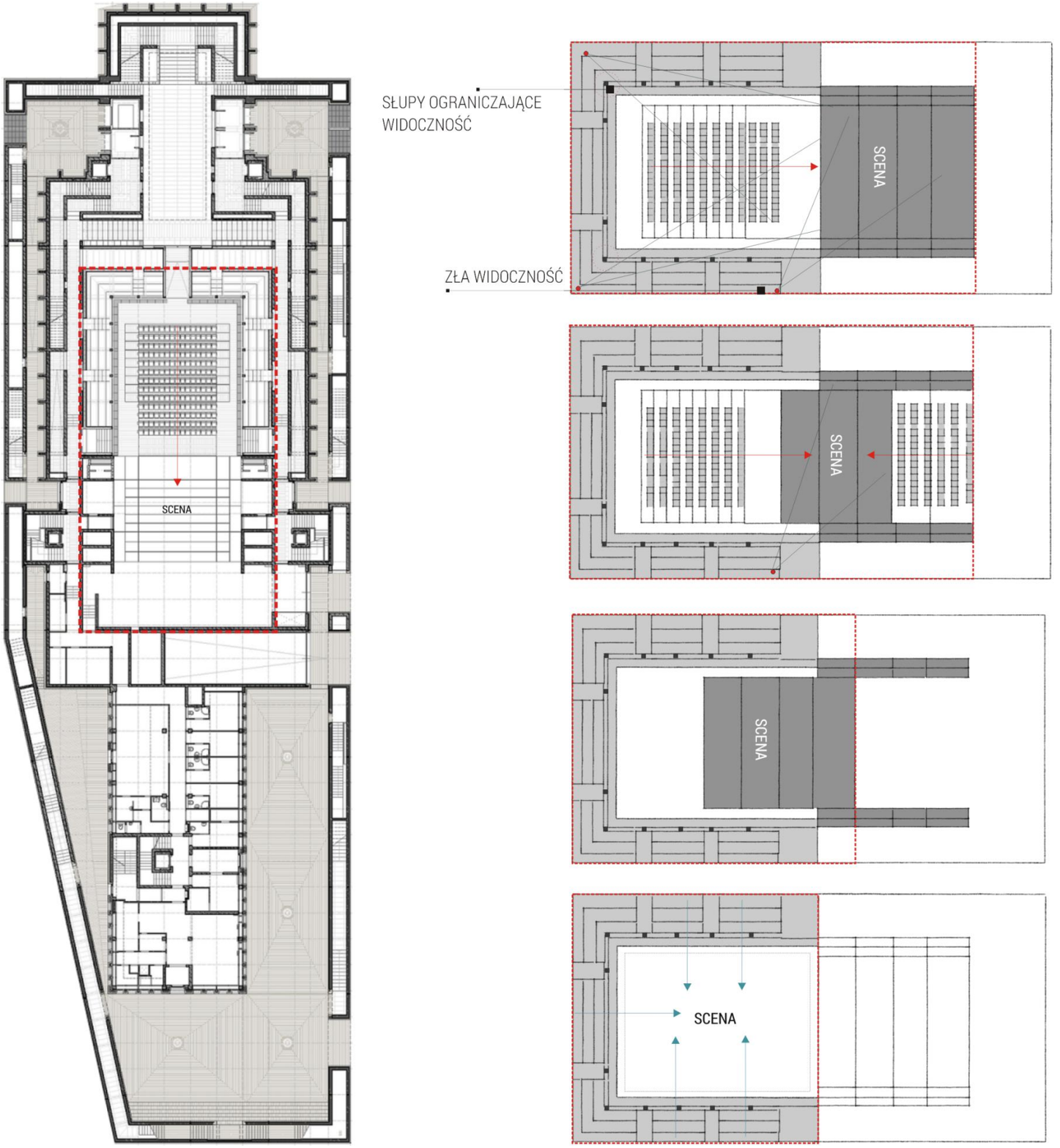


- **2.2/13** Przekształcenie widowni według Jerzego Gumińskiego | opracowanie Emilia Cieśla

[59] Jerzy Gumiński, *Przemijają lata, zostają teatry*, Łódź 2006
[60] Jerzy Sadowski, *Akustyka w urbanistyce, architekturze i budownictwie*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1971

Początek XXI wieku w Polsce stanowi przełom w obszarze rozwoju inwestycji, nowo powstałych obiektów kulturowych. Jedną z wyjątkowych realizacji, która powstała, jako pierwsza od czterdziestu lat w centrum Gdańska, jest obiekt Teatru Szekspirowskiego. Pomysłodawcą powstania tego typu przestrzeni widowiskowej był profesor Jerzy Limon, teatrolog i literaturoznawca, który w 1990 roku założył fundację Theatrum Gedanense. Głównym dążeniem organizacji była realizacja nowego gmachu teatru. Obiekt w założeniach miał nawiązywać do historycznych uwarunkowań, o których wspomina profesor w swojej publikowanej w 1989 roku książce *Gdański teatr „elżbietański"*. Opisana w niej historia wskazuje, że tego rodzaju scena widowiskowa funkcjonowała jako jedna z nielicznych na kontynencie. W 2004 roku fundacja ogłosiła międzynarodowy konkurs, który ostatecznie wygrała i realizowała pracownia włoskiego architekta Renato Rizzi[61]. Główna przestrzeń widowiskowa stanowi rekonstrukcję teatru elżbietańskiego, swoisty dla XVII - wiecznych obiektów dziedziniec, pod „gołym niebem" umożliwia transformacja dachu. Otwarcie zadaszenia wprowadza do wnętrza naturalne światło, co stanowiło cechę charakterystyczną dla tego typu konstrukcji. Stały element trzykondygnacyjnej galerii został zaprojektowany w kształcie litery „U", który otacza centralną część „pudła" scenicznego. Zmienność przestrzeni funkcjonuje za pomocą zapadni wprowadzonych w obszarze sceny i widowni, którą można aranżować w kilku konfiguracjach, niestety przestrzeń sceniczna nie posiada sceny obrotowej. W tym obiekcie można rozważać szeroki zakres funkcji. Pole kreacji widowiskowej można modyfikować w trzech wariantach: sceny elżbietańskiej, klasycznego pudła, a także sceny i widowni w układzie centralnym. Pozornie struktura wnętrza teatru wydaje się być bezkonfliktową, funkcjonalną przestrzenią, tymczasem obiekt nie może prawidłowo spełniać swoich głównych założeń, w oparciu o działania przestrzeni elżbietańskiej. Na powyższą opinie składa się wiele przeanalizowanych wad i spostrzeżeń. Jedną z nich jest brak poprawnej widoczności w obrębie galerii, a także wadliwa akustyka sali przy zamkniętym dachu. Wątpliwa jest funkcja kształtu klasycznej sceny pudełkowej zestawiona z konwencjonalnym układem „elżbietańskim". W momencie inscenizacji w obszarze przestrzeni sceny „pudełka do podglądania", widoczność z galerii możliwa jest tylko w przypadku pierwszej kondygnacji. Dodatkowo odbiór widowisk ograniczają gęsto rozstawione słupy konstrukcyjne galerii. Natomiast obserwacja przestrzeni scenicznej w pozycji siedzącej ogranicza zbyt wysoka balustrada. Siedziska zostały zaprojektowane w postaci potrójnych podestów nie uwzględniając odpowiedniego podparcia, a swobodnie rozlokowane, miękkie poduszki nie spełniają swojej roli zastępczej. Ponadto trzecia, ostania ława siedzeń ma większą głębokość od pozostałych. W tym miejscu widz nie ma możliwości podparcia lędźwi. Jeśli przesunie się w głąb siedziska okazuje się, że zatraca całkową widoczność działań scenicznych, a jakikolwiek dźwięk dociera do niego z trudnością. Mankament stanowi również akustyka sali, niesprawdzająca się przy różnych typach widowisk i zmiennych układach. Słabą stroną tej przestrzeni jest wyraźny brak osi akustycznej sali i dotarcie pierwszych odbić fal dźwiękowych do wszystkich obserwatorów na widowni, zwłaszcza tych usytuowanych na galerii. Wadliwa słyszalność mowy - „żywego słowa", przy zmiennej kubaturze sali niewspomagana jest regulacją akustyki.

[61] Architektura murator, 11/2014



- **2.2/14** Schematy sali Teatru Szekspirowskiego w Gdańsku, według źródła: http://sztuka-architektury.pl/article/4541/szekspir-zamieszka-w-gdansku | opracowanie Emilia Cieśla

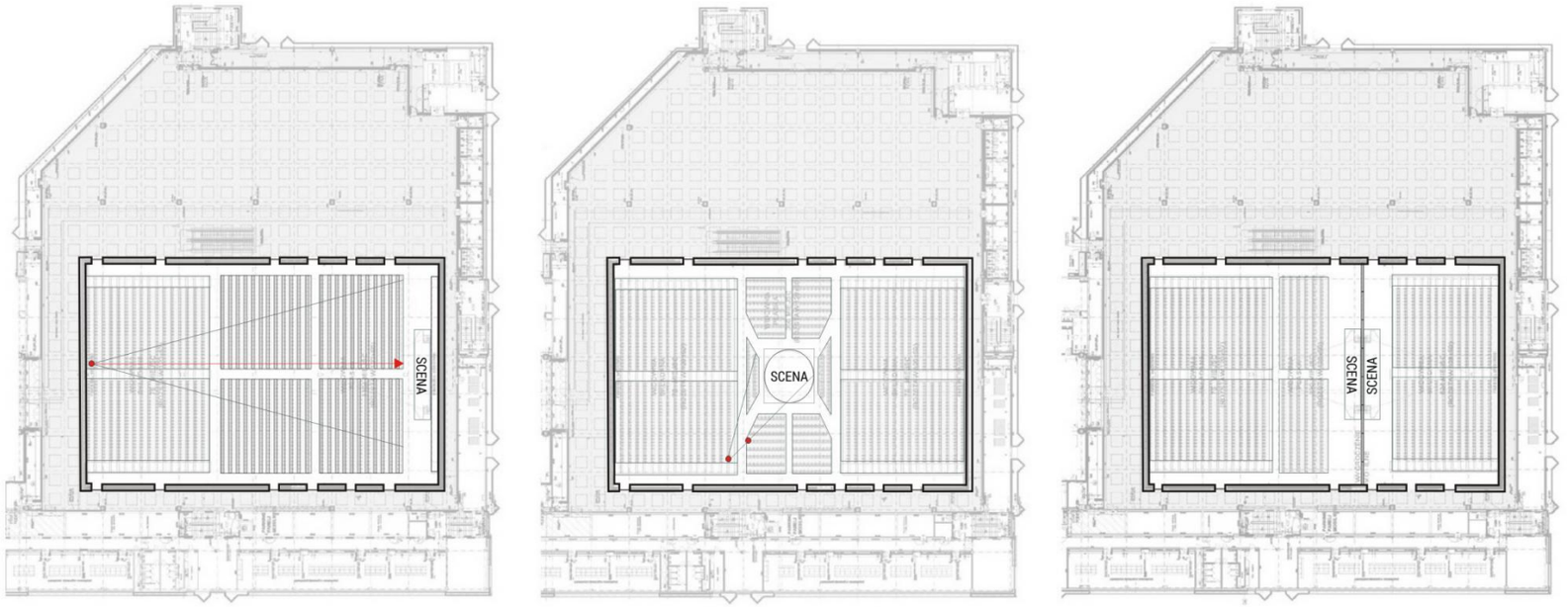
Przy czym wyraźnie zaleca się regulowaną akustykę przy zmianach *„(…)sposobu użytkowania sali przy zachowaniu jej funkcji, wymagająca innej organizacji widowni i przemieszczenia obszaru gry scenicznej, np. zmiana wielkości lub układu widowni, udostępnienia publiczności miejsc na estradzie, przeniesienie obszaru gry pudła scenicznego przed proscenium lub w głąb sali."*[62] Jak pisze w swojej publikacji architekt Andrzej Frydecki, *„W poszukiwaniach przestrzennej organizacji widowiska we współczesnym teatrze sięga się chętnie do wzorców przeszłości, do rozwiązań niejako klasycznych, zachowując właściwe im formy lub swobodnie je interpretując dostosowując do nowych potrzeb i możliwości."*[63] Pomimo wprowadzonych możliwości zmiennych układów zarówno mobilnej sceny, jak i chowanych siedzisk, poprawne warunki i funkcjonowanie układu elżbietańskiego wyklucza się w korespondowaniu ze zmienną przestrzenią pudełkową. Z powyższej analizy wynika, że stałe elementy widowni nie wpływają perspektywicznie na konfiguracje i wielowariantowość układów sal o zmiennej przestrzeni widowiskowej.

Współczesny rozwój technologii XXI wieku wytycza nowe potrzeby funkcjonowania przestrzeni widowiskowych. Spopularyzowaną domeną stają się kubaturowe obiekty wielofunkcyjne, takie jak centra kongresowe. W ostatnich latach w Polsce można zaobserwować szereg tego rodzaju inwestycji, których wnętrza oferują nieskończony zakres możliwości z zakresu aranżacji wnętrz, uwzględniając wielowariantową konfigurację sceny i widowni. Jeden z pierwszych obiektów powyższego typu powstał w Poznaniu w 2012 roku autorstwa studia ADS. Sala widowiskowo-kongresowa przebudowana została w pawilonie nr 15 w budynku z lat dziewięćdziesiątych, dawnym Centrum Konferencyjno - Kongresowym MTP[64]. W gmachu można dowolnie aranżować 26 sal konferencyjnych, największa obecnie w Wielkopolsce Sala Ziemi dysponuje przestrzenią widowiskową dla 2000 osób. Wnętrze sali i przestrzeń sceno-widowni można przekształcić w trzech wariantach, do układu otwartego i centralnego oraz po dostawieniu wolnostojących krzeseł także arenowego. Natomiast po wydzieleniu przestrzeni za pomocą mobilnych ścianek i ruchomych teleskopowych trybun uzyskuje się dwie mniejsze niesymetryczne sale, dla odbywających się w tym samym czasie wydarzeń. Pomysłodawcy w różnych źródłach zapewniają, że *„badania akustyczne potwierdziły skuteczność tej ściany, czyli możliwość organizowania dwóch niezależnych imprez z nagłośnieniem w obu pomieszczeniach"*[65]. Dzięki możliwości składania trybun sala uzyskuje w pełni otwartą przestrzeń. Rzędy podestów w zależności od potrzeb widowiska można swobodnie, w dowolnej ilości wysuwać za pomocą elektrycznego systemu. Cała wewnętrzna konstrukcja obiektu składa się z mobilnych ścianek, wszystkie sale w obiekcie mogą być swobodnie łączone i dzielone w wielu różnych konfiguracjach.

[62] Andrzej Kulowski, *Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla architektów,* Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011
[63] Andrzej Frydencki, *Projektowanie budynków widowiskowych dla teatru, muzyki i filmu,* Wrocław 1976, str. 15
[64] Piotr Marciniak, *Doświadczenia modernizmu. Architektura i urbanistyka Poznania w czasach PRL*, Wydawnictwo Miejskie, Poznań 2010, str.280
[65] Źródło: http://architektura.muratorplus.pl/zycie-w-architekturze/2015/sala-ziemi-w-centrum-kongresowym-miedzynarodowych-targow-poznanskich/1281/

Sala Ziemi wyposażona została w najnowocześniejsze systemy multimedialne, gwarantujące organizację różnorodnych wydarzeń widowiskowych od seansów filmowych, po przedsięwzięcia konferencyjne, koncertowe, a także liczne imprezy masowe - wszystkie elementy audiowizualne i oświetleniowe sterowane są komputerowo. Główna przestrzeń widowiskowa sali, pomimo zaprojektowanej na całej powierzchni sufitu struktury w postaci twardych, odbijających płaszczyzn o kształcie rozciągniętego rombu, nie uwzględnia ich w funkcjonowaniu i nakierowywaniu odbijających dźwięków. Zarówno elementy trójwymiarowych brył bocznych, jak i sufitu sprawiają wrażenie dekoracyjnych detali, niż funkcjonalnych struktur akustycznych regulujących dźwięk. Przy dużej kubaturze przestrzeni i obszernych założeniach funkcjonalnych sali bez wspomagania elektroakustyki, wnętrze nie może zapewnić odbiorcom poprawnego naturalnego dźwięku, a także realizować inscenizacji, czy też wystąpień na żywe słowo. W wielofunkcyjnych obiektach kongresowych mowa jest jednym z podstawowych środków komunikatu, dlatego istotą jest żeby doznania słuchowe zarówno muzyki, jak i wszystkich dźwięków wypowiadanych, przy każdej zmianie konfiguracji sceno-widowni były dostosowywane. Wyposażenie Sali Ziemi obejmuje systemy nagłośnieniowe, dzięki którym jest w stanie odpowiednio funkcjonować pod względem prawidłowej akustyki, choć według opinii specjalistów przestrzeń widowiskowa *„(…)jest urządzeniem technicznym, przeznaczonym do zbiorowego słuchania dźwięku w warunkach naturalnych."*[66] Uwarunkowania akustycznego odbioru mogą być stymulowane zarówno przez właściwe ukształtowanie wnętrz przestrzeni widowiskowej lub za pomocą wewnętrznych powierzchni akustycznych o różnych właściwościach: odbijających, pochłaniających, czy dyfuzorów rozpraszających odbicia fal dźwiękowych (powyższe zagadnienia będą kontynuowane i rozwijane w następnym rozdziale rozprawy doktorskiej). Kolejną słabą stroną analizowanej przestrzeni jest jej widoczność. Zmiana konfiguracji sceny i widowni w układ arenowy poprzez dostawienie wolnostojących siedzisk powoduje, że obserwatorzy na widowni bocznych rzędów - wysuwanych teleskopowych trybun - mają ograniczoną widoczność każdego rodzaju widowiska. W salach o dużej kubaturze i wydłużonej strefie przestrzeni odbiorców niekorzystnym rozwiązaniem jest projektowanie widowni składającej się z prostych rzędów nieuwzględniających poprzecznego przesunięcia. Podobna wada występuje w konfiguracji układu, kiedy cała część widowni zwrócona jest w stronę otwartej sceny, zbyt głęboka powierzchnia terenu płaskiego, nieprzewidującego przewyższenia terenu obserwacji prostych rzędów, powoduje nieprawidłowość w odbiorze widowiska. Głównymi założeniami kształtowania wnętrz widowiskowych jest zbadanie i dostosowanie sceny i widowni do właściwych warunków słyszalności i widzialności. W przypadku analizowanej sali przesunięcie rzędów o pół szerokości fotela gwarantowałaby poprawną dostrzegalność widowisk u wszystkich odbiorców. Główną dyskusyjną kwestią tego obiektu jest odbiór estetyczny głównej sali. We wnętrzu przeważa intensywna kolorystka, która nawiązuje do jednego z trzech żywiołów ziemi, natomiast w całej przestrzeni dominują mocne elementy futurystycznej struktury ściennej, zestawione ze świetlnymi geometrycznymi formami sufitu.

[66] Andrzej Kulowski, *Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla architektów,* Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011, str. 208



- Scena otwarta, zbyt duża odległość ostatnich rzędów od sceny, zła widoczność tylnich rzędów
- Scena arena, słaba widoczność bocznych rzędów
- Aranżacja dwóch sal

- **2.2/15** Schematy zmiennej przestrzeni sali Ziemi w MTP Poznań, źródło: http://www.konferencje.pl | opracowanie Emilia Cieśla

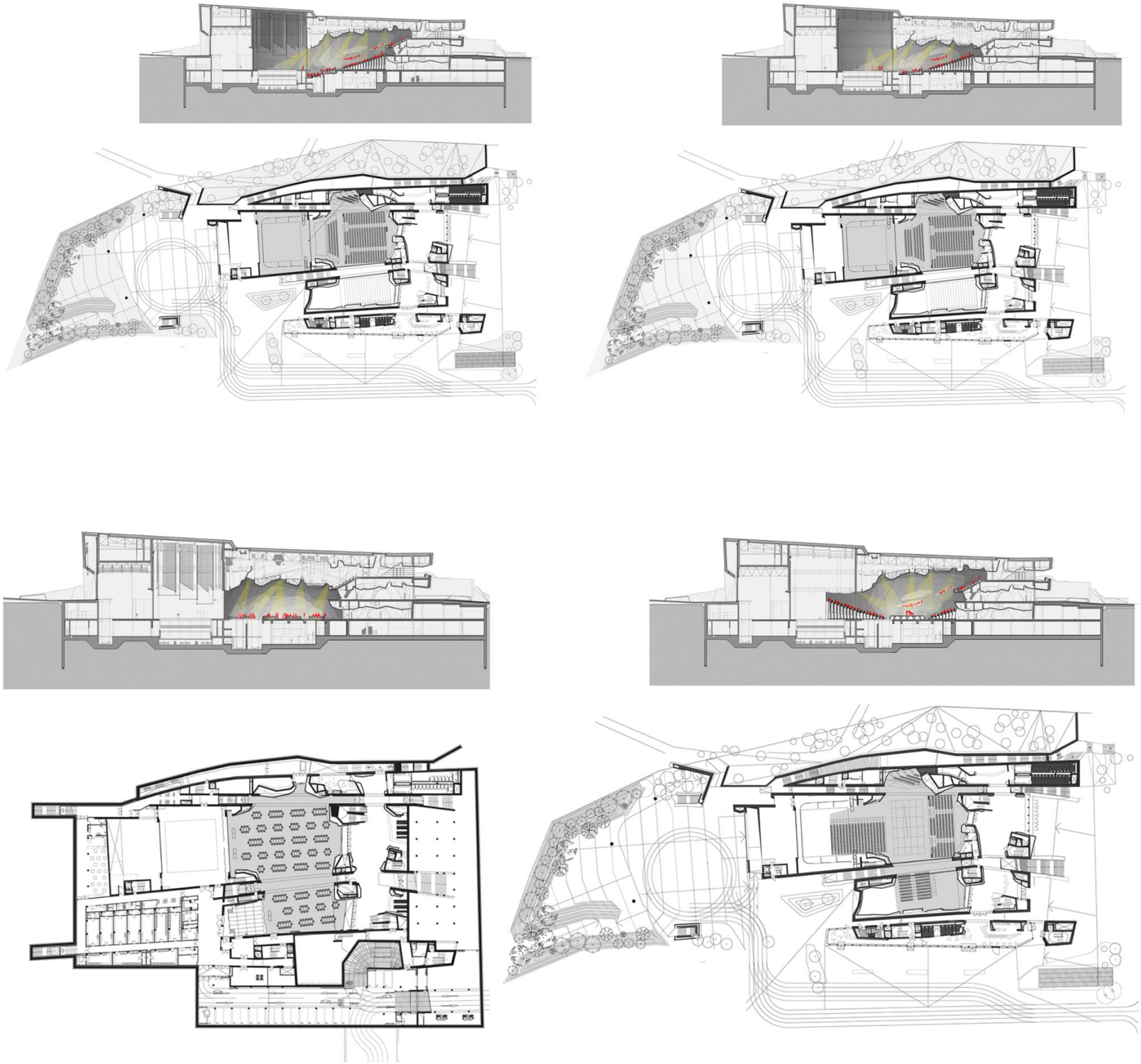
„W procesie widzenia ważne są takie własności jak wielkość, kolor i kształt".[67]

Zasadnicze pytanie, jakie pojawia się w obrębie zagadnienia dotyczącego plastycznego charakteru wnętrza: czy nacechowana indywidualnym wyrazem, pracy twórczej architekta, wielofunkcyjna przestrzeń widowiskowa przekłada się na obiór zróżnicowanych w swym charakterze widowisk? Projektowanie wnętrz stanowi proces rozpatrujący wiele czynników składowych, które należy synchronizować, w tych rozważaniach główna rola przypada projektantowi wnętrz. Badania w obszarze estetyki wnętrza sali są niezbędne do odpowiedzi na postawione w niniejszej pracy pytanie o charakter wizualny przestrzeni zmiennej i potrzebę tworzenia uniwersalnych przestrzeni widowiskowych.

[67] Ernest Pöppel, *Mózg -tajemniczy kosmos*, Wydawnictwo PIW, Warszawa 1998

Analiza jednej z ostatnich realizacji w Polsce, wielofunkcyjnej przestrzeni widowiskowej zaprojektowanej przez hiszpańskiego architekta Fernando Menisa, (otwartej dla publiczności w 2015 roku) Centrum Kulturalno - Kongresowego Jordanki w Toruniu uświadamia istotę projektowania zmiennych przestrzeni widowiskowych. Doceniana na arenie międzynarodowej realizacja budynku sali koncertowej, stała się nową siedzibą Toruńskiej Orkiestry Symfonicznej, a także główną sceną Kujawsko-Pomorskiego Impresaryjnego Teatru Muzycznego. Realizacja wnętrza sali była wyzwaniem, dla inżynierów, jak i samego założyciela pracowni „MenisArquitectos S.L.P". Bryła obiektu została podzielona na cztery moduły zestawione ze sobą z różnicą kształtu i wysokości, których fasadę z geometrycznymi akcentami czerwonej cegły w całości pokrywa biały beton. Wewnątrz budynku autor zastosował innowacyjną metodę o nazwie pikado, która jest połączeniem betonu z rozdrobnioną czerwoną cegłą, która według badań ma gwarantować bardzo dobrą akustykę.[68] Twórca projektu zaproponował połączenie dwóch różnych sal widowiskowych (salę koncertową i salę kameralną), w jednorodną przestrzeń wydzielaną za pomocą przesuwnych ścian. Mobile elementy ścienne z obu stron pokrywają materiały o różnych strukturach i właściwościach akustycznych, jedna strona rozprasza dźwięk druga go pochłania. Przestrzeń widowiskowa gmachu umożliwia funkcjonowanie wielu działalności artystycznych. Transformacja przestrzeni pozwala ją dostosować do przedstawień teatralnych, operowych, musicalowych, koncertów symfonicznych, a także pokazów filmowych. Ruchome elementy widowni można dowolnie konfigurować i zestawiać, a także całkowicie złożyć uzyskując płaską otwartą przestrzeń przeznaczoną na duże wydarzenia widowiskowe. Najważniejszym aspektem przy tak rozbieżnych założeniach funkcjonalnych jest zastosowanie w zrealizowanym obiekcie regulowanej akustyki. Możliwości, jakie dają obniżane betonowe kopuły sufitu głównej sali widowiskowej stabilizują kubaturę w zależności od zmiany funkcji widowiska. Akustykę koordynuje także możliwość konfiguracji widowni, zaprojektowanej indywidualnie do potrzeb sali oraz wyłączanie balkonów z kubatury przestrzeni za pomocą przesuwnych brył. Wprowadzoną innowacją tego obiektu jest elastyczność sceny, którą można otworzyć na przestrzeń zewnętrzną budynku. Całość wnętrza sprawia wrażenie skorelowanego organizmu multifunkcjonalnej[69] sali widowiskowej. Architekt w swojej realizacji wziął pod uwagę najważniejsze pierwiastki wpływające na ukształtowanie prawidłowej przestrzeni dla rożnych założeń funkcjonalnych. Jednym z czynników jest uwzględnienie przy zmiennej funkcji sali kubatury przestrzeni, która różni się znacząco przy dwóch najczęściej rozpatrywanych wariantach, czyli odbieranie mowy i muzyki w warunkach normatywnych akustycznie. Według przyjętych przez badaczy norm[70], widać różnice wartości kryterium, która różni się trzykrotnie w przypadku kubatury sali teatralnej, a sali koncertowej. Wartości współczynników rzutują na odbiór akustyczny przestrzeni widowiskowej, a modyfikacja w obrębie struktury architektonicznej tych dwóch sal jest nieodzowna, ponieważ ich funkcja zakłada całkowicie skrajne wymagania przestrzenne. Fernando Menis stwarza możliwość swobodnego stymulowaniu wnętrza sali dzięki modyfikowalnej akustyce, która jest zasadnicza przy prawidłowo funkcjonujących przestrzeniach zmiennych.

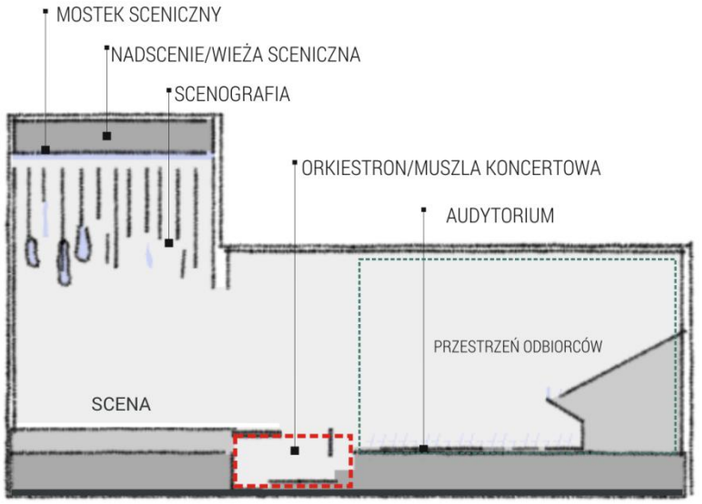
[68] Architektura murator 02/2016, str. 36-53
[69] Builder Exclusive, *CKK Jordanki* 2016, str.19
[70] Andrzej Kulowski, *Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla architektów,* Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011

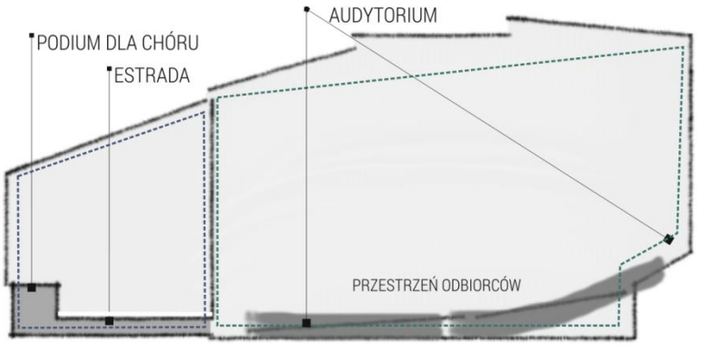


- **2.2/16** Schematy zmiennej przestrzeni sali Centrum Kulturalno - Kongresowego Jordanki w Toruniu, źródło: http://www.archdaily.com/782186/ckk-jordanki-fernando-menis

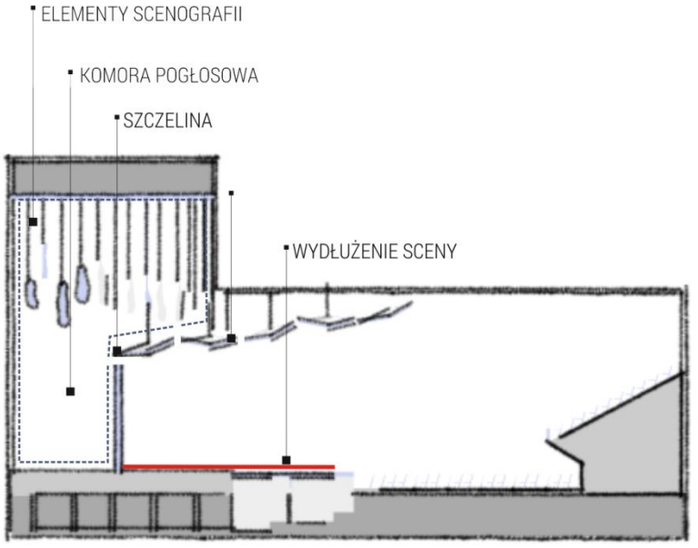
Najczęstszym obecnie schematem łączenia różnych typów funkcji widowiskowych jest dostosowanie sceny operowej na potrzeby koncertu muzycznego, a także modyfikowanie dużej sceny operowej do małej sceny eksperymentalnej. Badania dotyczące transformacji przestrzeni sceny teatru operowego na potrzeby koncertu w swojej publikacji analizuje doktor inż. arch. Anna Sygulska[71]. Autorka opisuje przyjęte rozwiązania na przykładzie wnętrza Rose Theater at Jazz at Lincoln Center w Nowym Jorku. Przestrzeń sceniczna opery stanowczo odbiega od wymogów przypisanych scenom koncertowym. Pierwszą z nich integruje pojemne nadscenie, zawierające wieżę sceniczną, mostki technologiczne, oraz dekoracje. Powyżej scharakteryzowana strefa jest mocno wytłumiona przez otaczające ją miękkie materiały, między innymi ukryte kurtyny. Pole przyległe do estrady - inaczej scena, cechują: wywyższony podest dla koncertów muzycznych, oraz twarda powierzchnia za nią określana w fachowej literaturze muszlą koncertową. Rozwiązanie jakie rozpatruje autorka ingeruje w zabudowę kanału orkiestrowego, charakteryzującego widowiska operowe. Architekt skraca wysokość pudła scenicznego oraz kieszenie sceniczne wkoło (część głębokiej sceny jest obszarem silnie pochłaniającym dźwięk, który generuje słabą słyszalność pomiędzy wykonawcami), separując ten odcinek zabudową demontowanej muszli, naprzemiennie stosując panele rozpraszające i pochłaniające dźwięk. Wielkość muszli koncertowej musi być dostosowana do liczby muzyków uwzględniając pełny skład orkiestry z chórzystami i solistami. Jak opisuje autorka „czas pogłosu pomieszczenia zależy od jego funkcji. Im większy udział mowy, tym mniejszy pogłos powinno mieć pomieszczenie(…)wymagany czas pogłosu dla koncertu jest większy niż dla opery. Po zabudowie sceny muszlą koncertową zdarza się, że czas pogłosu jest za krótki"[72]. Jednym z przyjętych rozwiązań jest wykorzystanie odizolowanej części nadscenia obejmującej funkcje komory pogłosowej[73], aby ta spełniała swoją rolę należy ją opróżnić z wszelkich detali pochłaniających dźwięk, zwłaszcza scenografii. W przypadku, jeżeli nie będzie możliwe wyizolowanie wywyższonego komina scenicznego od sfer silnie pochłaniających dźwięk, autorka proponuje wydzielenie jego przestrzeni za pomocą ekranów akustycznych tak żeby czas pogłosu został zwiększony. Przy tego rodzaju transformacji przestrzeni w salach zmieniających funkcje na widowisko muzyczne, istotą jest emisja dźwięku wydobywającego się z muszli koncertowej. W tym celu źródła literatury fachowej zalecają[74] rozmieszczenie w obszarze sceny dużej powierzchni ekranu nakierowującego, skracającego opóźnienie między falą dźwiękową bezpośrednią, a tą odbitą. Powyższa analiza weryfikuje kryteria, jakie musi spełnić przestrzeń sceniczna przy akustycznych rozwiązaniach sceny, dla obiektów adoptowanych na dwie różne funkcje. W nowoprojektowanych salach widowiskowych o zmiennych funkcjach, uwzględniających regulację akustyki, powyższy problem nie ma miejsca, ponieważ elementy wnętrza strukturalistycznej sali symulują czas pogłosu.

[71] Architectus, Anna Sygulska, Wydział Architektury Politechniki Poznańskiej, Poznań 2014
[72] Tamże, str.82
[73] Patrz słownik terminów
[74] Jerzy Sadowski, *Akustyka w urbanistyce, architekturze i budownictwie*, Wydawnictwo Arkady Warszawa 1971

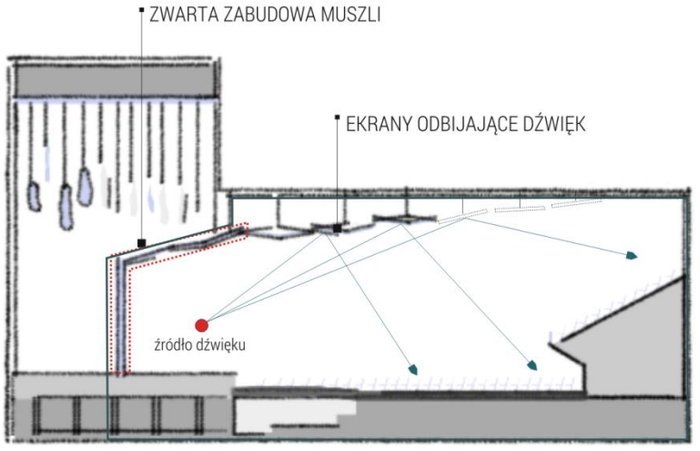




Przykład sali koncertowej



Przykład transformacji teatru operowego na muszle koncertową połączoną z wieżą sceniczną



Przykład transformacji teatru operowego na muszle koncertową odcinającej się od wieży scenicznej

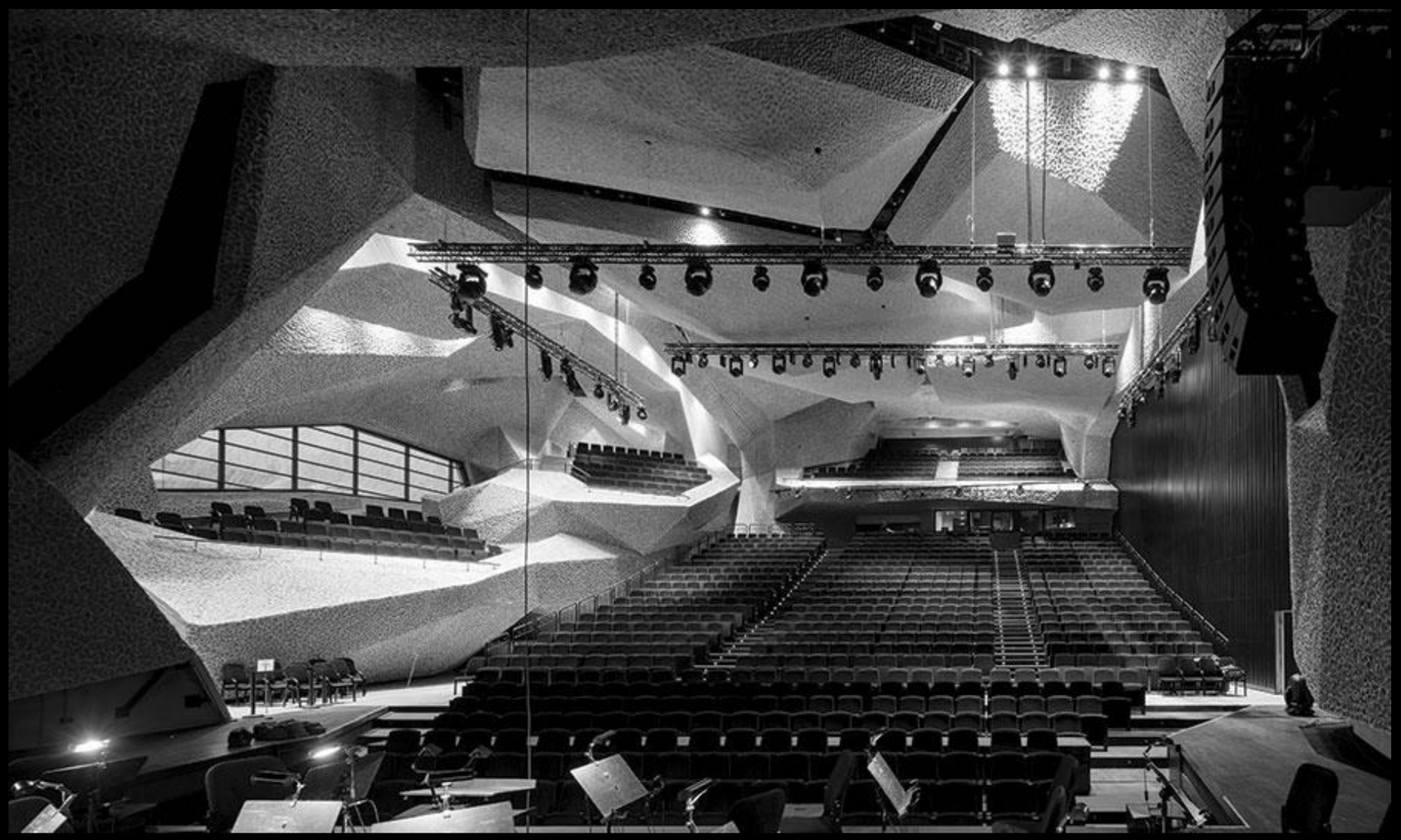
2.2/17 Schematy transformacji sali operowej na sale z muszlą koncertową | autor Emilia Cieśla

- **2.2/18** Sala Teatru Szekspirowskiego w Gdańsku | źródło: http://www.propertyesign.pl

- **2.2/19** Arena Stage Theatre w Waszyngtonie | źródło: http://www.arenastage.org/about/history/

- **2.2/20** Sala (Kulttuuritalo) w Helsinkach | źródło: http://www.archdaily.com/783388/ad-classics-house-of-culture-alvar-aalto

- **2.2/21** Teatr Serbski w Nowym Sadzie | źródło: http://www.wiktorjackiewicz.pl/narodowy-teatr-serbski-w-nowym-sadzie



- **2.2/22** Sal Ziemi w Poznaniu, Rose Theater at Jazz at Lincoln Center w Nowym Jorku , Centrum Kulturalno - Kongresowego Jordanki w Toruniu | źródło: http://pcc.mtp.pl/sala-ziemi/, http://www.jazz.org/venues/rose-theater-203/, http://www.architecturalrecord.com/articles/11544-ckk-jordanki

2.3 Podsumowanie

Wyselekcjonowane przykłady sal widowiskowych ukazują rozważania i zasięg dotychczasowych eksperymentów dotyczących zmiennych przestrzeni. Wprowadzenie kilku funkcji widowiskowych wewnątrz jednego obszaru implikuje do rozpatrzenia wielu czynników składowych, niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania sal widowiskowych. Narzuca potrzebę wszechstronności i uniwersalizacji tego typu obiektów. Zatem powstaje refleksja, aby w przestrzeniach zmiennych sal widowiskowych powszechnie dążyć do maksymalnej wielowariantowości układów zmiennych, zharmonizowanych pod względem funkcjonalnym, estetycznym i technicznym.

Pierwszym etapem w tworzeniu jednoprzestrzennej sali jest określenie funkcji widowiskowych. W następnej kolejności należy wyznaczyć parametry kubatury, która różni się w zależności od typów widowisk. Koncepcja musi zakładać taką formę organizacji przestrzeni, żeby dostosować ją do każdego typu. Na następnym etapie istotnym czynnikiem jest określenie ilości miejsc w obszarze odbiorców i ukształtowanie dychotomicznej przestrzeni sceno-widowni tak, aby po każdej transformacji stanowiła spójną całość.

W projekcie ważnym aspektem jest stworzenie warunków dla komfortowego odbioru widowiska. Najlepszą widoczność zapewnić mają właściwie ukształtowane układy sceny i widowni. Oprócz tego szczególną uwagę należy zwrócić na poprawny odbiór foniczny. Stosunkowo łatwo jest dostosować przestrzeń do wymagań jednej grupy widowiskowej, na przykład związanej z muzyką (muzyka klasyczna, muzyka lekka czy poezja śpiewana). W przypadku przypisania sali wielu funkcji o skrajnych wymaganiach akustycznych, ważną rolę odgrywa regulacja akustyki.

Kształtowanie jednoprzestrzennej sali o przestrzeni zmiennej wymaga również analiz dotyczących plastycznego charakteru wnętrza. Wiąże się to między innymi z doborem kolorystki czy materiałów wykończeniowych. Powinny one współgrać z różnymi typami widowisk. Dlatego konieczne jest stworzenie przestrzeni uniwersalnej, która będzie korespondowała z odbiorem każdego rodzaju widowiska - zarówno teatralnego, jaki i muzycznego.

„Dźwięk przenika do ludzkiej świadomości znacznie bardziej niż obrazy wizualne,

które można ignorować przez odwrócenie wzroku i spojrzeć gdzie indziej. Nie można się jednak obronić przed dźwiękiem"

G. Föllmer

The Sound of the City 2006

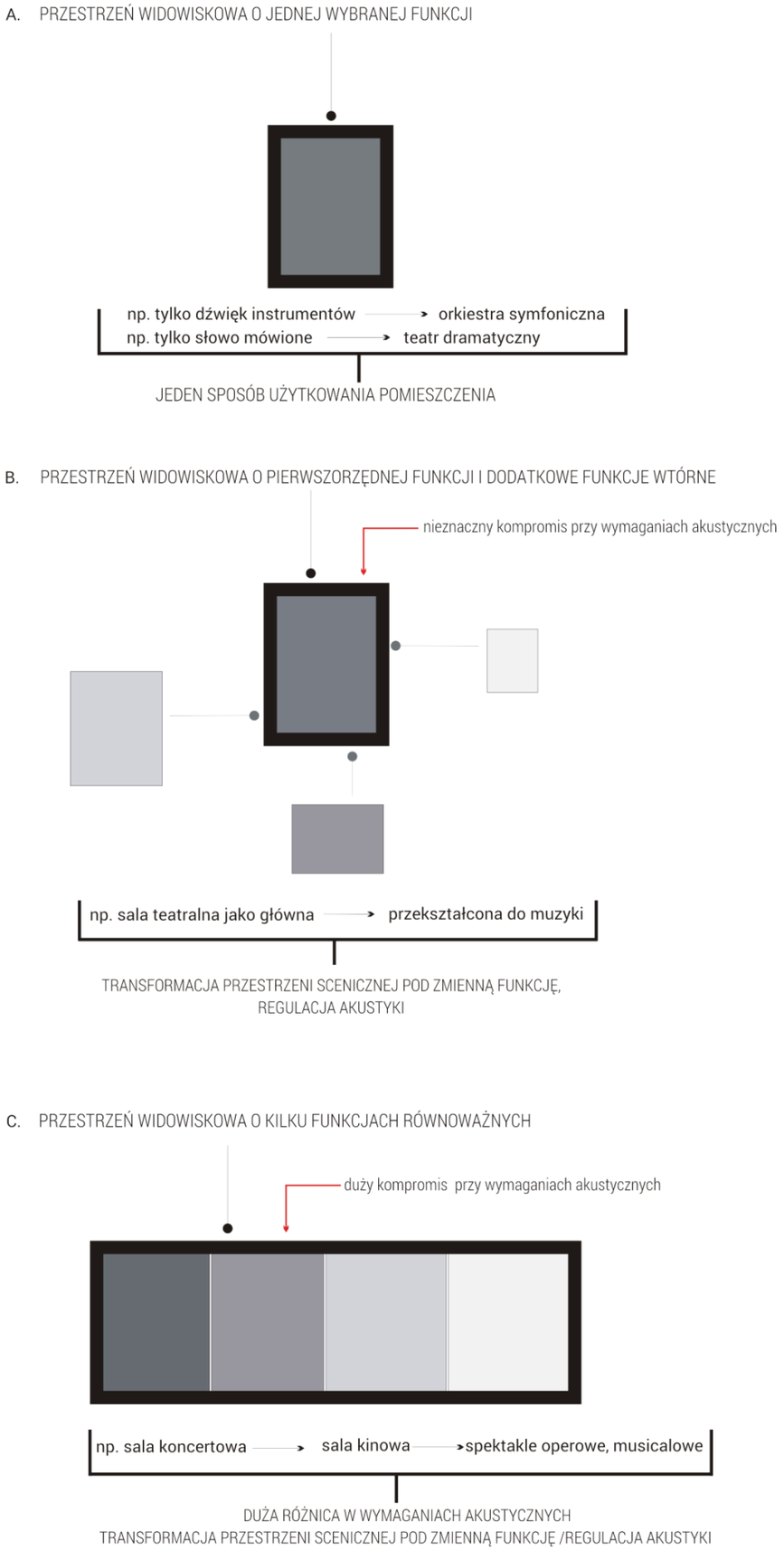
Rozdział 3 - Projekt transformowalnej przestrzeni widowiskowej rezultaty badawcze dotyczące rozprawy doktorskiej

3.1 Pole przestrzeni widowiskowej

W poszukiwaniach modelowej organizacji pola przestrzeni widowiskowej fundamentalnym aspektem jest określenie zakresu rozpatrywanych funkcji widowiskowych, które mają decydujący wpływ na ukształtowanie wnętrza sali. Funkcja jest zintegrowana z konkretnym typem widowisk i uwzględnia szeroki zakres wymagań, jakie powinna spełniać przestrzeń identyfikująca dane widowiska. Najczęstszym schematem funkcjonującym w salach o różnorodnym przeznaczeniu jest wyeksponowanie pierwszorzędnej, wiodącej funkcji sali. Następnie poprzez dokonywanie przekształceń i wprowadzanie zmian przestrzennych możliwe jest zorganizowanie drugoplanowych typów widowisk. Przykład tego rodzaju transformacji i różnice w kształcie architektonicznym odmiennych wariantów sal zostały przytoczone w poprzednim rozdziale, ukazującym modyfikacje sali teatru operowego na sale z muszlą koncertową. Funkcje spełniające zbliżone kryteria stosunkowo łatwo można nawzajem przekształcać, na przykład jeśli są związane wyłącznie z mową (żywym słowem), bądź z pokrewnymi rodzajami widowisk muzycznych.

Natomiast projekt transformowalnej przestrzeni widowiskowej zakłada przypisanie sali równoważnych funkcji, bez założenia istnienia tej pierwszorzędnej. Koncepcja stanowi połączenie funkcji kilku widowisk o skrajnych wymaganiach akustycznych, warunkujących prawidłowy odbiór i wszechstronne kreowanie przestrzeni. Przy przyjętych wieloaspektowych założeniach funkcjonalnych kluczowe jest ukształtowanie rzutu i proporcji sali współgrających z rodzajami działań scenicznych. Aspekt estetyczny przy niewyszczególnieniu funkcji podstawowej daje pole do rozważań nad problemem uniwersalności tego typu przestrzeni. Działania inscenizacyjno-widowiskowe, w zależności od dokonywanych realizacji, wpływają między innymi na emocje i nastroje widzów. Intensyfikacja doznań podczas odbioru różnych formacji widowiskowych może być zależna od wielu czynników, między innymi od charakteru i wystroju wnętrza. Szczególnie istotne staje się to zagadnienie, jeśli ma obejmować jeden obszar przestrzeni. *„Wobec nadmiaru bodźców, jakim poddawany jest widz, neutralność przestrzeni pola konfrontacji i jego otoczenia staje się czynnikiem porządkującym i ułatwiającym(…)"*[75]. Transformacja przestrzeni o zmiennych funkcjach uwarunkowana jest rodzajami widowisk, od których zależny jest kształt i kubatura tych przestrzeni. *„Powtarzalność realizacji mających się dokonywać w tych obiektach nakłada potrzebę uniwersalizacji i wszechstronności ograniczanej jedynie możliwościami technicznymi i ekonomicznymi".*[76]

[75] Jacek Rybarkiewicz, *Architektura pola kreacji teatralnej,* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009, str. 25
[76] Tamże , str. 127



- **3.1/1** Schemat przykładu rozwiązania funkcji | autor Emilia Cieśla

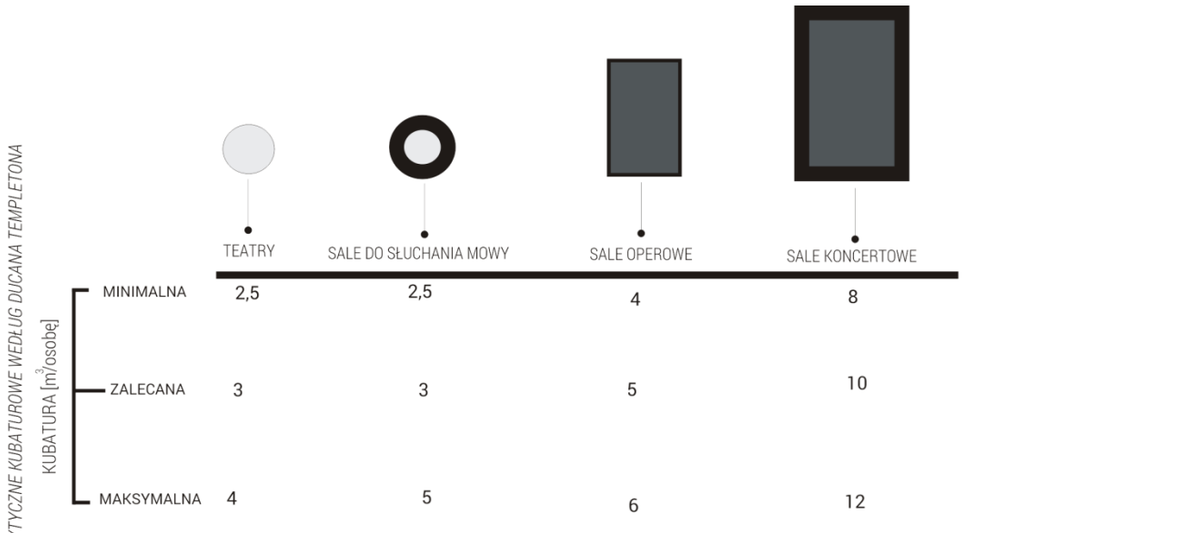
3.1.1 Kubatura obszaru widowisk

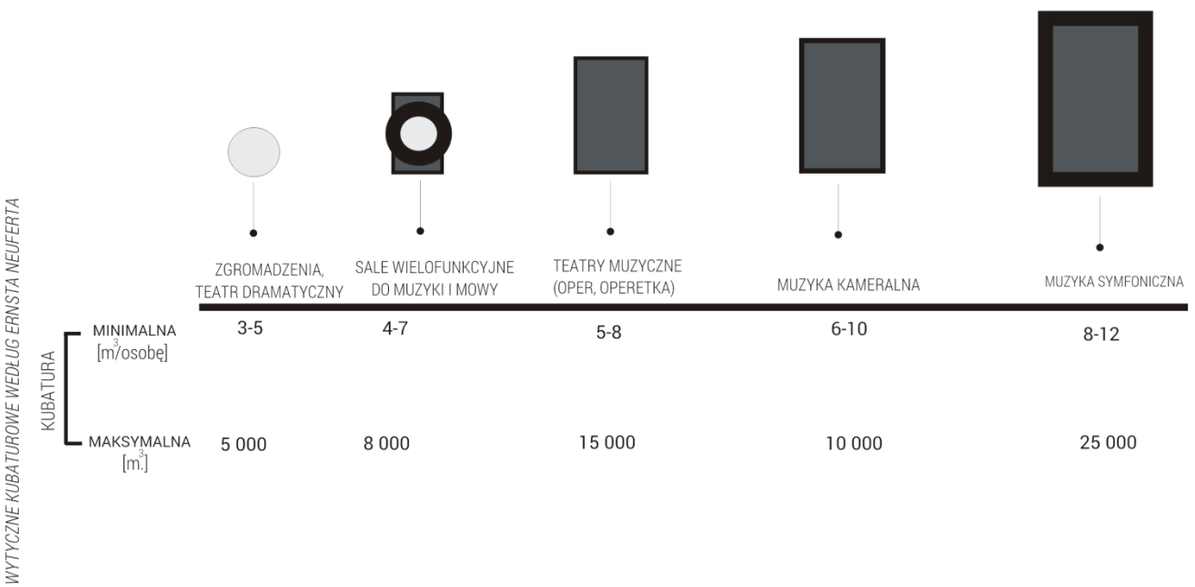
Przyjęta na potrzeby projektu typologia widowisk dzieli je na dwie zasadnicze kategorie, odnoszące się do dźwięku: mowy oraz muzyki. Kształtując wzorcową przestrzeń dla wyżej wymienionych potrzeb należało mieć na uwadze aspekt związany z wymogami kubaturowymi, które kwalifikują tę przestrzeń do prawidłowego funkcjonowania sali widowiskowej.

- **3.1.1/1** Schemat zaleceń kubatury sali wg. A. Kulowskiego | autor Emilia Cieśla

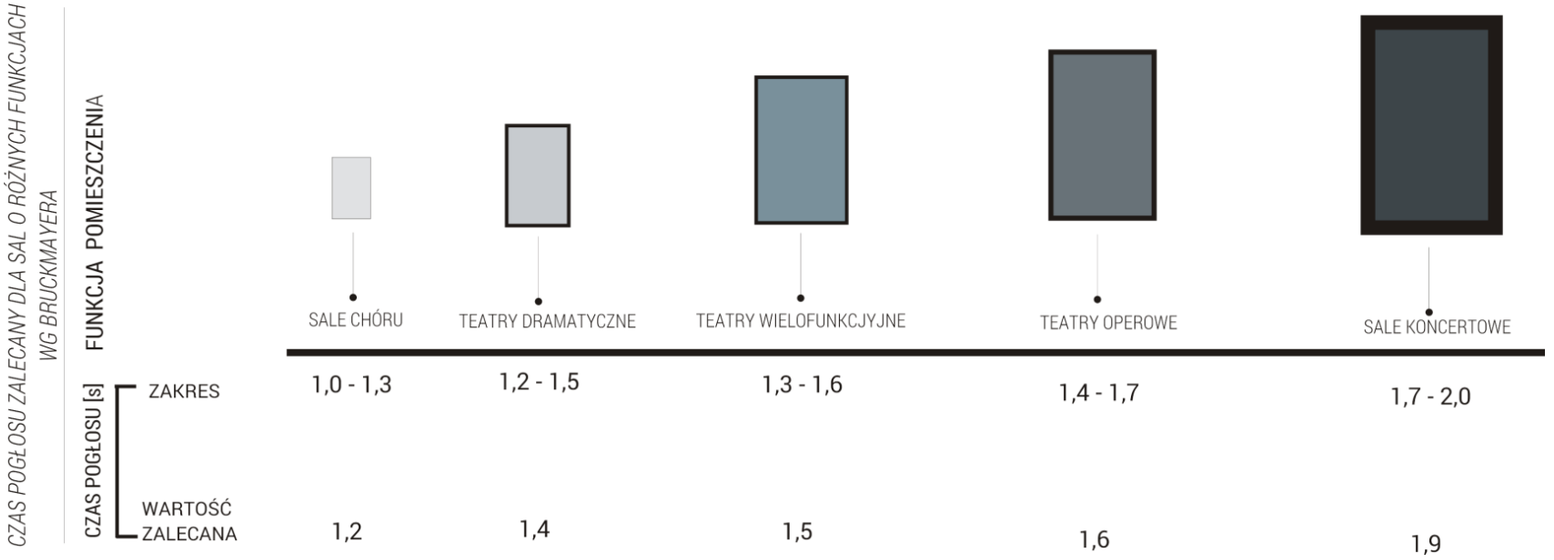
Kubatura ma zdecydowany wpływ na zjawiska akustyczne, jakie mogą wystąpić przy różnych typach widowisk. Zalecenia odnośnie kubatury według przytoczonych źródeł Ducana Templetona, Ernsta Neuferta, Jerzego Sadowskiego[77] ukazują, iż przy jednakowej wielkości widowni kubatura powinna być trzykrotnie większa dla sali muzycznej, niż w przypadku sal widowiskowych związanych z mową.
Schemat (3.1.1/2) przedstawia dopuszczalny zakres różnic kubaturowych dla sal o różnych funkcjach. Zdecydowanie inne parametry należy przyjąć dla mniejszych sal dedykowanych widowiskom teatralnym, niż dla sal operowych. Jak podają powyższe materiały źródłowe przy całkowicie nowych projektach sal widowiskowych zaleca się rozpatrzenie pułapu górnego wskaźnika kubatury. *„Stwarza to swobodę w formowaniu optymalnych warunków akustycznych i zmniejszenia niebezpieczeństwa nadmiernego wytłumienia sali przy całkowicie zapełnionej widowni i dużym zespole wykonawczym."*[78] Odwołując się do literatury naukowej[79] można określić i rozpatrzyć zalecany czas pogłosu[80] w salach widowiskowych dla odmiennych funkcji, które zostały zawarte w schemacie (3.1.1/3).

[77] Ducan Tempe, *Acoustics in the Built Environment,* Oxford, Architectural Press 1997, Ernst Neufert, *Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego*. Wydawnictwo Arkady, Warszawa, 2011, Jerzy Sadowski, *Akustyka w urbanistyce, architekturze i budownictwie*, Wydawnictwo Arkady Warszawa, 1971
[78] Andrzej Kulowski, *Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla architektów,* Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011, str. 74
[79] Jerzy Sadowski, *Akustyka w urbanistyce, architekturze i budownictwie*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1971
[80] Patrz słownik terminów



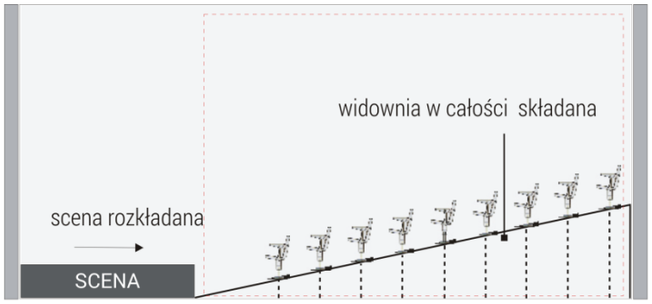


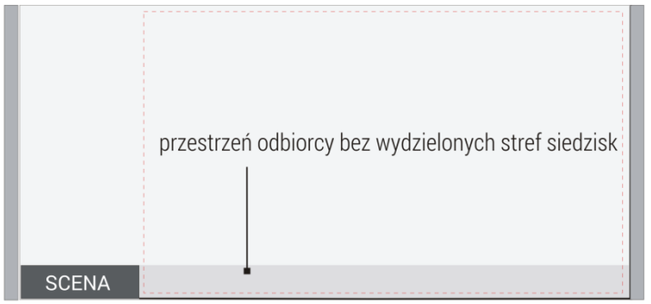
- **3.1.1/2** Zalecenia kubaturowe sali widowiskowych | autor schematu Emilia Cieśla



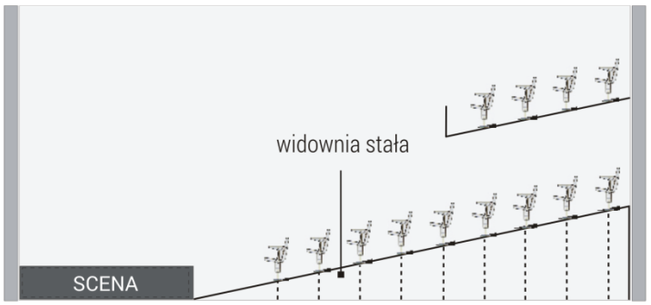
- **3.1.1/3** Zalecenie czasu pogłosu dla sal o różnych funkcjach | autor schematu Emilia Cieśla

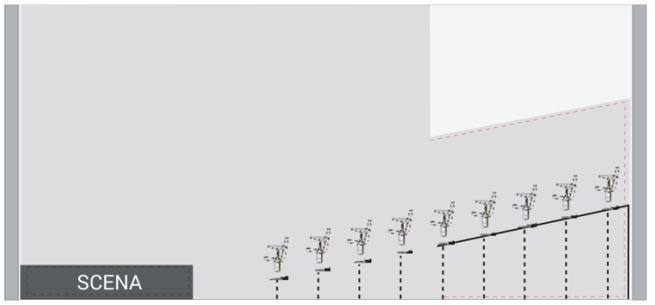
Rozbieżność funkcji prowadzi do różnic w postaci wewnętrznej konstrukcji architektonicznej sali, ukształtowania proporcji widowni, ilości projektowanych rzędów i przejść między nimi. Poniżej rozpatrzono modyfikacje kubatury przestrzeni, które przedstawiają schematy (3.1.1/4). Analiza poszczególnych wariantów pozwoliła wyznaczyć obszar przekształceń pod względem kubaturowym sali, dostosowując transformację wyjściowej przestrzeni do założeń uwzględniających wszystkie funkcje rozpatrywanych typów widowisk. Koncepcja modelowej przestrzeni widowiskowej powinna obejmować nie tylko zmienność obszaru sceno-widowni. Bardzo istotnym zagadnieniem jest też możliwość zastosowania zmian całej struktury architektonicznej przestrzeni widowiskowej.



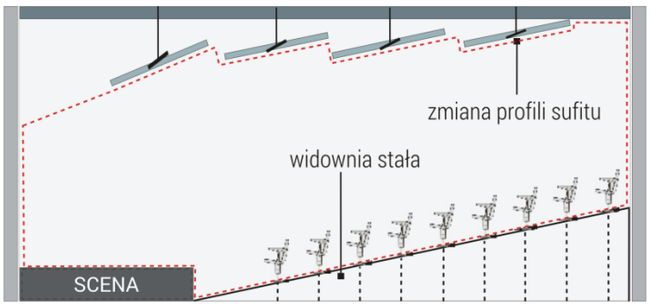


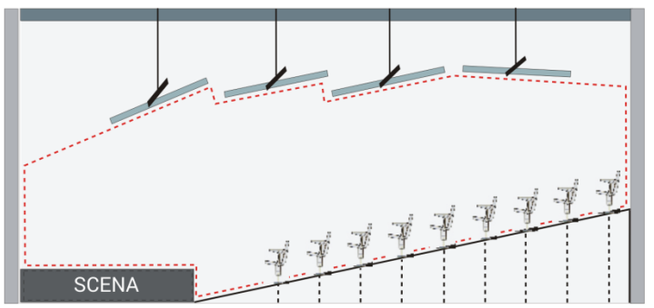
- Przestrzeń odbiorcy w całości składana, wariant uniwersalny dedykowany np., na widowiska stojące - zwiększenie kubatury.



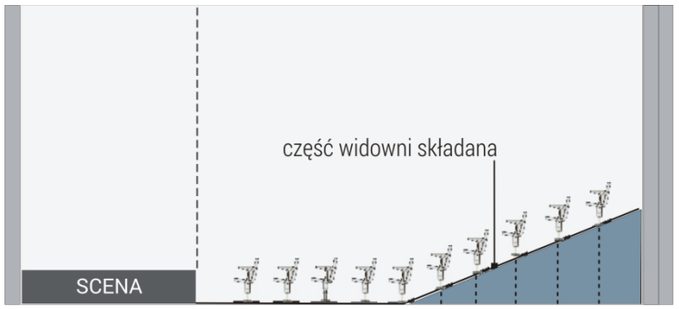


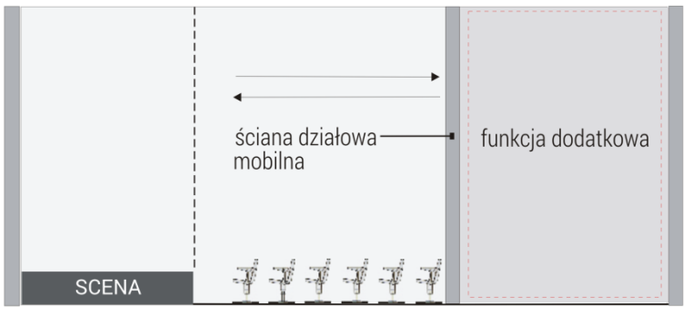
- Przestrzeń odbiorcy zmienna po odcięciu balkonu, modyfikacja kształtu sali - zmniejszenie kubatury.



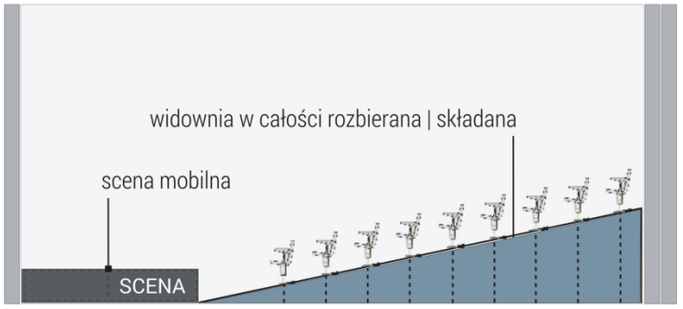


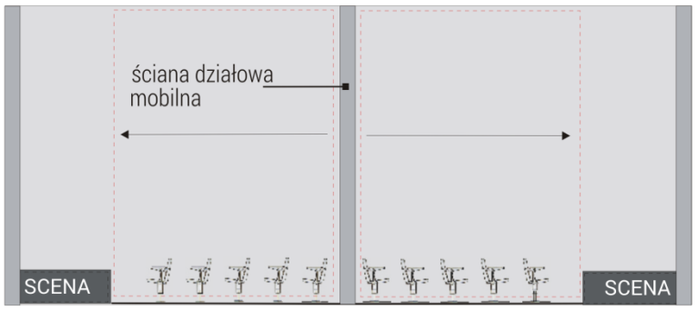
- Zmiana profili sufitu, modyfikacja kształtu sali- zmniejszenie kubatury.



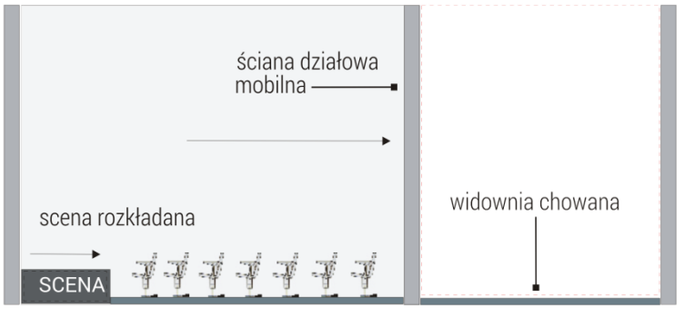


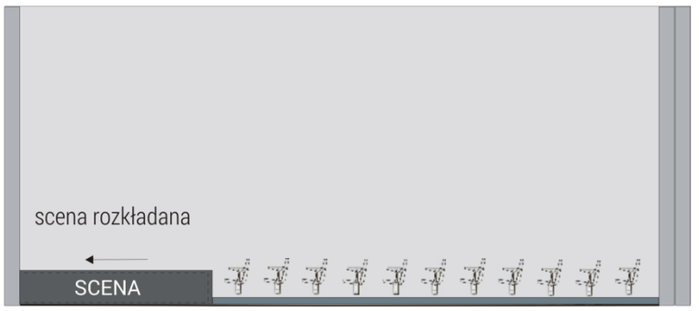
Część widowni składana, ściana działowa wydziela przestrzeń do stworzenia np. innej funkcji,
- zmniejszenie kubatury.





Przestrzeń odbiorcy w całości składana, ściana działowa wydziela przestrzeń do dwóch funkcji widowiskowych odbywających się w tym samym czasie - zmniejszenie kubatury.





Przestrzeń odbiorcy chowana, ściana działowa mobilna powiększa przestrzeń - zwiększanie kubatury

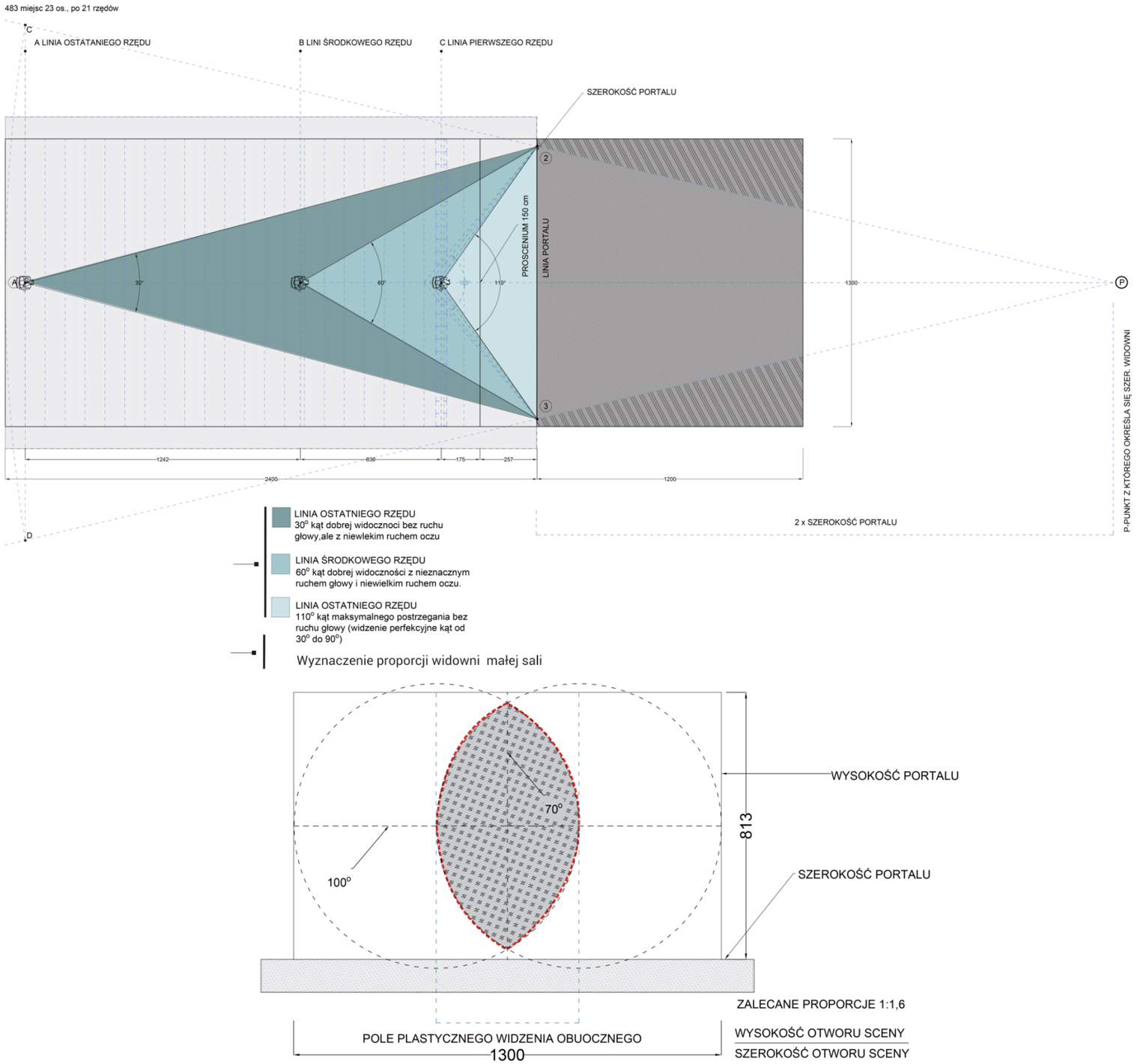
- **3.1.1/4** Schematy zmiany kubatury sali | autor Emilia Cieśla

3.1.2 Wpływ kształtu sali na jej funkcję

Przeprowadzona analiza wybranych zmiennych przestrzeni widowiskowych ukazuje wady i atuty funkcjonalno-przestrzenne rozpatrywanych sal. Wyodrębnia czynniki wpływające na ukształtowanie rzutu w zależności od różnic użytkowych. Znaczna większość współczesnych przestrzeni wielofunkcyjnych uwzględnia zmienną konfigurację sceno-widowni, która ukształtowana jest na planie prostopadłościennego kształtu potocznie nazwanego *„shoebox"*, czyli tradycyjnego pudła scenicznego. Rzut prostokątny o właściwych proporcjach (kwalifikowany akustycznie) uznać można za najbardziej elastyczny. Pudło sceniczne jest najczęściej zalecane w literaturze tematycznej. Spełnia ono warunki przestrzenne umożliwiające przystosowanie wszelkich działań widowiskowych. Dzięki temu kształt przyjmuje relację układu jednoosiowego sceno-widowni. Wówczas każdy obszar inscenizacyjny przybliżany i nakierowany jest do odbiorców, zapewniając im prawidłowy odbiór działań scenicznych. *„Przestrzeń pola konfrontacji i jego otoczenia powinna, zatem sprostać nie tylko warunkom realizacji widowiska i jego odbioru, lecz również temu, co wiąże się z całą aurą przeżyć i zachowań zgrupowanej widowni".*[81]

Odnosząc się do wniosków z analiz i wytycznych zawartych w literaturze projektowej[82], punktem wyjścia w kształtowaniu proporcji projektowanej przestrzeni stał się klasyczny schemat widowni, kierujący oś sali na wprost przeciwległej sceny. We wnętrzach objętych więcej niż jedną funkcją istotna jest stosowna liczba miejsc na widowni, która - jak wskazują źródła - nie powinna przekraczać 1200. Powyższą zależność należało zweryfikować tak, aby kształtowany rzut sali nie stał się zbyt długi i nie przestał spełniać warunków poprawnej widoczności i słyszalności, mając na uwadze różnice funkcjonalne projektowanej przestrzeni. Zalecana odległość została zastosowana w schemacie (3.1.2/1), który ukazuje ukształtowanie proporcji między sceną a widownią. Linia poprowadzona od początku sceny (zwanego „portalem") do ostatniego rzędu widowni oznacza odcinek końcowej granicy widoczności. W małych salach do słuchania mowy maksymalna odległość pozwalająca dostrzec obserwatorowi gestykulację czy mimikę twarzy wynosi 24 m. W większych salach - dedykowanych widowiskom operowym - maksymalna odległość, przy której widz dostrzega wyraźnie gestykulację, wynosi 32 m. Do powyższych wielkości sal przypisuje się adekwatną szerokość portalu. Dla mniejszych sal nakierowanych na mowę jest to 13 m. Inaczej dla dużych - największy dystans stanowi 17 m. Zaś na wyznaczenie szerokości widowni mają wpływ warunki obligujące do wystarczającej widoczności obserwatorów z bocznych i tylnich rzędów. Przyjmując wyżej wymienione wartości długości widowni i szerokości portalu, ukształtowane zostały proporcje scen dla obu sal spełniające obligatoryjne warunki.

[81] Jacek Rybarkiewicz, *Architektura pola kreacji teatralnej,* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009, str. 25
[82] Ernst Neufert, *Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2011, str. 477



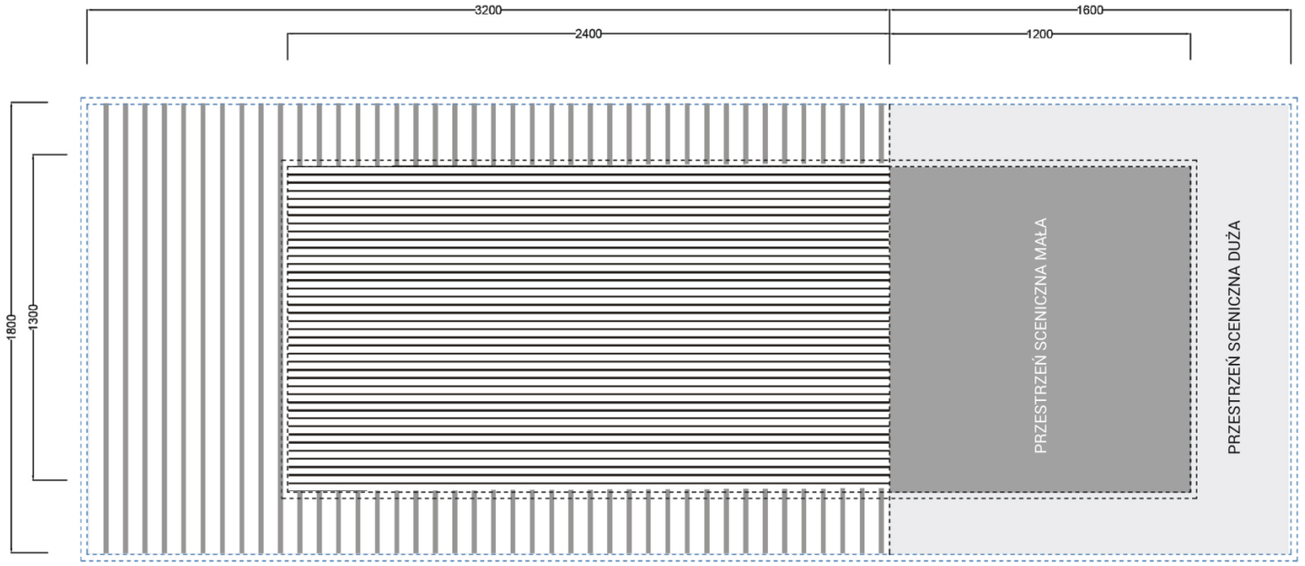
- **3.1.2/1** Schemat kształtowania proporcji widowni i sceny | autor Emilia Cieśla

Wysokość portalu odmierzona została w zalecanej[83] proporcji do szerokości portalu (1:1,6). Pola działań scenicznych stanowią jedną trzecią długości przestrzeni odbiorcy. Kształtując proporcje modelowej sali należało mieć na uwadze szerokość ścian bocznych, ponieważ zbyt duża odległość pomiędzy źródłem dźwięku a ścianą zamykająca przestrzeń może przyczynić się do niepożądanych zjawisk akustycznych, takich jak powstawanie echa trzepoczącego[84], a także efektów rezonansowych[85] - szczególnie w przednich strefach sali, w okolicach sceny.[86]

Powyższej rozpatrzone proporcje przestrzeni dotyczą przekazu mowy w małej i dużej sali widowiskowej. Kształtując wielozadaniową przestrzeń widowiskową należało także rozpatrzyć wpływ kształtu i proporcji sali przeznaczonej równolegle dla widowisk z dźwiękiem muzycznym. Analizowane schematy współczesnych sal z przestrzenią zmienną przedstawiają dotychczasowy sposób modelowania kształtu i doboru wielkości, wskazując na niepożądane efekty akustyczne. Zarówno dźwięk wypowiadany, jak i ten wydobywający się z instrumentów muzycznych, wymagają ustalenia prawidłowych odległości pomiędzy źródłem dźwięku a widzami. Z psychofizjologicznego punktu widzenia, przyjmuje się twierdzenie, iż widowisko muzyczne, będące w pełni w zasięgu wzroku odbiorców, równie dobrze jest odbierane poprzez słuch[87]. W pracy projektowej zostały przeanalizowane osie widokowe i osie akustyczne w zależności od różnych typów widowisk. W obiektach wykorzystywanych do zmiennych funkcji widowiskowych, gdzie jednym z typów mają być widowiska muzyczne, pożądany kształt tworzą wszelkie asymetryczne linie rzutu, które zapewniają rozproszenie się dźwięku, zachowując dobrą akustykę. Najczęściej wykorzystywanymi formami we współczesnych realizacjach projektowych są kształty podkowiaste i wachlarzowe. Pierwsze z nich są znacznie częściej przypisywane do widowisk operowych, niż do sal muzycznych. Ma to na względzie głównie aspekty ekonomiczne, jednak nie są one jedyną zaletą tego kształtu. Włączając do części widowni ściany boczne i tylne, można uzyskać poziome galerie z balkonami, które umożliwiają pomieszczenie większej ilości obserwatorów na widowni. Poza tym płaszczyzny zewnętrze balkonów - przy prawidłowym ich ukształtowaniu - wspomagają odbijanie i rozpraszanie się dźwięku, dzięki czemu można uniknąć efektu pogłosu w sali. Na podstawie schematu (3.1.1/3) widać, iż kubatura sali spełniająca wymagania dla jednej funkcji (na przykład operowej), nie będzie się sprawdzała w przypadku sali przeznaczonej dla innej funkcji (na przykład dla pełnowymiarowych koncertów różnych gatunków muzycznych).

[83] Ernst Neufert, *Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego*. Wydawnictwo Arkady Warszawa 2011, str. 476
[84] Patrz słownik terminów
[85] Patrz słownik terminów
[86] Jerzy Sadowski, *Akustyka architektoniczna*, Wydawnictwo PWN Warszawa 1976
[87] Agnieszka Kłopotowska, *Dźwięki architektury*, Wydawnictwo OWPB, Białystok 2015

PROPORCJE SALI

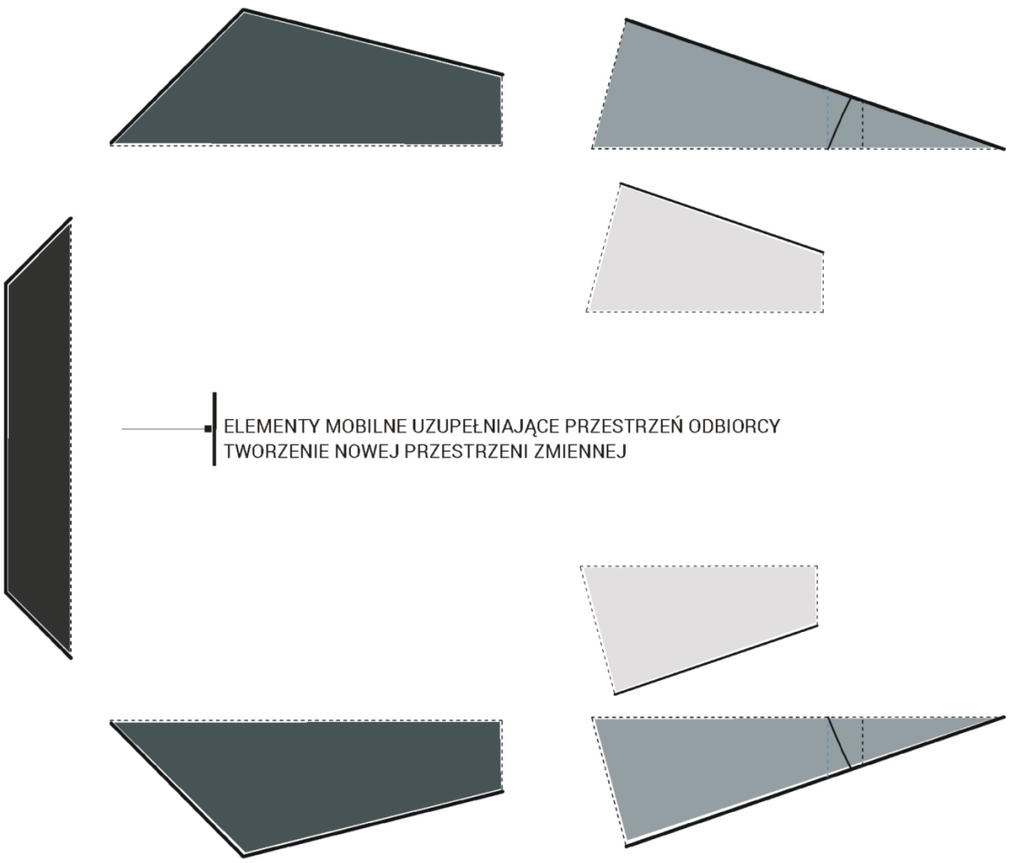


Proporcje sali dużej przyjęte od odległości ostatniego rzędu do linii początku sceny 32 m.
(Odległość zalecana przy funkcji teatru operowego pozwalająca na dostrzegalność gestykulacji)

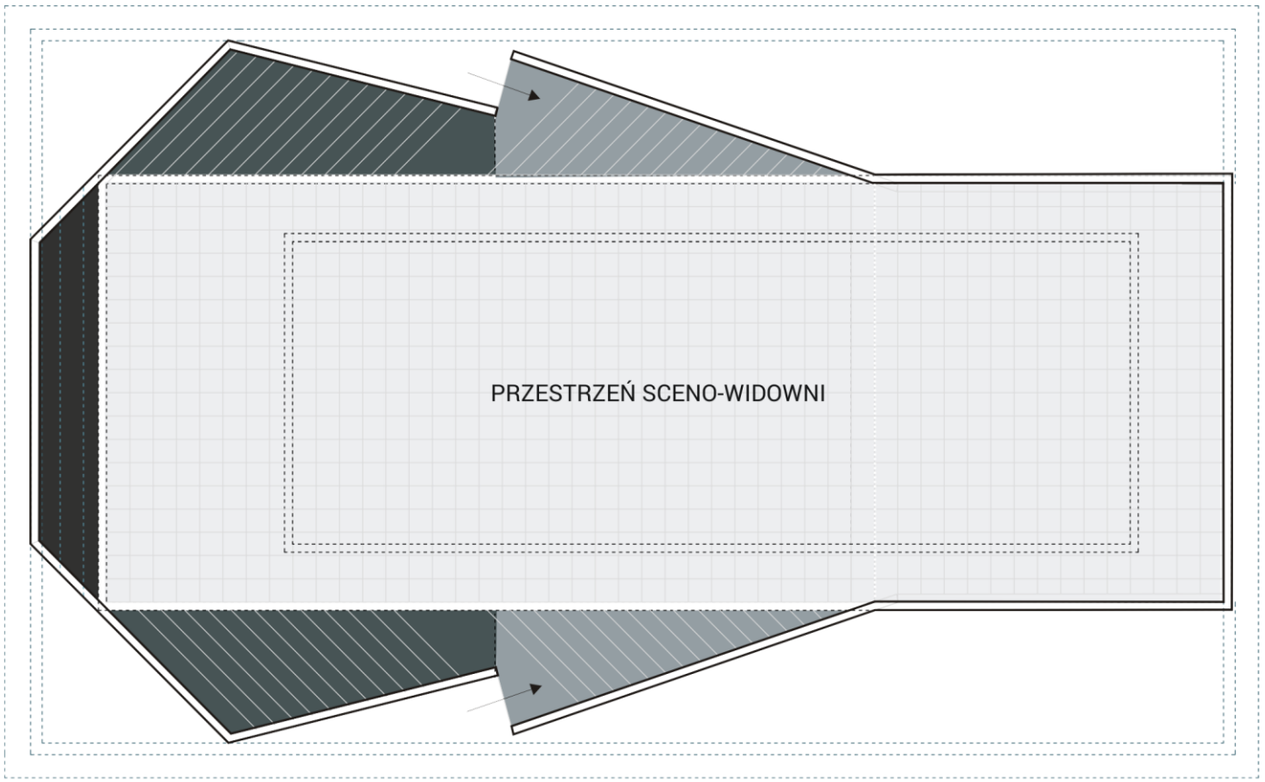
PRZESTRZEŃ ODBIORCY PRZESTRZEŃ SCENICZNA

Proporcje sali małej przyjęte od odległości ostatniego rzędu do linii początku sceny 24 m.
(Odległość zalecana przy funkcji teatru tradycyjnego lub trójfunkcyjnego, maksymalna odległość pozwalająca na dostrzegalność wyrazu twarzy)

PRZESTRZEŃ ODBIORCY PRZESTRZEŃ SCENICZNA



ELEMENTY MOBILNE UZUPEŁNIAJĄCE PRZESTRZEŃ ODBIORCY
TWORZENIE NOWEJ PRZESTRZENI ZMIENNEJ



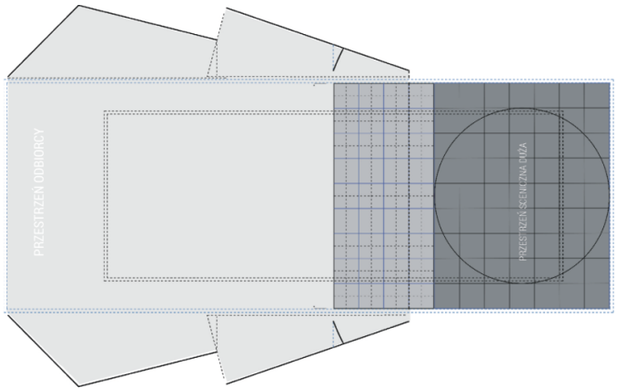
Przestrzeń podstawowa sceno-widowni. Konfiguracja modułów 100 x 100 cm

Przestrzeń uzupełniająca widowni. Konfiguracja mobilnych platform.

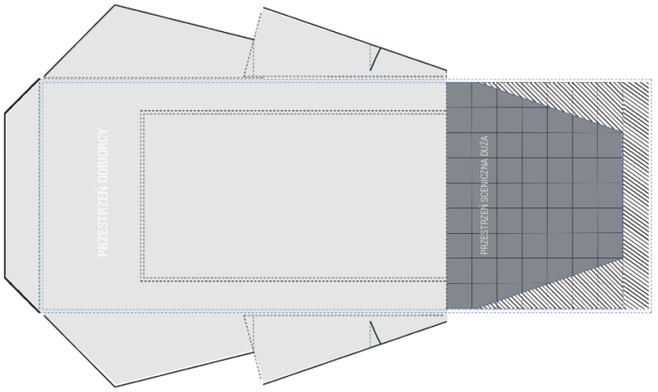
Strefa wejścia

Zasięg transformacji

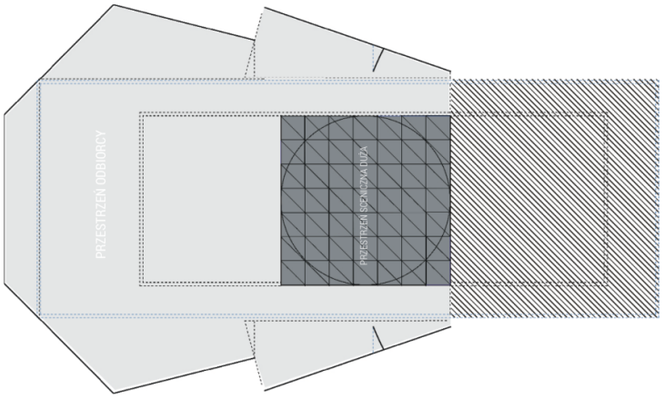
- **3.1.2/2** Schematy kształtowania proporcji i rzutu projektowanej sali | autor Emilia Cieśla



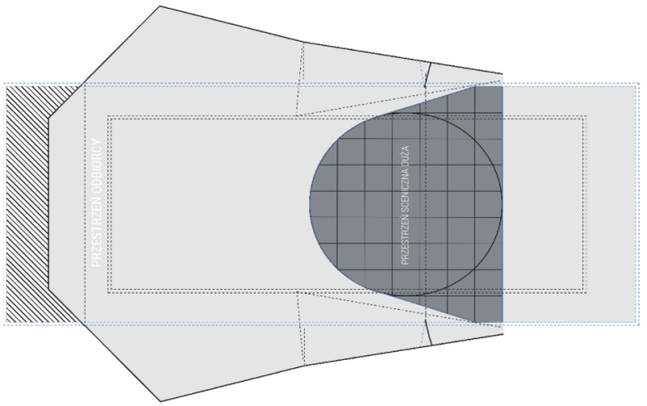
Podział przestrzeni uwzględniający proporcje i zasięg zmiennej przestrzeń scenicznej
moduły 200 x 200 cm [252 m^2].
Przestrzeń odbiorcy powiększona o dodanie mobilnych segmentów.
Kubatura i kształt dedykowany sali duże np. Operowej.



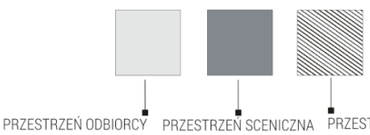
Podział przestrzeni uwzględniający proporcje i zasięg zmiennej przestrzeń scenicznej
moduły 200 x 200 cm [205 m^2] zmodyfikowany.
Przestrzeń odbiorcy powiększona o dodanie mobilnych segmentów.
Kubatura i kształt dedykowany sali koncertowej.

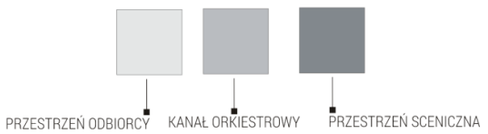


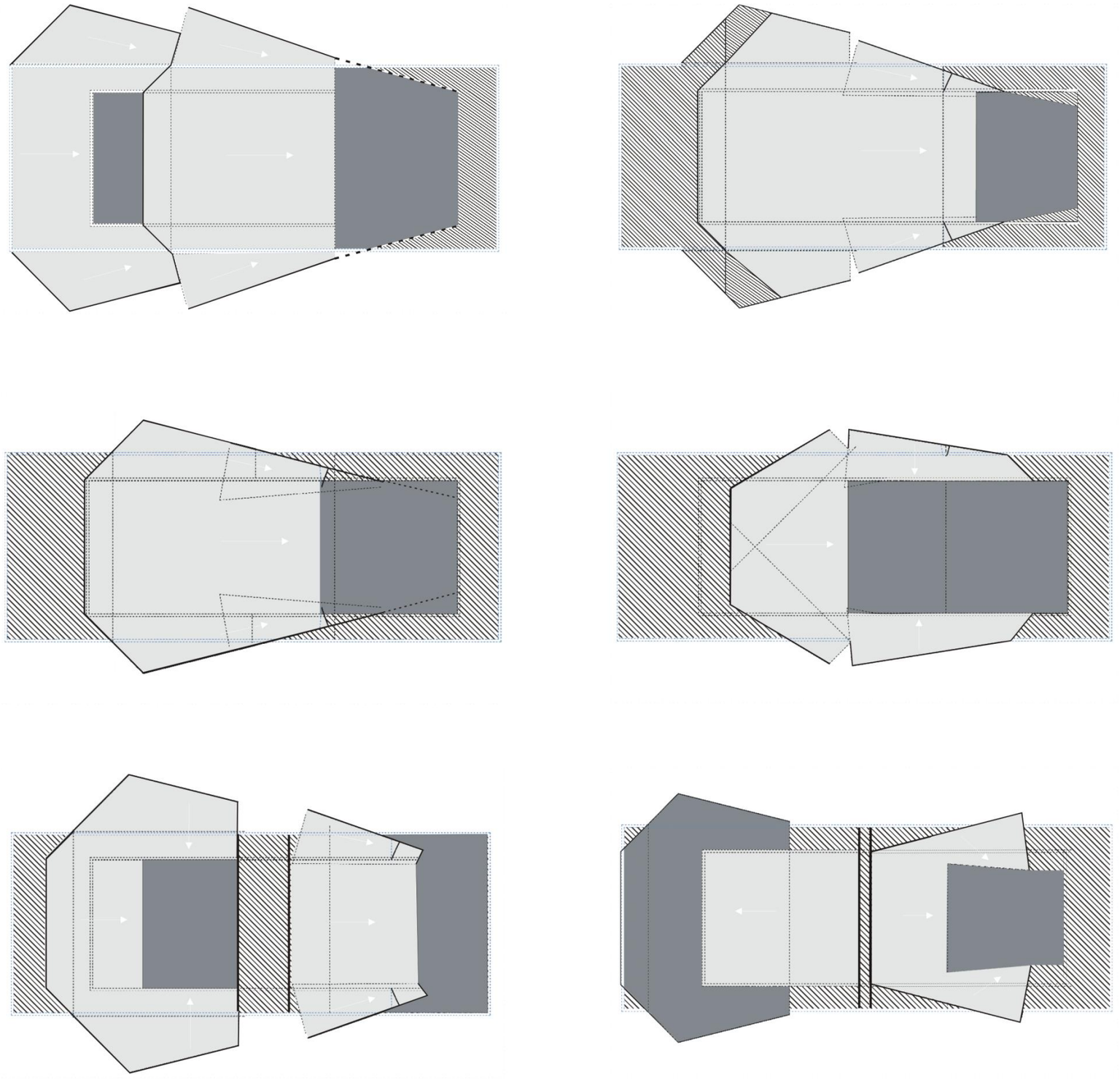
Podział przestrzeni uwzględniający proporcje i zasięg zmiennej przestrzeń scenicznej
moduły 200 x 200 cm [205 m] zmodyfikowany.
Przestrzeń odbiorcy powiększona o dodanie mobilnych segmentów.
Kubatura i kształt dedykowany małej sali koncertowej.



Podział przestrzeni uwzględniający proporcje i zasięg zmiennej przestrzeń scenicznej
moduły 200 x 200 cm [205 m^2] zmodyfikowany.
Przestrzeń odbiorcy powiększona o dodanie mobilnych segmentów.
Kubatura i kształt dedykowany małej sali koncertowej.







- **3.1.2/3** Analiza transformacji, zmieniająca funkcję sali | autor Emilia Cieśla

Natomiast kształt wachlarzowy stwarza większą swobodę w modyfikowaniu poszczególnych płaszczyzn ścian. Daje możliwość zredukowania zbyt długiego planu sali prostopadłościennej. Taki rzut można uzyskać, kształtując między innymi rozwarcie kąta ścian w przedniej strefie widowni, jak to przedstawia schemat (3.1.2/2). Kształt sali, który będzie sprzyjał poprawnym warunkom akustycznym i prawidłowo odbijał dźwięki, można uzyskać poprzez obrót tylnej ściany, zniwelowanie ostrych zakończeń narożników i nakierowanie bocznych płaszczyzn pod odpowiednim kątem.

Powyższe wnioski doprowadziły do rozpatrzenia w projekcie przekształceń formy wachlarza i zestawienia jej z zalecanymi proporcjami rzutu prostokątnego. Opisany zabieg dopuszcza nieograniczone możliwości modyfikowania przestrzeni, zachowując odpowiednie proporcje sal, co zostało przedstawione na schematach (3.1.2/3). Uprzednia konkluzja przyczyniła się do przeprowadzenia weryfikacji rzutów. Zbadane zostały konfiguracje różnych schematów form i proporcji sal, przypisane widowiskom mówionym i muzycznym. Transformacje zwiększające i zmniejszające geometrię układów, a także regulacja kątów ścian, pozwoliły na wyłonienie najbardziej optymalnych rzutów i form. Zakres przeprowadzonych na schemacie modyfikacji umożliwił stworzenie modeli spełniających warunki funkcjonalne i jednocześnie przystosowanych do formuły różnych typów widowisk. Uwydatnił zasięg możliwości architektonicznego przekształcenia wnętrza.

3.2 Przestrzeń sceniczna

3.2.1 Sposoby wykorzystywania sceny

W zależności od przeznaczenia przestrzeni scenicznej, jej powierzchnia wymaga innego ukształtowania. W sytuacji, gdy ważną cechą obszaru sceny ma być różnokierunkowość i zmienność, należało przeanalizować dokładnie możliwości transformacji, odpowiadające każdej rozpatrywanej funkcji widowiskowej.

W widowiskach teatralnych związanych z mową scena powinna posiadać szeroki wachlarz konfiguracji dla całego *„aparatu scenicznego"*[88]. Istotne jest, aby teren sceny stał się elastycznym obszarem w kreowaniu *„(...) możliwości przemienności przestrzeni teatralnej i związanej z tym mobilności jej elementów składowych, dostosowujących ją do różnych potrzeb."*[89] W związku z powyższym pole sceny pozostaje *„teatralną maszyną do działań artystycznych"*[90]. Fundamentalnym zagadnieniem staje się przy tym synchronizacja stropu technicznego i wyposażenia technologicznego obejmującego *„wnętrza teatralnej maszynerii"*[91]. Powszechnie całe zaopatrzenie techniczne lokalizowane jest w środkowej części nadscenia, a także bocznych rękawach scenicznych. W większości analizowanych wcześniej przykładów konwencjonalnych sal zastosowano nieruchomą, jednostronnie skierowaną wieżę sceniczną. Stanowi ona przestrzeń, w obrębie której gromadzona jest duża ilość miękkich materiałów pochłaniających dźwięk - w postaci scenografii, przysłon, kurtyn, zwłaszcza nagromadzonych w tylnej części sceny. Przyczynia się to do powstawania niekorzystnych warunków akustycznych, najczęstszym z nich jest pogłosowość tego obszaru. Ważną rolę odgrywają materiały wykończeniowe, które muszą zostać dostosowane do warunków, jakie panują w tym polu. W przypadku widowisk związanych z mową należy mieć na uwadze wzajemną słyszalność wszystkich wykonawców. Jednym z mankamentów scen nieprzystosowanych do widowisk słownych, zwłaszcza teatralnych czy operowych, jest odbicie i przekierowanie dźwięku w stronę sceny. Takie działanie jest przejawem zakłóceń i powoduje brak komfortu podczas inscenizacji. W przestrzeni scenicznej powyżej wymienionego typu widowisk nadrzędna jest wszechstronność, która pozwoli na przekształcanie sceny w zależności od wymagań poszczególnych funkcji widowiskowych.

[88] Stanisław Marczak-Oborski, Lidia Kuchtówna, *Myśl teatralna polskiej awangardy 1919-1939 - analogie*, Wydawnictwo Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1973, str. 405
[89] Jacek Rybarkiewicz, *Architektura pola kreacji teatralnej,* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009, str. 155
[90] Tamże
[91] Tamże

Projekt uwzględnia mobilność i wielokierunkowość przestrzeni widowiskowej. Należało przeanalizować w tym kontekście rozplanowanie i możliwości zmienności konfiguracji stropu wyposażonego w specjalistyczne urządzenia oraz ruchomą rampę oświetleniową. Analiza przestrzeni sceny wymagała szczególnych rozważań nad jej kształtem i proporcjami.

W przypadku widowisk operowych odrębną rolę w ich przestrzeni scenicznej odgrywa kanał orkiestrowy. Musi on spełniać szczególne wymagania w zakresie odbioru dźwięku wydobywającego się z fosy orkiestrowej. W literaturze tematycznej[92] podane są wymagania dotyczące proporcji, powierzchni podscenia, a także liczebności składu orkiestry, która musi być dostosowana do orkiestronu różnych typów. Wśród publikacjach związanych z zaleceniami projektowymi[93] wyszczególnia się trzy rodzaje zagłębienia otworu orkiestrowego. Najczęściej stosowanym jest kanał orkiestrowy otwarty, z którego wydostający się dźwięk najskuteczniej dociera do widowni. Minusem staje się wyłącznie powierzchnia otworu, która zabiera zbyt dużo miejsca ze strefy sceny. Wówczas należy rozważyć modyfikację i możliwość przesuwania najbliżej wysuniętego w stronę widowni obszaru sceny, co pozwoliłoby na przekształcenie w otwór otwarty zagłębiony. Kolejnym rodzajem fosy orkiestrowej jest kanał zagłębiony i zakryty. Jest on najmniej korzystny pod względem prawidłowej synchronizacji dźwięku muzycznego połączonego ze słowem wypowiadanym podczas widowisk operowych. W opinii akustyków ten rodzaj kanału nie jest zalecany[94].

Wnęka orkiestrowa może być przeszkodą dzielącą przestrzeń. W projekcie przeanalizowano jej modułowy podział. Dodatkowo podjęta została próba zbadania innej lokalizacji wnęki orkiestrowej w obszarze przestrzeni scenicznej. Warunki, jakie musi spełnić ten obszar są związane z kryteriami akustycznymi, a także rodzajami otworu orkiestrowego.

Bardziej zharmonizowany układ sceny posiada estrada widowisk muzycznych. Analizując ukształtowanie tego obszaru powinno mieć się na względzie powierzchnię, na której będzie można rozlokować orkiestrę lub zespół muzyczny w pełnym składzie. Najważniejszym kryterium, jakie musi spełnić przestrzeń sceniczna, jest odpowiednie dostosowanie wysokości estrady. W projekcie została dodatkowo uwzględniona regulacja wysokości w obrębie pola obwodu, zastosowana w celu wywyższenia podestów, na przykład dla różnych grup muzycznych, a także chóru. Powyżej opisane rozwiązanie sprzyja poprawnej, wzajemnej słyszalności wykonawców.

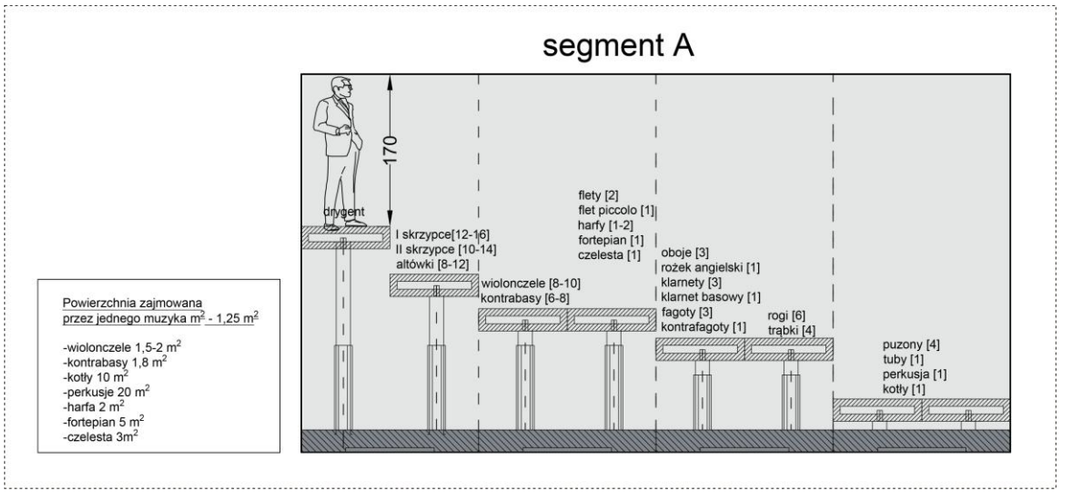
- **3.2.1/1** Schemat rozmieszczenia orkiestry we wnęce orkiestrowej | autor Emilia Cieśla

[92] Peter Hubert Parkin, *Acoustics, Noise and Buildings*, Faber and Faber, London-Boston 1979
[93] Jerzy Sadowski, *Akustyka w urbanistyce, architekturze i budownictwie*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1971
[94] Leo L. Beranek, *Concert and Opera Halls*,How They Sound, Acoustical Society of America through the American Institute of Physics, New York 1996

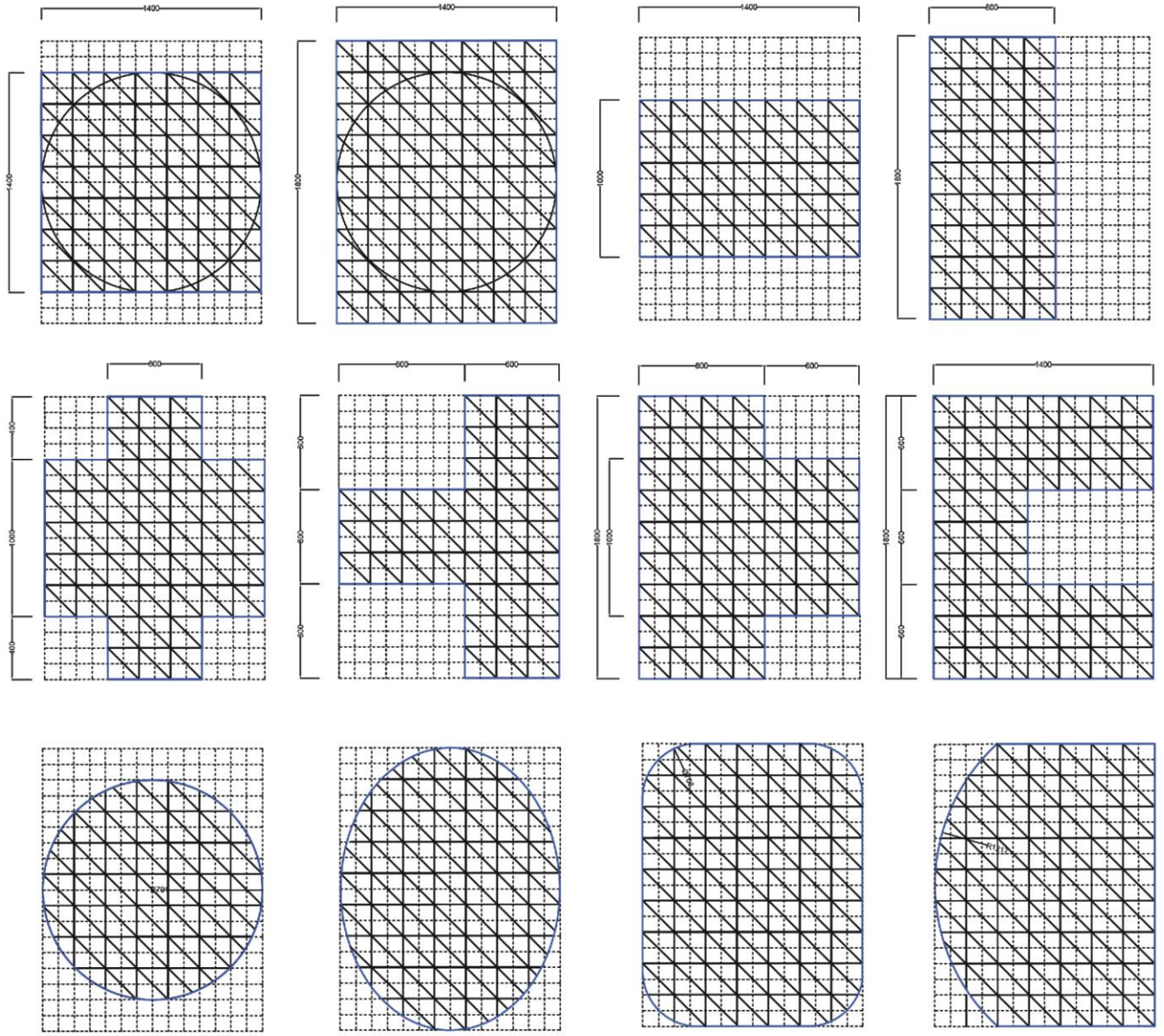
Zakładając, że obszar sceniczny jest transformowalny do różnych konfiguracji, przy każdej lokalizacji sceny w przestrzeni widowiskowej musi być spełniony warunek poprawnej akustyki. Zapewnić to może użytkowa płaszczyzna bocznych i tylnych ścian, a zwłaszcza odpowiednio wyprofilowanego sufitu, wspomagającego rozpraszające odbicie dźwięku[95]. Jest to rozwiązanie, w którym dźwięk zostaje skierowany w każdą stronę widowni. Zagadnienie dotyczy architektonicznej regulacji naturalnego dźwięku i zostanie opisane w dalszej części pracy.

W przypadku widowisk eksperymentalnych, indywidualnych prezentacji tańca oraz ruchu, bądź kameralnych wystąpień objętość sceny powinna mieć możliwość dostosowania do poszczególnych funkcji danych działań scenicznych. Przy tego typu wydarzeniach dźwięk muzyczny najczęściej przybiera drugoplanową rolę. W związku z tym należało rozważyć znaczną złożoność i większą mobilność układu sceny. Rozpatrzenie zmechanizowanych podestów pozwoliło na uregulowanie i sterowanie wysokości sceny, aż do całkowitego jej ujednolicenia, zrównania całej powierzchni i obszaru widowni. Natomiast elementy obrotowe sceny zastosowane w niniejszym projekcie pozwalają na większą inwencję w przypadku kreowania niekonwencjonalnych dzieł widowiskowych. Taka możliwość *„(…)czyni przestrzeń pola kreacji maszyną do grania[96]"*.

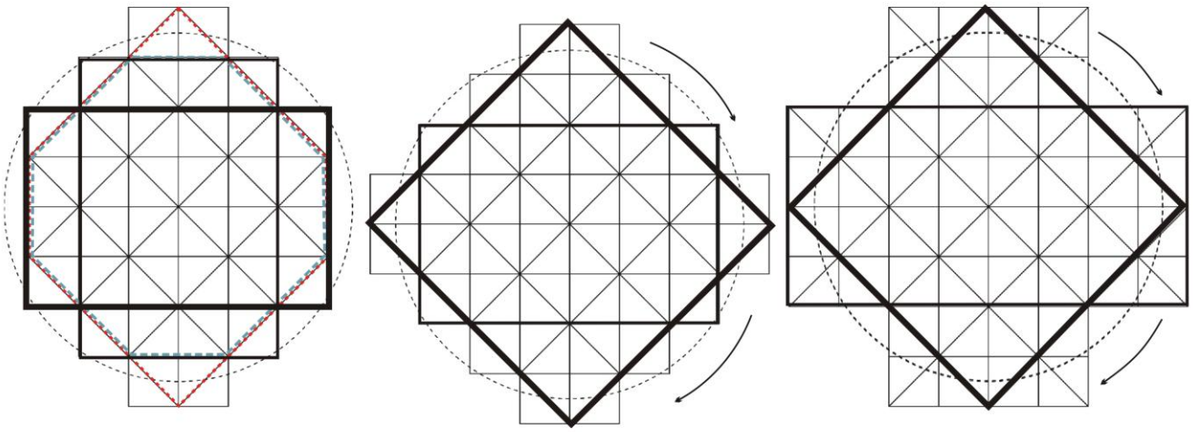
Transformacja zmieniająca położenie sceny, powinna uwzględniać wymagania akustyczne i zapewnić widoczność wszystkich zdarzeń rozgrywających się w jej przestrzeni. Uniwersalność sali, w tym także wielowariantowość transformacji obszaru scenicznego, ma być dostosowana do szerokiej formuły widowisk. W związku z tym projekt wymagał szczególnych analiz konfiguracji układu sceny, a także wprowadzenia podziału w całym jej obszarze, zwłaszcza rozpatrzenia modularności. Ukazuje to schemat (3.2.1/1).



[95] Leo Leroy Beranek, *Concert Hall Acoustics - 2008, article, Cambridge, MA 02138*
[96] Jacek Rybarkiewicz, *Architektura pola kreacji teatralnej,* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009, str. 150



Siatka podstawowych kształtów sceny

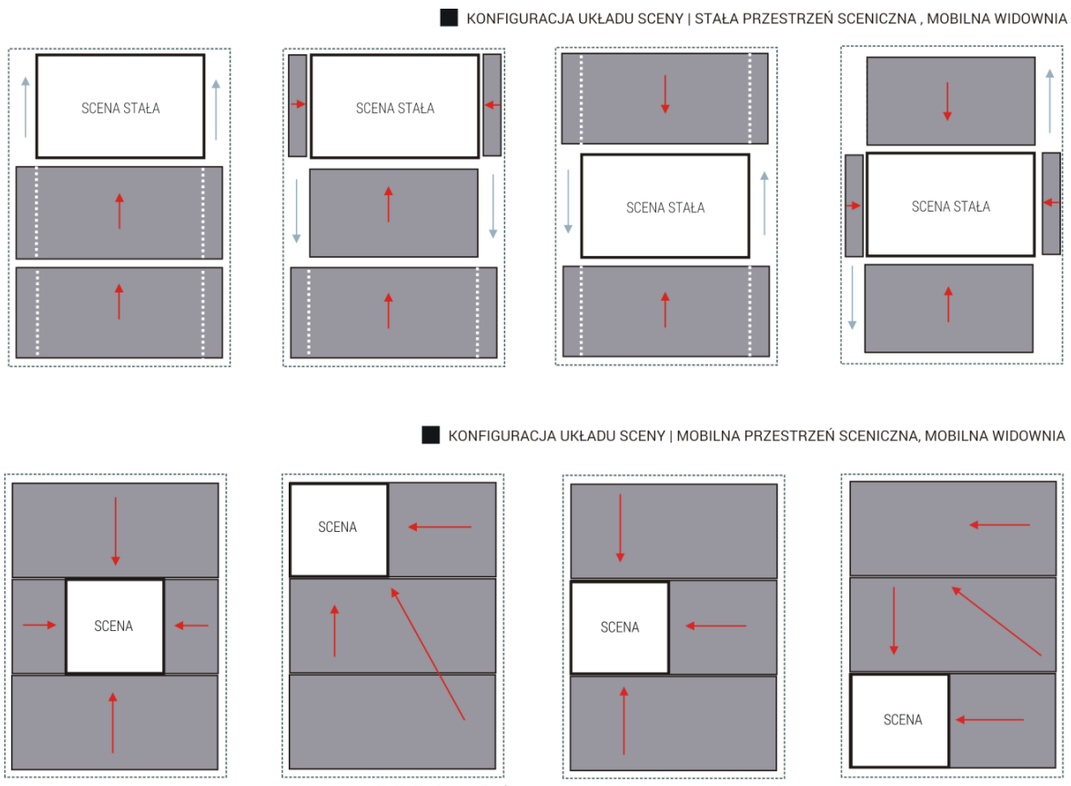


Siatka podziału modyfikowanych kształtów sceny

- 3.2.1/2 Analiza ukształtowania sceny | autor Emilia Cieśla

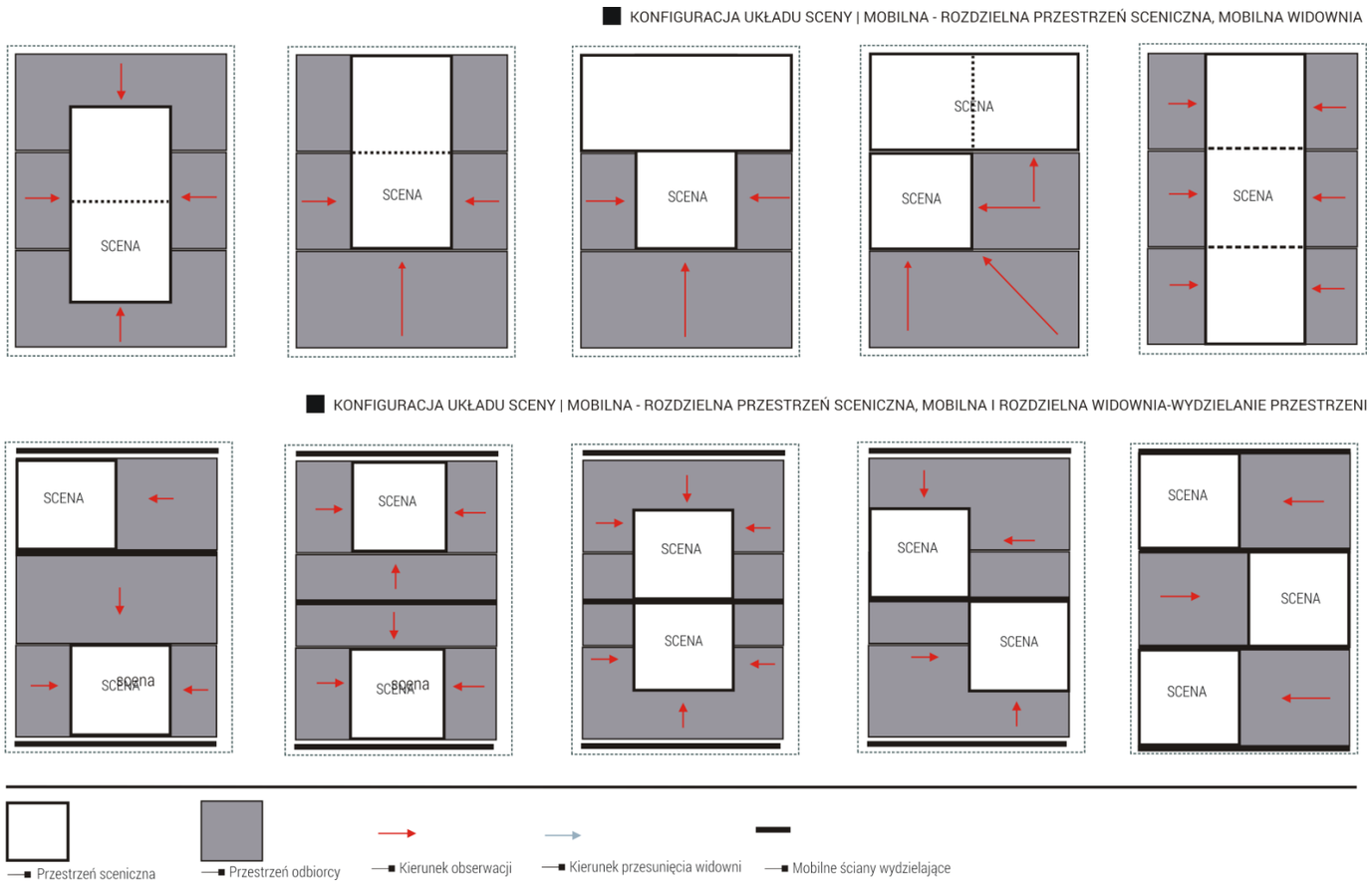
3.2.2 Konfiguracja układu sceny

Analizując możliwości transformacji przestrzeni scenicznej, należało rozważyć zakres ruchomości sceny i widowni. Odwołując się do literatury[97], a także własnych analiz, wyszczególniono kilka formacji rozmieszczenia sceny. W odniesieniu do stałego obszaru scenicznego istnieje możliwość przemieszczania mobilnej widowni z każdej strony sceny, jak pokazano na schemacie (3.2.2/1a). W przypadku ruchomego i obrotowego terenu sceny i widowni, można obszar sceniczny poruszać równolegle, wkoło widowni oraz przemieszczając wielokierunkowo. Rozpatrzono także przypadek, gdy obszar sceny jest złożony z dwóch autonomicznych form, które umożliwiają dowolne ich przemieszczanie w określonym polu. Wówczas można wykształcić układ symultaniczny z wielokierunkową widownią. Analizy dotyczące konfiguracji układu sceny ruchomej przedstawione zostały na schematach (3.2.2/1b).



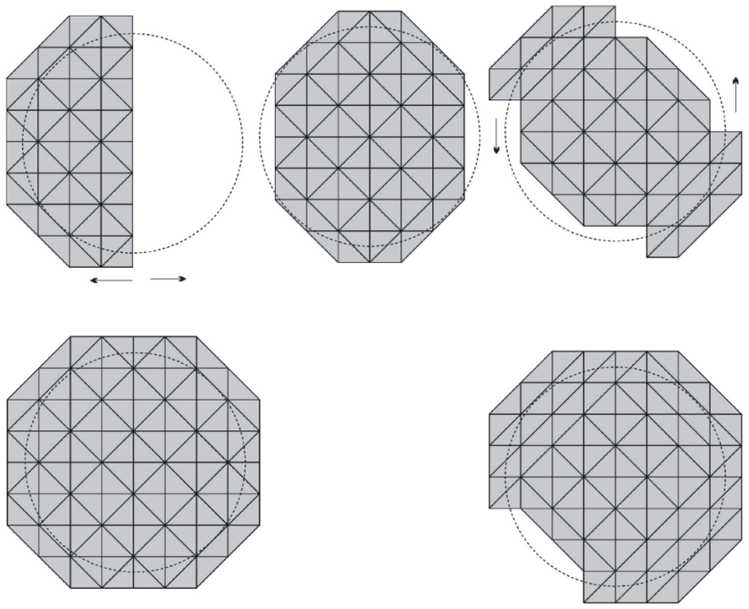
▪ **3.2.2/1a** Schematy analiz konfiguracji układu sceny | autor Emilia Cieśla

[97] Jacek Rybarkiewicz, *Architektura pola kreacji teatralnej,* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009

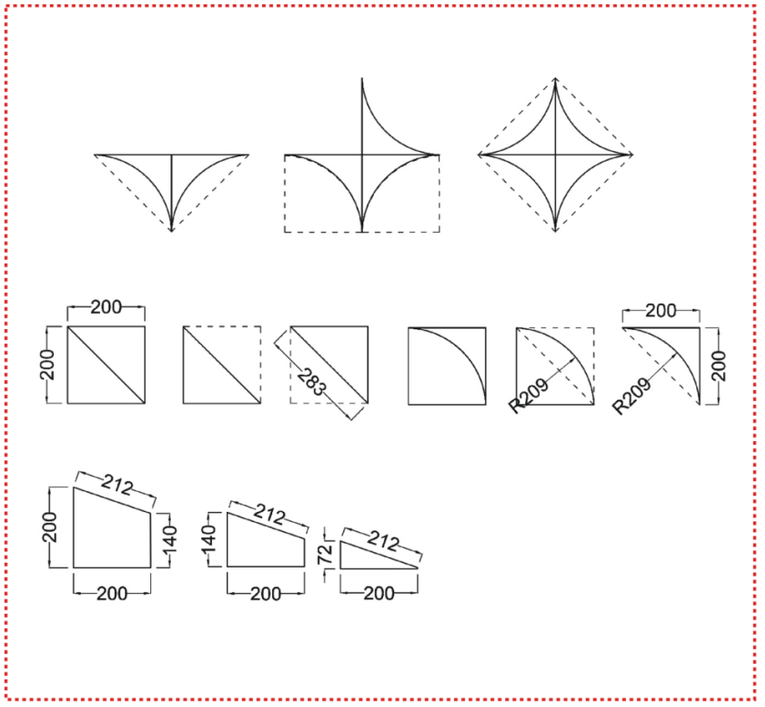


- **3.2.2/1b** Schematy analiz konfiguracji układu sceny | autor Emilia Cieśla

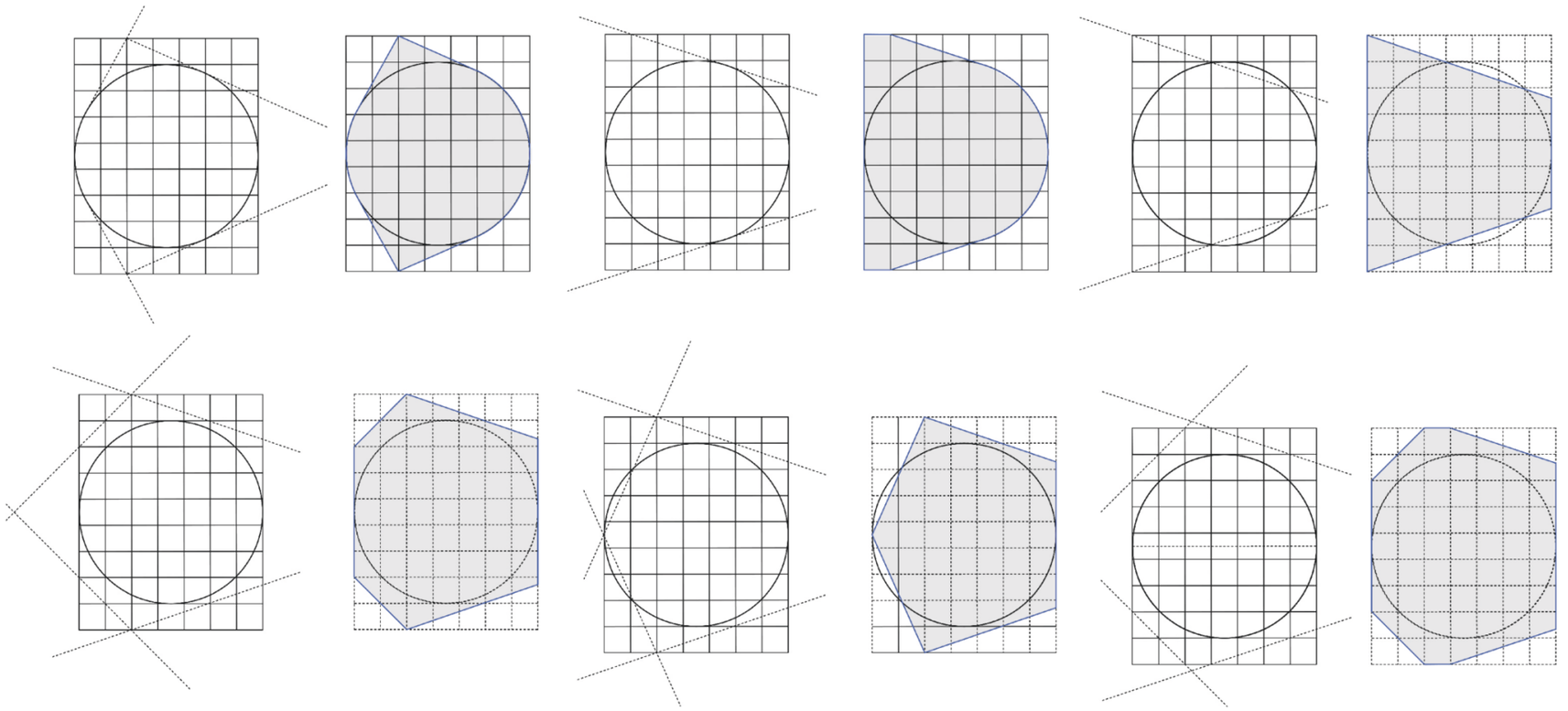
Ze schematów wynika, iż wielowymiarowa konfiguracja sceny jest możliwa przy podziale obszaru scenicznego na mobilne segmenty. Nieodzowne było uwzględnienie w analizowanych schematach niezależnej organizacji sceny i widowni. Wówczas można wprowadzić w ruch cały obszar. Pozawala to na wielokierunkowość aranżacji i nowe, uniwersalne ukształtowanie przestrzeni. Mobilna konfiguracja sceny daje możliwość wydzielania w jednoprzestrzennej powierzchni sali dwóch odrębnych wnętrz. Przy takiej koncepcji należało wdrożyć ruchome, obrotowe elementy sceny. Aby stworzyć projekt umożliwiający nieograniczone przemieszczanie przestrzeni scenicznej, trzeba było zastosować modułowość sceny i widowni. W analizowanych schematach została rozmieszczona regularna siatka o wymiarach 200 x 200 cm, która podzieliła pole sceny na moduły podstawowe oraz elementy uzupełniające, stanowiące składowe siatki. Uzyskano w ten sposób modyfikowalność różnorodnych modeli sceny. Możliwości ukształtowania podestu scenicznego w szerokim zakresie konfiguracji obrazuje plansza (3.2.2/2).



Siatka modyfikowanych kształtów sceny | konfiguracja obrotowych, modułowych platform



Elementy uzupełniające moduł sceny



Siatka modyfikowanych kształtów sceny

■ 3.2.2/2 Analiza modyfikowania sceny | autor Emilia Cieśla

Analizowane powyżej schematy dotyczą kształtowania strefy obszaru scenicznego. Jego wielkość i zakres zależy przede wszystkim od założeń przestrzenno-funkcjonalnych. Istotne było, aby uwzględnić korelację pomiędzy sceną a przestrzenią odbiorców. Mając na uwadze dwudzielność układu sceny i widowni, należy rozważyć wzajemną relację w obszarze mobilnych przekształceń. Transformowalne elementy sceny powinny sprzyjać określonym funkcjom sali. Różne konfiguracje zakładają uniwersalność funkcji sceny i widowni oraz poprawny odbiór wszystkich zdarzeń widowiskowych.

W momencie przekształcenia jednej sali na dwie odrębne przestrzenie, w każdej z nich musi istnieć możliwość wielostronnych przekształceń i dostosowania układu sceny i widowni do dwóch niezależnych formacji widowiskowych. Wymaga to wielowymiarowych uformowań. Zatem wniosek jest następujący: mobilność i modułowość sceny musi sprzyjać wszystkim założeniom funkcjonalnym. Relacje przestrzenne pomiędzy sceną a widownią zostaną omówione w kolejnej części pracy.

3.3 Przestrzeń odbiorcy

3.3.1 Organizacja przestrzeni widowni

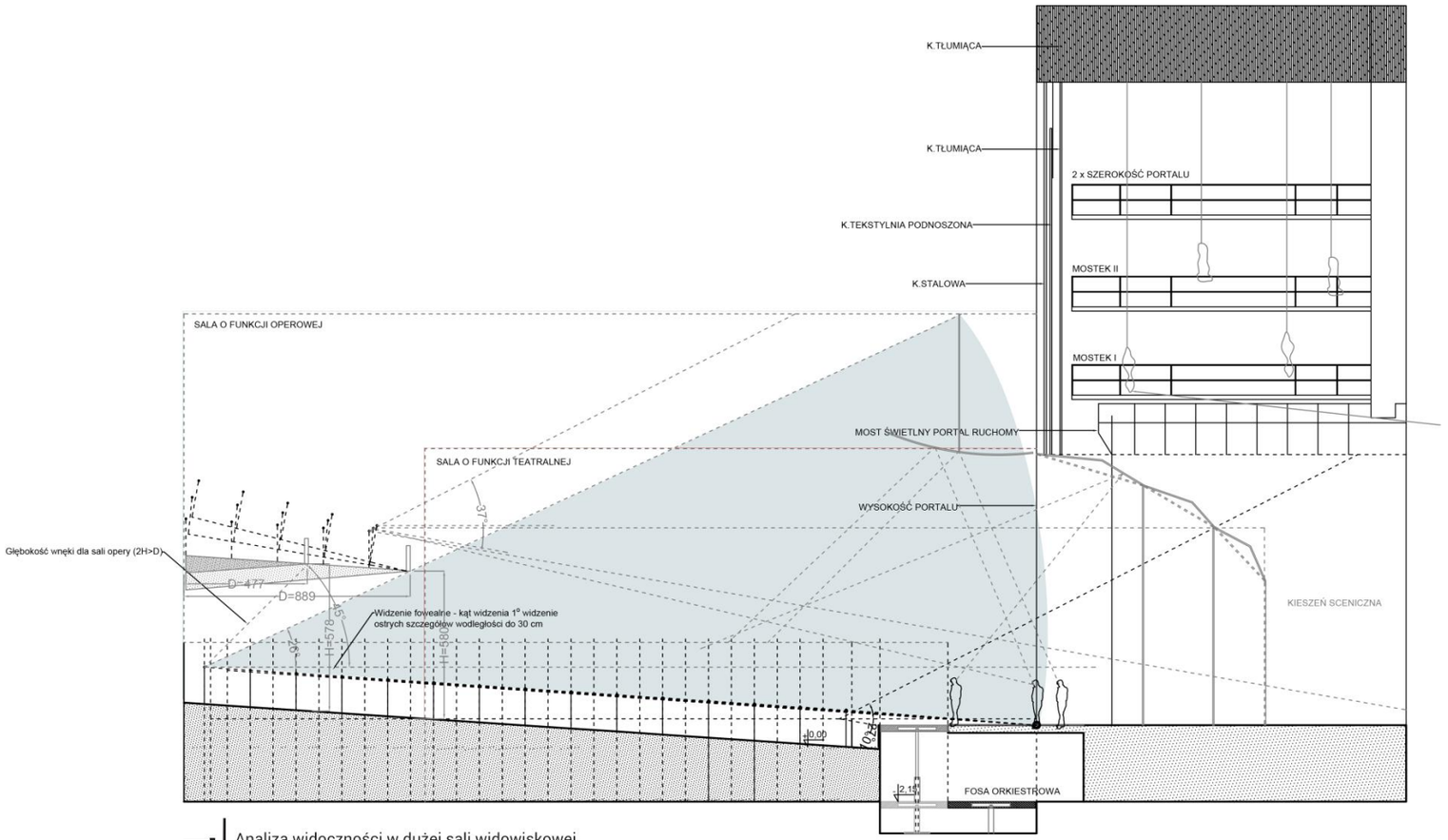
Wielokierunkowe transformacje wnętrza sali muszą uwzględniać prawidłowy odbiór działań scenicznych, co oznacza zapewnienie odbiorcom dobrej widzialności i słyszalności. Przy formowaniu strefy widowni zasadnicza jest wzajemna relacja przestrzenna z układem sceny. Dychotomiczne uwarunkowania sceno-widowni implikują do współ-funkcjonowania tych dwóch pól.

Różnorodne typy widowisk oddziałują w różny sposób na odbiorców. W związku z tym należy uwzględnić potrzebę odmiennego odbioru działań scenicznych. Szczególne warunki percepcji musi spełniać przestrzeń kształtowana pod kątem widowisk muzycznych. Wymaga ona dostosowania strefy widowni do odbioru dźwięku lub słowa. W koncepcji badawczej istotne było podkreślenie różnicy, jaka zachodzi pomiędzy widzeniem a obserwacją.

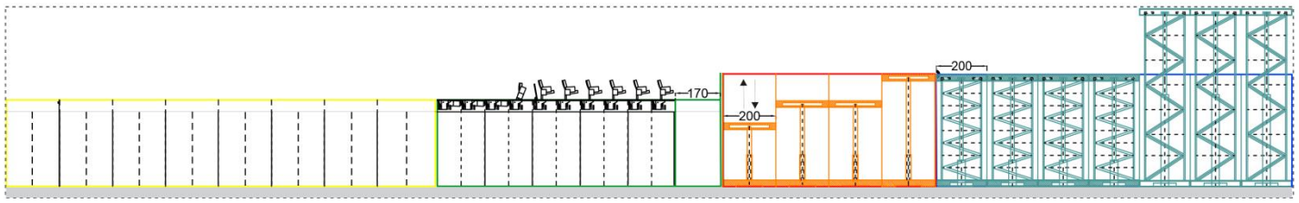
„Widzenie jest to właściwość fizjologiczna polegająca na rejestracji „obrazu" uzyskanego przy nieruchomości gałek ocznych"[98]. W definicji można rozróżnić widzenie fowealne i makularne. Pierwsze z nich powoduje rejestrację „obrazu" w pełni ostrego z wyszczególnieniem wszystkich detali przy kącie od 1^{o} do $1{,}5^{o}$.[99]Drugie natomiast nie wychwytuje szczegółów w takim samym stopniu, jest znacznie szersze i mniej ostre - przy kącie wertykalnym ma 3^{o}, a w obszarze horyzontalnym wynosi od 12^{o} do 15^{o}.[100] W związku z tym za krańcową odległość od sceny, przy której widz może jeszcze dostrzec drobne niuanse, przyjmuje się według obliczeń odległość ok. 35 m.

Obserwacja *„(…)zaczyna się tam gdzie kończy się widzenie (…)"*[101], *„(…)polega na wizualnym odbiorze większej sekwencji przestrzennej, w której całościowy obraz jest zbiorem obrazów uzyskanych przez widzenie"*[102]. Przy założeniu stałej lokalizacji widz może wychwycić obraz ustanowiony w kącie horyzontalnym od 54^{o} do 60^{o}. Wówczas wertykalny kąt wynosi 37^{o}, przyjmując 10^{o} poniżej poziomu horyzontu, a 27^{o} powyżej. Wychodząc poza taki obszar rozwarcia kąta, obserwator będzie miał obraz niedostatecznie ostry, konturowy, ponieważ pozostanie poza granicami pola obserwacji. Uwzględnia to analiza widoczności na schemacie (3.3.1/1).

[98] Jacek Rybarkiewicz, *Architektura pola kreacji teatralnej,* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009, str. 30
[99] Tamże
[100] Edward T. Hall, *Ukryty wymiar*, Wydawnictwo PISW, Warszawa 1978, str. 78
[101] Ernst Neufert, *Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego.* Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2011, str. 38
[102] Jacek Rybarkiewicz, *Architektura pola kreacji teatralnej,* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009, str. 31



Analiza widoczności w dużej sali widowiskowej



Podział przestrzeni na niezależne segmenty

- 3.3.1/1 Analiza widoczności dużej sali | autor Emilia Cieśla

Na podstawie przyjętych powyżej wartości kątów - wytyczających zakres poprawnego odbioru obszaru sceny - zostały przeprowadzone analizy weryfikujące poszczególne schematy. Wprowadzono i przeanalizowano linie osi widoczności przy zalecanej maksymalnej odległości. W projekcie zmiennej widowni zostały określone miejsca kwalifikujące do prawidłowego odbioru każdego typu widowiska (gwarantującego zrozumienie tekstu słownego oraz wyraźną słyszalność utworu muzycznego). Zaznaczając prawidłową widoczność w projektowanym rzucie, wykazano różnicę w percepcji obserwatorów umiejscowionych w różnych obszarach widowni. Widzowie zajmujący miejsca pierwszych rzędów będą mieli szerszy obszar widoczności, niż odbiorcy z tylnych lub bocznych rzędów.

Jednakże odbiór widowiska z bardzo małej odległości może spowodować rozproszenie i brak możliwości koncentracji - wówczas widz może nie objąć wzrokiem całego zasięgu przestrzeni scenicznej. *„Każde przybliżenie widza do miejsca akcji scenicznej zmniejsza pole obserwacji, lecz powiększa ilość zmysłów, mogących uczestniczyć w odbiorze dzieła" [103].* Jeśli scena i widownia są na tym samym poziomie, obserwatorzy z pierwszych rzędów oraz stojący blisko pola sceny - w dystansie 75 cm od widowiska - mają możliwość widzenia postaci aktora lub muzyka, ale nie w całości. Percepcją obejmują tylko szerokość do 87,5 cm[104] oraz wysokość do 51 centymetrów.[105] Przy podanych powyżej wartościach odległości obserwator szczegółowo widzi detale inscenizacji czy też faktury rekwizytów.

Projekt zakłada potrzebę transformacji jednokierunkowej przestrzeni poprzez wprowadzenie wielokierunkowej widowni i regulowanie odpowiednich dystansów od obszaru sceny. Analiza różnych układów rzędów wykazała, w jakim przypadku jest możliwa wielowymiarowa aranżacja obszaru widowni. Przestudiowano i rozpatrzono najbardziej elastyczne formy ukształtowania rzędów, integrujące przestrzeń odbiorcy i spełniające warunki dobrej widoczności. Przedstawiają to schematy (3.3.2/1).

Poza kwestią wizualnej percepcji widowiska, istotny jest również odbiór każdego rodzaju dźwięków. Zarówno mowa, jak i muzyka, stanowią niezbędny element przekazu. Równomierna propagacja źródła dźwięku zapewnia jednakową percepcję dla wszystkich odbiorców znajdujących się w przestrzeni scenicznej. *„Ucho odbiera dźwięki rozróżniające częstotliwość drgań fali dźwiękowej oraz jej głośność i natężenie. Transformacja wrażeń słuchowych (proces psychofizjologiczny), która dokonuje się w mózgu, przebiega trzema ścieżkami: rozumienia mowy, indywidualnego pojmowania symboli i skojarzeń, odbioru wrażeniowego"[106].*

Niezależnie od pozycji (stojącej czy siedzącej) obserwator wychwytuje rozchodzącą się falę dźwiękową. Fizyczna odległość jednego ucha od drugiego powoduje niejednoczesne i nierównomierne docieranie sygnału do obu uszu. To może wywołać dezorientację odbiorcy, który nie będzie umiał określić, z jakiego kierunku dźwięk się wydobywa.[107] Rozpiętość kształtu widowni, forma rzędów, odległość obszaru przed-scenicznego i odległość samej sceny od widowni - są to czynniki, które mają decydujący wpływ na prawidłowy odbiór dźwięków. Warto podkreślić, że różne rodzaje dźwięku emitowane z obszaru sceny mają być wychwytywane przez odbiorców w każdej pozycji ciała. Podobnie wygląda omówiona we wcześniejszej części pracy kwestia widoczności. Jeśli jest słaba, jak to się dzieje przy nieprawidłowym usytuowaniu obserwatorów, konieczne są na przykład ruchy głowy. Dlatego przy zmiennych formacjach przestrzennych układów sceny i widowni należy mieć w szczególności na uwadze rozstaw rzędów i foteli oraz odległość od źródła dźwięku do tylnej granicy widowni.

[103] Jacek Rybarkiewicz, *Architektura pola kreacji teatralnej,* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009, str. 34
[104] Ernst Neufert, *Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2011, str. 30
[105] Jacek Rybarkiewicz, *Architektura pola kreacji teatralnej,* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009, str. 34
[106] Tamże str. 35
[107] Zbigniew Żyszkowski, *Podstawy elektroakustyki*, Wydawnictwo Naukowo-Tchniczne, Warszawa 1965

W przypadku miejsc zlokalizowanych w strefach bliższych sceny *„(…) bodźce dźwiękowe mogą do odbiorców docierać rozprzestrzenione"*[108], natomiast w tylnych strefach widowni dźwięk nie będzie miał takiego samego zasięgu. *„Całościowa, jakość dźwięku w wymiarze brzmień i barw zależna jest od fizycznych właściwości rozchodzenia się fal dźwiękowych*."[109]

Na odpowiednią widoczność oraz odbiór dźwięku w sali widowiskowej wpływa ukształtowanie przestrzenne wnętrza, a także prawidłowe proporcje rzutu. Transformacja układu widowni powinna uwzględniać wielokierunkowość, co zostało poddane analizie i stało się założeniem pracy projektowej omówionym w poprzedniej części. Przy kwestii dotyczącej uwarunkowań akustycznych należy poruszyć zagadnienie regulacji dźwięku. Wpływa ona bowiem na poprawę jakości dźwięku. Ma to kluczowe znaczenie przy kształtowaniu przestrzeni wielofunkcyjnych i zmiennych. Do prawidłowego rozprzestrzeniania fal dźwiękowych przyczynia się struktura wewnętrzna przestrzeni, jak również dobór materiałów wykończeniowych. Te aspekty zostaną poruszone w dalszych analizach.

[108] Jacek Rybarkiewicz, *Architektura pola kreacji teatralnej,* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009, str. 36
[109] Tamże

3.3.2 Ukształtowanie strefy odbiorcy

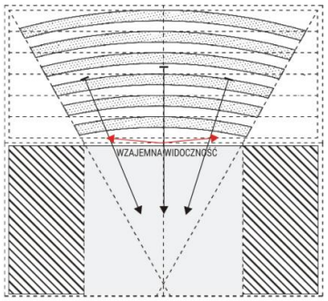
Analizując obszar widowni, formę rzędów, przejść między nimi czy odległości siedzisk należało mieć na względzie nie tylko komfort, ale i bezpieczeństwo widza. Nadając kształt zmiennej przestrzeni scenicznej trzeba było odwołać się do zaleceń[110], które są ściśle określone i związane z wymaganiami ewakuacyjnymi w obiektach wielkokubaturowych. Wymagane jest takie przyjęcie odległości między rzędami, które umożliwiłoby poruszanie się człowieka w obwodzie przestrzeni widowiskowej ze średnią prędkością 5,00 m/s[111]. Zachowanie odpowiednich odstępów leży też w kwestii komfortu. Biorąc pod uwagę jednocześnie zasady bezpieczeństwa oraz wygodę widzów, przyjmuje się, że jest to od 85 do 110 centymetrów. Natomiast pojedynczy fotel powinien mieć szerokość od 50 do 65 centymetrów. Właściwe proporcje muszą współgrać ze zmianami układu funkcjonalnego. Kształt rzędów, ilość miejsc na widowni, a także układ i wykończenie foteli wpływają na odbiór widowiska i prawidłowość akustyczną sali. W związku z powyższym została przeprowadzona analiza kształtów rzędów, co zostało przedstawione na schematach (3.3.2/1). Integracja obszaru widowni ze sceną powinna zostać zachowana w każdym wariancie transformacji wewnętrznej przestrzeni architektonicznej.

Kształtem powszechnie stosowanym w salach widowiskowych jest układ powtarzalnych prostych rzędów. W literaturze tematycznej zwraca się uwagę na to, że zbyt duża szerokość rzędów i nadmierna ich ilość umieszczona w obszarze widowni może spowodować znaczne ograniczenie widoczności dla odbiorców zasiadających w ostatnich strefach. Poza tym prosty rozstaw przyczynia się do blokowania dźwięku i zniekształcenia jego barwy w tylnych partiach sali[112]. W celu zniwelowania tej niedogodności stosuje się przesunięcie szeregu o pół szerokości fotela co drugi rząd (tak zwana „mijanka"). Wówczas obserwator ma względnie dobre warunki widoczności i odbioru dźwięku.

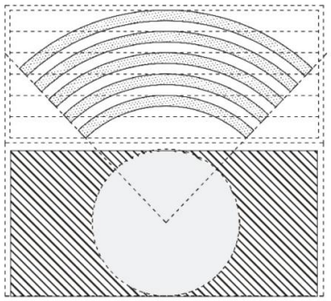
Z przeprowadzonych analiz wynika, że w sali o zmiennym ukształtowaniu przestrzennym najmniej korzystne są rzędy zaokrąglone. Spełniają one swoją funkcję tylko w przypadku sal ze stałą przestrzenią sceniczną. Pewną zaletą tego typu układu jest wzajemna widzialność obserwatorów, która z psychologicznego punktu widzenia stwarza poczucie bezpieczeństwa.[113] Natomiast ze względu na promień układ ten uniemożliwia wielowariantowość w zmianach widowni. Analizowane we wcześniejszym rozdziale przykłady dotychczasowych realizacji sal wyposażonych w zaokrąglone rzędy pokazują, iż wariant ten pozwala jedynie na zmienną konfigurację poprzez obrót platformy wokół własnej osi.

[110] Hans Wolfram Theil, *Saalbau, Handbuch fur die planung von saalbuten*, Callwey 1959, str. 47-55
[111] Jacek Rybarkiewicz, *Architektura pola kreacji teatralnej,* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009, str. 19
[112] Leo L. Beranek, *Music, acoustics and architecture*, Wiley, New York 1962
[113] Ernst Neufert, *Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego*, Wydawnictwo Arkady Warszawa 2011

WARIANTY UKŁADU PRZESTRZENI WIDOWNI - ANALIZA DOPASOWANIA KSZTAŁTU WIDOWNI I SCENY



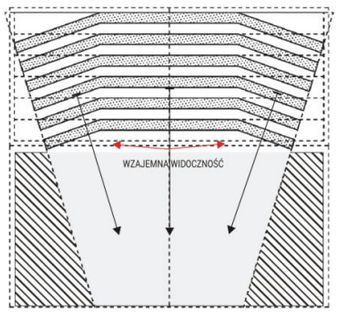
I. Rzędy w układzie łukowym ciągłym z przesunięciem rosnących miejsc w rzędzie na płaskiej lub nachylonej widowni



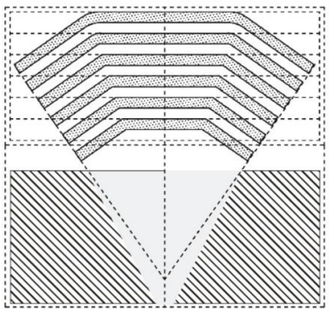
II. Rzędy w układzie promienistym ciągłym z przesunięciem rosnących miejsc w rzędzie na płaskiej lub nachylonej widowni

SCENA

Kształt sceny wynikający z ukształtowania przestrzeni odbiorcy I. scena kwadratowa | dobra widoczność, II. scena okrągła | dobra widoczność. Warianty umożliwiające wzajemną widoczność odbiorców dające komfort i poczucie bezpieczeństwa.



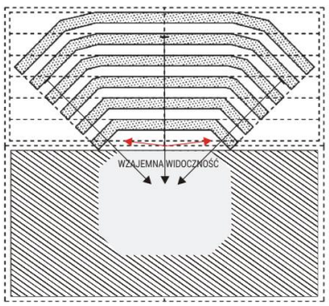
I. Rzędy w układzie ciągłym z pochylonym kątem bocznych rzędów, z przesunięciem rosnących miejsc w rzędzie na płaskiej lub nachylonej widowni



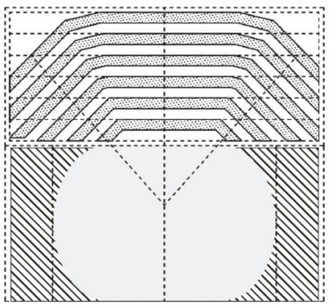
II. Rzędy w układzie ciągłym z pochylonym zaokrąglonym kątem bocznych rzędów, z przesunięciem rosnących miejsc w rzędzie na płaskiej lub nachylonej widowni

SCENA

Kształt sceny wynikający z ukształtowania przestrzeni odbiorcy I. scena trapezowa | dobra widoczność, II. scena trójkątna | dobra widoczność, mała przestrzeń sceniczna.Warianty umożliwiające wzajemną widoczność odbiorców dające komfort i poczucie bezpieczeństwa.



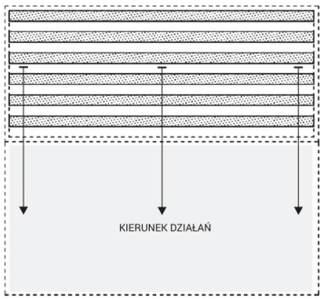
I. Rzędy w układzie ciągłym z podwójnie pochylonym kątem bocznych rzędów, z przesunięciem rosnących miejsc w rzędzie na płaskiej lub nachylonej widowni



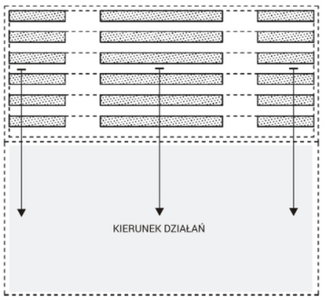
II. Rzędy w układzie ciągłym z podwójnie pochylonym kątem bocznych rzędów, na płaskiej lub nachylonej widowni

SCENA

Kształt sceny wynikający z ukształtowania przestrzeni odbiorcy I. scena kwadratowa z ściętymi narożnikami | dobra widoczność, II. scena eliptyczna | dobra widoczność. Warianty umożliwiające wzajemną widoczność odbiorców dające komfort i poczucie bezpieczeństwa.



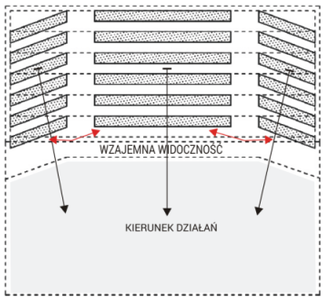
I. Rzędy w układzie prostym ciągłym na płaskiej lub nachylonej widowni



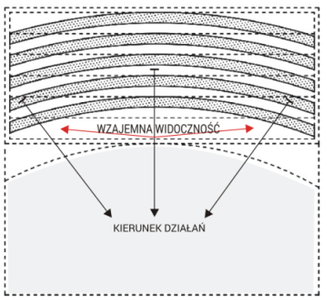
II. Rzędy w układzie prostym o oddzielnych bokach na płaskiej lub nachylonej widowni

SCENA

Kształt sceny wynikający z ukształtowania przestrzeni odbiorcy I.scena prostokątna | dobra widoczność
II. scena prostokątna | dobra widoczność



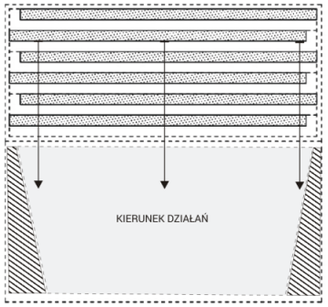
I. Rząd centralny w układzie prostym o oddzielnych bokach skierowanych pod kątem, na płaskiej lub nachylonej widowni



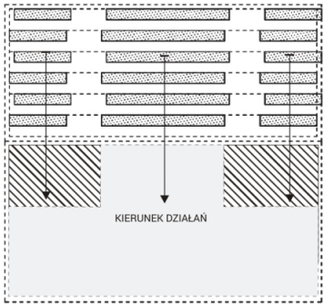
II. Rzędy zaokrąglone w układzie ciągłym na płaskiej lub nachylonej widowni

SCENA

Kształt sceny wynikający z ukształtowania przestrzeni odbiorcy I. scena z bokami skierowanymi pod kątem | dobra widoczność II. scena zaokrąglona_ dobra widoczność. Wariant umożliwiający wzajemną widoczność odbiorców, dającą komfort i poczucie bezpieczeństwa | dobra widoczność



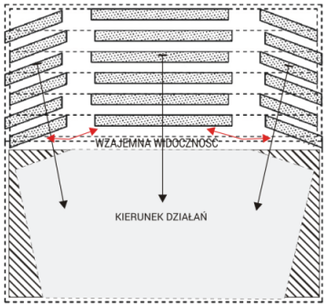
I. Rzędy w układzie prostym ciągłym z poprzecznym przesunięciem o pół szerokości fotela na płaskiej lub nachylonej widowni



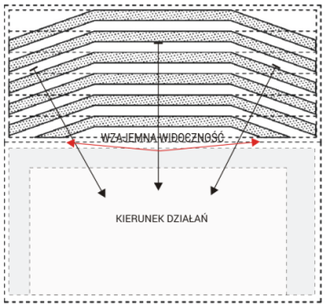
II. Rzędy w układzie prostym o oddzielnych bokach z poprzecznym przesunięciem o pół szerokości fotela na płaskiej lub nachylonej widowni

SCENA

Kształt sceny wynikający z ukształtowania przestrzeni odbiorcy I. scena trapezowa | dobra widoczność,
II. scena z wysuniętym podestem w stronę odbiorcy



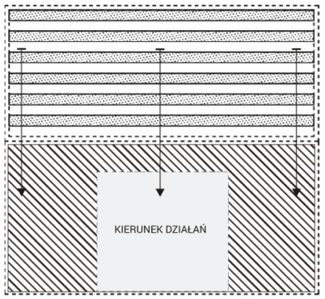
I. Rządy w układzie prostym o oddzielnych bokach, skierowanych pod kątem z poprzecznym przesunięciem o pół szerokości fotela na płaskiej lub nachylonej widowni

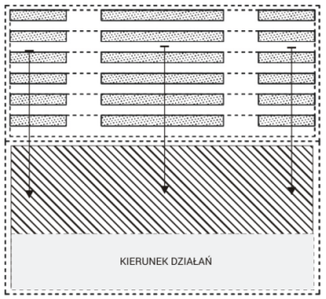


II. Rzędy w układzie prostym ciągłym o bokach skierowanych pod kątem na płaskiej lub nachylonej widowni

SCENA

Kształt sceny wynikający z ukształtowania przestrzeni odbiorcy I. scena trapezowa boki frontu przedniego skierowane pod kątem w stronę widowni II. scena o podwójnym podeście prostokątnym. Warianty umożliwiające wzajemną widoczność odbiorców, dające komfort i poczucie bezpieczeństwa | dobra widoczność





SCENA

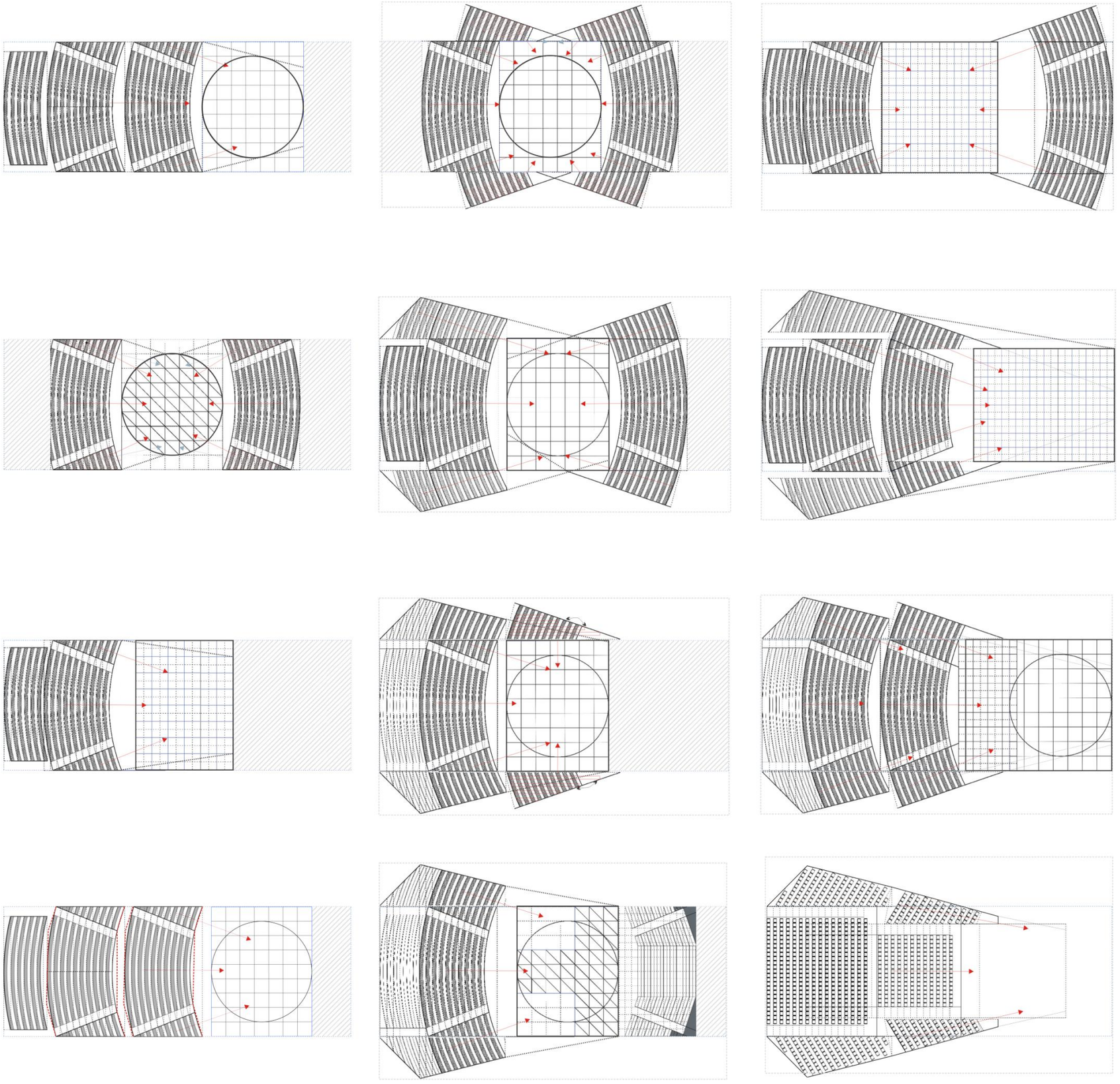
Przykłady scen w układach mało korzystnych dla odbiorców

Kolejnym rozpatrywanym rodzajem układu widowni jest kształt o pochylonym kącie bocznych rzędów. Spośród wszystkich analizowanych możliwości okazał się on najbardziej odpowiedni przy projektowaniu wnętrza sali ze zmienna przestrzenią. Jest elastyczny, pozwala na zmianę geometrii i przekształcanie kątów nachylenia bocznych linii, które można swobodnie profilować. Powyższy wariant został wprowadzony w zharmonizowany wyjściowy rzut projektowanej sali. W połączeniu z całym obszarem przestrzeni widowiskowej zapewnia największy zakres transformacji. Potwierdzeniem są analizowane na schematach (3.3.2/2) różne warianty układu rzędów. Przedstawiają one możliwości dostosowywania ich ustawień do różnych sytuacji scenicznych.

W projekcie dotyczącym zmiennego ukształtowania przestrzeni widowiskowej zostały zbadane minimalne i maksymalne układy widowni, odpowiadające kryteriom kwalifikowanego odbioru widzialności. By spełnić warunki potrzebne do sprofilowania strefy widzów, należało rozpatrzyć nie tylko formę i kształt rzędów, ale także przewyższenie warunkujące dobrą widoczność. W przypadku bardzo dużego wnętrza zasięg emitowanego z obszaru sceny dźwięku (wypowiadanego lub muzycznego) może być niewystarczający dla odbiorcy zajmującego tylne części sali. Potencjalnie dźwięk dociera do słuchaczy usytuowanych w odległości do 18 m od źródła[114]. W sytuacji, kiedy ma zostać przekroczona przyjęta odległość, konieczne staje się uwzględnienie przewyżki rzędów. Według zaleceń literatury tematycznej[115] w celu zastosowania przewyższenia rzędów ukształtowanych w tak zwaną „mijankę", należy wynieść co drugi rząd o 12 cm w górę. Inny wariant rozpatruje stałą wysokość wyniesienia każdego rzędu o 6 cm. Zawarty w projekcie model uniwersalnej przestrzeni wymagał zastosowania ruchomych elementów widowni, dając tym samym szerszy zakres mobilności. Podobnie jest w kwestii profilowania widowni - przyjęto metodę regulacji wysokości stopni i tworzenia przewyższenia przez zastosowanie mechanizmów unoszących poszczególne fragmenty rzędów.

Jak wynika z analizowanych przykładów sal, współczesne obiekty widowiskowe są wyposażone w systemy zmechanizowanych zapadni, przewoźnych platform, zaopatrywane w ruchome elementy podestów. Standardowe rozwiązania stanowią jednak ograniczenie przy stworzeniu projektu uniwersalnej przestrzeni widowiskowej. Dotychczasowe metody bywają niewystarczająco modyfikowalne, często przyczyną tych ograniczeń są technologiczne niedostatki. Dlatego niniejszy projekt wymagał indywidualnego opracowania systemów modyfikacji przestrzeni. Na przykład w sali Centrum Kongresowego Jordanki w Toruniu został zrealizowany nowy projekt mobilnej widowni. To i inne nowatorskie rozwiązania przeanalizowano i wyszczególniono na schematach. Synteza ich dała podstawę do modyfikacji istniejących mechanizmów i wykorzystania ich potencjału w koncepcji uniwersalnych mobilnych platform.

[114] Jerzy Sadowski, *Akustyka w urbanistyce, architekturze i budownictwie*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1971
[115] Ernst Neufert, *Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2011



- 3.3.2/2 Schematy ukształtowania widowni, analiza widoczności | autor Emilia Cieśla

3.3.3 Mobilność i modułowość widowni

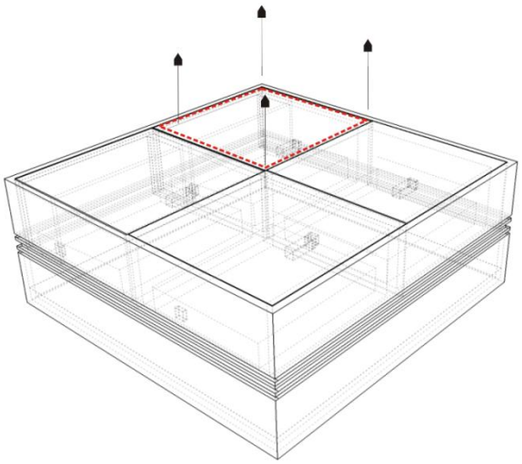
Analizując różnorodne położenia wyprofilowanej widowni i zakładając jej wielokonfigurację, uwzględniono wskazane dystanse pomiędzy poszczególnymi sektorami. Konieczne stało się zweryfikowanie przepustowości przejść między rzędami. Szerokość tych przejść nie powinna być mniejsza niż zalecane 1,5 metra[116]. Ponadto trzeba mieć na uwadze, że wymagana odległość od ostatniego rzędu do drzwi ewakuacyjnych nie może przekraczać 60m[117]. Niezbędne było zapewnienie prawidłowej orientacji widzów poruszających się w przejściach komunikacyjnych. W projekcie należało przyjąć jednakowe wymiary dla wszystkich przejść, co było istotne przy założeniu ich modułowości. Zaprojektowano komponenty w postaci platformy o wymiarach $1m^2$, które zostały wprowadzone w polu widowni i sceny, umożliwiając dowolną transformację całego obszaru sali widowiskowej. Modyfikacja ta daje możliwość konfiguracji kliku układów. Dzięki temu uzyskano strukturę powierzchni, która pozwala na synchronizowanie całej przestrzeni i modelowanie jej w bardziej elastyczny sposób.

Transformacja przestrzeni widowiskowej odbywa się w różnych wymiarach, między innymi są to mobilność i modułowość widowni, które zostały rozpatrzone powyżej. Dotychczasowe analizy implikują w następnej kolejności stworzenie projektu obrotowych siedzisk, które stanowią bardzo istotny element układu. Zapewniają komfort widzów, wpływają na aspekt wizualny sali, ale także na warunki akustyczne. Modelując bryłę fotela, należało mieć na względzie ergonomię i funkcjonalność, a także kwestię estetyczną. W wyniku analizy stworzono taką formę, która pozostaje współzależna z modułem widowni, co zostało przedstawione na rysunku (3.3.3/1). Siedzisko może modyfikować swój kształt z postaci wyjściowej - sześciennej kostki - do pełnego fotela z oparciem. Pozwala to na wiele konfiguracji i wielowariantową aranżację, często poszukiwaną przy kameralnych lub eksperymentalnych funkcjach widowisk.

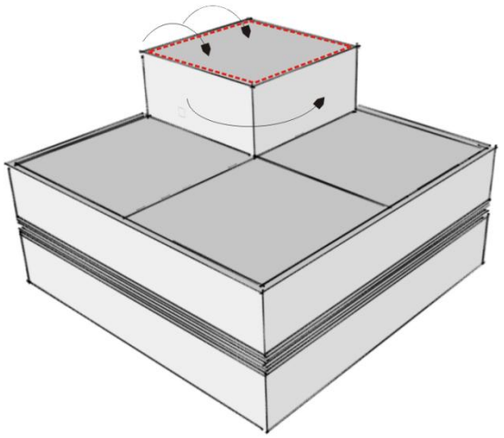
Przy projektowaniu siedzisk ważna jest także kolorystyka, kształt, a przed wszystkim materiały - faktura tapicerki i jej wypełnienie. Przy tym najistotniejsze są parametry pochłaniania dźwięku, które trzeba wziąć pod uwagę szczególnie podczas projektowania sal widowiskowych. W koncepcji sal mających spełniać różnorodne funkcje należy zwrócić dużą uwagę przy dobrze materiałów.

[116] Ernst Neufert, *Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2011
[117] Andrzej Frydencki, *Projektowanie budynków widowiskowych dla teatru, muzyki i filmu,* Wrocław 1976, str. 19

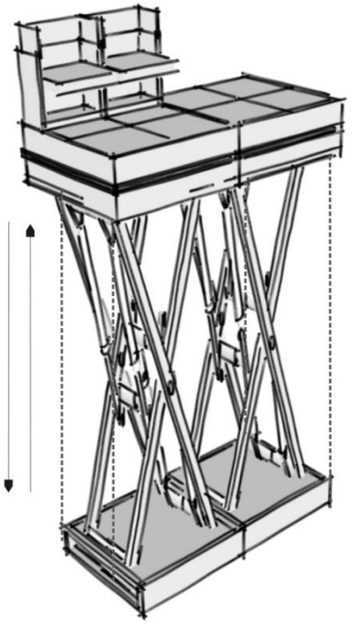
MODELOWANIE SIEDZISK



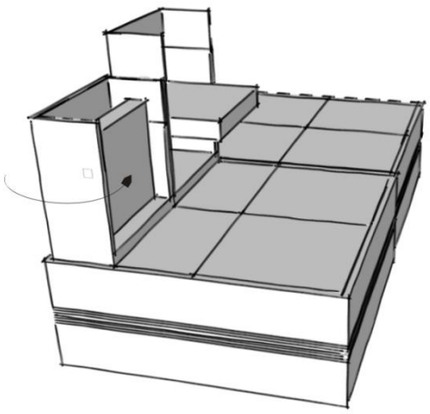
Moduł 100x100 cm z obrotowym platformą

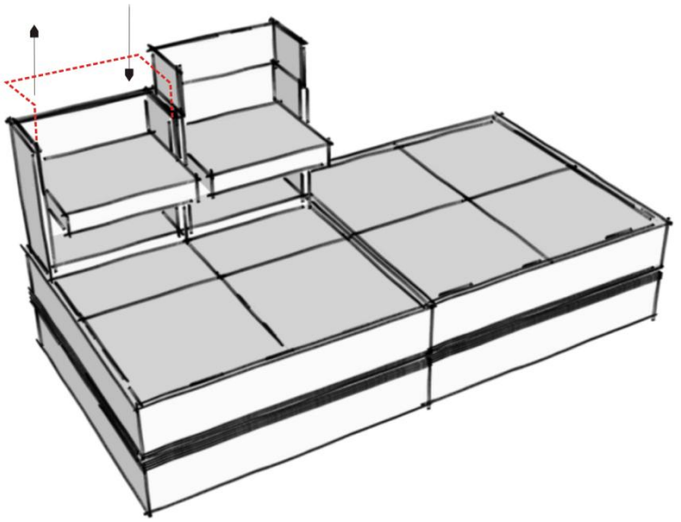


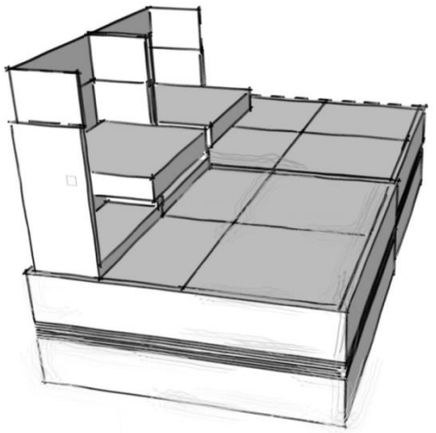
Moduł 100x100 cm wykorzystanie wywyższenia platformy do modyfikacji dla rożnych funkcji



Mechanizm unoszenia modułów pozwalający na regulację przewyższenia modułu







Rozkładane siedziska

- **3.3.3/1** Schematy modelowania modułu siedzisk | autor Emilia Cieśla

Istotny jest stosunek powierzchni miękkiej siedziska do twardej lub ażurowej, z której może być wykonane oparcie. Przy wyścielanych tapicerką całych stelażach może dojść do zbyt intensywnego wytłumienia obszaru widowni, co uznawane jest za dużą wadę.[118] Statystyki[119] wskazują, iż podczas widowisk sale często nie są wypełnione do ostatnich miejsc. W związku z tym w publikacjach dotyczących akustyki można znaleźć parametry chłonności siedzeń uwzględniające niecałkowite zapełnienie widowni. Producenci foteli przeznaczonych do sal widowiskowych mają obowiązek przeprowadzenia badań ze ściśle wytyczoną normą PN-EN ISO 354:2005. Pomiar i określenie parametrów pochłaniania dźwięku powinny być przeprowadzone w komorze pogłosowej, *„(…)rozpoczyna się badania foteli pustych lub z publicznością metodą szumu przerwanego bądź metodą całkowania odpowiedzi impulsowej"*.[120] Trzeba zatem wykonać dalsze badania, aby potwierdzić prawidłowość doboru materiałów dla analizowanej formy fotela.

„Cała jej widownia to synteza przestrzeni, w której odbywa się akcja sztuki. Nie ma sceny w jednym końcu sali… nie ma miejsca, które by było specjalnie dla sceny przeznaczone…(…) Podłoga jest podzielona na ruchome podia, które mogą być podnoszone i opuszczane… Możemy mieć scenę jedną możemy mieć scen kilkanaście."[121]

Należałoby podkreślić, że istotny wpływ na warunki akustyczne przestrzeni widowiskowej mają takie czynniki jak forma, kształt i materiały siedziska oraz ilość zajętych miejsc na widowni.

[118] Lothar Cremer, Helmut Muller, *Principles and Application of Room Acoustics*, Appiled Sciensce Publishers, New York 1982
[119] Ewa Janicka-Olejnki, *Uczestnictwo Polaków w kulturze w świetle aktualnych raportów*, Studio BAS, nr 2(46) 2016
[120] Źródło: http://www.forumseating.pl/aktualnosci/a2016/art,163,akustyka-rownie-wazna-jak-ergonomia.html
[121] Joanna Ostrowska, *„Teatr może być w byle kącie"* , Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2015, str.117

3.4 Architektoniczna struktura przestrzeni - kształtowanie uniwersalnej sali widowiskowej

3.4.1 Modelowanie sufitów i ścian

Przestrzenie projektowane z przeznaczeniem dla kilku funkcji widowiskowych są uwarunkowane wieloma czynnikami, które zostały rozpatrzone w poprzednim rozdziale. Każdy typ widowiska wymaga innego charakteru wizualnego wnętrza. W przypadku współczesnych realizacji sal o jednej funkcji elementy wystroju wnętrz tworzą indywidualną stałą przestrzeń architektoniczną. Wewnętrzny obszar sali składa się z wielu elementów, obejmujących miedzy innymi nacechowaną detalami strukturę sufitu czy ścian. Dlatego też przestrzeń może stać się inspiracją i podkreślać działania widowiskowe. *„Wzajemne przenikanie się muzyki i architektury i ich interakcja od zawsze stymulują twórczość muzyczną - dotyczy to zarówno kompozytorów, jak i wykonawców."*[122]

Niektóre funkcje widowisk wymagają powściągliwości w kształtowaniu ich estetycznego wyrazu, aby wnętrze nie odbierało uwagi, lecz harmonijnie współgrało z inscenizacją. W przypadku sal widowiskowych o równoważnej wielozadaniowej przestrzeni wymaga się zuniformizowanych rozwiązań. Organizacja różnych typów wydarzeń zakłada możliwości swobodnych i nieograniczonych adaptacji. Przy kreowaniu przestrzeni widowiskowej istotna jest też świadomość w doborze materiałów wykończeniowych, które spełniają warunki w tworzeniu poprawnego środowiska akustycznego. *„Fizyczność materiału leży u podstawy indywidualnego doświadczenia, którego reżyserem i choreografem jest architekt".*[123] Nieprawidłowe ich zastosowanie przyczynia się do niewłaściwego funkcjonowania przestrzeni. W salach widowiskowych o zmiennej kubaturze samo zaprojektowanie rzutu na kształt o zalecanych proporcjach może stanowić półśrodek do ich kwalifikowanego odbioru. Koncepcja sali przeznaczonej dla różnych typów widowisk obliguje do dogłębnych analiz dotyczących także obszaru profilowania sufitów i ścian, ponieważ każda z funkcji wymaga rozpatrzenia innych dyspozycji.

Ukształtowana właściwie struktura wewnętrzna sali widowiskowej przyczynia się do polepszenia odbioru wszechstronnych działań scenicznych. Prawidłowe uformowanie sufitów i ścian umożliwia równomierne odbicie dźwięku, dzięki czemu dociera on w tym samym czasie do całego obszaru widowni. Fale dźwiękowe są właściwie nakierowane twardymi powierzchniami sufitu, wymodelowanego pod odpowiednim kątem.

[122] Architektura murator 10/2015, *NFM Narodowe Forum Muzyki*, str. 58
[123] Peter Zumthor - poeta ciszy, źródło: http://sztuka-architektury.pl/article/7946/peter-zumthor-poeta-ciszy

Profilowanie ścian i sufitów dopuszcza również możliwość skrócenia i opóźnienia dźwięku emitowanego bezpośrednio do odbiorców, dzięki czemu dochodzi on równocześnie z falą odbitą. Im większy obszar rozrzeźbionej struktury, tym większe rozproszenie dźwięku wskutek wielokrotnych odbić fali i bardziej równomierne dotarcie do słuchaczy.

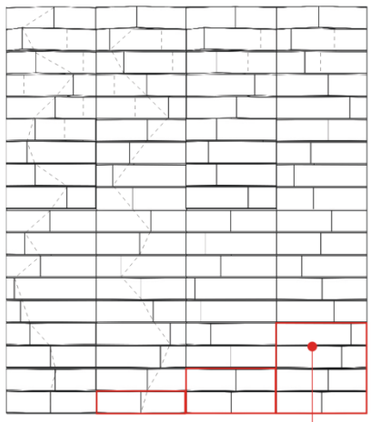
W przypadku sal widowiskowych, w których zakłada się przekształcanie układu sceny i widowni oraz zmianę kubatury sali poprzez zwiększanie i pomniejszanie przestrzeni, należy mieć na uwadze indywidualne ukształtowanie struktury akustycznej. Ta, która prawidłowo funkcjonuje w dużej sali, może nie sprawdzić się w mniejszej. Dlatego tworząc koncepcję sali uniwersalnej należy mieć na uwadze, że po transformacji przestrzeni struktura akustyczna (kolor, rozmiar, kształt, faktura, kierunek odbić, właściwości akustyczne) musi pozostać w pełni funkcjonalna. Wówczas trzeba rozważyć wyprofilowanie geometrii mobilnych elementów wnętrza.

Zmianę struktury sufitu można osiągnąć poprzez zastosowanie takich ruchomych form, jak podwieszane odbijające ekrany akustyczne. Rozpięte na odpowiednio ustalonych odległościach, nie wpływają na kubaturę sali, ale pełnią funkcję korygującą.[124] Dla każdego zmiennego układu przestrzeni wskazane było zbadanie kierunków rozchodzenia się dźwięku od źródła. Aby sufit spełniał swoją rolę akustyczną, należało uwzględnić pełną mobilność jego elementów i możliwości nakierowywania fal dźwiękowych powierzchnią odbijającą. W przypadku rozbudowanego programu funkcjonalnego, który zakłada nie tylko wydarzenia muzyczne, ale także związane z emisją dźwięku i obrazu, istotne jest, aby powierzchnia sufitu została przekształcona według wymagań - przybrała płaską formę. Opcja ta musi mieć możliwość zastosowania w obrębie całego pola stropu. Schematy dotyczące analiz ukształtowania sufitu zostały przedstawione na rysunku (3.4.1/1).

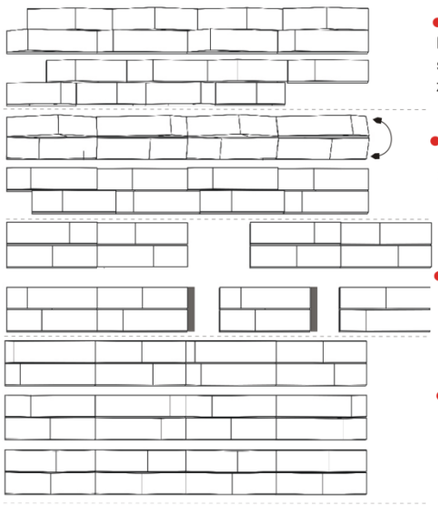
W koncepcji sali o zmiennych funkcjach szczególne znaczenie ma profilowanie ścian. Dlatego należało zbadać położenie struktur ściennych, jak ukazują schematy (3.4.1/2).

Struktury dzielą się ze względu na odmienne właściwości akustyczne. Rozproszone, inaczej nazywane dyfuzorami, powodują rozchodzenie się odbitego dźwięku w wielu kierunkach. Dzięki rozrzeźbionej powierzchni można uzyskać równomierność rozprzestrzeniania się odbitej fali dźwiękowej. Natomiast powierzchnie dźwiękochłonne - o określonej ilości podziałów i otworów - pozwalają całkowicie lub w pewnym stopniu na wytłumienie fali dźwiękowej poprzez przenikanie jej do wewnątrz formy. Poza tym wpływają na poprawę jakości brzmienia. Niektóre funkcje sal widowiskowych wymagają obszarów w większym zakresie wygłuszających dźwięk. Wówczas powierzchnia struktury ściennej powinna być odpowiednio miękka, obejmująca zalecane współczynniki pochłaniania dźwięku.

[124] Andrzej Kulowski, *Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla architektów,* Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011



Moduł sufitu 400 x 400, 100 x 200, 50 x 100 cm.
Struktura siatki zwarta.



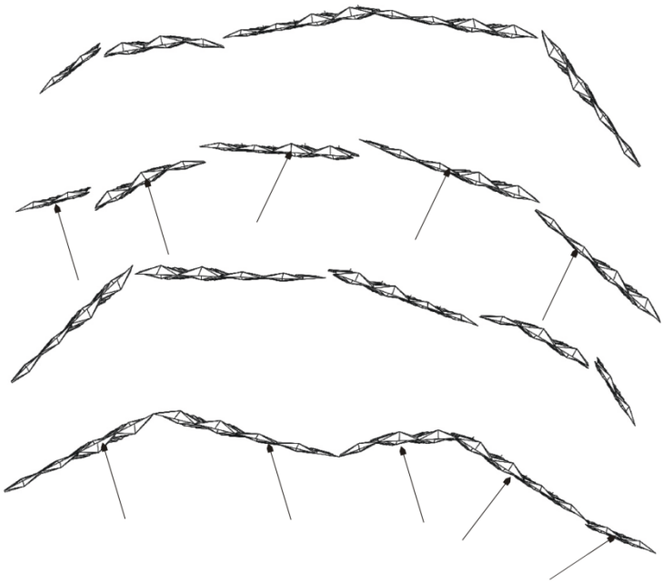
Moduł sufitu 100 x 200,
szczelinowy poprzeczny
z przesunięciem

Moduł sufitu 100 x 200,
zmiana kąta nachylenia

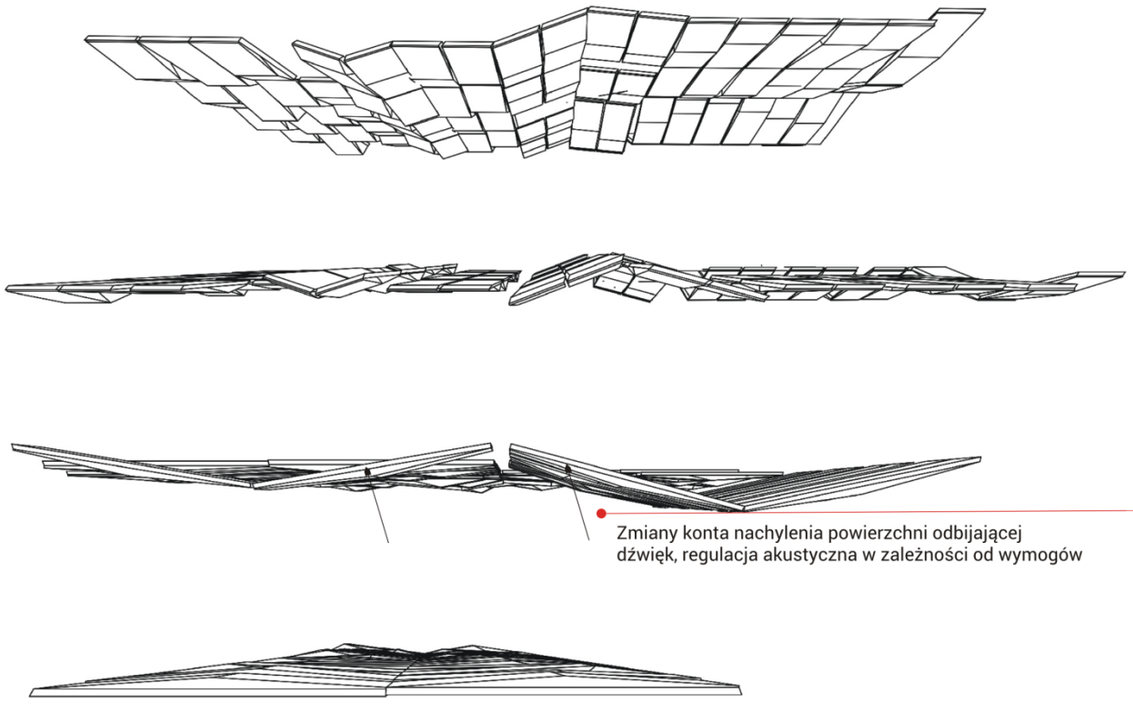
Rozstaw modułów,
uwzględniając szczeliny
na oświetlenie

Rozstaw modułów,
jednostajny

Moduł sufitu | ekran akustyczny regulowany
(struktura zmienna, modyfikowana na potrzebę
poprawienia akustyki w zależności od widowiska

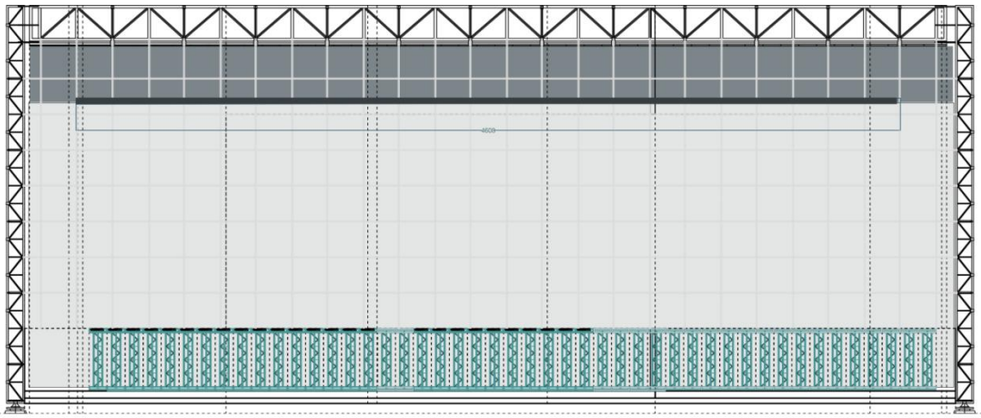


Kształtowanie struktury siatki w zależności od potrzeb
poprawienia jakości akustycznej, dostrajanie wnętrza
*(zmiana proporcji struktury | modyfikacja segmentów i kątów pochylenia |
regulacja wysokości elementów nakierowujących odbicie dźwięku.)*

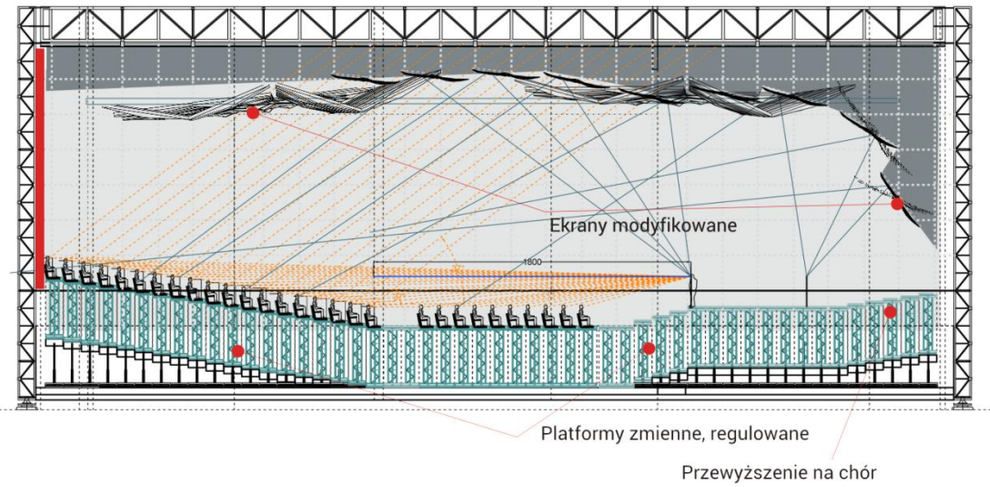


Zmiany konta nachylenia powierzchni odbijającej
dźwięk, regulacja akustyczna w zależności od wymogów

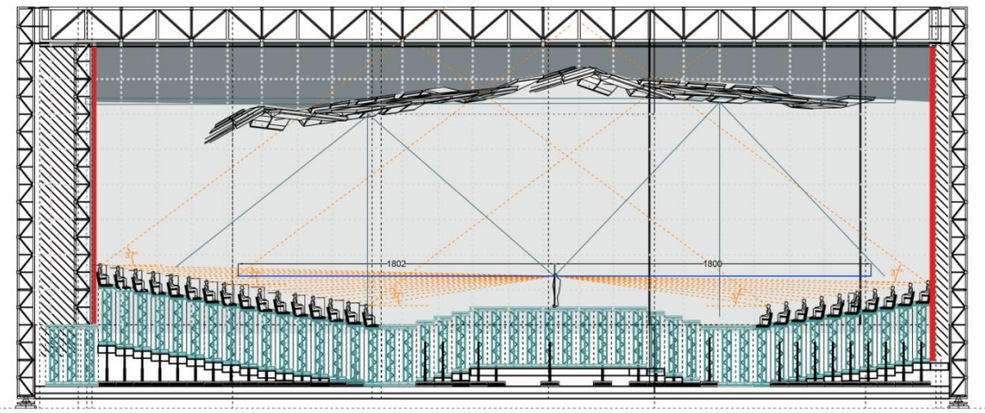
3.4.1/1 Analizy ukształtowania sufitu | autor Emilia Cieśla



Maksymalna kubatura przestrzeni zmiennej,
sala bez określonej funkcji widowiskowej.



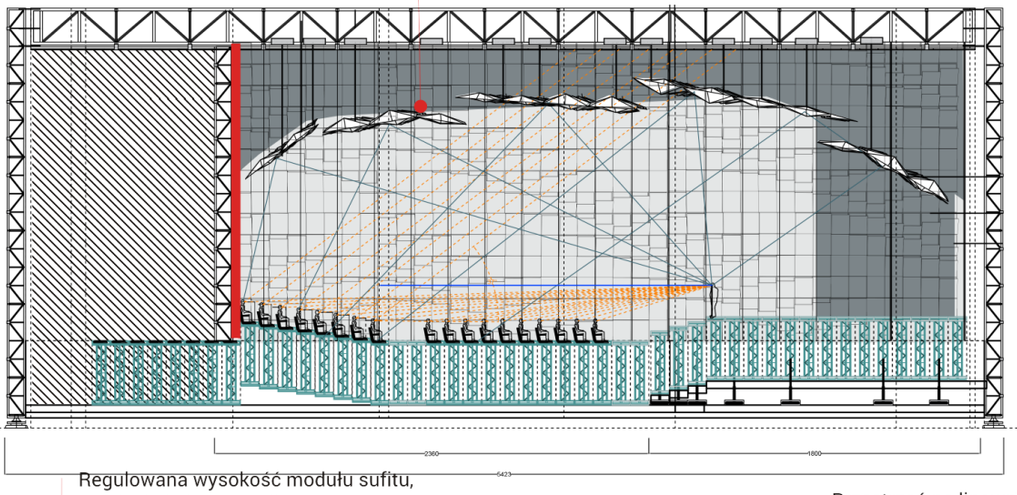
Moduł sufitu | ekran akustyczny regulowany
(struktura zmienna, modyfikowana pod potrzebę
poprawienia kaustyki w zależności od widowiska
i konfiguracji sceno-widowni - układ otwarty



Moduł sufitu | ekran akustyczny regulowany
(struktura zmienna, modyfikowana pod potrzebę
poprawienia kaustyki w zależności od widowiska
i konfiguracji sceno-widowniu - układ centralny

3.4.1/2 Analizy ukształtowania regulacji sufitu przy zmianie funkcji sali | autor Emilia Cieśla

Moduł sufitu | ekran akustyczny regulowany

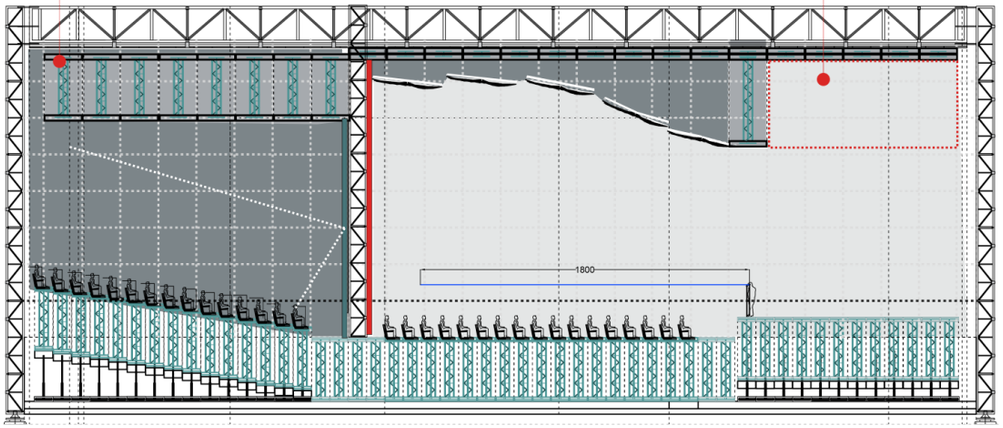


Przestrzeń zmienna dostosowana
do widowiska muzycznego

odległość 18 m.słyszalność dźwięku bezpośredniego,
bez pochylenia siedzeń.

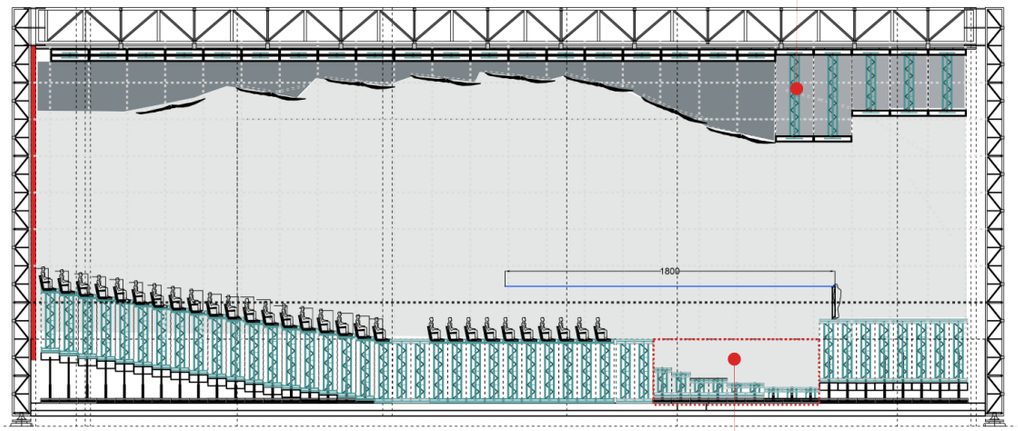
Regulowana wysokość modułu sufitu,
regulacja kubatury sali

Przestrzeń na linownie



Transformacja sali do dwóch przestrzeni widowiskowych
sala kinowa, mała sala teatralna
Moduł sufitu regulujący kubaturę sali | ekrany
akustyczne regulowane (struktura zmienna,
modyfikowana pod potrzebę poprawienia akustyki
w zależności od widowiska)

Regulowana wysokość modułu sufitu,
regulacja kubatury sali



Transformacja sali, moduł sufitu zmniejszający
kubaturę sali | ekrany akustyczne regulowane
(struktura zmienna, modyfikowana na potrzebę
poprawienia akustyki w zależności od widowiska)

POWIERZCHNIA POCHŁANIAJĄCA

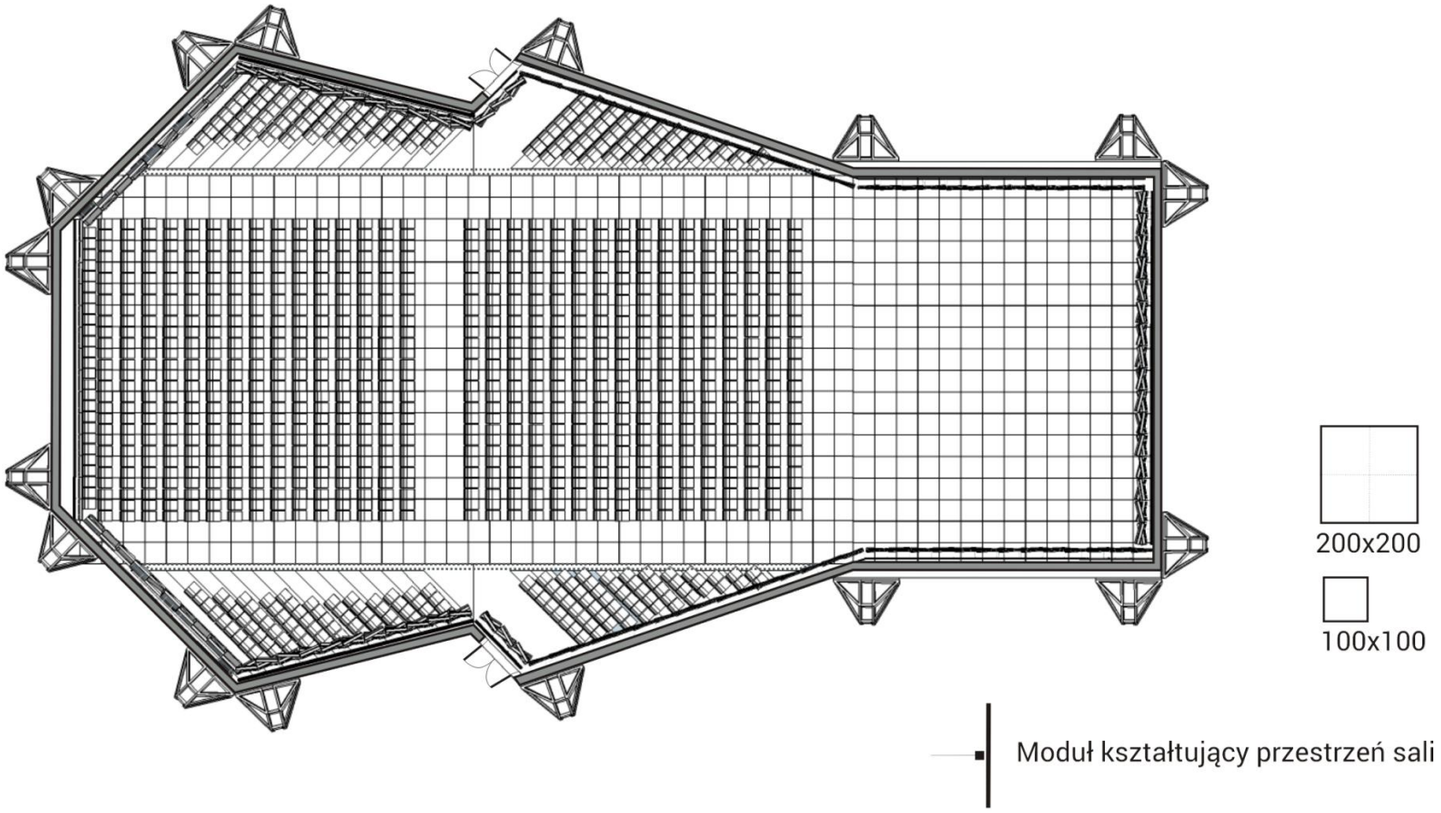
POWIERZCHNIA REFLEKSYJNYO-ROZPRASZAJĄCA
(formy do regulacji czasu pogłosu)

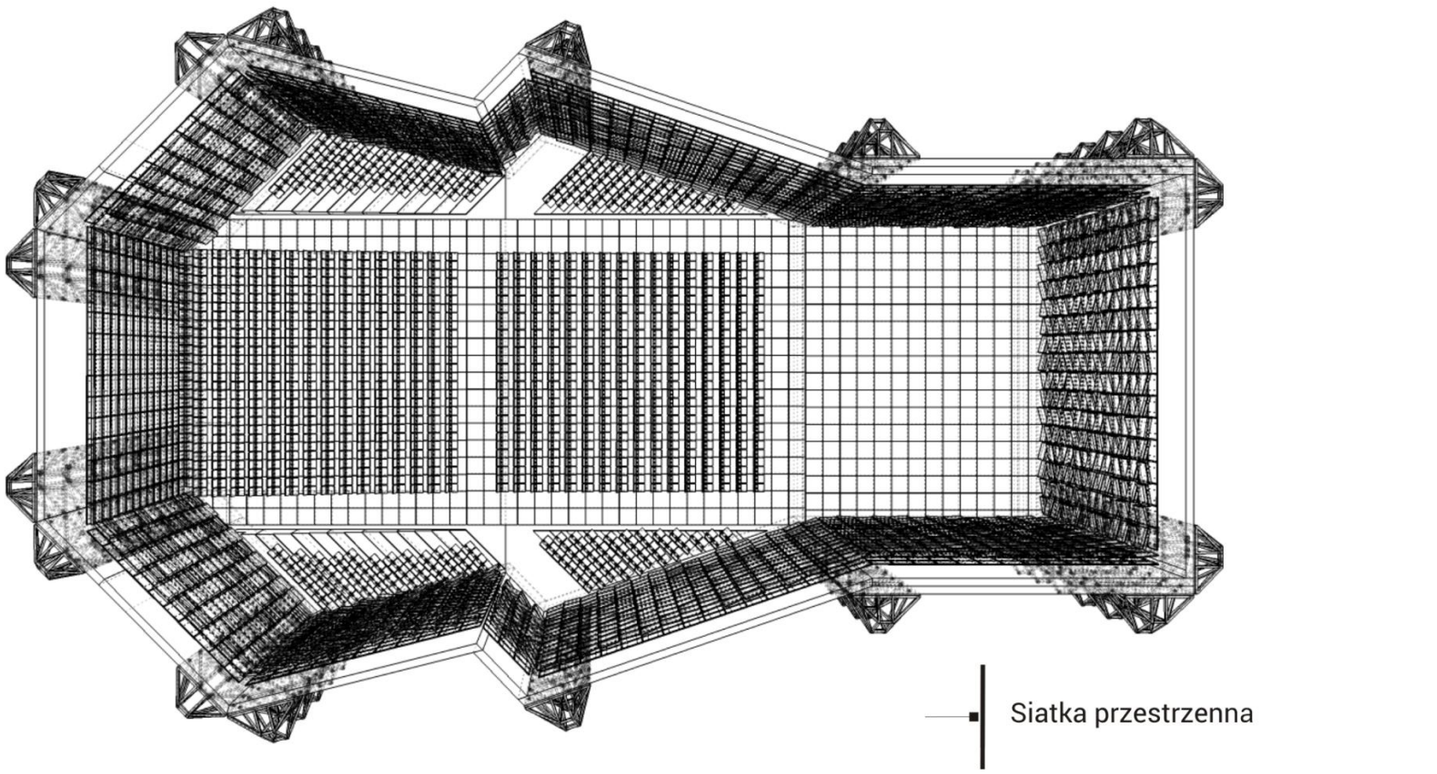
POWIERZCHNIA POCHŁANIAJĄCA

PRZESTRZEŃ WYŁĄCZONA
(zmniejszona kubatura sali)

POWIERZCHNIA ODBIJAJĄCA

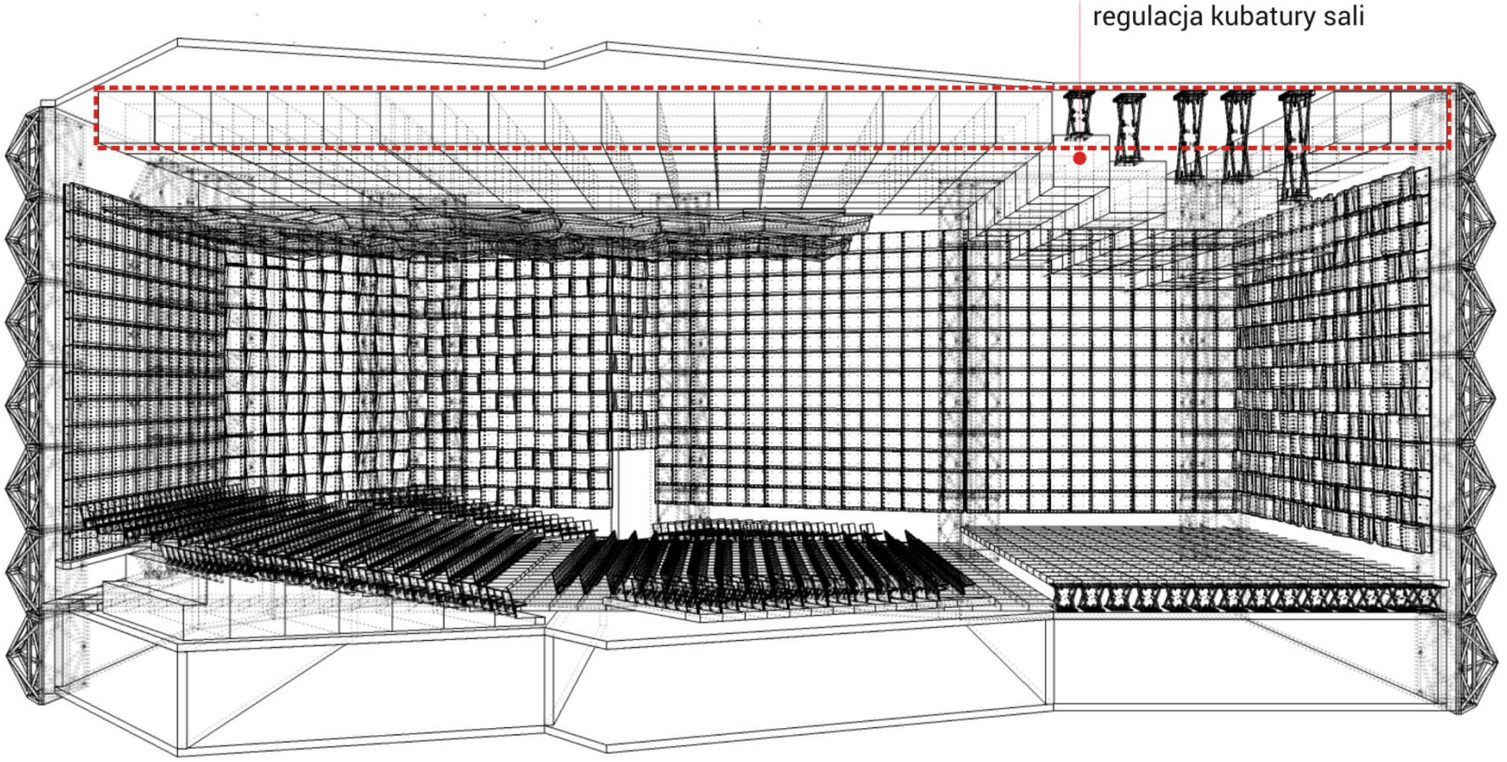
Regulowana wysokość modułu
sceno-widowni, obniżenie na
fosę orkiestrową





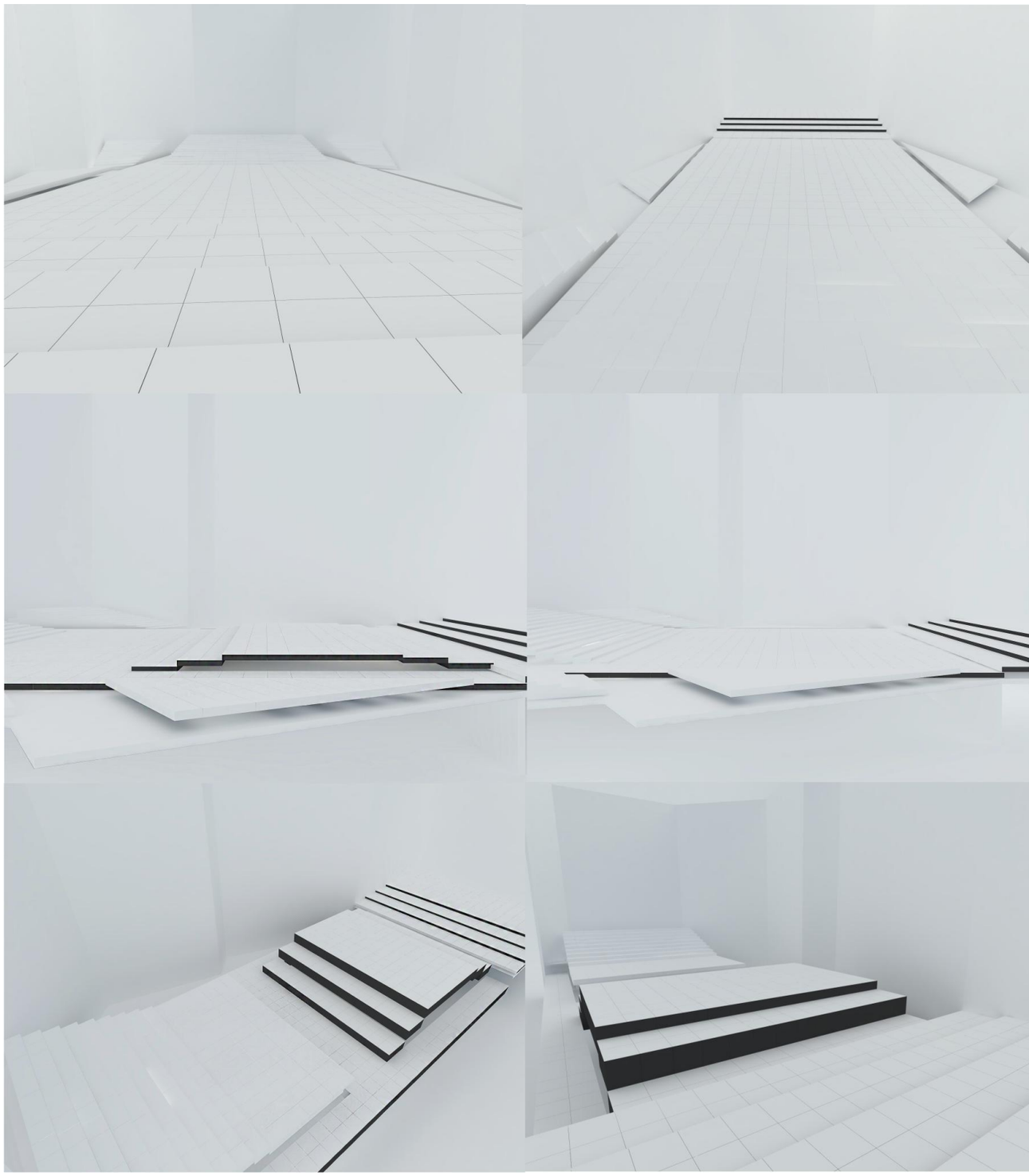
- **3.4.1/3** Schematy modułu kształtowania siatki sali | autor Emilia Cieśla

Regulowana wysokość modułu sufitu,
regulacja kubatury sali



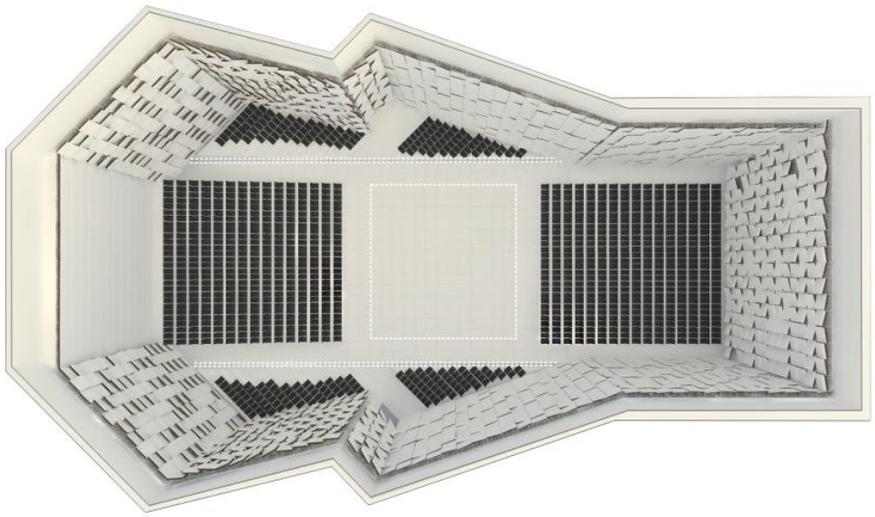
Moduł kształtujący siatkę sali

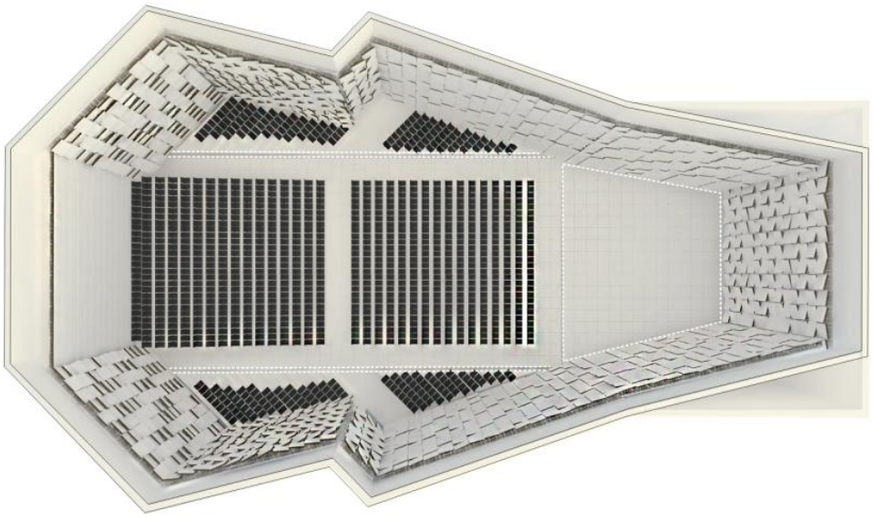
Regulowana wysokość modułu sufitu,
regulacja kubatury sali

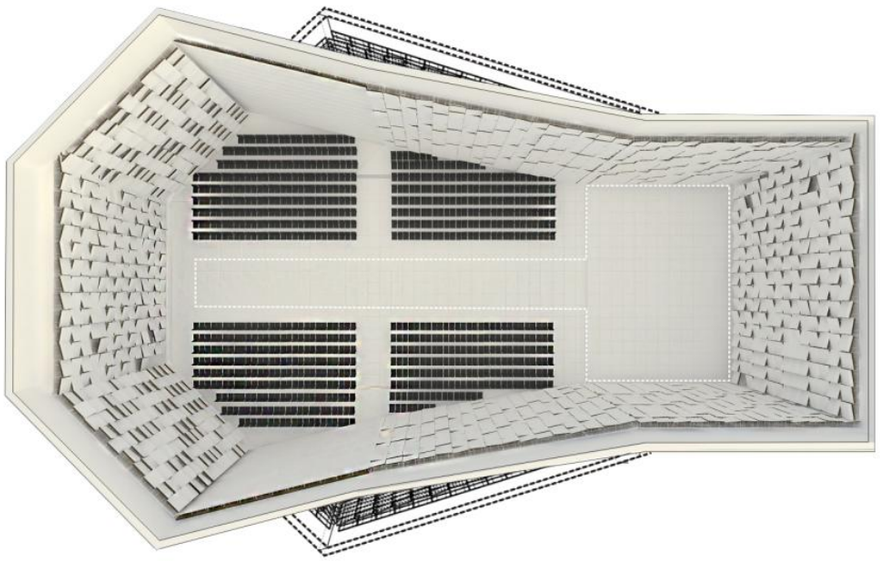


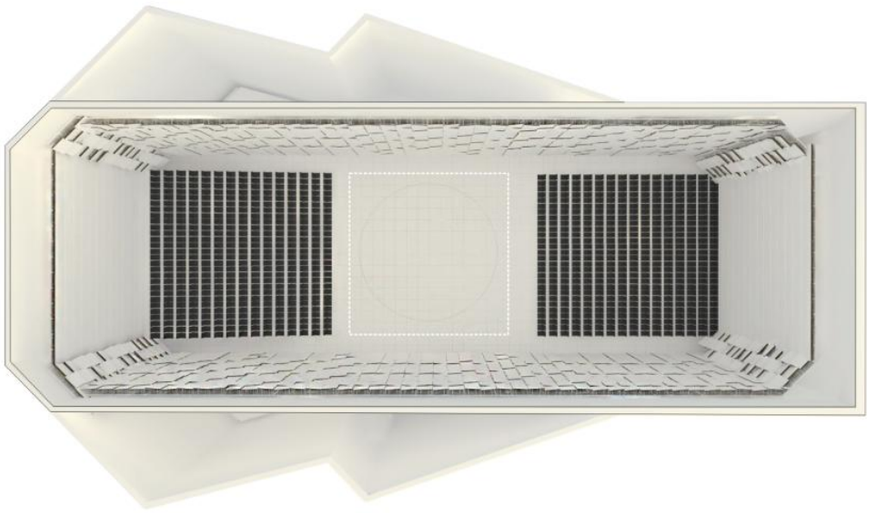
- **3.4.1/5** Modelowanie układu sceny i widowni | autor Emilia Cieśla
- **3.4.1/4** Schematy regulacji wysokości modułu sufitu | autor Emilia Cieśla

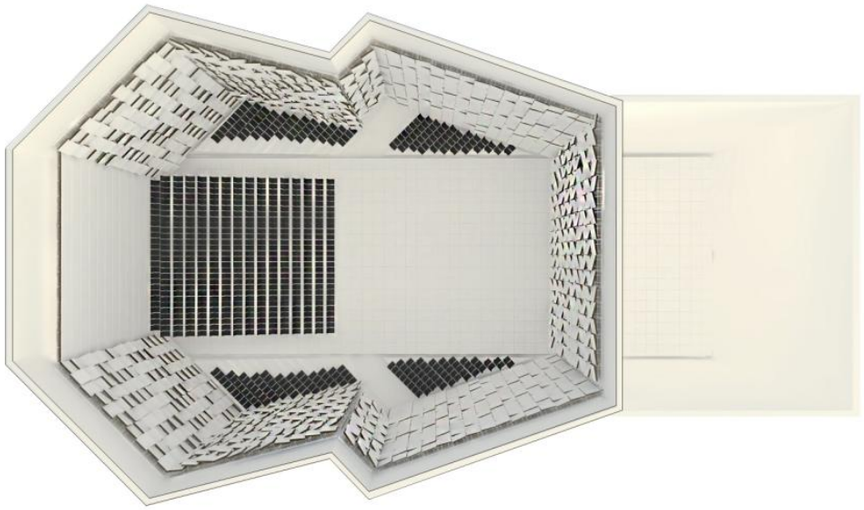
PODSTAWOWE UKŁADY SALI

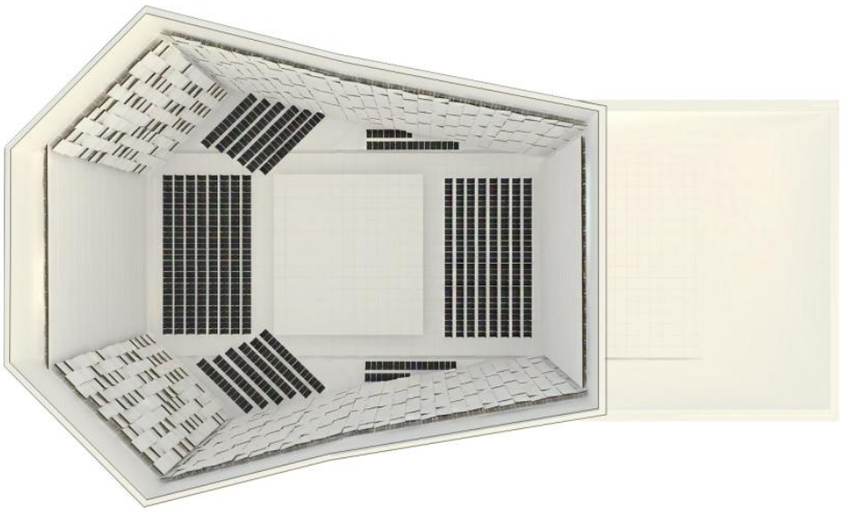


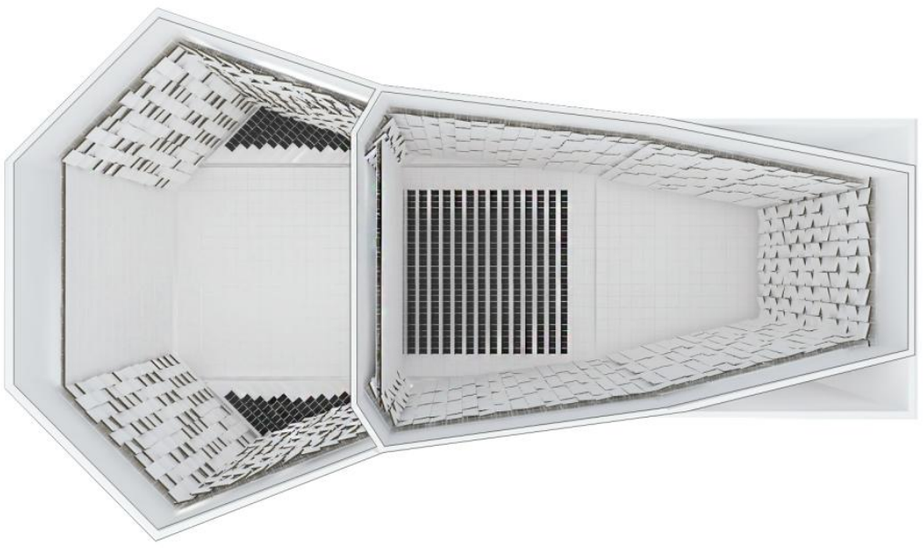


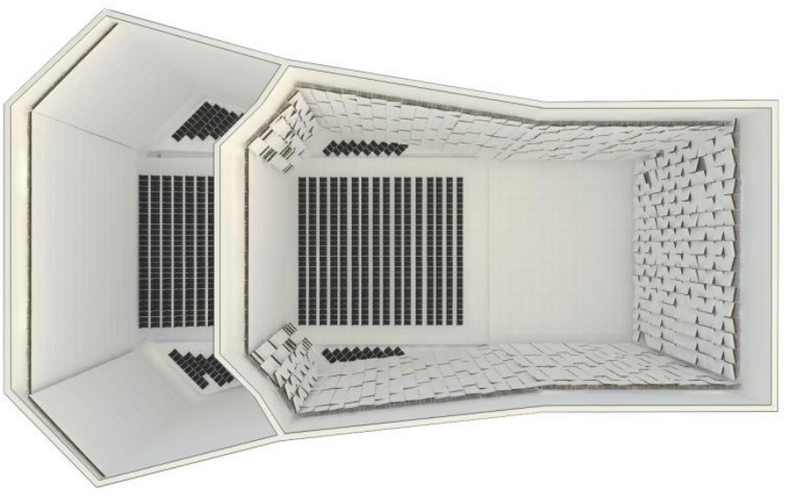












Współczesne przestrzenie widowiskowe średnich i małych sal wyposażone są często w standardowe ustroje akustyczne[125]. Gotowe rozwiązania mają jednak swoje wady: ograniczony format, ilość form, wąski zakres materiałów wykończeniowych. Producenci[126] posiadający technologię odpowiednią do wykonania struktur akustycznych, realizują zamówienia według indywidualnych projektów.

Jednym z najważniejszych zadań projektanta jest dobór materii i formy plastycznej, które muszą korespondować z funkcją przestrzeni widowiskowej. Kształt, detal, szczeliny, grubość, wielkość, surowiec - wszystkie te elementy wpływają na skuteczność funkcjonowania struktury akustycznej. Dlatego powinny zostać poddane ekspertyzom i badaniom prowadzonym przez akustyków. W modelowaniu wewnętrznego ukształtowania sali istotne jest, aby spełniały swoje przeznaczenie w każdym aspekcie. Nie mogą jedynie kreować estetyki wnętrza.

Jak wyjaśnia literatura tematyczna, generalną trudność stwarza ocena jakości akustycznej danej przestrzeni widowiskowej, ponieważ jest ona zależna od subiektywnego odbioru[127]. Niemniej jednak istnieje potrzeba ukształtowania wnętrza sali w taki sposób, aby jak najlepiej spełniała warunki niezbędne do poprawnej percepcji wszelkich działań scenicznych. Szczególnie przy tym należy mieć na uwadze właściwie wykształcone formy ścian i sufitów. W przypadku reorientacji tych elementów zasadniczą rolę odgrywa mobilność. Poprzez ich regulację można wpłynąć na zmianę właściwości akustycznych przestrzeni. Stałe elementy wnętrza niełatwo jest dostroić w taki sposób, aby niwelowały wszelkie wady akustyczne. Dlatego w koncepcji należało przyjrzeć się możliwościom rekonfiguracji ścian i sufitów.

[125] Źródło: https://www.vicoustic.com/
[126] Źródło: http://yellowacoustic.pl/ustroje-akustyczne/
[127] Jerzy Sadowski, *Akustyka w urbanistyce, architekturze i budownictwie*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1971

3.4.2 Regulowane struktury przestrzenne

Transformacja przestrzeni wymaga całkowitej synchronizacji „aparatu" widowiskowego. *„Ma to być przestrzeń służebna wobec obszernego wachlarza potrzeb inscenizacyjnych, szczególnie jeśli cała przestrzeń jest ukształtowana, (…) do wielokrotnych i różnorodnych doznań (…) istotna jest, oprócz przystosowania technologicznego, uniwersalizacja użytkowa".*[128]

W projekcie przekształcono całe pole przestrzeni widowiskowej do kwalifikowanych układów rzutu. Skonfigurowano go do mniejszych obszarów sal widowiskowych, zmieniając ukształtowanie sceny i widowni z zastosowaniem mobilnych elementów wnętrza, co widoczne jest na schematach (3.4.1/6). Uwzględniono kompletny organizm widowiskowy - do niego między innymi należy forma regulowanych struktur przestrzennych.

„Wnętrze obojętne jest formą zatrzymującą uwagę obserwatora na kształcie przestrzeni bez specjalnych napięć emocjonalnych. We wnętrzu obojętnym uwaga patrzącego kieruje się ku detalowi architektonicznemu lub dekoracji, jak gdyby szukając wyrównania braku bogactwa formy całościowej ilością doznań drobnych, cząstkowych".[129]

Całościowe ukształtowanie regulowanych struktur akustycznych jest złożonym procesem projektowym i badawczym. Formę i właściwości akustyczne ruchomych elementów struktur ściennych projektować powinni we współpracy architekt wnętrz i akustyk. Każda z odrębnych funkcji widowiskowych wymaga indywidualnego opracowania regulacji struktur przestrzennych.

Dostępne rozwiązania ograniczają się do wymiennych, ruchomych, instalowanych na ścianach detali. Są one zazwyczaj z jednej strony pokryte miękkim materiałem dźwiękochłonnym, a z drugiej posiadają powierzchnię odbijającą dźwięk. Do regulacji czasu pogłosu wykorzystuje się płaskie elementy ścienne, czyli perforowane boazerie, które po rozsunięciu posiadają drugą warstwę materiału pochłaniającego dźwięk[130].

Jednym z prostszych sposobów - wskazywanym w zaleceniach[131] - dotyczącym regulacji akustyki w mniejszych przestrzeniach sal, są miękkie powierzchnie przesuwnych draperii. Należy przy ich zastosowaniu uwzględnić dystans 20-30 cm od ściany lub innej znajdującej się za nimi struktury akustycznej odbijającej dźwięk. W przypadku większych przestrzeni widowiskowych o wszechstronnych założeniach funkcjonalnych stosuje się ruchome elementy ścian.

[128] Jacek Rybarkiewicz, *Architektura pola kreacji teatralnej,* Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009
[129] Kazimierz Wejchert, Elementy kompozycji urbanistycznej, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1984, str.142
[130] Michael Rettinger, *Acoustic Design and Noise Control*, Chemical Publishing Co, New York 1977
[131] Andrzej Kulowski, *Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla architektów,* Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011

Poprzez obrót uzyskuje się zmianę powierzchni akustycznej. Rozmieszczone po jednej i drugiej stronie struktury posiadają przeciwstawne działanie.

Innym sposobem wykorzystywanym do naturalnego regulowania dźwięku, głównie obejmującym funkcje muzyczne, jest komora pogłosowa. Tego typu rozwiązania są wpisane w projekt architektoniczny obiektu i muszą być przewidziane na wcześniejszym etapie realizacji. Przy tym trzeba uwzględniać dodatkową przestrzeń, która łączy komorę z salą. Wówczas otwory komór zamykane są poprzez mechaniczne elementy detali, których układ wpływa na regulację[132].

Każde z powyższych rozwiązań buduje inny charakter przestrzeni widowiskowej. Po stronie architekta wnętrz leży wykreowanie wewnętrznego „środowiska" przestrzeni, które będzie synchronizowało z sobą wszystkie elementy. Zaś zadaniem akustyka jest takie skoordynowanie regulowanych struktur, aby cały „instrument" widowiskowy kwalifikował się do spełnienia każdej z założonych funkcji. Uniwersalizacja wnętrza sali zaprojektowanej dla różnych typów widowisk umożliwia nie tylko inscenizację zaplanowanych kreacji, ale jednocześnie - poprzez transformację przestrzeni i jej zmienną konfigurację - stwarza warunki do improwizacji.

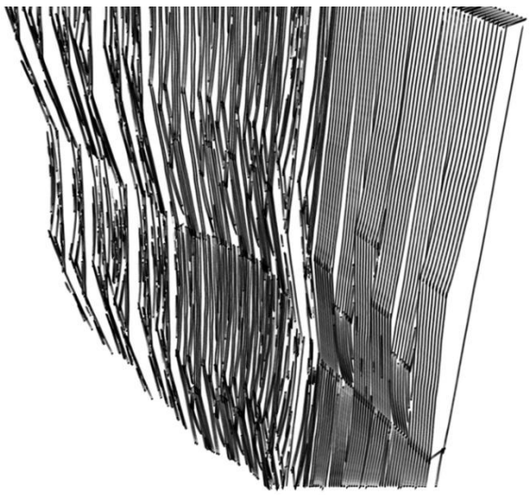
Projekt wszechstronnej sali widowiskowej wymagał wieloaspektowej drogi poszukiwań kształtów, proporcji, skali, materii, faktury, nieskonwencjonalizowanych struktur przestrzennych. Podstawowe zasady kompozycji - punkt, linia, płaszczyzna - zostały rozpatrzone w każdej analizie przestrzennej struktury.

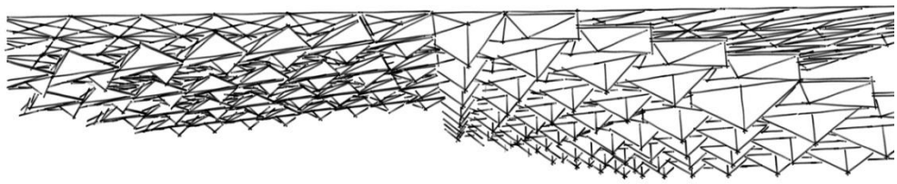
„Z pewnością, nie ma nic bardziej zajmującego niż kompozycja, nic bardziej kuszącego. Jest to prawdziwe królestwo artysty, bez limitów i granic, z wyjątkiem tego tylko, co niemożliwe. Co znaczy, więc komponować? To znaczy złożyć razem, zespawać, zjednoczyć elementy jakiejś całości. Te części z kolei stanowią elementy kompozycji".[133]

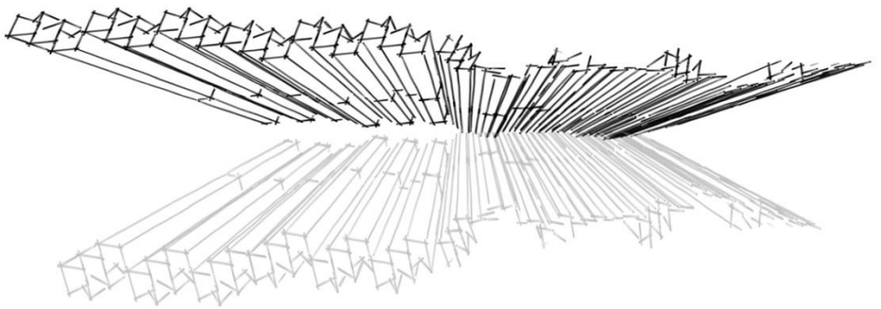
„Każdy rodzaj linii wymaga zastosowania właściwych wewnętrznych sposobów umożliwiających ukształtowanie pożądanej formy(…)" [134]. W większości form można dostrzec harmonię, rytm oraz symetrię budującą całość struktury przestrzennej. Rysunki przedstawione na schematach wywołują skojarzenia z instrumentami muzycznymi poprzez charakterystyczne kształty oraz powtarzalność linii.

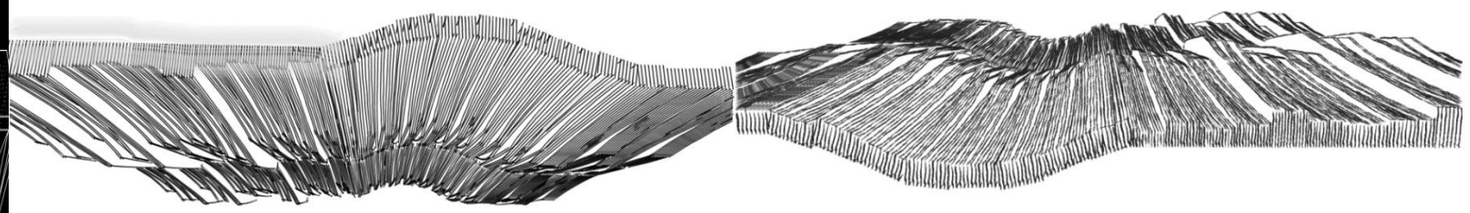
Przedstawione w poniższej prezentacji kształty struktur przestrzennych zostały wyselekcjonowane spośród wielu koncepcji. Stanowią zestawienie przedstawiające szerokie spektrum możliwości.

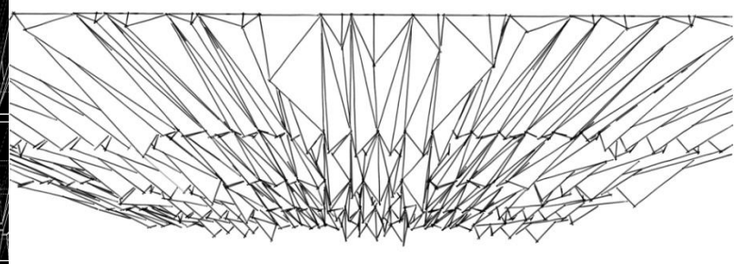
[132] Andrzej Kulowski, *Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla architektów,* Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011
[133] Reyner Banham, *Rewolucja w architekturze. Teoria i projektowanie w „pierwszym wieku maszyn"*, Wydawnictwo Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1979, str. 20
[134] Wasyl Kandyński, *Punkt, linia a płaszczyzna*, Wydawnictwo PIW, Warszawa 1986, str. 122

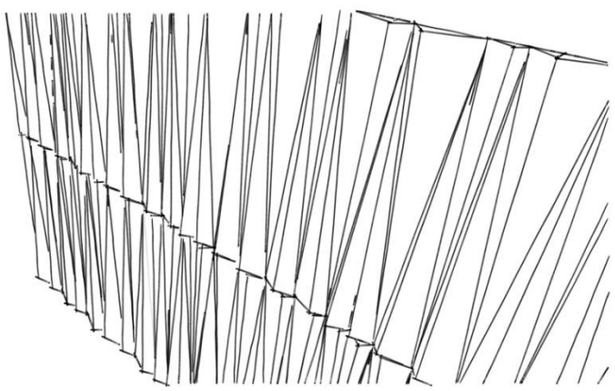


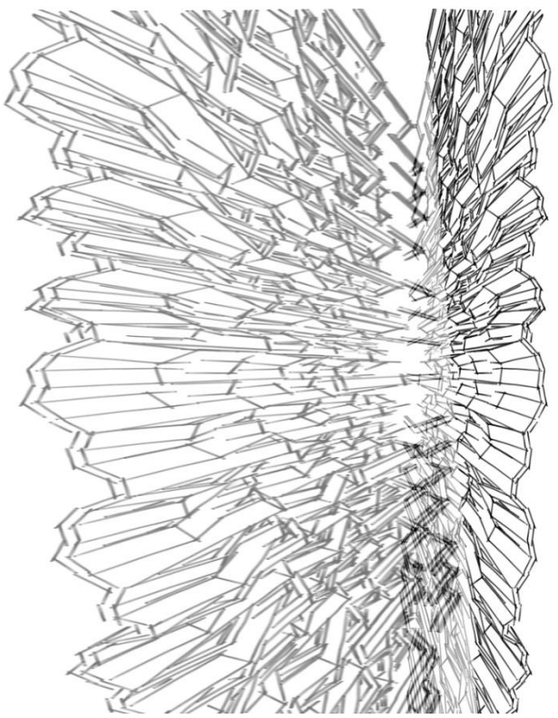




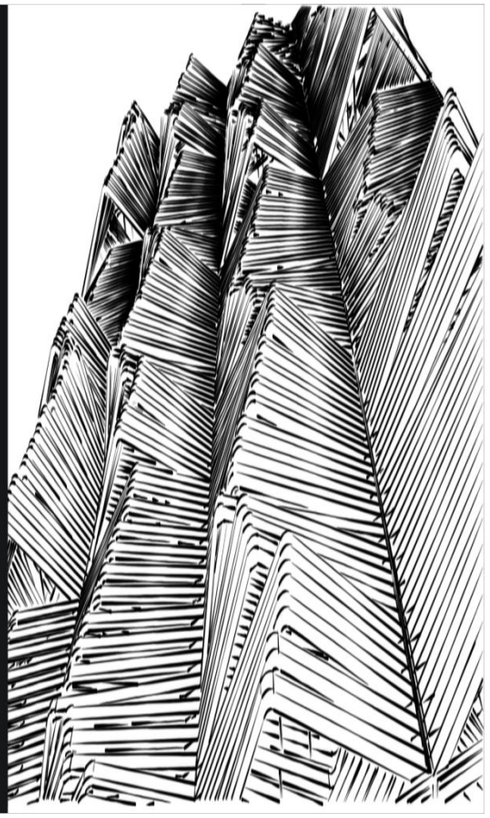




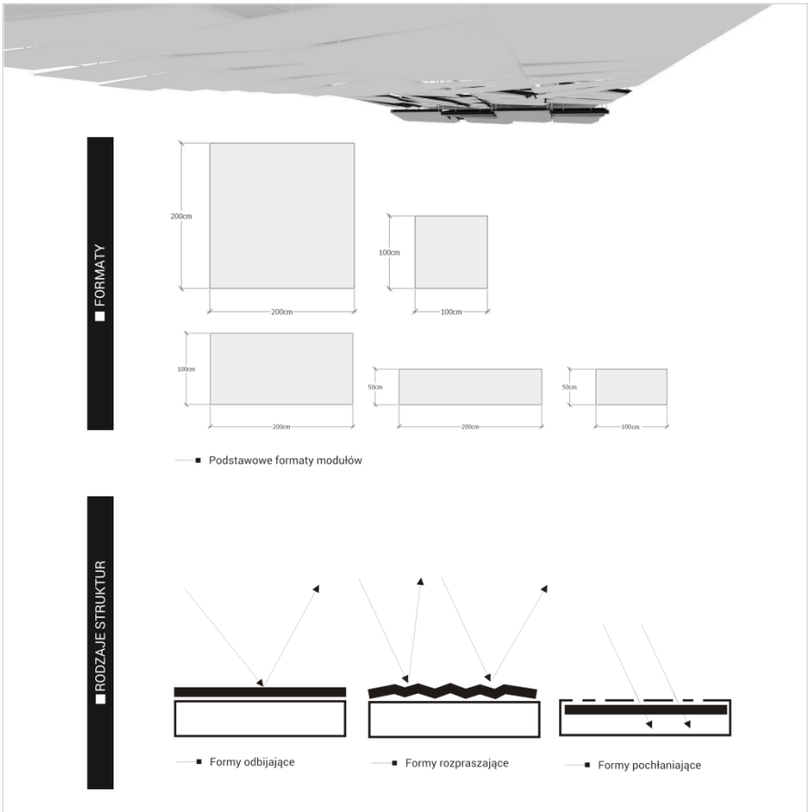




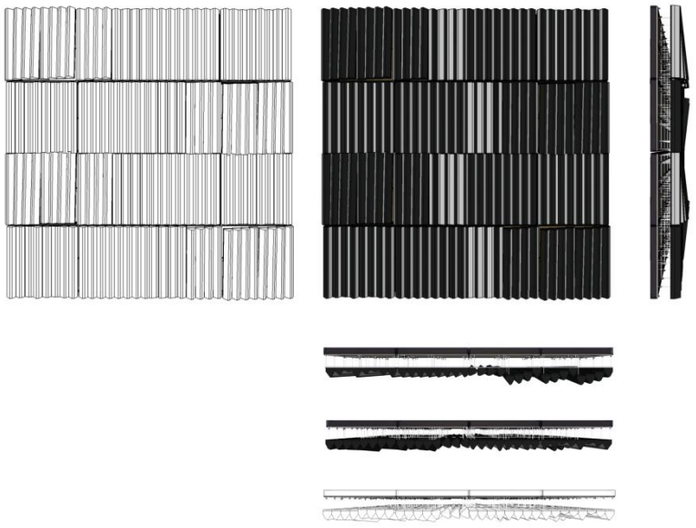
STRUKTURY AKUSTYCZNE



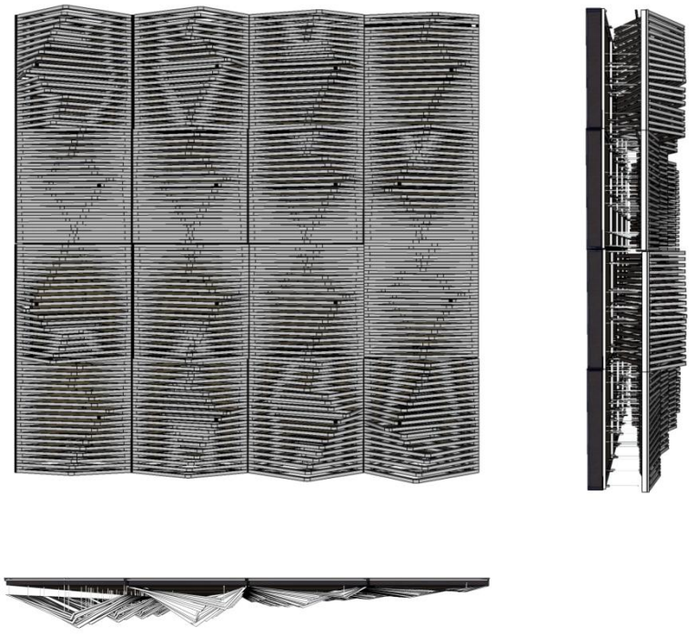
Zestawienie modeli 2017

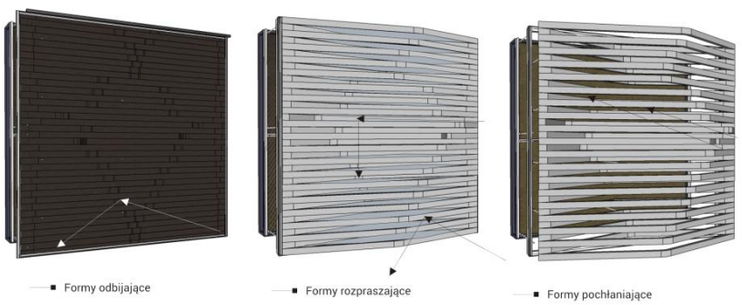


MODEL 01



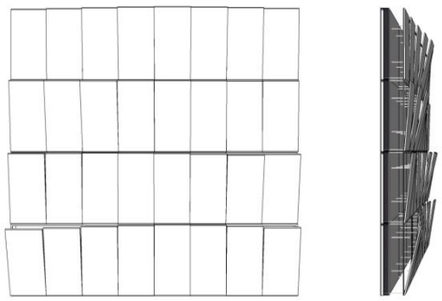
MODEL 02



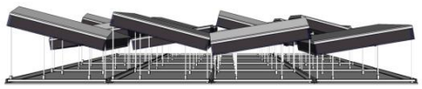


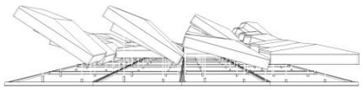
MODEL 03

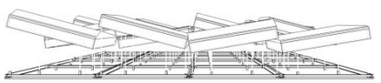
MODEL 04



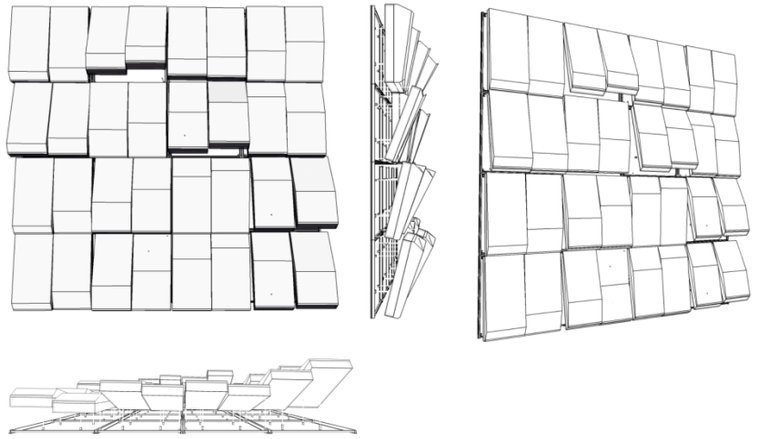
MODEL 05



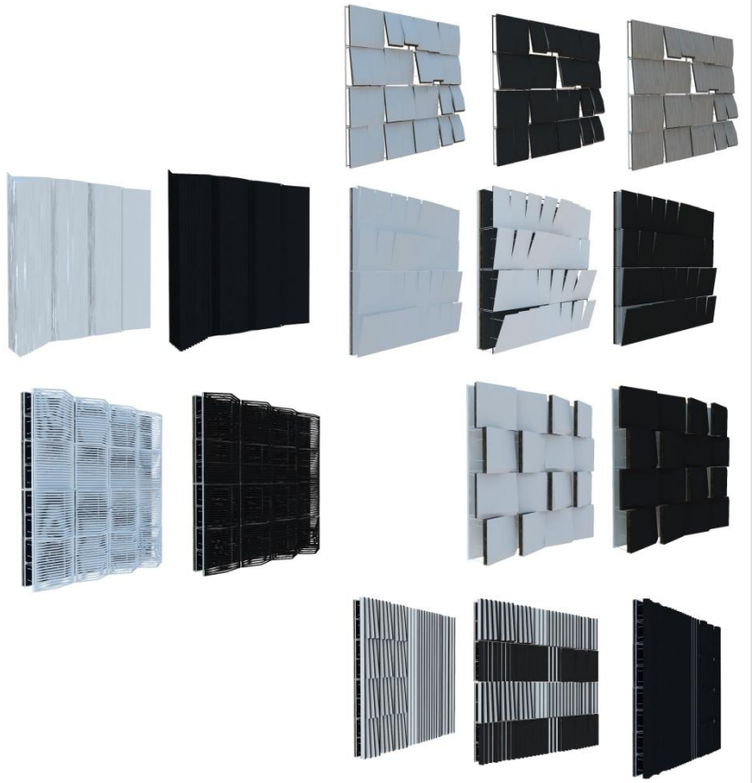




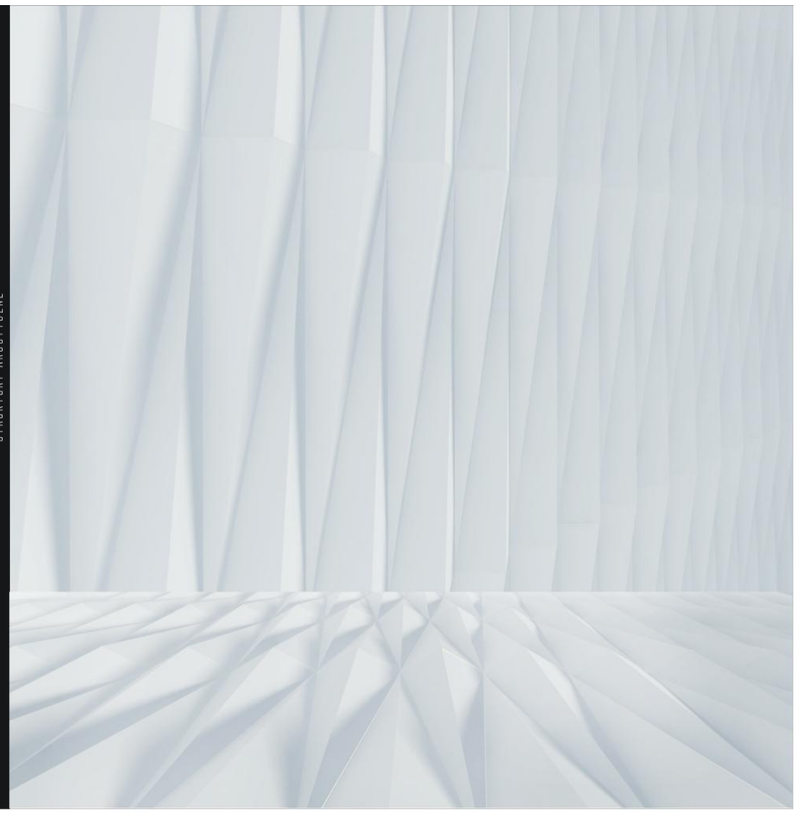
MODEL 06



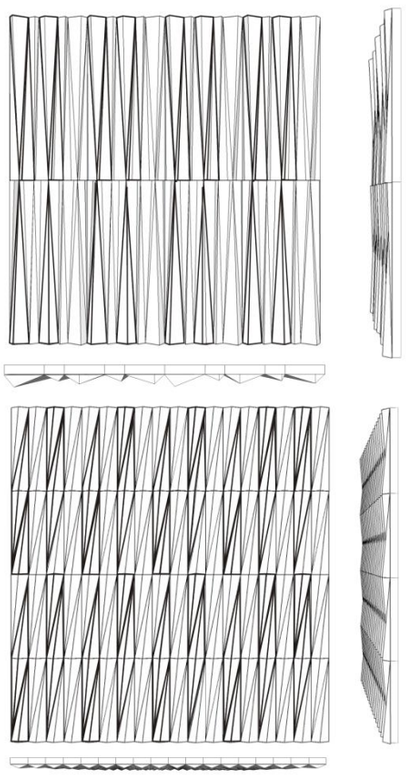
KOLORYSTYKA



STRUKTURY AKUSTYCZNE

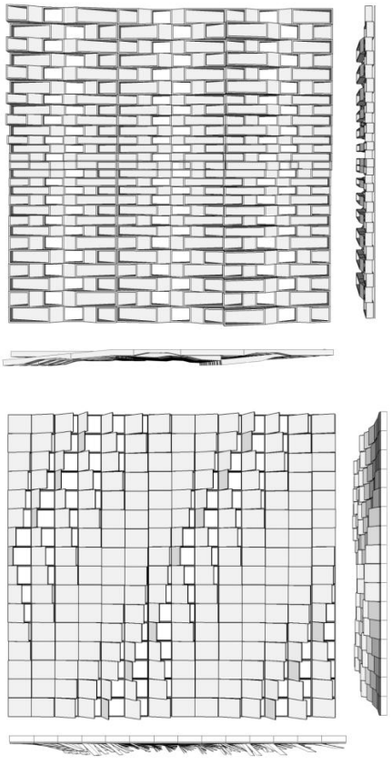


STRUKTURY AKUSTYCZNE

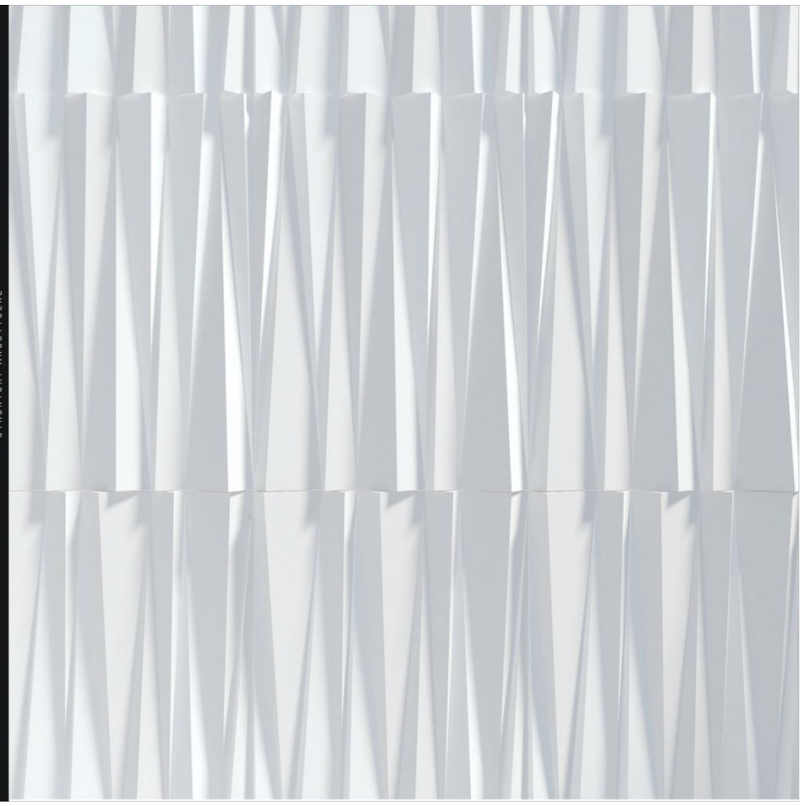


STRUKTURY AKUSTYCZNE

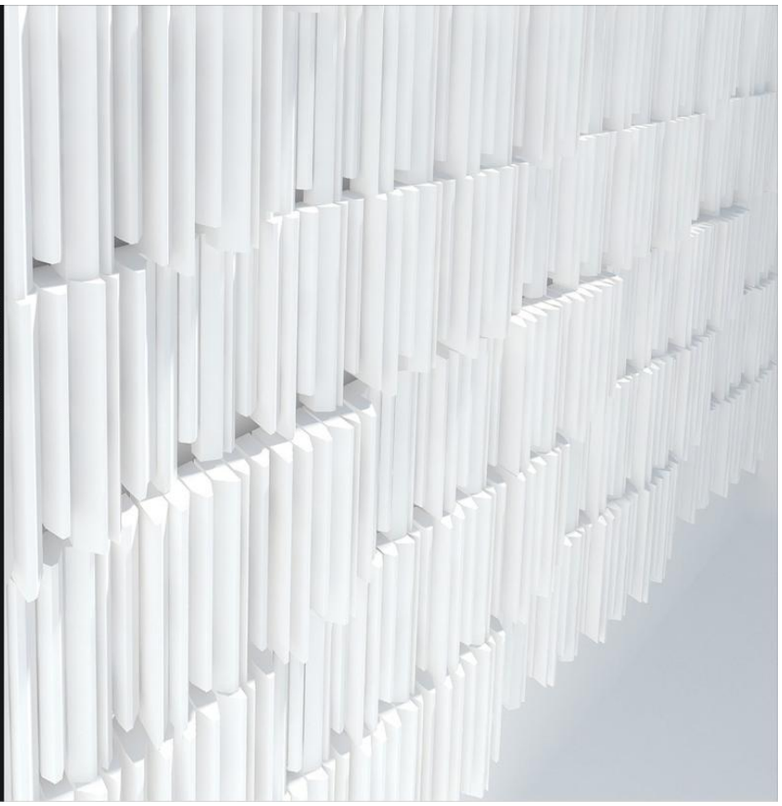
STRUKTURY AKUSTYCZNE



STRUKTURY AKUSTYCZNE

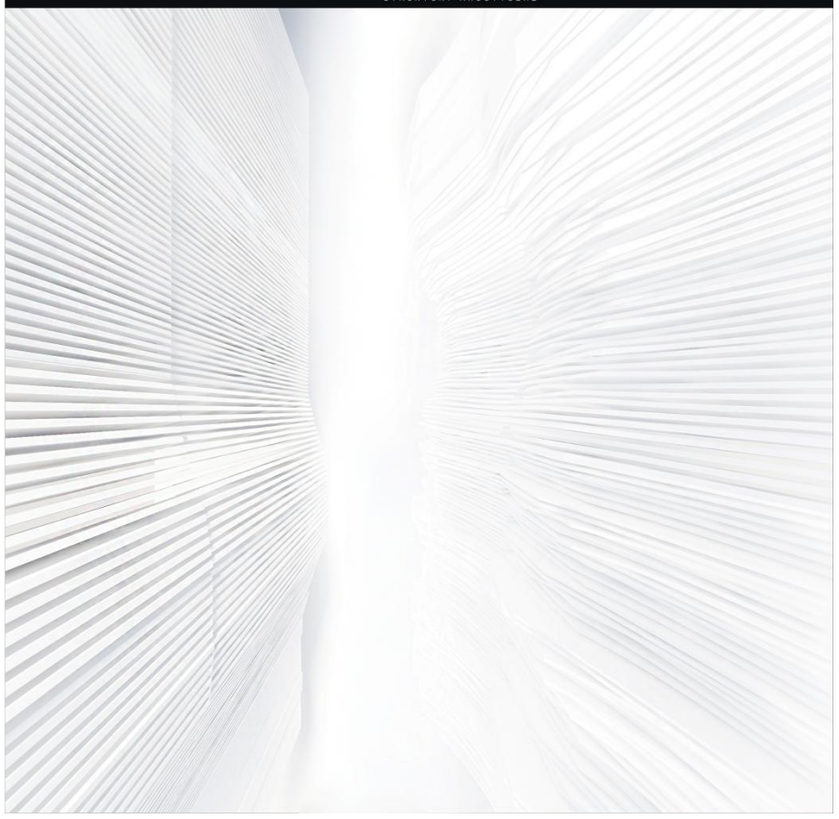


STRUKTURY AKUSTYCZNE



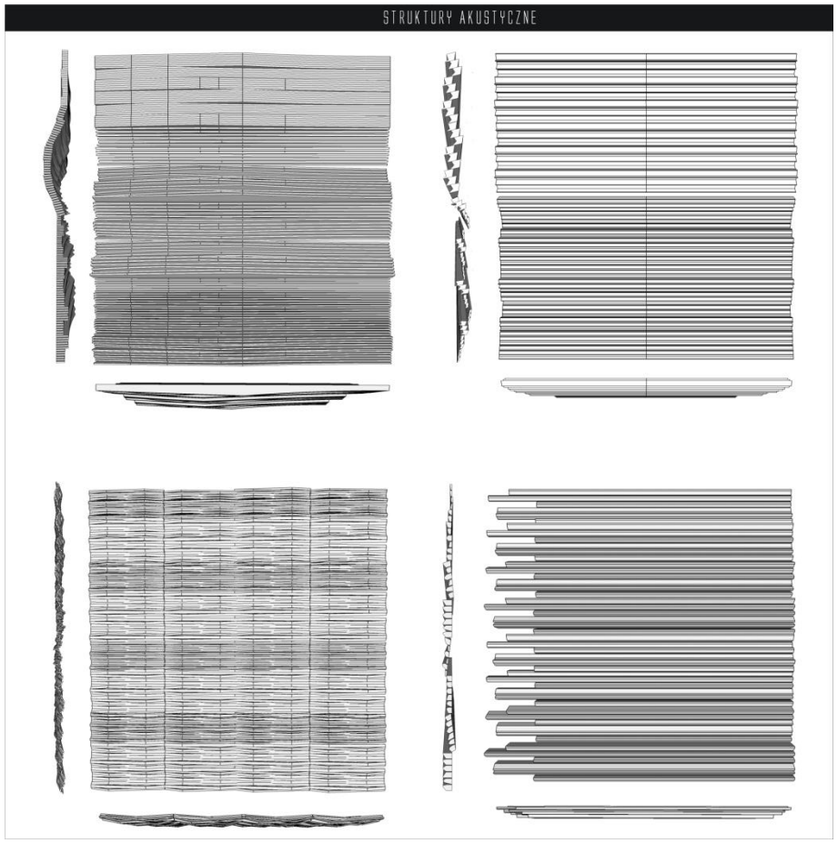
STRUKTURY AKUSTYCZNE

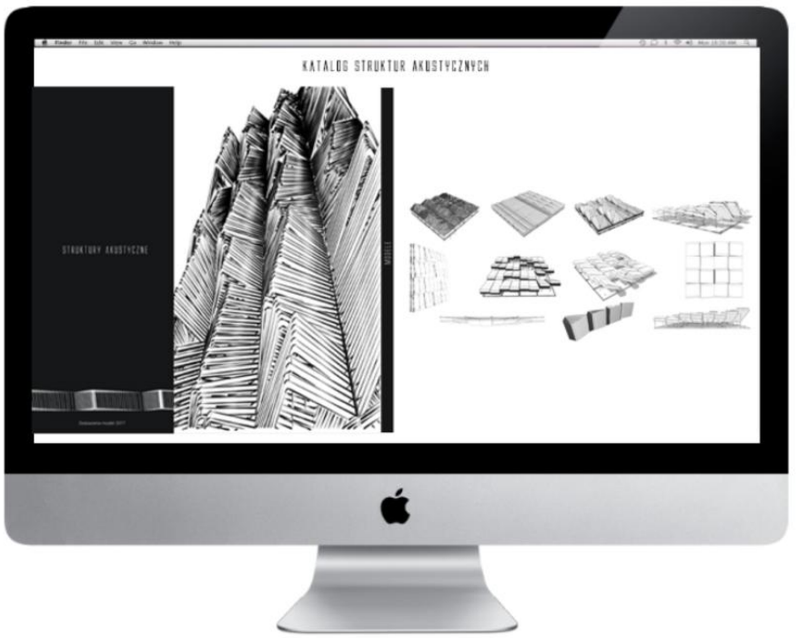
STRUKTURY AKUSTYCZNE

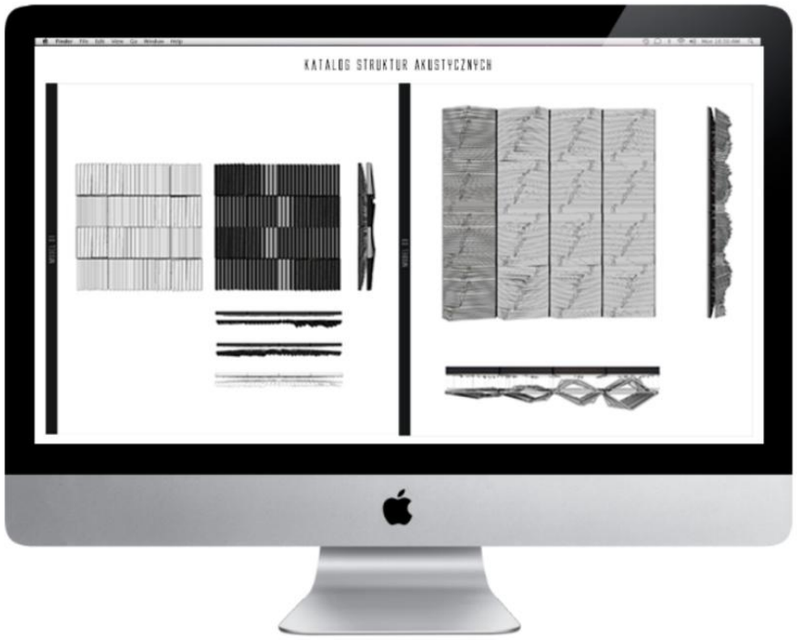


STRUKTURY AKUSTYCZNE

STRUKTURY AKUSTYCZNE




KATALOG STRUKTUR AKUSTYCZNYCH
STRUKTURY AKUSTYCZNE


KATALOG STRUKTUR AKUSTYCZNYCH

Forma objawia się poprzez wymiary wysokości, szerokości i głębokości, jako linia, jako płaszczyzna i jako bryła. Zależnie od tego przyjmuje ona postać układu linii, ściany lub przestrzeni i jako taka staje się trwałą, tzn. uchwytną formą.

O. Schlemmer

Eksperymentalna scena Bauhausu

Rozdział 4 - Zakończenie

4.1 Podsumowanie i wnioski końcowe

Przeprowadzone w powyższej rozprawie doktorskiej analizy przedstawiają proces kształtowania jednoprzestrzennej sali widowiskowej przystosowując ją do zdefiniowanej i przyjętej typologii funkcji. Praca projektowa stanowi próbę rozwiązania problemu dotyczącego możliwości funkcjonowania i zestawiania ze sobą w jeden „aparat" widowiskowy funkcji, które wymagają skrajnej adaptacji przestrzeni. Wynikiem syntez niniejszej pracy naukowo-badawczej jest ukształtowana modelowa „hybryda widowiskowa", skonsolidowana w jednym obszarze przestrzennym. Transformacja wnętrza sali, czyni możliwość rozszerzenia wielowymiarowego zakresu funkcjonalnego. Mobilność, a także modułowość elementów składowych projektowanej przestrzeni zapewniają jej zmienność i wszechstronność układu.

Dokonane analizy ukazują jak złożony proces obejmuje projektowanie przestrzeni widowiskowej posiadającej jedną salę z szeroko rozwiniętym programem funkcjonalnym. Mobilność i transformacja cechujące dzisiejsze rozwiązania projektowe, dzięki szeroko dostępnej technologii, stanowią środek do zmian obszaru przestrzennego. Zmienność sal od zawsze przyświecała wnętrzom widowiskowym, zwłaszcza tym z domeny kreacji teatralnej. Odnosząc się do analiz dotyczących przekształceń funkcjonalnych i aranżacyjnych, a także aspektów estetycznych wnętrz istniejących obiektów należało uwzględnić w koncepcji uniwersalizm sali widowiskowej. Zaprojektowanie wszechstronnej „hybrydy widowiskowej", powiązanej z wewnętrznym ukształtowaniem struktur przestrzennych odpowiadających za jakość akustyczną sali było wyzwaniem projektowym mającym swoje podłoże w szeregu analiz i rozważań nad kształtem, formą i materią.

Przeprowadzone na schematach analizy podziałów przestrzeni uwzględniające jej funkcje, proporcje, skalę poprzez mobilność wnętrza pozwoliły wdrożyć wielostronną konfigurację dającą szerokie możliwości w kształtowaniu zmiennych układów sali. Jednowymiarowe moduły zastosowane w całym polu sceny i widowni przystosowują układ do potrzeb danego widowiska. Badania możliwości modyfikacji przeprowadzone na trójwymiarowych modelach jednoprzestrzennego wnętrza doprowadziły do ujednolicenia uniwersalnej sali. Wprowadzone również w obszarze sufitu sześcienne komponenty wyposażone w mechanizm unoszenia dały możliwość sterowania jednorodnej, przestrzennej siatki. Dzięki temu możliwe jest dostosowanie każdej wysokości sufitu zarówno obszaru sceny jak i widowni. Wewnętrzna, neutralna „powłoka" stała się podstawą do dalszych analiz i przeprowadzenia transformacji z zakresu przystosowania przestrzeni do dwuprzestrzennych wnętrz. Mobilność ruchomych elementów ścian doposażonych w regulowane struktury akustyczne pozwoliła przystosować przestrzeń do nowych układów. Uniwersalny charakter „hybrydy widowiskowej" pozwala na elastyczne uformowanie wnętrza, które wspomaga w kreowaniu różnorodnych koncepcji scenicznych.

Możliwości jakie dopuszcza transformacja przestrzeni o uniwersalnym wewnętrznym układzie są rokującym rozwiązaniem na problemy, jakie pojawiają się przy projektowaniu jednoprzestrzennych sal. Potencjał zaprojektowanej „hybrydy widowiskowej" przewiduje konfigurację sali i dostosowanie wnętrza do każdej zastanej przestrzeni, która pokrywa się z najmniejszym jej obszarem. Przestrzenne układy wnętrza umożliwiają szereg przekształceń, na podstawie których mogą zostać zaprojektowane nowopowstające, a także rozbudowywane obiekty widowiskowe. Poszukiwania dotyczące właściwej regulacji akustyki w postaci przestrzennych struktur stanowią gotowe modele rozwiązań. Koncepcje form akustycznych mogą posłużyć jako punkt odniesienia dla producentów chcących uzupełnić swój asortyment. Analizowane kształty są podstawą do dalszych badań z zakresu właściwości akustycznych, które odnoszą się do złożonego wymiaru dziedziny akustyki, powiązanej z działami fizyki i techniki, które nie są objęte w powyższej pracy badawczej. Przedsięwzięte próby poszukiwania nowych rozwiązań regulowanych struktur rozpatrywane były w wymiarze plastycznym i twórczym. Świadome rozmieszczenie tych elementów we wnętrzu pozwala prawidłowo spełniać ich funkcję, poza tym ważnym aspektem jest całościowa spójności formy struktur z przestrzenią. Przy projektowaniu uniwersalnej sali należało mieć na uwadze wpływ i oddziaływanie wnętrza na człowieka - odbiorcę widowiska. Powyższa praca naukowo-badawcza przedstawia sposób kształtowania przestrzeni widowiskowej. Schematy przedstawiające proporcje i rzut sali, kwalifikujące przestrzeń do poprawnego odbioru działań widowiskowych, mogą posłużyć jako materiał źródłowy dla studentów architektury wnętrz podejmujących w swoich projektach zagadnienia zakresu tej tematyki.

Niniejsza praca naukowo-badawcza jest rozwiązaniem projektowym postawionego w temacie zagadnienia. Współpraca z wykwalifikowanymi specjalistami w dziedzinie akustyki architektonicznej oraz doświadczenie praktyczne umożliwiły wykreowanie modelowej „hybrydy widowiskowej". Powstała koncepcja uniwersalnej przestrzeni, która daje możliwości transformacji i dostosowuje się do wymagań wytypowanych funkcji widowiskowych.

.

SŁOWNIK TERMINÓW

AMBIOFONICZNY - (nagłaśnianie elektroakustyczne), wytwarzanie i modyfikowanie pola akustycznego w określonym obszarze przestrzeni zamkniętej lub otwartej za pomocą dźwiękonadawczych i dźwiękoodbiorczych urządzeń elektroakustycznych (elektroakustyka). (*http://encyklopedia.pwn.pl/encyklopedia/ambiofoniczny.html)*

AMFITEATR - rzymska budowla widowiskowa przeznaczona do walk gladiatorów; wzniesiona na planie elipsy, pośrodku z areną wysypaną piaskiem i widownią wznoszącą się schodkowo dookoła niej; konstrukcja amfiteatru, czasem wykorzystująca ukształtowanie terenu, z wieloma przejściami i korytarzami, także podziemnymi, miała dekoracyjną elewację; publiczność bywała osłaniana od słońca lub deszczu rodzajem namiotu lub żagla — *velarium*. Amfiteatrem, widownią amfiteatralną obecnie nazywa się wszelkie tereny obserwacji urządzone na pochyłości podłogi, czy tez wzgórz. *(https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/amfiteatr;3868694.html)*

CYRK - właściwie stadion przeznaczony do wyścigów konnych i wyścigów zaprzęgów. Cyrki zaczęli budować Rzymianie w III w. p.n.e.. Miały formę prostokąta o bokach liczących po kilkaset metrów. Widownie budowano amfiteatralnie wykorzystując pochyłość wzgórz, lub wznoszono je na całkowicie płaskim terenie. *(K. Braun, Przestrzeń teatralna, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1982)*

ECHO - wrażenie słuchowe (lub zmierzony sygnał) wywołane przez powracający impuls fali sprężystej odbitej od przeszkody, dochodzące do obserwatora (lub odbiornika) z takim opóźnieniem czasowym, które pozwala na odróżnienie go od impulsu fali bezpośredniej. *(https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/echo-akustyczne;3896422.html)*

ECHO TRZEPOCZĄCE - inaczej echo wielokrotne, polega na powtarzaniu się sekwencji odbić fali pomiędzy refleksyjnymi płaszczyznami. Najczęściej pojawia się w przypadku usytuowania źródła dźwięku pomiędzy równoległymi powierzchniami, ale można zaobserwować go również przy innymi rozmieszczeniu ścian. Szczególnie często spotykane w małych pomieszczeniach, gdyż związane jest z krótkim impulsem, wielokrotnie odbijanym. *(https://brasil.cel.agh.edu.pl/~14sapyzik/index0743.html?page_id=69)*

FALA AKUSTYCZNA - są to fale, które rozchodzą się w ośrodku materialnym w wyniku działania sił sprężystości związanych z odkształceniami objętości (ściskaniem i rozciąganiem) i postaci (ścinaniem) elementów ośrodka (fale mechaniczne). *(https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/fale-sprezyste;3899732.html)*

FARTUCH - w teatrze, krótka kotara zasłaniająca mosty świetlne i inne konstrukcje.

GALERIA - w teatrze, ostatnia, najwyższa kondygnacja widowni, zwana także *„paradyzem"* lub *„jaskółką"*.

DŹWIĘK - wrażenie słuchowe wywołane drganiami akustycznymi lub drgania akustyczne zdolne wytworzyć wrażenie słuchowe. *(Andrzej Kulowski, Akustyka sal)*

INSCENIZACJA - wystawienie na scenie utworu literackiego lub muzycznego. *(https://sjp.pwn.pl/sjp/inscenizacja;2466346.html)*

KOMORA POGŁOSOWA - pomiarowe pomieszczenie zamknięte, zapewniające warunki zbliżone do tych, w jakich występuje pole akustyczne dyfuzyjne (rozproszone). Przeznaczona do pomiarów akustycznych w warunkach pola rozproszonego, np. do pomiarów współczynnika pochłaniania materiałów akustycznych i mocy akustycznej źródeł dźwięku; dawniej stosowana także do sztucznego zwiększenia czasu pogłosu w transmisjach radiowych i nagraniach. *(https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/komora-poglosowa;3924514.html)*

ODBICIE FALI - zjawisko polegające na tym, że przy padaniu fali na granicę rozdziału 2 ośrodków powstaje fala rozchodząca się od granicy rozdziału w stronę pierwszego ośrodka. *(https://encyklopedia.pwn.pl/encyklopedia/Fale%20akustyczne.html)*

REZONANS AKUSTYCZNY - zjawisko rezonansu zachodzące dla fal dźwiękowych, polegające na pobieraniu energii fal akustycznych przez układ akustyczny ze źródła drgań o częstotliwościach równych lub zbliżonych do częstotliwości drgań własnych układu. W wyniku, czego dochodzi do generowania, wzmacniania lub filtrowania drgań o tych częstotliwościach.
(https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/rezonans-magnetyczny-akustyczny;3967579.html)

POGŁOS - zjawisko przedłużania czasu trwania dźwięku (zanikającego po wyłączeniu źródła dźwięku w przestrzeni ograniczonej, np. w pomieszczeniu zamkniętym), spowodowane wielokrotnymi odbiciami fal dźwiękowych, które dochodzą do słuchacza w czasie krótszym niż 70 ms i nie są rozróżniane, jako echo. *(https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/poglos;3959056.html)*

SCENA WŁOSKA - scena pudełkowa. Typ sceny teatralnej jednoprzestrzennej, kształtowany w 2 poł. XVI wieku we włoskich teatrach dworskich; dzięki operze rozprzestrzenił się w XVII i XVIII wieku w całej Europie. Od widowni scenę pudełkową oddziela rama proscenium, kurtyna i przestrzeń zamykają dekoracje boczne i górne oraz ściana tylna - prospekt. Scena pudełkowa najczęściej wyposażona jest w skomplikowane urządzenia techniczne (wyciągi, zapadnie, obrotówki, mosty oświetleniowe, sznurownie itp.) i dostosowana do różnych sposobów zmian dekoracji. (*http://encyklopedia.interia.pl/kultura-sztuka/teatr/news-scena-pudelkowa,nId,1991446)*

USTRÓJ AKUSTYCZNY - przestrzenna struktura odpowiadająca za rozproszenie, odbicie lub pochłanianie fali dźwiękowej, służącą do polepszenia dźwięku i zniwelowania wad akustycznych.

BIBLIOGRAFIA

- Arnheim R., ***Dynamika formy architektonicznej***, Wydawnictwo Officyna, Łódź 2016
- Banham R., ***Rewolucja w architekturze. Teoria i projektowanie w „pierwszym wieku maszyn"***, Wydawnictwo Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1979
- Beranek L.L., ***Concert and Opera Halls***, How They Sound, Acoustical Society of America-American Institute of Physics, New York 1996
- Beranek L.L., ***Music, acoustics and architecture***, Wiley, New York 1962
- Braun K., ***Przestrzeń teatralna***, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1982
- Cremer L., Muller H., ***Principles and Application of Room Acoustics***, Appiled Sciensce Publishers, New York 1982
- Frydencki A., ***Projektowanie budynków widowiskowych dla teatru, muzyki i filmu***, Wrocław 1976
- Fuchs G., ***Scena Przyszłości***, Wydawnictwo słowo/obraz teoria, Gdańsk 2004
- Furttenbach J., ***O budowie teatrów***, Wydawnictwo słowo/obraz teoria, Gdańsk 2009
- Gumiński J., ***Przemijają lata, zostają teatry***, Nakład własny autora, Łódź 2006
- Hall E.T., ***Ukryty wymiar***, Wydawnictwo PIW, Warszawa 1978
- Jorasz U., ***Słuchając, czyli kontredans akustyki ze sztuką***, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2010
- Jordan V. L., ***Acoustical design of concert halls and theatres***, Applied Science Publishers, London 1980
- Jackiewicz W., ***Architektura nie tylko teatru***, Zakład Narodowy im. Ossolińskich. Wydawnictwo PAN, Wrocław 1984
- Kandyński W., ***Punkt, linia a płaszczyzna***, Wydawnictwo PIW, Warszawa 1986
- Kłopotowska A., ***Dźwięki architektury***, Wydawnictwo OWPB, Białystok 2015
- Kosiński D., ***Słownik teatru***, Krakowskie Wydawnictwo Naukowe, Kraków 2006
- Kulowski A., ***Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla architektów***, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011
- Marciniak P., ***Doświadczenia modernizmu. Architektura i urbanistyka Poznania w czasach PRL***, Wydawnictwo Miejskie, Poznań 2010
- Marczak-Oborski S., Kuchtówna L., ***Myśl teatralna polskiej awangardy 1919-1939 - analogie***, Wydawnictwo Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1973
- Neufert E., ***Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego***. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2011
- Norberg-Schulz Ch., ***Bycie przestrzeń i architektura***, Wydawnictwo Murator, Warszawa 2000
- Ostrowska J., ***„Teatr może być w byle kącie"***, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2014
- Pallasmaa J., ***Oczy skóry. Architektura i zmysły***, Instytut Architektury, Kraków 2012
- Parkin P. H., ***Acoustics, Noise and Buildings***, Faber and Faber, London-Boston 1979
- Pławska-Jackiewicz K., Jackiewicz W., Jackiewicz M., ***Przestrzeń zmienna i mobilna***, Muzeum Architektury we Wrocławiu, SARP, Wrocław 2007
- Pöppel E., ***Mózg -tajemniczy kosmos***, Wydawnictwo PIW, Warszawa 1998
- Rasmussen S.E., ***Odczuwanie architektury***, Wydawnictwo Karakter, Kraków 2015
- Rettinger M., ***Acoustic Design and Noise Control***, Chemical Publishing Co, New York 1977
- Rybarkiewicz J., ***Architektura pola kreacji teatralnej***, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009
- Sabbatini N., ***Praktyka budowania scen i machin teatralnych***, Wydawnictwo słowo/obraz teoria, Gdańsk 2008
- Sadowski J., ***Akustyka w urbanistyce, architekturze i budownictwie***, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1971

- Sadowski J., ***Akustyka architektoniczna***, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1976
- Schelmmer O., Moholy-Nagy L., Molnar F., ***The Theater of the Bauhaus***, Wesleyan University, Middletown Connecticut 1961
- Szolginia W., ***Architektura***, Wydawnictwo Sigma NOT, Warszawa 1992
- Tempelton D., ***Acoustics in the Built Environment,*** Architectural Press, Oxford 1997
- Ubersfeld A., ***Czytanie teatru I***, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002
- Wąchocka E., ***Widowisko-teatr-dramat,*** Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2014
- Wejchert K., ***Elementy kompozycji urbanistycznej***, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1984
- Wiles D., ***Krótka historia przestrzeni teatralnych***, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012
- Witruwiusz, ***O architekturze ksiąg dziesięć***, Wydawnictwo Prószyński i S-ka, Warszawa 1999
- Wolfram Theil H., ***Saalbau, Handbuch fur die planung von saalbuten***, Callwey 1959
- Żyszkowski Z., ***Podstawy elektroakustyki***, Wydawnictwo Naukowo-Tchniczne, Warszawa 1965

ŹRÓDŁA DODATKOWE

Publikacje

- **Architectus**, Sygulska A., *Modyfikacje przestrzenne sceny teatru operowego na potrzeby koncertu*, Wydział Architektury Politechniki Poznańskiej, Poznań 2014
- **Architektura**, Kwiatkowski K., *Postulat Architektury mobilnej - metaforyczne odczytanie Witruwiusza*, Czasopismo Techniczne 2009
- **Architektura murator**, 11/2014, *Teatr Szekspirowski Gdański*
- **Architektura murator**, 10/2015, *NFM Narodowe Forum Muzyki*
- **Architektura murator**, 02/2016, *Toruń inspiruje Fernando Menis Centrum Jordanki*
- **Budownictwo i Architektura**, Obracaj P., *Zmienna przestrzeń teatralna a synergia*, 16(1) (2017) 59-67, Politechnika Opolska
- **Builder Exclusive**, *CKK Jordanki*, 2016
- **Studio BAS**, Ewa Janicka-Olejnki, *Uczestnictwo Polaków w kulturze w świetle aktualnych raportów*, nr 2(46) 2016

Źródła internetowe

- http://www.akademia-kultury.edu.pl/slownik/scena/83.html
- http://www.arenastage.org/about/history/
- http://www.architecturalrecord.com/articles/11544-ckk-jordanki
- http://architektura.muratorplus.pl/zycie-w-architekturze/2015/sala-ziemi-w-centrum-kongresowym-miedzynarodowych-targow-poznanskich/1281/
- http://www.archdaily.com/782186/ckk-jordanki-fernando-menis
- http://www.archdaily.com/783388/ad-classics-house-of-culture-alvar-aalto
- https://encyklopedia.pwn.pl/encyklopedia/Fale%20akustyczne.html
- http://www.encyklopediateatru.pl/hasla/wyszukaj?search=portal
- http://www.forumseating.pl/aktualnosci/a2016/art,163,akustyka-rownie-wazna-jak-ergonomia.html
- http://www.jazz.org/venues/rose-theater-203
- http://www.konferencje.pl
- http://www.propertyesign.pl
- http://pcc.mtp.pl/sala-ziemi/
- http://teatry-w-polsce.wex.pl/
- http://sztuka-architektury.pl/article/7946/peter-zumthor-poeta-ciszy
- https://sjp.pwn.pl/sjp/estrada;2557094.html
- http://sztuka-architektury.pl/article/4541/szekspir-zamieszka-w-gdansku
- http://wiktorjackiewicz.pl/
- http://www.wiktorjackiewicz.pl/narodowy-teatr-serbski-w-nowym-sadzie
- https://www.vicoustic.com/
- http://yellowacoustic.pl/ustroje-akustyczne/

SPIS ILUSTRACJI

- 1.3/1 Schemat typologii widowisk | autor Emilia Cieśla, str. 23

- 2.1/1 Schemat wyznaczania rzutu widowni teatru greckiego i teatru rzymskiego | autor Emilia Cieśla, str. 28
- 2.1/2 Schematy według źródła K. Brauna, *Przestrzeń teatralna,* ewolucja przestrzeni w teatrze starożytnym | autor Emilia Cieśla, str. 29
- 2.1/3 Schematy według źródła K. Brauna, *Przestrzeń teatralna*, kształty widowni barokowego teatru włoskiego XVII-XX w. | autor Emilia Cieśla, str. 31
- 2.1/4 Schematy według źródła K. Brauna, *Przestrzeń teatralna,* proscenium w teatrze włoskim XVII-XX w. | autor Emilia Cieśla, str. 32
- 2.1/5 Schematy według źródła K. Brauna, *Przestrzeń teatralna,* proscenium w teatrze włoskim XVII-XX w. | autor Emilia Cieśla, str. 34
- 2.1/6 Schematy różnych typów sceny i widowni. | autor Emilia Cieśla, str. 35

- 2.2/1 Schematy rzutów Teatru Totalnego | autor Emilia Cieśla, str. 38
- 2.2/2 Schemat sceno-widowni Wintergarden Theatre w Londynie | autor Emilia Cieśla, str. 40
- 2.2/3 Schematy przestrzeni zmiennej Teatru w Malmö w Szwecji | autor Emilia Cieśla, str. 41
- 2.2/4 Schematy przestrzeni zmiennej teatru uniwersyteckiego w Miami | autor Emilia Cieśla, str. 43
- 2.2/5 Schematy wadliwych i kwalifikowanych kształtów sali | autor Emilia Cieśla, str. 44
- 2.2/6 Schematy według źródła A. Kulowskiego, *Akustyka sal,* korekta niekorzystnego rozkładu kierunków dźwięku | autor Emilia Cieśla, str. 45
- 2.2/7 Schemat sali Arena Stage Theatre w Waszyngtonie | autor Emilia Cieśla, str. 46
- 2.2/8 Schemat sali musicalowej Marriott's Lincolnshire Theatre | autor Emilia Cieśla, str. 47
- 2.2/9 Schematy różnych form kształtowania widowni przystosowanej do sceny panoramicznej. Źródło: Badania Wiktora Jackiewicza, http://wiktorjackiewicz.pl/ | opracowanie Emilia Cieśla, str. 48
- 2.2/10 Schemat sali Domu Kultury (Kulttuuritalo) w Helsinkach | autor Emilia Cieśla, str. 49
- 2.2/11 Schematy aranżacji sali eksperymentalnej teatru Stadttheater Ulm | autor Emilia Cieśla, str. 50
- 2.2/12 Schematy profilowania mobilnej widowni | autor Emilia Cieśla, str. 51
- 2.2/13 Przekształcenie widowni według Jerzego Gumińskiego | opracowanie Emilia Cieśla, str. 52
- 2.2/14 Schematy sali Teatru Szekspirowskiego w Gdańsku, według źródła: http://sztuka-architektury.pl/article/4541/szekspir-zamieszka-w-gdansku | opracowanie Emilia Cieśla, str. 54
- 2.2/15 Schematy zmiennej przestrzeni sali Ziemi w MTP Poznań, źródło: http://www.konferencje.pl | opracowanie Emilia Cieśla, str. 57
- 2.2/16 Schematy zmiennej przestrzeni sali Centrum Kulturalno - Kongresowego Jordanki w Toruniu, źródło: http://www.archdaily.com/782186/ckk-jordanki-fernando-menis, str. 59
- 2.2/17 Schematy transformacji sali operowej na sale z muszlą koncertową | autor Emilia Cieśla, str. 61
- 2.2/18 Zdjęcie Sali Teatru Szekspirowskiego w Gdańsku, str. 62
- 2.2/19 Zdjęcie Sali Arena Stage Theatre w Waszyngtonie, str. 62
- 2.2/20 Zdjęcie sali (Kulttuuritalo) w Helsinkach, str. 62

- 2.2/21 Zdjęcie Sali Teatru Serbskiego w Nowym Sadzie, str. 62
- 2.2/22 Zdjęcia: Sali Ziemi w Poznaniu, Rose Theater at Jazz at Lincoln Center w Nowym Jorku, Centrum Kulturalno - Kongresowego Jordanki w Toruniu, str. 63

- 3.1/1 Schemat przykładu rozwiązania funkcji | autor Emilia Cieśla, str. 70
- 3.1.1/1 Schemat zaleceń kubatury sali wg. A. Kulowskiego | autor Emilia Cieśla, str. 71
- 3.1.1/2 Zalecenia kubaturowe sali widowiskowych | autor schematu Emilia Cieśla, str. 72
- 3.1.1/3 Zalecenie czasu pogłosu dla sal o różnych funkcjach | autor schematu Emilia Cieśla, str. 73
- 3.1.1/4 Schematy zmiany kubatury sali | autor Emilia Cieśla, str. 74-75
- 3.1.2/1 Schemat kształtowania proporcji widowni i sceny | autor Emilia Cieśla, str. 78
- 3.1.2/2 Schematy kształtowania proporcji i rzutu projektowanej sali | autor Emilia Cieśla, str. 80-81
- 3.1.2/3 Analiza transformacji sali zmieniająca funkcję sali | autor Emilia Cieśla, str. 82-83
- 3.2.2/1 Schemat rozmieszczenia orkiestry we wnęce orkiestrowej | autor Emilia Cieśla, str. 87
- 3.2.2/2 Analiza ukształtowania sceny | autor Emilia Cieśla, str. 88
- 3.2.2/1a Schematy analiz konfiguracji układu sceny | autor Emilia Cieśla, str. 89
- 3.2.2/1b Schematy analiz konfiguracji układu sceny | autor Emilia Cieśla, str. 90
- 3.2.2/2 Analiza modyfikowania sceny | autor Emilia Cieśla, str. 91
- 3.3.1/1 Analiza widoczności dużej sali | autor Emilia Cieśla, str. 94
- 3.3.2/1 Analiza modyfikowania sceny i widowni | autor Emilia Cieśla, str. 98-99
- 3.3.2/2 Schematy ukształtowania widowni, analiza widoczności | autor Emilia Cieśla, str.101
- 3.3.3/1 Schematy modelowania modułu siedzisk | autor Emilia Cieśla, str. 104
- 3.4.1/1 Analizy ukształtowania sufitu | autor Emilia Cieśla, str. 109
- 3.4.1/2 Analizy ukształtowania regulacji sufitu przy zmianie funkcji sali | autor Emilia Cieśla, str. 110-111
- 3.4.1/3 Schematy modułu kształtowania siatki sali | autor Emilia Cieśla, str. 112-113
- 3.4.1/4 Schemat regulacji wysokości modułu sufitu | autor Emilia Cieśla, str. 114
- 3.4.1/5 Modelowanie układu sceny i widowni | autor Emilia Cieśla, str. 115
- 3.4.1/6 Podstawowe układy sali | autor Emilia Cieśla, str. 116-117

- Prezentacja struktur akustycznych | autor Emilia Cieśla, str. 121-129

PhD summary in English

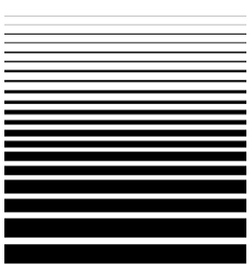
Transformation of architectural space associated with stage interiors.

Scientific project about stage space subjected to the transformation is connected with the attempts at creating and forming representative space that connects few stage functions which have radical demands in terms of cubic capacity and acoustics.

Creating representative, universal stage hall can answer the problem of social and cultural conditions related to the modern spatial design. It is also able to improve economic situation and solve the issues connected with building new, multi cubicle objects located in the city centres. Researching the possibilities of rearranging interiors for different needs, gives the opportunity to introducing concepts that enable proper work of existing stage spaces and designing interiors of new stage halls that possess universal form and function.

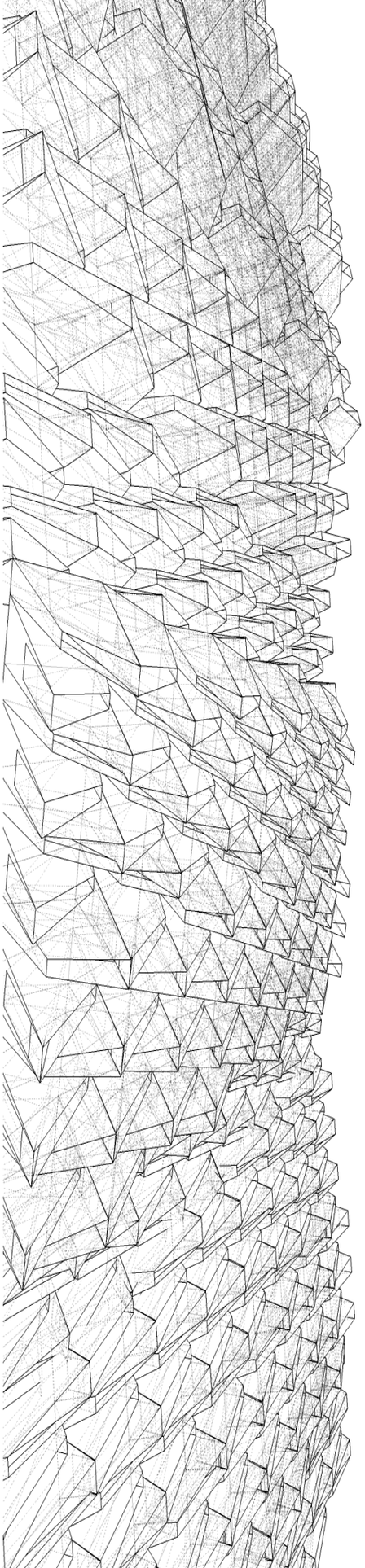
The purpose of the analysis is to test the possibilities of dividing the cubic capacity, the variability of its geometry, the shape of the walls' and ceilings' surfaces which allows spreading of sound. Noticing minimal and maximal spaces, including proper visibility, comfortable and safe conditions of the viewer. Consideration and configuration of the shapes, types and sizes of stage space and also the influence on the perception and the impact of used materials and lighting arrangements on the stage space during specific events and the reception of the users. The goal of the analysis is to investigate and design proper acoustic regulation by using different sources of sound, related to the understandable speech patterns and expressiveness of the music.

The theme of the work leads to the creation of the hybrid, universal space that can be adjusted to the requirements of the selected stage functions.



Skład i przygotowanie publikacji:
Emilia Cieśla
www.emiliaciesla.pl

Uniwersytet Artystyczny w Poznaniu
al. Marcinkowskiego 29
61-967 Poznań

PUBLIKACJA WYDANA ZE ŚRODKÓW WYDZIAŁU ARCHITEKTUR WNĘTRZ I SCENOGRAFII
NA REALIZACJĘ PROJEKTU BADAWCZO-NAUKOWEGO DLA MŁODYCH PRACOWNIKÓW NAUKI
PRZYGOTOWUJĄCYCH PRACĘ NA AWANS, FINANSOWANY
Z DOTACJI, JAKĄ WYDZIAŁ AWiS UZYSKAŁ Z MNiSW NA 2017 ROK

Druk: Europrint | www.eprint.com.pl