PRACOWNIA AKUSTYCZNA

Opracowanie	dr inż. Piotr Z. Kozłowski mgr inż. Marcin Czapiewski inż. Bartosz Zawieja
Przedmiot opracowania	**GDYNIA ARENA – Rider akustyczny**
Zamawiający	**Gmina Miasta Gdynia– zakład budżetowy: Hala Sportowo-Widowiskowa z siedzibą w Gdyni**
Nazwa obiektu	GDYNIA ARENA
Adres obiektu	ul. Kazimierza Górskiego 8, 81-302 Gdynia
Nr umowy/zlecenia	umowa nr 32/ZB-HSW/2012 / zlecenie PA ZL_166
Data badań	2013-01-26/27
Data opracowania	2013-03-18

Niniejsze opracowanie stanowi własność intelektualną Pracowni Akustycznej i objęte jest prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 04.02.1994 "O prawie autorskim i prawach pokrewnych". Żadna z jego części nie może być kopiowana, powielana, udostępniana w żadnej formie, również elektronicznej, bez wyraźnej pisemnej zgody autorów. Opracowanie to może być wykorzystane jedynie zgodnie z przeznaczeniem, dla którego zostało wykonane, chyba że właściciele praw autorskich podpisali na to zgodę wydaną w następstwie odpowiedniej umowy handlowej. Do czasu uregulowania pełnego wynagrodzenia Pracowni Akustycznej jest ona jedynym właścicielem wszelkich praw autorskich oraz praw do wykorzystania niniejszej dokumentacji.

© Copyright by Pracownia Akustyczna, Wrocław, 2013

www.akustyczna.pl pracownia@akustyczna.pl

Spis treści

Spis treści 3
Spis tabel 3
Spis rysunków zamieszczonych w tekście 4
Spis rysunków wielkoformatowych zamieszczonych na końcu opracowania 5
1. Informacje ogólne 7
2. Proponowane aranżacje hali 8
2.1. Aranżacja na potrzeby meczu koszykówki lub siatkówki 8
2.2. Aranżacja na potrzeby gali boksu 9
2.3. Aranżacja na potrzeby koncertu 10
2.4. Aranżacja na potrzeby seansu filmowego lub przedstawienia 11
2.5. Aranżacja na potrzeby targów 12
2.6. Aranżacja na potrzeby konferencji 13
2.7. Aranżacja na potrzeby pokazu mody 14
3. System elektroakustyczny 15
3.1. Przyłącza sygnałowe 16
3.2. Przyłącza zasilające 18
3.3. Parametry systemu elektroakustycznego 19
4. Parametry akustyczne obiektu 20
4.1. Poziom tła akustycznego 20
4.2. Czas pogłosu 21
5. Podsumowanie oceny akustycznej obiektu 22
6. Rysunki wielkoformatowe 23

Spis tabel

Tabela 1. Dane podstawowe dla aranżacji na potrzeby meczu koszykówki/siatkówki. 8
Tabela 2. Dane podstawowe dla aranżacji na potrzeby gali boksu. 9
Tabela 3. Dane podstawowe dla aranżacji na potrzeby koncertu. 10
Tabela 4. Dane podstawowe dla aranżacji na potrzeby seansu filmowego lub przedstawienia. 11
Tabela 5. Dane podstawowe dla aranżacji na potrzeby targów. 12

Tabela 6. Dane podstawowe dla aranżacji na potrzeby konferencji..... 13
Tabela 7. Dane podstawowe dla aranżacji na potrzeby pokazu mody..... 14
Tabela 8. Stała instalacja nagłośnieniowa – wykaz urządzeń głośnikowych..... 15
Tabela 9. Wyposażenie kabiny akustyka..... 16
Tabela 10. Przyłącze A naścienne (*wall-box*) STEROWNIA..... 16
Tabela 11. Przyłącze B naścienne (*wall-box*) MIKSER. 17
Tabela 12. Przyłącze C naścienne (*wall-box*) SCENA..... 17
Tabela 13. Przyłącza energetyczne. 18
Tabela 14. Poziom tła akustycznego w pasmach 1/1 oktawowych oraz jednoliczbowo. 19
Tabela 15. Poziom tła akustycznego w pasmach 1/1 oktawowych oraz jednoliczbowo. 20

Spis rysunków zamieszczonych w tekście

Rysunek 1. Rozmieszczenie rolet, kotar i pokrowców na krzesła (również na rys. AR-00). 7
Rysunek 2. Rzut hali dla aranżacji na potrzeby meczu koszykówki/siatkówki (również na rys. AR-A1). ... 8
Rysunek 3. Rzut hali dla aranżacji na potrzeby gali boksu (również na rys. AR-A2)..... 9
Rysunek 4. Rzut hali dla aranżacji na potrzeby koncertu (również na rys. AR-A3). 10
Rysunek 5. Rzut hali dla aranżacji na potrzeby seansu filmowego lub przedstawienia (również na rys. AR-A4). 11
Rysunek 6. Rzut hali dla aranżacji na potrzeby targów(również na rys. AR-A5). 12
Rysunek 7. Rzut hali dla aranżacji na potrzeby konferencji (również na rys. AR-A6)..... 13
Rysunek 8. Rzut hali dla aranżacji na potrzeby pokazu mody (również na rys. AR-A7)..... 14
Rysunek 9 Lokalizacja urządzeń głośnikowych. 15
Rysunek 10. Umiejscowienie przyłączy sygnałowych i energetycznych. 18
Rysunek 11. Charakterystyka widmowa systemu nagłaśniania hali. 19
Rysunek 12. Poziom tła akustycznego w hali w funkcji częstotliwości 20
Rysunek 13. Czas pogłosu T20 dla sytuacji: podniesione kotary, brak mat. 21
Rysunek 14. Czas pogłosu T20 dla sytuacji: opuszczone kotary, rozłożone maty. 21
Rysunek 15. Czas pogłosu T20 dla sytuacji: podniesione kotary, rozłożone maty..... 22

Spis rysunków wielkoformatowych zamieszczonych na końcu opracowania

1. AR-00 – Rzut widowni – usytuowanie rolet. Zestawienie pokrowców.
2. AR-A1 – Aranżacja hali na potrzeby meczu koszykówki/siatkówki.
3. AR-A2 – Aranżacja hali na potrzeby gali boksu.
4. AR-A3 – Aranżacja hali na potrzeby koncertu.
5. AR-A4 – Aranżacja hali na potrzeby seansu filmowego lub przedstawienia.
6. AR-A5 – Aranżacja hali na potrzeby targów.
7. AR-A6 – Aranżacja hali na potrzeby konferencji.
8. AR-A7 – Aranżacja hali na potrzeby pokazu mody.
9. AP01 – Mapa rozmieszczenia opuszczanych rolet i kotar.
10. AP02 – Mapa rozmieszczenia urządzeń głośnikowych.
11. AP03 – Mapa rozmieszczenia przyłączy sygnałowych i zasilających.
12. AP04 – Mapa rozmieszczenia wyciągarek.

1. Informacje ogólne

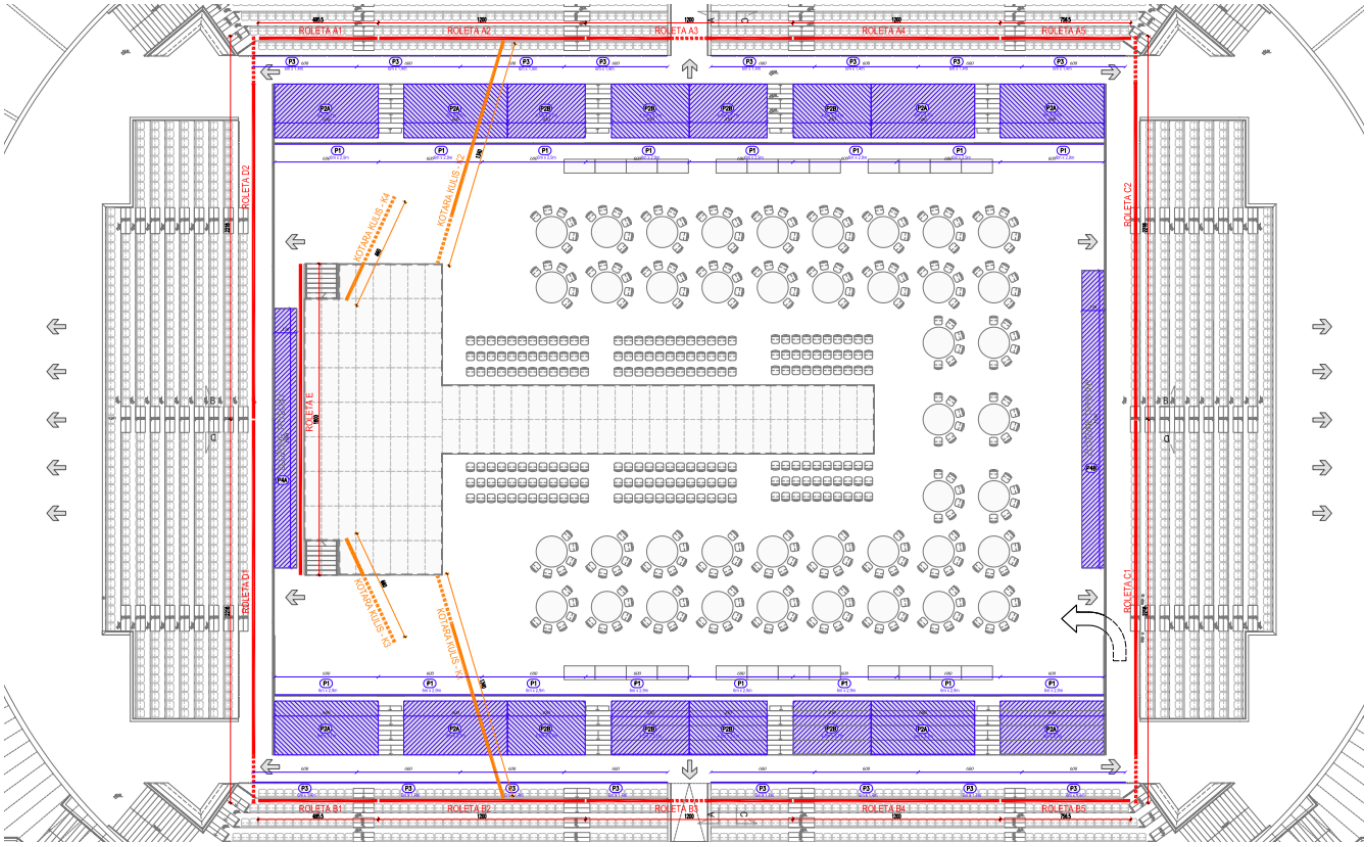
Formalna i merytoryczna podstawa niniejszego ridera akustycznego, jak również szczegóły dotyczące przeprowadzonych pomiarów zamieszczono w raporcie pomiarowym z przeprowadzonych badań parametrów akustycznych Hali Sportowo – Widowiskowej „Gdynia", która od 1 października 1013 roku nosi nazwę GDYNIA ARENA.

GDYNIA ARENA wyposażona jest w system opuszczanych rolet oraz kotar estradowych (widoczne na rysunkach AR-00, AP01 oraz Rysunek1 poniżej). Rozwiązanie to umożliwia osiągnięcie efektu „optycznego pomniejszenia" wnętrza hali, co przekłada się również na liczbę miejsc a także umożliwia zmianę parametrów akustycznych hali.

Halę można zaaranżować w dowolny sposób. Możliwe jest wybranie m.in. gotowych aranżacji dostosowanych do następujących typów imprez:

- mecz koszykówki lub siatkówki,
- gala boksu,
- koncert estradowy,
- seans filmowy lub przedstawienie,
- targi,
- konferencja,
- pokaz mody.

Średni wskaźnik zrozumiałości mowy wynosi 0,66; co odpowiada klasie zrozumiałości mowy – dobra.



Rysunek 1. Rozmieszczenie rolet, kotar i pokrowców na krzesła (również na rys. AR-00).

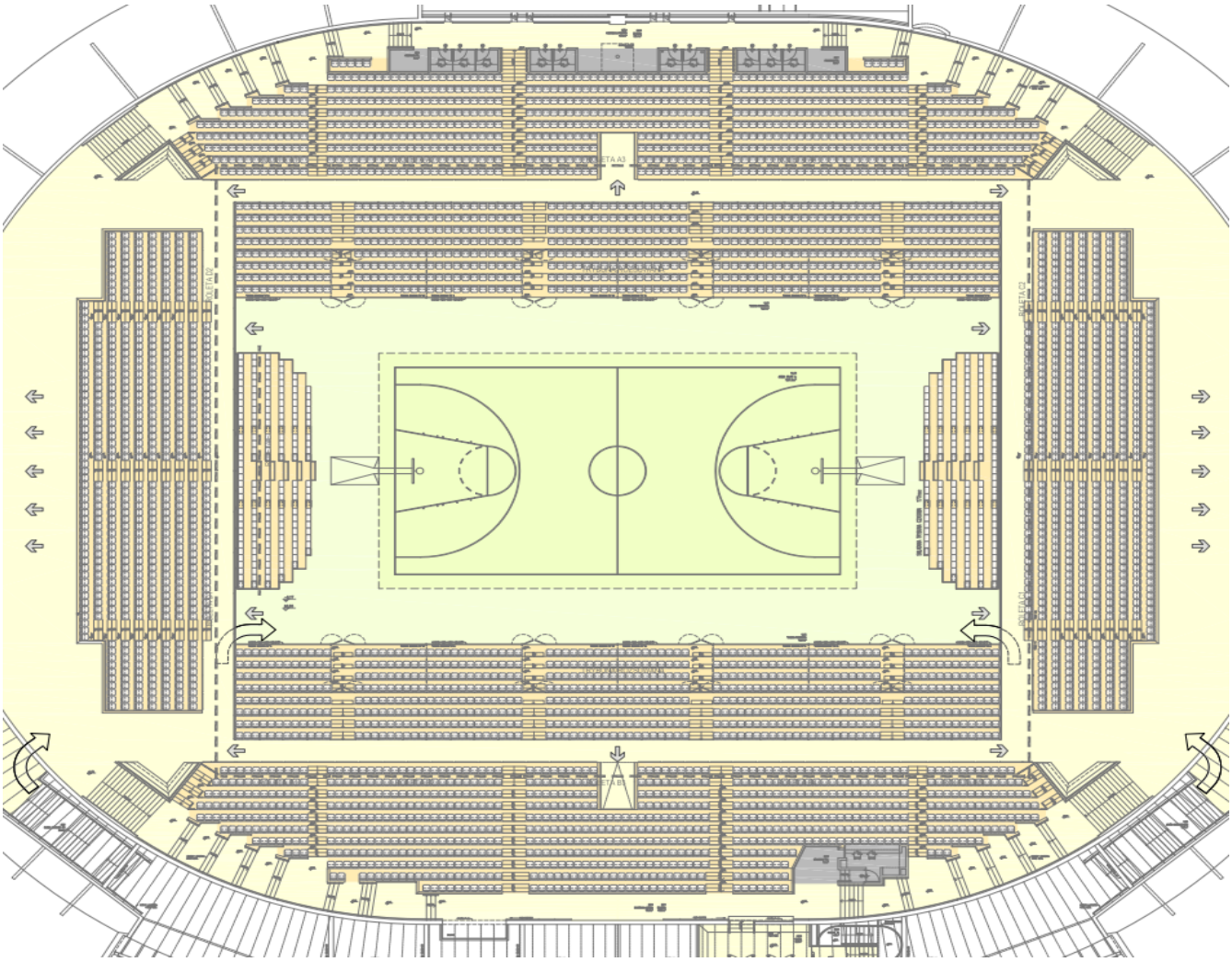
2. Proponowane aranżacje hali

Poniżej przedstawiono możliwe aranżacje na podstawie danych przekazanych przez Zamawiającego.

2.1. Aranżacja na potrzeby meczu koszykówki lub siatkówki

Tabela 1. Dane podstawowe dla aranżacji na potrzeby meczu koszykówki/siatkówki.

Roleta stała (gruba, czerwona linia na rys. 1)	nieopuszczona
Kotary	nieopuszczone
Maty	nierozłożone
Trybuny dodatkowe	rozłożone
Liczba miejsc na trybunie rozkładanej	354
Liczba miejsc na trybunach	3 975
Całkowita liczba miejsc	4 329
Czas pogłosu T_m	1,36

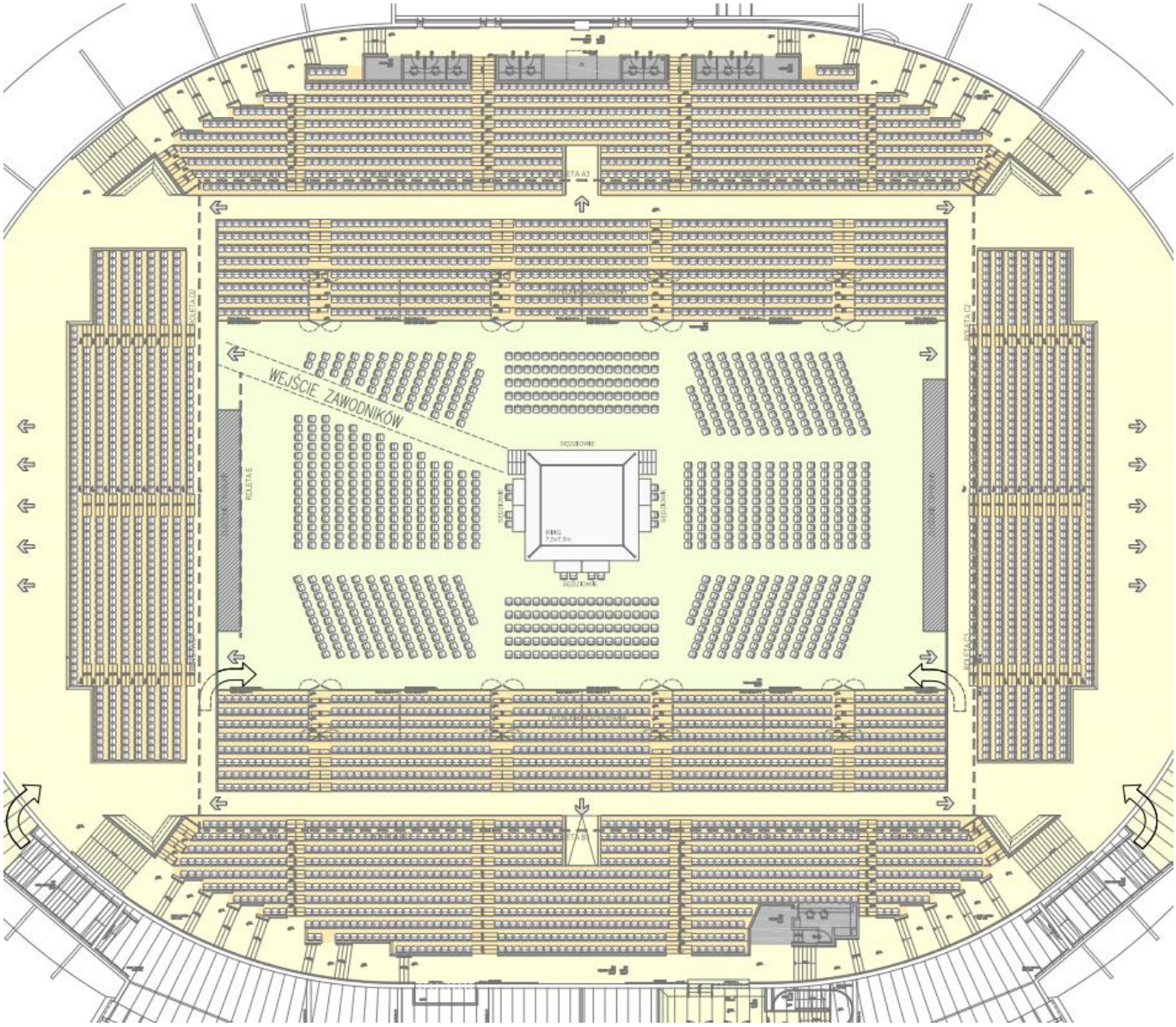


Rysunek 2. Rzut hali dla aranżacji na potrzeby meczu koszykówki/siatkówki (również na rys. AR-A1).

2.2. Aranżacja na potrzeby gali boksu

Tabela 2. Dane podstawowe dla aranżacji na potrzeby gali boksu.

Roleta stała	nieopuszczona
Kotary	nieopuszczone
Maty	rozłożone / nierozłożone
Trybuny dodatkowe	nierozłożone
Liczba miejsc na arenie	900
Liczba miejsc na trybunach	3 975
Całkowita liczba miejsc	4 887
Czas pogłosu T_m	1,37 s

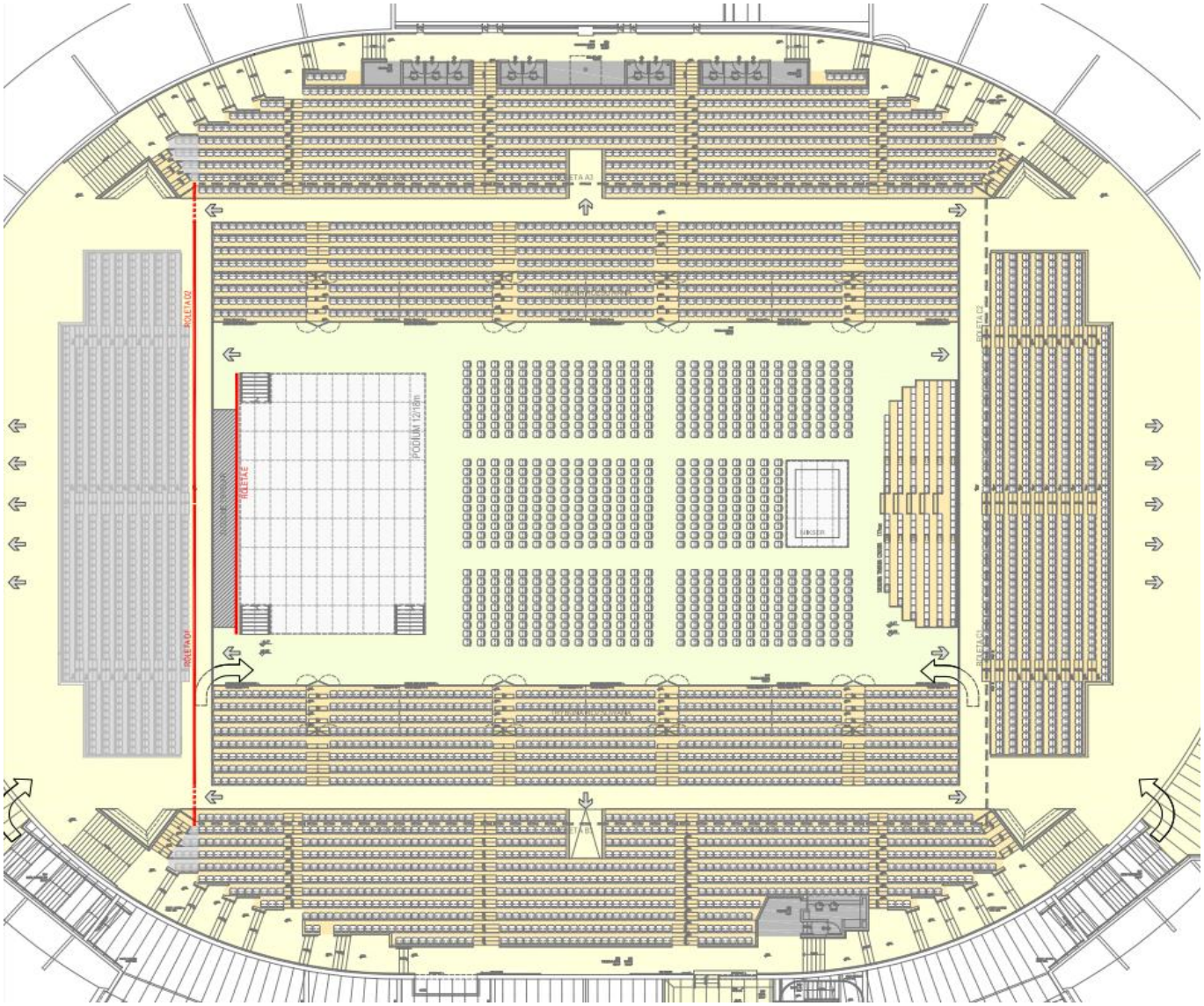


Rysunek 3. Rzut hali dla aranżacji na potrzeby gali boksu (również na rys. AR-A2).

2.3. Aranżacja na potrzeby koncertu

Tabela 3. Dane podstawowe dla aranżacji na potrzeby koncertu.

Roleta stała	opuszczona tylko za sceną
Kotary	nieopuszczone
Maty	rozłożone / nierozłożone
Trybuny dodatkowe	rozłożone
Liczba miejsc na arenie	706
Liczba miejsc na trybunie rozkładanej	177
Liczba miejsc na trybunach	3 426
Całkowita liczba miejsc	4 309
Czas pogłosu T_m	1,36 s

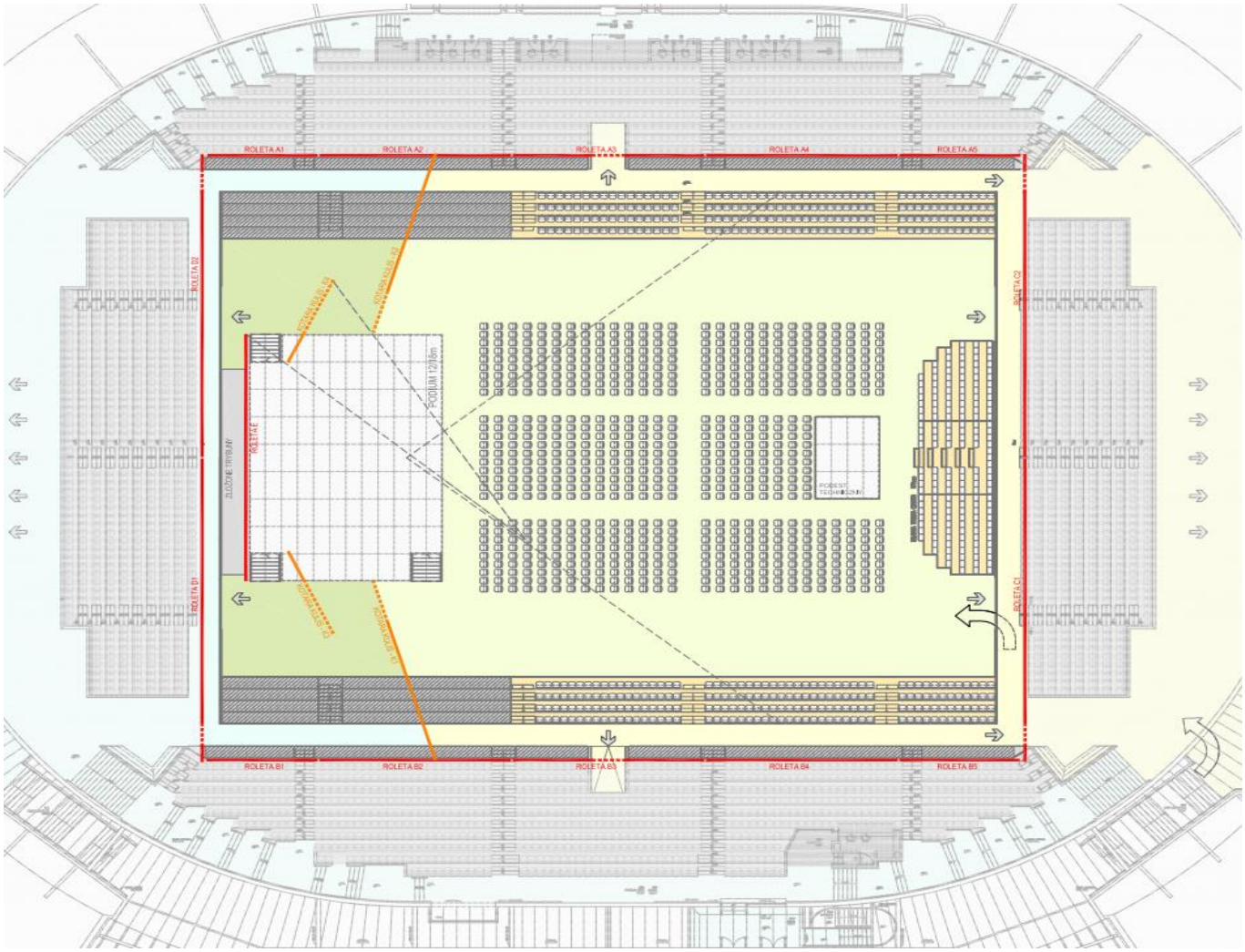


Rysunek 4. Rzut hali dla aranżacji na potrzeby koncertu (również na rys. AR-A3).

2.4. Aranżacja na potrzeby seansu filmowego lub przedstawienia

Tabela 4. Dane podstawowe dla aranżacji na potrzeby seansu filmowego lub przedstawienia.

Roleta stała	opuszczona
Kotary	opuszczone
Maty	rozłożone / nierozłożone
Trybuny dodatkowe	nierozłożone
Liczba miejsc na arenie	706
Liczba miejsc na trybunie rozkładanej	177
Liczba miejsc na trybunach	396
Całkowita liczba miejsc	1 279
Czas pogłosu T_m	1,14 s

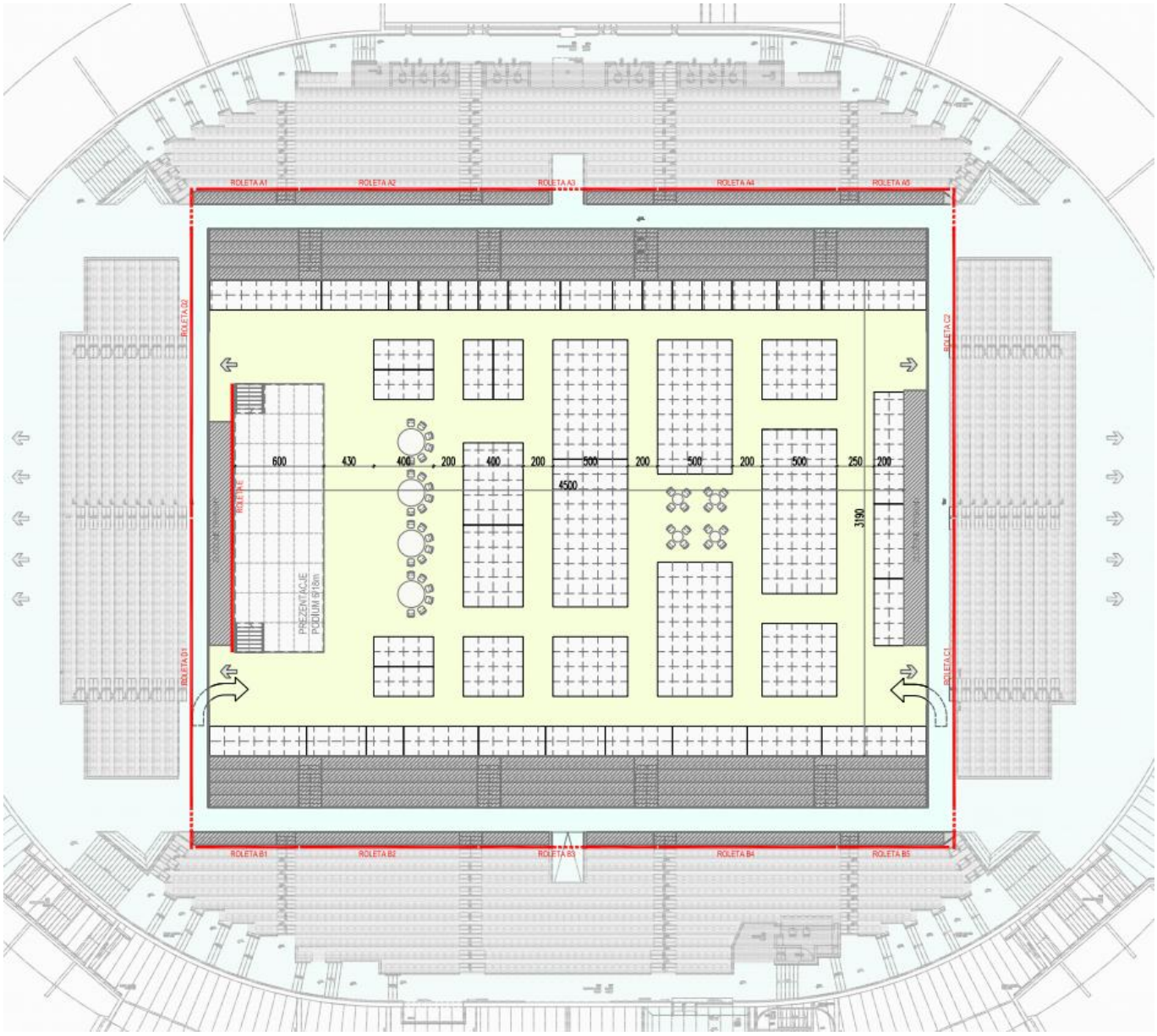


Rysunek 5. Rzut hali dla aranżacji na potrzeby seansu filmowego lub przedstawienia (również na rys. AR-A4).

2.5. Aranżacja na potrzeby targów

Tabela 5. Dane podstawowe dla aranżacji na potrzeby targów.

Roleta stała	opuszczona
Kotary	nieopuszczone
Maty	rozłożone / nierozłożone
Trybuny dodatkowe	nierozłożone
Liczba miejsc na arenie	max. 900
Powierzchnia wystawowa na arenie	ok. 630 m^2
Czas pogłosu T_m	1,14 s

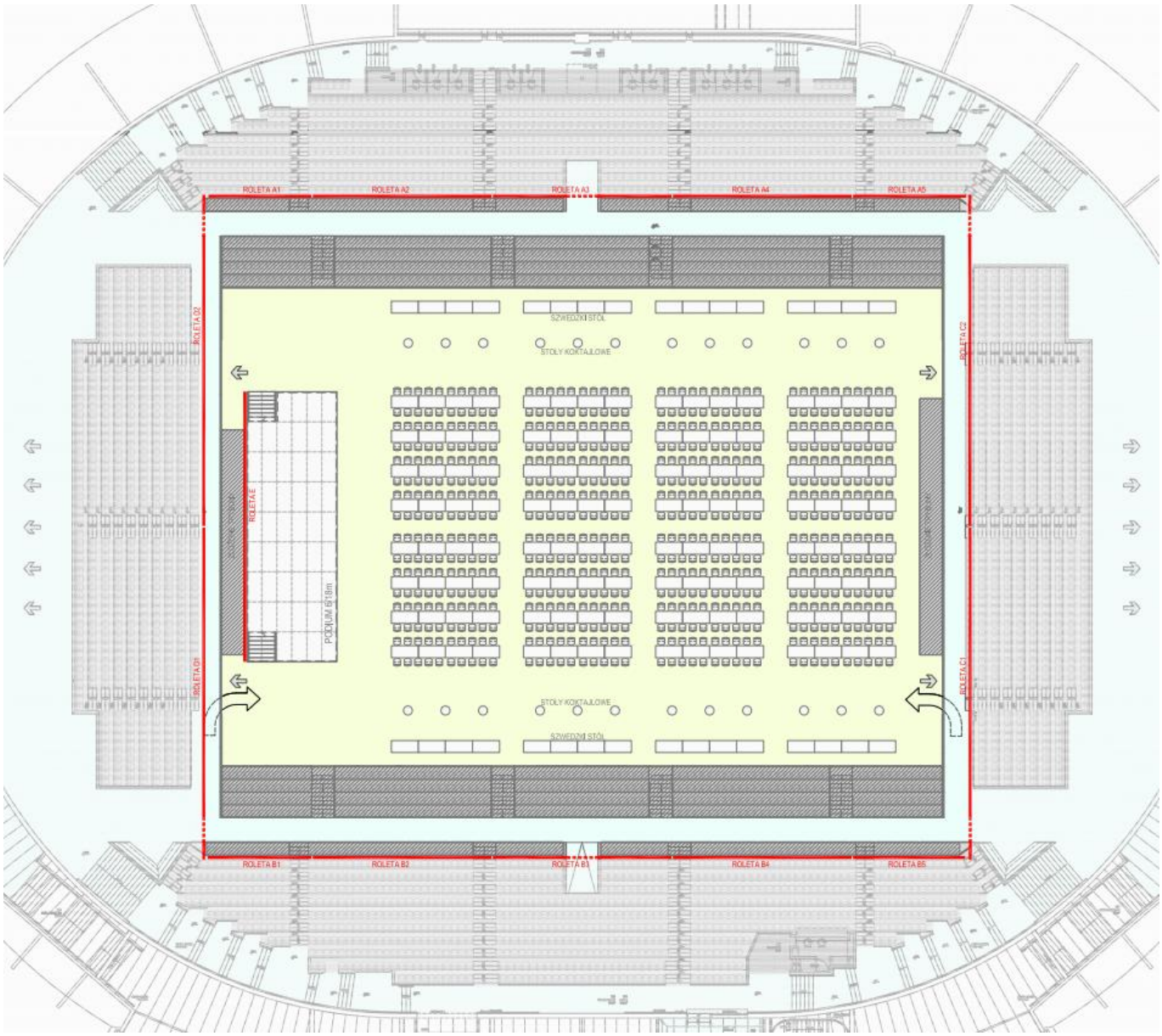


Rysunek 6. Rzut hali dla aranżacji na potrzeby targów(również na rys. AR-A5).

2.6. Aranżacja na potrzeby konferencji

Tabela 6. Dane podstawowe dla aranżacji na potrzeby konferencji.

Roleta stała	opuszczona
Kotary	nieopuszczone
Maty	rozłożone
Trybuny dodatkowe	nierozłożone
Liczba miejsc na arenie	640
Czas pogłosu T_m	1,14 s

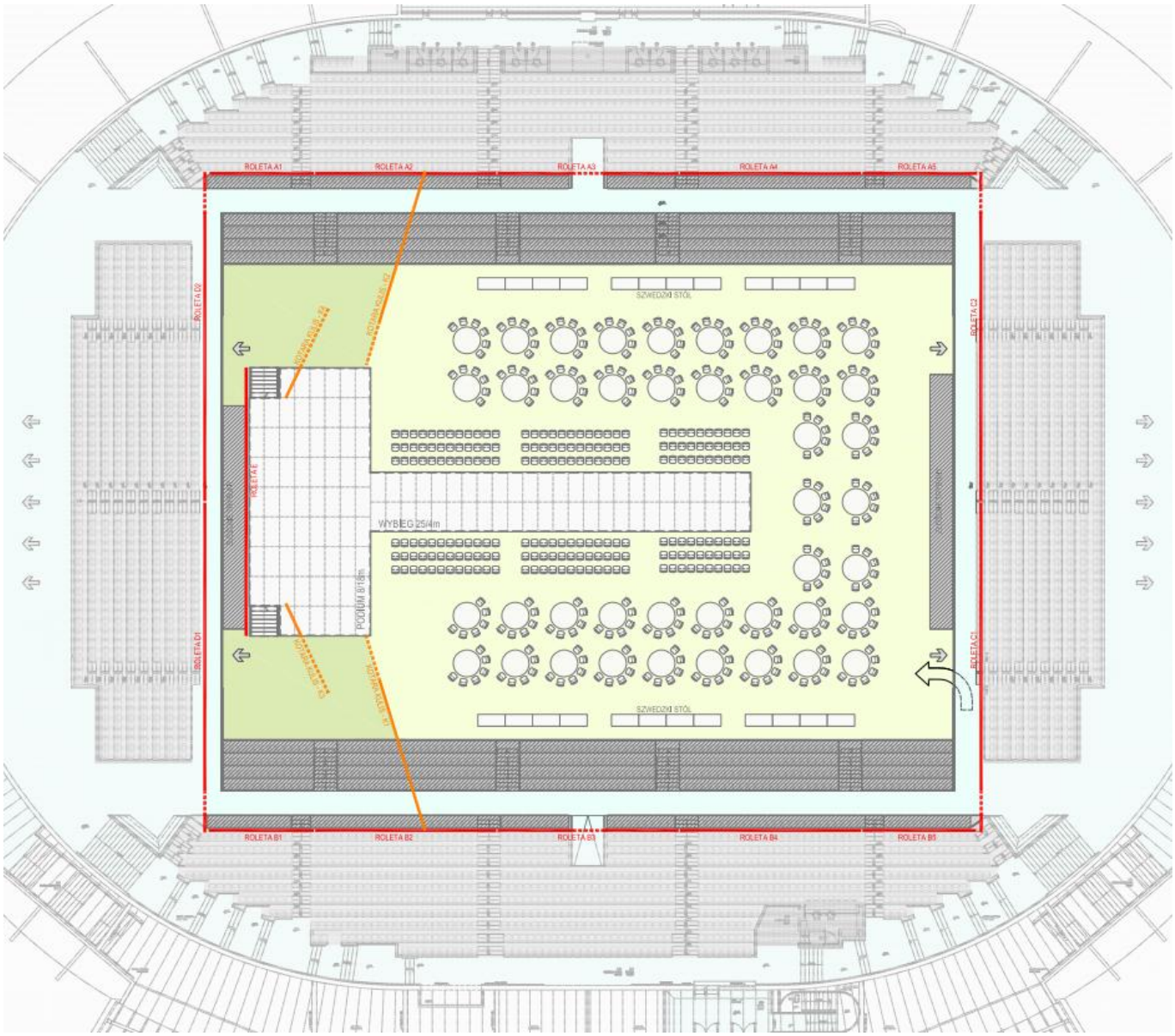


Rysunek 7. Rzut hali dla aranżacji na potrzeby konferencji (również na rys. AR-A6).

2.7. Aranżacja na potrzeby pokazu mody

Tabela 7. Dane podstawowe dla aranżacji na potrzeby pokazu mody.

Roleta stała	opuszczona
Kotary	opuszczone
Maty	rozłożone
Trybuny dodatkowe	nierozłożone
Liczba miejsc na krzesłach	204
Liczba miejsc przy stołach	252
Całkowita liczba miejsc	474
Czas pogłosu T_m	1,14 s



Rysunek 8. Rzut hali dla aranżacji na potrzeby pokazu mody (również na rys. AR-A7).

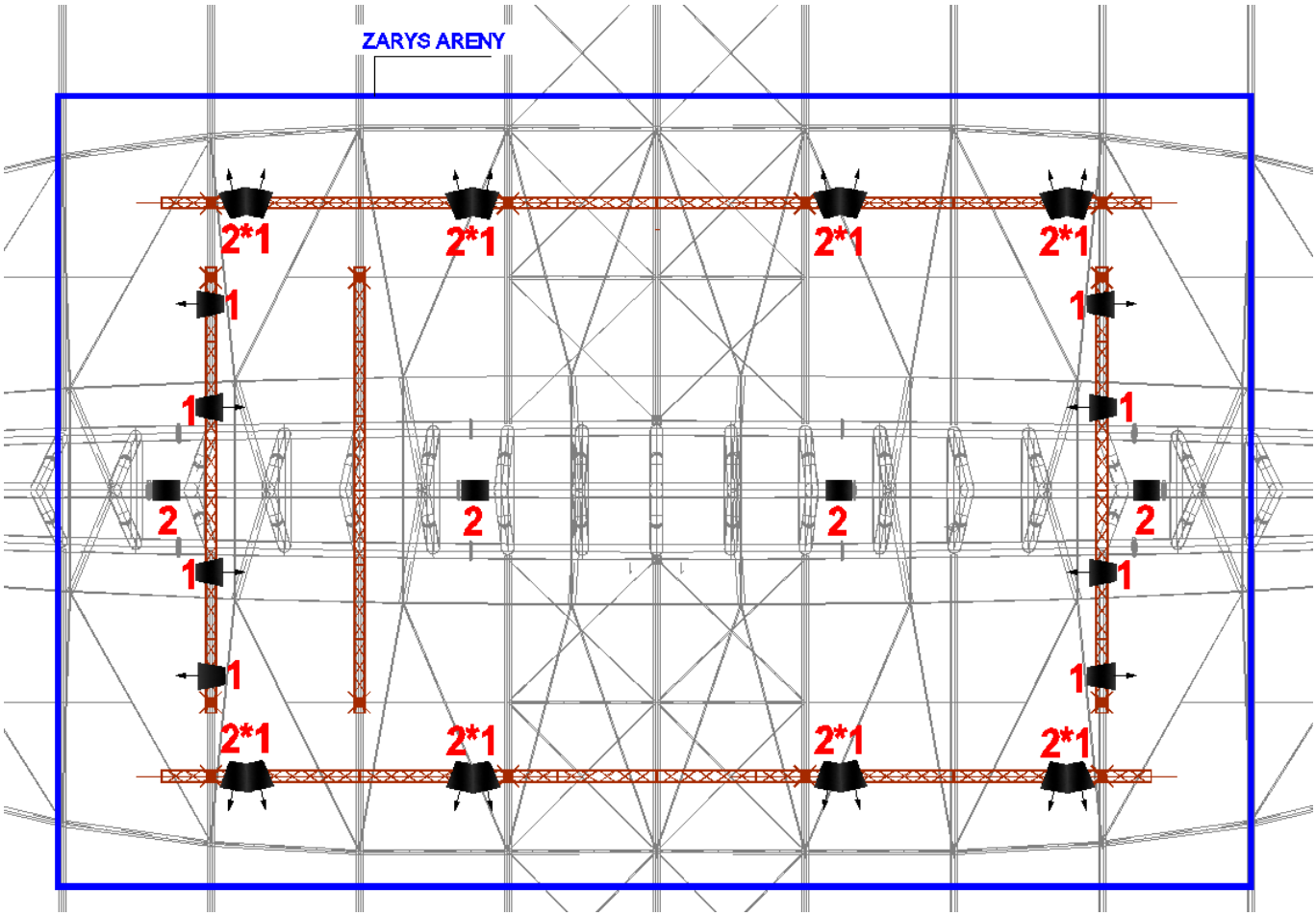
3. System elektroakustyczny

W niniejszym rozdziale przedstawiono syntetyczny opis systemu zainstalowanego w obiekcie.

Tabela 8. Stała instalacja nagłośnieniowa – wykaz urządzeń głośnikowych.

L.p.	Model	Producent	Ilość	Opis
1	SH50	Danley	24	Aktywne, szerokopasmowe, trójdrożne urządzenie głośnikowe, podwieszane na kratownicach.
2	SH100	Danley	4	Aktywne, szerokopasmowe urządzenie głośnikowe, podwieszane pod konstrukcją dachu.
3	TH115	Danley	4	Niskotonowe, ruchome urządzenie głośnikowe.
4	TH215	Danley	2	Niskotonowe, ruchome urządzenie głośnikowe.

Lokalizacja urządzeń głośnikowych pokazana jest na Rysunku 9 oraz na rysunku AP02. Urządzenia niskotonowe (oznaczone jako 3 i 4 w tabeli 8) mogą być ustawione w dowolnym miejscu na arenie.



Rysunek 9 Lokalizacja urządzeń głośnikowych.

Tabela 9. Wyposażenie kabiny akustyka.

L.p.	Model	Producent	Ilość	Opis
1	Verona 480	Midas	1	Konsola foniczna. 48 wejść, 8 aux, 8 bus, mix stereo + mix mono,
2	WMS4500 + D7	AKG	4	Odbiornik systemu bezprzewodowego + nadajnik typu *handheld*
3	Lake Processor	Dolby	6	Procesor sygnałowy głośnikowy, wejścia i wyjścia analogowe. Jeden procesor posiada kartę CobraNet
4	Komputer typu Tablet do zdalnego sterowania procesorami Lake			

Dodatkowe wyposażenie:

- Di-Box Radial JPC,
- Di-Box Radial J48 – 2 sztuki,
- zestaw kabli XLR różnej długości,
- okablowanie umożliwiające przekrosowanie zarówno złączy XLR jak i Harting w przyłączu B (MIKSER), dając bezpośrednie relacje pomiędzy przyłączem C (SCENA) a przyłączem A (STEROWNIA),
- okablowanie umożliwiające podłączenie splitterów oraz konsolet – XLR męski na Harting, XLR żeński na Harting.

3.1. Przyłącza sygnałowe

Przyłącza sygnałowe umiejscowione są w trzech obudowach naściennych (*wall-box*) oraz w dwóch obudowach podłogowych umieszczonych na brzegu parkietu poza boiskiem (*floor-box*). Lokalizacja przyłączy sygnałowych pokazana jest na Rysunku 10 oraz rys. AP03.

Tabela 10. Przyłącze A naścienne (*wall-box*) STEROWNIA.

Rodzaj gniazda	Ilość	Opis
RJ45	12	Połączone z każdym punktem instalacji urządzeń głośnikowych na kratownicach ruchomych
RJ45	2	Połączone z punktami na pomoście technicznym pod dachem hali
RJ45	8	Połączone z odpowiadającymi im gniazdami w Skrzyni B
XLR żeński	12	Połączone z każdym punktem instalacji urządzeń głośnikowych na kratownicach ruchomych
XLR żeński	10	Połączone z odpowiadającymi im gniazdami XLR męskimi w Skrzyni B
XLR męski	10	Połączone z odpowiednimi gniazdami XLR żeńskimi w Skrzyni B. Dwa pierwsze gniazda są zmostkowane z gniazdami XLR żeńskimi w puszcze D, a dwa kolejne z gniazdami w puszcze E
Harting męski	5	Każde połączone kablem 24 parowym z odpowiadającymi im gniazdami Harting żeńskimi w skrzyni B

Tabela 11. Przyłącze B naścienne (*wall-box*) MIKSER.

Rodzaj gniazda	Ilość	Opis
RJ45	8	Połączone z odpowiadającymi im gniazdami w skrzyni A
RJ45	8	Połączone z odpowiadającymi im gniazdami w skrzyni C
XLR żeński	10	Połączonych z odpowiadającymi im gniazdami męskimi w skrzyni A. Dwa pierwsze są zmostkowane z gniazdami XLR żeńskimi w puszcze D, a dwa kolejne z gniazdami w puszcze E
XLR męski	10	Połączone z odpowiadającymi im gniazdami żeńskimi w skrzyni A
XLR żeński	8	Połączone z odpowiadającymi im gniazdami męskimi w skrzyni C
XLR męski	8	Połączone z odpowiadającymi im gniazdami żeńskimi w skrzyni C
Harting męski	5	Każde połączone kablem 24 parowym typu multicore z odpowiadającymi im gniazdami Harting żeńskimi w skrzyni C
Harting żeński	5	Każde połączone kablem 24 parowym typu multicore z odpowiadającymi im gniazdami Harting męskimi w skrzyni A

Tabela 12. Przyłącze C naścienne (*wall-box*) SCENA.

Rodzaj gniazda	Ilość	Opis
RJ45	8	Połączone z odpowiadającymi im gniazdami w skrzyni B
XLR żeński	8	Połączonych z odpowiadającymi im gniazdami męskimi w skrzyni B
XLR męski	8	Połączone z odpowiadającymi im gniazdami żeńskimi w skrzyni B
Harting żeński	5	Każde połączone kablem 24 parowym typu multicore z odpowiadającymi im gniazdami Harting męskimi w skrzyni A

Przyłącze D podłogowe (*floor-box*)

2 × XLR żeński, zmostkowany z pierwszą parą XLR żeńskich w przyłączu B.

Przyłącze E podłogowe (*floor-box*)

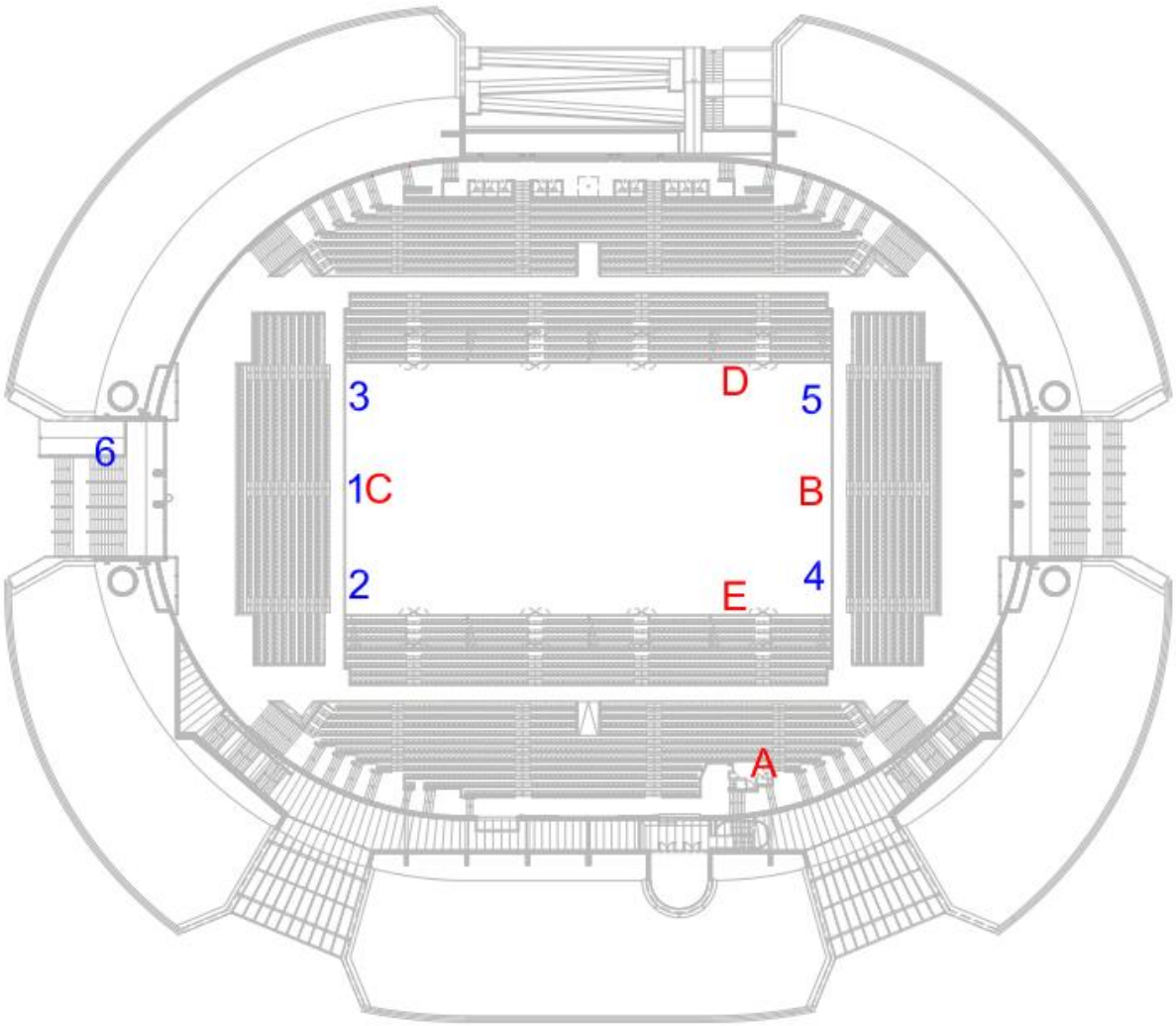
2 × XLR żeński, zmostkowany z drugą parą XLR żeńskich w przyłączu B.

3.2. Przyłącza zasilające

Przyłącza zasilające umiejscowione są w 6 lokalizacjach. Umiejscowienie przyłączy zasilających pokazane jest na Rysunku 10 oraz rys. AP03. Przyłącza 2, 3, 4 i 5 posiadają wspólne zabezpieczenie 200 A na fazę.

Tabela 13. Przyłącza energetyczne.

Numer przyłącza	Opis
Przyłącze nr 1	Trójfazowe. Wyposażone w złącza zaciskowe, posiadające zabezpieczenie 200 A na fazę.
Przyłącza nr 2 i 3	Trójfazowe. Każde wyposażone w 1 złącze 125 A, 2 złącza 63 A i 2 złącza 32 A.
Przyłącza nr 4 i 5	Trójfazowe. Każde wyposażone w 2 złącza 63 A i 2 złącza 32 A.
Przyłącze nr 6	Znajduje się we wjeździe technicznym. Dedykowane dla wozów transmisyjnych. Wyposażone w 1 złącze 32 A i 1 złącze 16 A.



Rysunek 10. Umiejscowienie przyłączy sygnałowych i energetycznych.

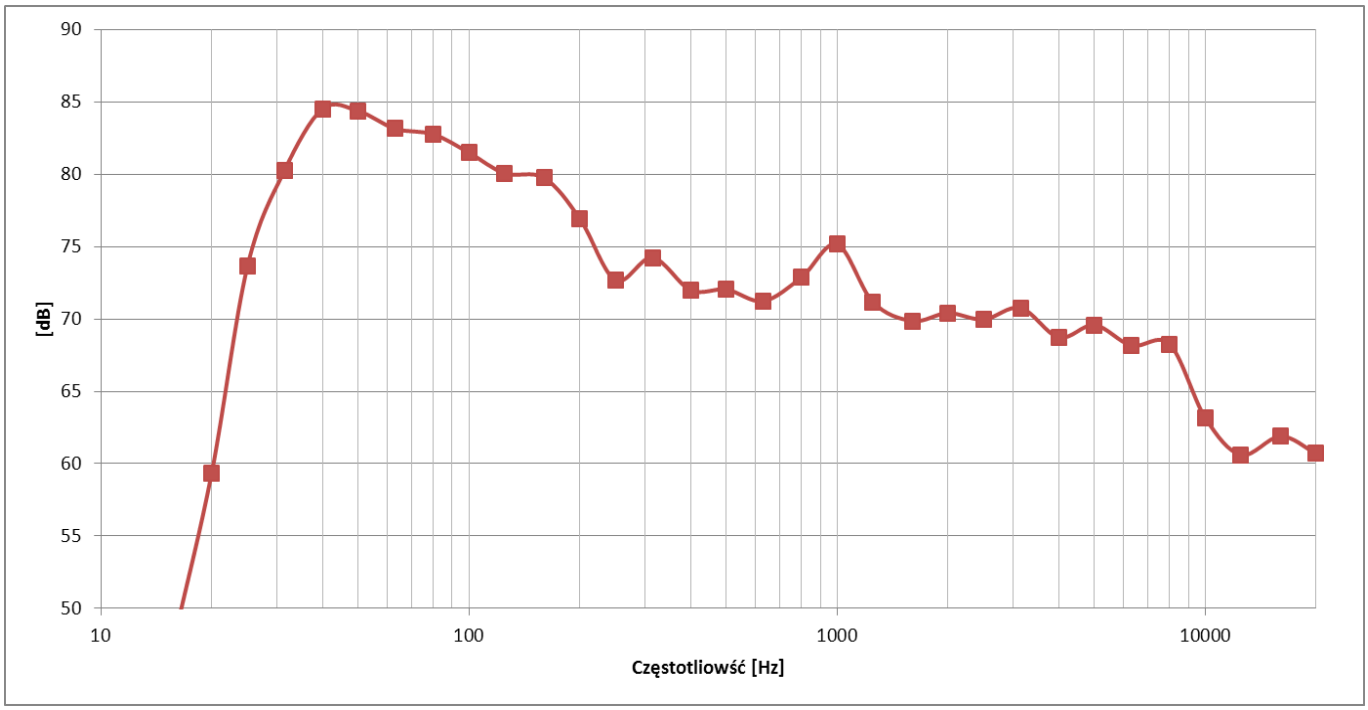
3.3. Parametry systemu elektroakustycznego

W tabeli zebrano ważniejsze parametry systemu elektroakustycznego uśrednione z danych uzyskanych na podstawie pomiarów akustycznych przeprowadzonych w 8 punktach.

Tabela 14. Poziom tła akustycznego w pasmach 1/1 oktawowych oraz jednoliczbowo.

Parametr	Wartość średnia
$L_{AS\ max}$	90,5 dB A
$L_{AS\ min}$	88,0 dB A
$L_{A\ eq}$	90,0 dB A
L_{eq}	97,7 dB
$L_{PK\ max}$	113,2 dB
Wskaźnik zrozumiałości mowy STIPA	0,66 (Dobra)

Na Rysunku 11 przedstawiona jest charakterystyka widmowa sygnału generowanego przez system elektroakustyczny hali gdy na wejście systemu podano szum różowy.



Rysunek 11. Charakterystyka widmowa systemu nagłaśniania hali.

4. Parametry akustyczne obiektu

Poniżej przedstawione najistotniejsze z uwagi na funkcję obiektu parametry akustyki wnętrza.

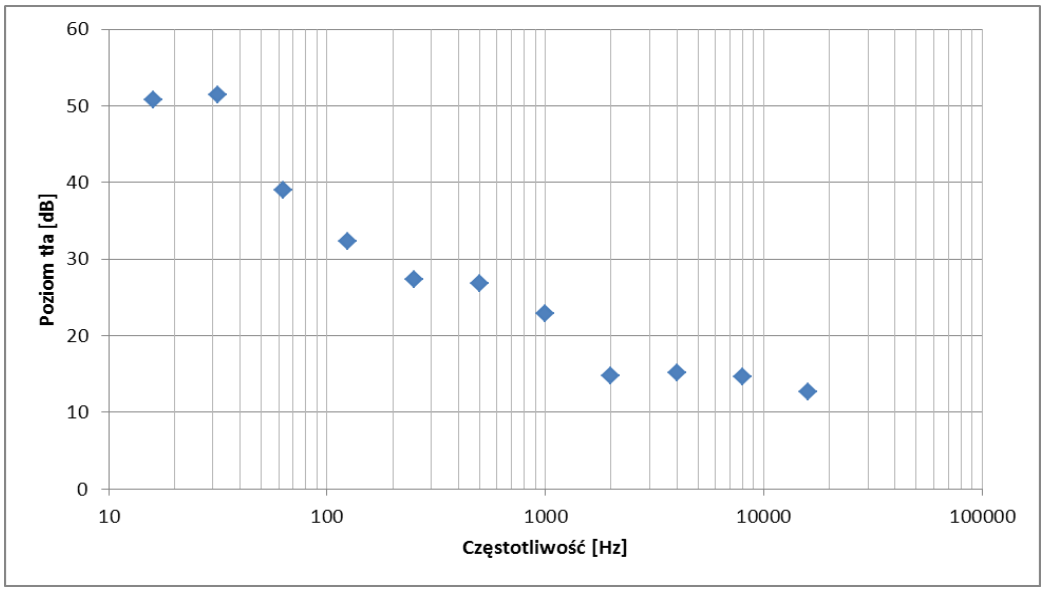
4.1. Poziom tła akustycznego

W niniejszym rozdziale przedstawiono wartości poziomu tła akustycznego występującego w hali widowiskowo – sportowej w sytuacji: podniesione kurtyny, brak mat – Pomiar nr 1.

Tabela 15. Poziom tła akustycznego w pasmach 1/1 oktawowych oraz jednoliczbowo.

f [Hz] \ Punkt	L_{eq} [dB]		
	R01	R04	R05
16	52,56	49,85	49,16
31,5	54,22	48,67	48,81
63	40,04	38,20	38,47
125	31,01	32,10	33,47
250	26,71	29,54	24,10
500	27,66	27,35	25,21
1 000	23,26	23,24	22,00
2 000	14,51	15,37	14,04
4 000	14,05	17,01	13,66
8 000	14,34	15,45	14,24
16 000	12,42	12,97	12,52
$L_{A\ eq}$ [dB A]	**28,7**	**28,7**	**27,1**

Na Rysunku 12 pokazana jest wartość średniego poziomu tła akustycznego hali dla konkretnych częstotliwości w pasmach 1/1 oktawowych.



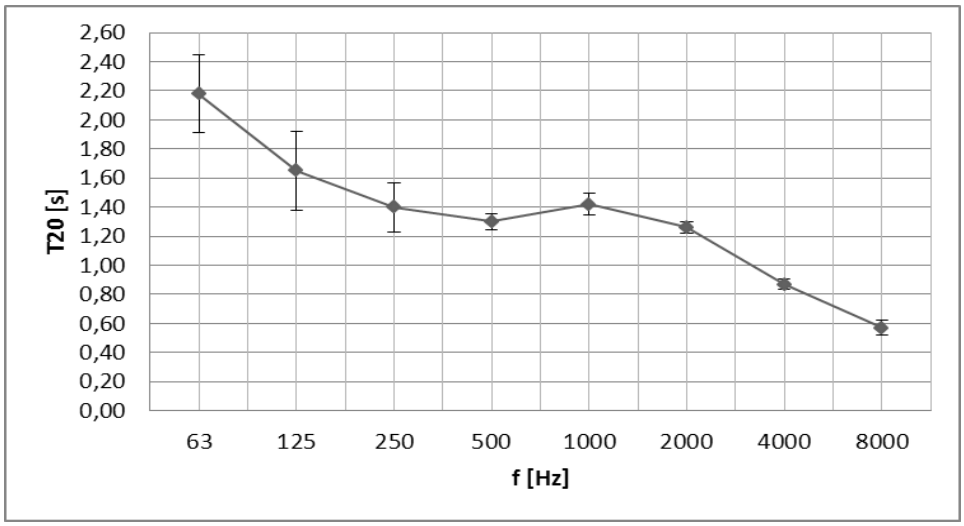
Rysunek 12. Poziom tła akustycznego w hali w funkcji częstotliwości

4.2. Czas pogłosu

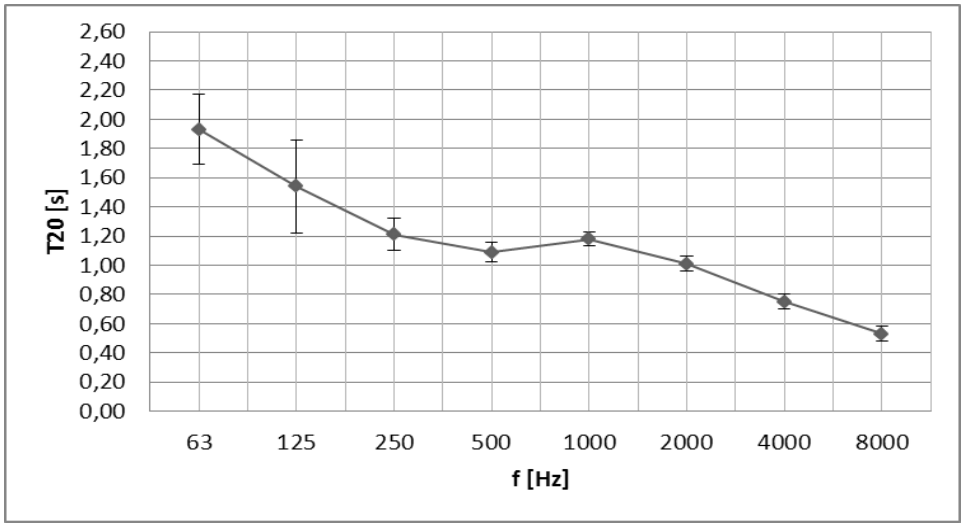
Średnia wartość czasu pogłosu T_{20m} wyznaczona jako wartość średnia zmierzonego T_{20} dla oktaw 500 Hz i 1 kHz wynosi dla poszczególnych sytuacji:

- podniesione kotary, brak mat – 1,36 s,
- podniesione kotary, rozłożone maty – 1,37 s,
- opuszczone kotary, rozłożone maty – 1,14 s,

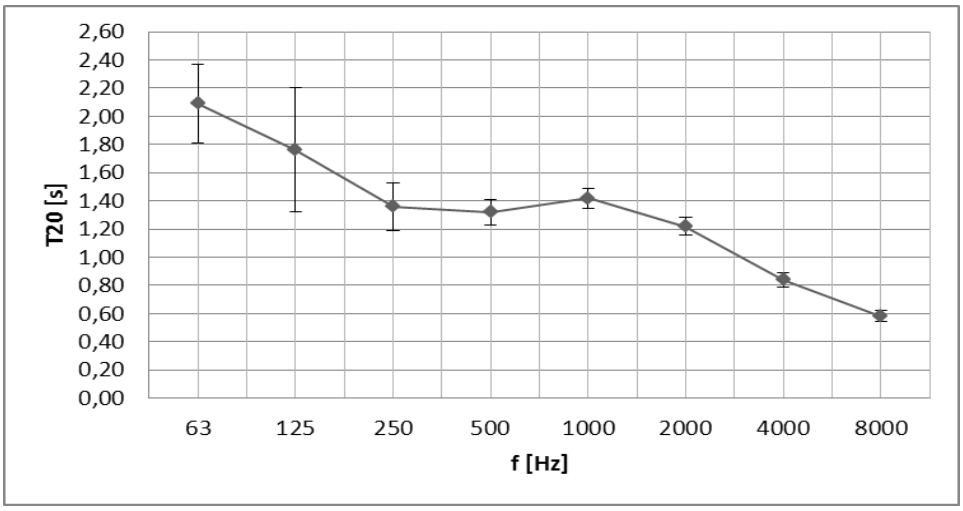
Charakterystyki częstotliwościowe czasu pogłosu T20 przedstawiono poniżej na Rysunkach 13 — 15. Charakterystyki czasu pogłosu są monotonicznie opadające (za wyjątkiem pomijalnie małego spadku wartości dla oktawy 500 Hz), co istotnie ułatwia realizowanie nagłośnienia o wyrównanej charakterystyce częstotliwościowej.



Rysunek 13. Czas pogłosu T20 dla sytuacji: podniesione kotary, brak mat.



Rysunek 14. Czas pogłosu T20 dla sytuacji: opuszczone kotary, rozłożone maty.



Rysunek 15. Czas pogłosu T20 dla sytuacji: podniesione kotary, rozłożone maty.

5. Podsumowanie oceny akustycznej obiektu

GDYNIA ARENA jest obiektem bardzo dobrze przygotowanym od strony akustycznej do organizacji imprez koncertowych. Bogactwo elementów wpływających pozytywnie na warunki akustyczne hali sprawia, że podstawowe parametry definiujące jakość akustyczną wnętrza przyjmują następujące wartości:

1. Poziom tła akustycznego L_{Aeq} < 29 dB A co spełnia wymagania nie tylko dla hal widowiskowych ale nawet wymagania stawiane salom teatralnym.
2. Czas pogłosu o wartości T_{20m} 1,14 – 1,36 s w zależności od aranżacji hali i monotonicznie opadającej charakterystyce częstotliwościowej spełnia z dużym nadmiarem wymagania stawiane halom widowiskowym posiadającym ponad 4 tys miejsc siedzących na widowni. Takie warunki pogłosowe sprawiają, że możliwe jest zrealizowanie nagłośnienia dowolnej imprezy sportowej czy koncertowej zapewniającego wysokie walory brzmieniowe oraz dobrą zrozumiałość mowy.
3. Zainstalowany w obiekcie system nagłaśniania jest odpowiednio dostrojony do geometrii i akustyki obiektu, dzięki czemu możliwe jest uzyskanie wyrównanego brzmienia. Średnia wartość wskaźnika zrozumiałości mowy STIPA wynosi 0,66, co plasuje zrozumiałość mowy osiąganą dzięki temu systemowi w znormalizowanej kategorii DOBRA.

Opisane powyżej cechy akustyczne sprawiają, że GDYNIA ARENA znajduje się zdecydowanie w grupie trzech najlepiej przygotowanych akustycznie obiektów widowiskowych w Polsce. Z uwagi na osiągnięte parametry akustyczne, nie będzie przesadą porównanie działań, jakie przeprowadzono w tym zakresie w gdyńskiej hali, do wysiłków dotyczących optymalizacji parametrów akustycznych znanych z słynnych obiektów widowiskowych, takich jak Madison Square Garden czy Royal Albert Hall.

6. Rysunki wielkoformatowe

Na kolejnych stronach zamieszczono rysunki wielkoformatowe zoptymalizowane do druku na formacie A3. Możliwe jest wydrukowania tych rysunków również na formacie A4. Numeracja rysunków wynika z kontynuacji numeracji rysunków zawartych w tekście.

16 AR-00 – Rzut widowni – usytuowanie rolet. Zestawienie pokrowców.

17 AR-A1 – Aranżacja hali na potrzeby meczu koszykówki/siatkówki.

18 AR-A2 – Aranżacja hali na potrzeby gali boksu.

19 AR-A3 – Aranżacja hali na potrzeby koncertu.

20 AR-A4 – Aranżacja hali na potrzeby seansu filmowego lub przedstawienia.

21 AR-A5 – Aranżacja hali na potrzeby targów.

22 AR-A6 – Aranżacja hali na potrzeby konferencji.

23 AR-A7 – Aranżacja hali na potrzeby pokazu mody.

24 AP01 – Mapa rozmieszczenia puszczanych rolet i kotar.

25 AP02 – Mapa rozmieszczenia urządzeń głośnikowych.

26 AP03 – Mapa rozmieszczenia przyłączy sygnałowych i zasilających.

27 AP04 – Mapa rozmieszczenia wyciągarek.