

WIBROAKUSTYKA

44-100 Gliwice, ul. Jasnogórska 14/13, skr. poczt. 403

tel./fax (32) 231-74-03

tel. 601-48-24-35

e-mail:

rhwibro@wibroakustyka.eu

www.wibroakustyka.eu

NIP: 631-010-69-77

Regon: 003552846

Zakres działania:

Prace badawcze, projektowe i
obliczeniowe z zakresu akustyki

Pomiary hałasów i drgań

Wyciszanie hal przemysłowych

Wyciszanie maszyn i urządzeń
w pomieszczeniach
i przestrzeni otwartej

Wibroizolacje maszyn i urządzeń

Oceny oddziaływania na środo-
wisko na etapie planowania
i projektowania inwestycji

Oceny uciążliwości zakładów
przemysłowych dla środowiska
w zakresie hałasów i drgań

Projektowanie urządzeń
zabezpieczających przed
nadmierną emisją hałasów i drgań:
ekrany akustyczne, obudowy
dźwiękochłonne, tłumiki,
elementy wibroizolacyjne

Nadzory inwestorskie w zakresie
prac związanych z akustyką
przemysłową i urbanistyczną

Doradztwo prawne i technologiczne
w zakresie problemów i przepisów
związanych z akustyką środowiska,
przemysłową i urbanistyczną

Posiadamy uprawnienia biegłego
z listy ministra i wojewody
w zakresie sporządzania ocen
oddziaływania na środowisko

Zleceniodawca:

Urząd Miasta Ustroń

43-450 Ustroń, ul. Rynek 1

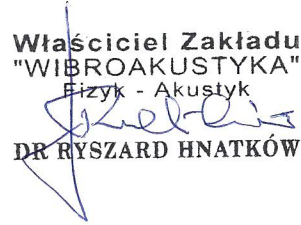
Temat:

PROJEKT ADAPTACJI AKUSTYCZNEJ SCENY AMFITEATRU W USTRONIU

Autor opracowania:

dr Ryszard HNATKÓW

Właściciel Zakładu
"WIBROAKUSTYKA"
Fizyk - Akustyk


DR RYSZARD HNATKÓW

Egz. nr 1

Gliwice, lipiec 2011r

TREŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Wprowadzenie.
2. Przedmiot i zakres opracowania.
3. Podstawa opracowania.
4. Opis stanu istniejącego.
5. Stan projektowany.
6. Zabezpieczenie ochronne.
7. Wytyczne montażowe.

II. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

1. Zestawienie desek drewnianych 6,8 x 2,0cm.
2. Zestawienie drewna na ruszt 80,0 x 80,0mm i 80,0 x 40,0mm x 2.
3. Zestawienie ogólnej ilości drewna.
4. Ogólna ilość wełny szklanej o grubości 80mm.
5. Powierzchnia przekrycia welonem z włókna szklanego.
6. Zestawienie ilości łączników i tulei.

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr 1.	Rzut sceny Amfiteatru	1:50
Rys. nr 2.	Widok A-A i przekrój B-B	1:50
Rys. nr 3.	Rozwinięcia ścian	1:50
Rys. nr 4.	Szczegół mocowania 1	1:25
Rys. nr 5.	Szczegół mocowania 2	1:1

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Wprowadzenie

Transmisja dźwięku ze sceny na widownię amfiteatru, w obecnych czasach, odbywa się praktycznie zawsze drogą elektroniczną, tzn. poprzez; mikrofony, wzmacniacze i głośniki. Wobec czego klasyczny układ amfiteatru z silnie odbijającą "muszlą" lub inną konstrukcją odbijającą dźwięki, której zadaniem jest wzmocnienie energii fal akustycznych emitowanych ze sceny na widownię, nie może być stosowany. Przy nagłośnieniu drogą elektroniczną na przodzie sceny ustawia się głośniki odsłuchowe dla artystów, tzw. monitory sceniczne, z których emisja dźwięku kierowana jest na tył sceny. Jeżeli tylne powierzchnie i sufit sceny są płaszczyznami odbijającymi dźwięki, to na scenie pojawia się znaczący pogłos sceniczny zakłócający odsłuch z monitorów. Taka sytuacja występuje właśnie w Amfiteatrze w Ustroniu. Badania autora wykazały, że pogłos sceniczny eksponowany jest głównie w pasmach częstotliwości oktaowych o wartościach; 500Hz, 1000Hz i 2000Hz. W celu ograniczenia wartości ekspozycji tego pogłosu, dla wszystkich płaszczyzn sceny, odbijających fale akustyczne, zaprojektowano ustroje akustyczne pochłaniające dźwięki – głównie w zakresie średnich częstotliwości.

2. Przedmiot i zakres projektu

Przedmiotem projektu jest adaptacja akustyczna sceny Amfiteatru w Ustroniu.

Obiekt został poddany kapitalnemu remontowi w latach 2009 ÷ 2010. W trakcie użytkowania obiektu stwierdzono, że należy poprawić akustykę sceny.

Przeprowadzono badania akustyczne, na podstawie których stwierdzono konieczność wykonania dodatkowych warstw akustycznych, na bazie wełny mineralnej, ułożonych na ruszcie drewnianym z obłożeniem wełny strukturą perforowaną z listew drewnianych.

3. Podstawa opracowania

Projekt wykonano w oparciu o następujące materiały:

1. Umowę z dnia 16.05.2011r zawartą z Miastem Ustróż.
2. Badania akustyczne Amfiteatru wykonane przez autora opracowania w czerwcu 2011r.
3. Inwentaryzację budowlaną sceny Amfiteatru.

4. Opis stanu istniejącego

Drewniana scena amfiteatru (rys. nr 1) otoczona jest murowanymi ścianami oznaczonymi literami od A do G. Poziom sceny oznaczono jako ± 0.00 . Dwie ściany ukośne (A i G) znajdują się po bokach sceny. Kolejne ściany proste (oznaczone literami; B, C, E i F) – pełnią dodatkowo funkcję kulis. Ściana tylna sceny D jest zaokrąglona, o promieniu łuku 11,85m.

Ściany murowane są z bloczków YTONG i mają różną grubość. Dodatkowo na ścianach wykonane zostały warstwy wyrównujące ze styropianu grubości 3÷5cm z tynkiem strukturalnym. Ściana tylna D posiada wewnętrzne słupy stalowe wykonane z dwuteownika HEB 140mm, które rozstawione są co ok. 150cm. Ściana ta wymurowana została z bloczków o grubości 25cm. Na podłużnych odcinkach ściany wykonano obustronną okładzinę styropianową z tynkiem. Okładziny tej nie posiadają ścianki bocznej tej przegrody. Wysokość tej ściany wynosi $h = 3,55\text{m}$ od poziomu górnej sceny. Ściany boczne B, C, E i F murowane są z bloczków o grubości 15cm. Na nich została wykonana obustronna okładzina styropianowa z tynkiem. Wysokość ścianek C i E od górnej sceny wynosi $h = 3,16\text{m}$, wysokość ścianek B i F jest $h = 2,92\text{m}$ – od sceny dolnej.

Ściany ukośne A i G wymurowane zostały z bloczków o grubości 15cm z obustronnym tynkiem strukturalnym, bez okładzin styropianowych. Ich wysokość to 3,0m – liczona od poziomu kostki brukowej wokół sceny (- 0,54).

We wszystkich ścianach osadzone są tuleje stalowe do montażu reklam. Tuleje w ilości 152 szt. zamocowane są w odstępach poziomych co 90cm i pionowych co 80cm – wymiary podano z pewną tolerancją. Do tych tulei wkręcane są śruby o średnicy 12mm, gdzie do nich mocowane są zawieszki reklam.

5. Stan projektowany

Na ścianach oznaczonych od A do G wykonane zostaną okładziny akustyczne. Zasadniczym elementem okładziny będzie wełna mineralna o nazwie handlowej URSA AKP3/V/80mm – produkowana w postaci płyt. Płyty mają wymiar 1250 x 600mm. Pod wymiar płyt ułożony zostanie ruszt drewniany o przekroju 80 x 80mm. Ruszt na ścianach prostych wykonany będzie z jednego elementu drewnianego o tym przekroju. Na ścianie D, z uwagi na krzywiznę powierzchni ściany, poziomy ruszt wykonany zostanie z dwóch elementów o wymiarach 80 x 40mm nałożonych na siebie. Podłużne połączenia listew drugiej warstwy muszą być przesunięte o około 150cm względem pierwszej, aby można było uzyskać zadany promień krzywizny ściany.

Ruszt będzie układany poziomo na ścianach oznaczonych literami A, D i G, na pozostałych ścianach (B, C, E i F) układany będzie pionowo. Podstawowa odległość osiowa pomiędzy elementami rusztu wynosić będzie 680mm.

Do montażu rusztu do istniejących ścian należy stosować śruby z kołkiem rozporowym PCV (np. Ax ARL12/280). Śruby należy montować w rozstawie co 60cm, stosując podkładkę stalową o średnicy 20mm. Po dokręceniu, łeb śruby musi się schować we wcześniej wykonanym w ruszcie zagłębieniu (gnieździe).

Płyty z wełny mineralnej układane będą na sucho pomiędzy rusztem drewnianym. Do mocowania płyt do istniejącej ściany należy zastosować kołki do montażu izolacji (np. Franke ISO 10/210) z trzpieniem z tworzywa sztucznego i talerzykiem o średnicy 60mm, w ilości 2. sztuki na 1 płytę
(1,33 szt. na 1 m²).

Na utworzoną z wełny mineralnej i rusztu płaszczyznę naciągnięty zostanie welon z włókna szklanego w kolorze białym. Welon mocowany będzie do rusztu drewnianego za pomocą zszywek stalowych o długości min. 12mm.

Deski o wymiarach poprzecznych 68 x 20mm będą miały różną długość w zależności od lokalizacji. Do montażu przewidziano drewno świerkowe, bez sęków, strugane i szlifowane. Deski montowane będą do rusztu drewnianego za pomocą dwóch wkrętów metalowych ze stali ocynkowanej – tzw. żółty ocynk – o wymiarach 4,0 x 60,0mm. Łby wkrętów muszą się licować z płaszczyzną deski. Odległość w świetle pomiędzy deskami wynosi 14mm.

Deski przed montażem malowane będą na kolor biały. Po montażu końcowe malowanie należy wykonać również farbą w kolorze białym.

Narożniki skrajne maskowane będą za pomocą desek o szerokości 12cm i grubości 2,0cm. Mocowanie i malowanie narożników analogiczne , jak w przypadku desek podstawowych
(6,8 x 2,0cm).

Uwagi:

1. Dołem na ścianach A i G pozostawione będą istniejące cokoły drewniane o wysokości 10cm. Montaż listew drewnianych wykonywany będzie ponad tymi cokołami.
2. Istniejące tuleje do zawieszania reklam zostaną w ramach robót przedłużone. Do istniejących otworów zostaną wkręcone ocynkowane stalowe przedłużenia (do 10cm). Przedłużenia należy wykonać dla wszystkich 152 sztuk tulei.
3. Lokalizacja rusztu i listew drewnianych nie może doprowadzić do przesłonięcia tulei do montażu reklam.
4. Przed montażem rusztu sprawdzić należy stan podłoża, a ewentualne nierówności należy skuć.

Przyjęte materiały konstrukcyjne: drewno klasy C30, bez sęków, łączniki stalowe i inne elementy zgodnie z załączonym opisem.

Wszystkie roboty budowlano – montażowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami w zakresie budownictwa.

6. Zabezpieczenie ochronne

Elementy drewniane należy zaimpregnować środkami przeciwogniowymi do stopnia NRO oraz środkami przeciw owadom i grzybom.

Malowanie ozdobne drewna w kolorze białym np. farbami typu VALTTI COMPLETE – matowa lakierobejca z dodatkiem wosku firmy TIKKURILA posiadającymi stosowne dopuszczenia i atesty higieniczne (rodzaj i kolor farby należy uzgodnić z Inwestorem).

7. Wytyczne montażowe

1. Prace należy rozpocząć od dokładnych pomiarów sprawdzających stan techniczny ścian i ich okładzin.
2. Załączone zestawienia drewna przyjęto metodą dokładną. Przed zamówieniem drewna należy wykonać pomiary sprawdzające.
3. Wykonawca zabuduje w ścianach trzpienie przedłużające do mocowania reklam.
4. Prace prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej stosowne uprawnienia.

II. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

1. Deska okładzinowa 6,8x2,0cm

Lp	Pozycja	Wymiary			Ilość sztuk	Objętość		Uwagi
		przekrój		dług.		1-go elem.	suma elem.	
		(cm)	(cm)	(m)		(m3)	(m3)	
1	2	3			4	5	6	7
	Ściana A							
1	Deska	6,8	2	2,90	72	0,0039	0,2840	
2	Deska	6,8	2	2,90	11	0,0039	0,0434	
3	Deska krawędziowa	12	2	2,90	1	0,0070	0,0070	
	Ściana B							
4	Deska	6,8	2	4,00	36	0,0054	0,1958	
5	Deska	6,8	2	0,35	36	0,0005	0,0171	
6	Deska krawędziowa	12	2	2,40	1	0,0058	0,0058	
	Ściana C							
7	Deska	6,8	2	1,72	39	0,0023	0,0912	
8	Deska	6,8	2	0,35	39	0,0005	0,0186	
9	Deska krawędziowa	12	2	3,16	2	0,0076	0,0152	
	Ściana D							
10	Deska	6,8	2	3,55	135	0,0048	0,6518	
11	Deska krawędziowa	12	2	3,55	2	0,0085	0,0170	
	Ściana E							
12	Deska	6,8	2	1,72	39	0,0023	0,0912	
13	Deska	6,8	2	0,35	39	0,0005	0,0186	
14	Deska krawędziowa	12	2	3,16	2	0,0076	0,0152	
	Ściana F							
15	Deska	6,8	2	4,06	18	0,0055	0,0994	
16	Deska	6,8	2	2,94	19	0,0040	0,0760	
17	Deska	6,8	2	0,35	36	0,0005	0,0171	
18	Deska krawędziowa	12	2	2,40	1	0,0058	0,0058	
19	Deska krawędziowa	12	2	1,50	1	0,0036	0,0036	
20	Deska krawędziowa	12	2	1,12	1	0,0027	0,0027	
	Ściana G							
21	Deska	6,8	2	2,90	72	0,0039	0,2840	
22	Deska	6,8	2	2,90	11	0,0039	0,0434	
23	Deska krawędziowa	12	2	2,90	1	0,0070	0,0070	

RAZEM :

2,0106 m3

2. Ruszt drewniany 80x80mm i 80x40mm x 2

Lp	Pozycja	Wymiary			Ilość sztuk	Objętość		Uwagi
		przekrój		dług.		1-go elem.	suma elem.	
		(cm)	(cm)	(m)		(m3)	(m3)	
1	2	3			4	5	6	7
	Ściana A							
	Belka	8	8	5,95	5	0,0381	0,1904	
	Belka	8	8	0,90	5	0,0058	0,0288	
	Ściana B							
	Belka	8	8	2,92	9	0,0187	0,1682	
	Ściana C							
	Belka	8	8	3,16	6	0,0202	0,1213	
	Ściana D							
	Belka	8	4	4,50	4	0,0144	0,0576	
	Belka	8	4	2,00	2	0,0064	0,0128	
	Ściana E							
	Belka	8	8	3,16	6	0,0202	0,1213	
	Ściana F							
	Belka	8	8	2,92	7	0,0187	0,1308	
	Belka	8	8	1,43	2	0,0092	0,0183	
	Ściana G							
	Belka	8	8	5,95	5	0,0381	0,1904	
	Belka	8	8	0,90	5	0,0058	0,0288	

RAZEM :

1,0688 m3

3. Ogółem drewna	szerok.	grub.		
Deska 6,8x2cm	6,8	2		1,9315 m3
Deska krawędź. 12,0x2cm	12	2		0,0791 m3
Belka 8,0x8,0cm	8	8		0,9984 m3
Belka 8,0x4,0cm x 2	8	4		0,0704 m3
			RAZEM :	3,0794 m3

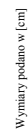
4. Ogólna ilość wełny szklanej gr. 80mm	
Ściana A	16,88 m2
Ściana B	10,48 m2
Ściana C	4,99 m2
Ściana D	33,55 m2
Ściana E	4,99 m2
Ściana F	9,46 m2
Ściana G	16,88 m2
RAZEM :	97,23 m2

5 Powierzchnia do przekrycia wełnem z włókna szklanego	
Powierzchnia ścian A do G	116,33 m2

6 Zestawienie ilości łączników i tulei	
Kołki do montażu wełny szklanej	292 szt
Śruby do mocowania rusztu drewnianego z podkładką fi 20mm	358 szt
Wkręty do mocowania desek drewnianych	5576 szt
Tuleje dł. 100mm ocynkowane średnicy 12mm	152 szt

III . CZĘŚĆ RYSUNKOWA

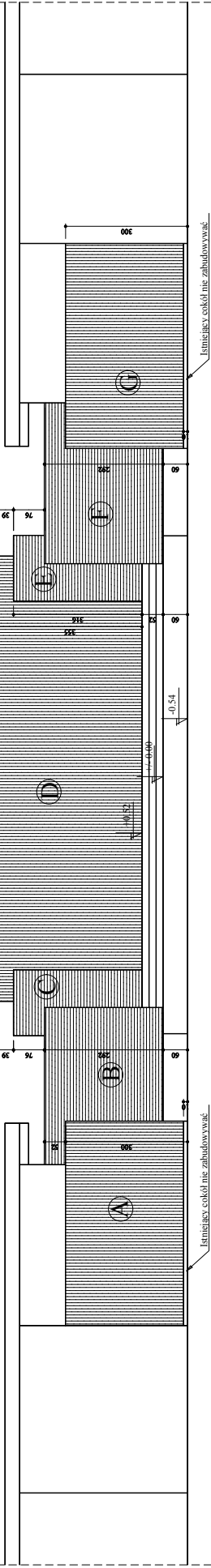
Rys nr 1.	Rzut przyziemia amfiteatru	1:50
Rys nr 2.	Widok A-A i przekrój B-B	1:50
Rys nr 3.	Rozwinięcia ścian	1:50
Rys nr 4.	Szczegół mocowania 1	1:25
Rys nr 5.	Szczegół mocowania 2	1:1



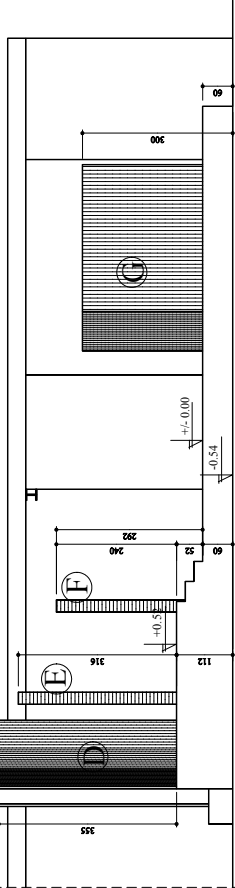
ZNAJĄC SWOJĄ SIŁĘ PROJEKTOWANĄ WŁADNOŚCIĄ	
AKUSTYKA	W MIERO/AKUSTYKA
Nazwisko:	Ryszard INATKOW
Podpis:	
Data:	07. 01. 2011r.
Temat:	Formal:
Adaptacja akustyczna sceny Amfiteatru w Ustroniu	
Wartość:	1:50
Miasto Ustron, ul. Rynek 1, 43-450 Ustron	
01/04/11	

Widok A-A

Układ desek drewnianych

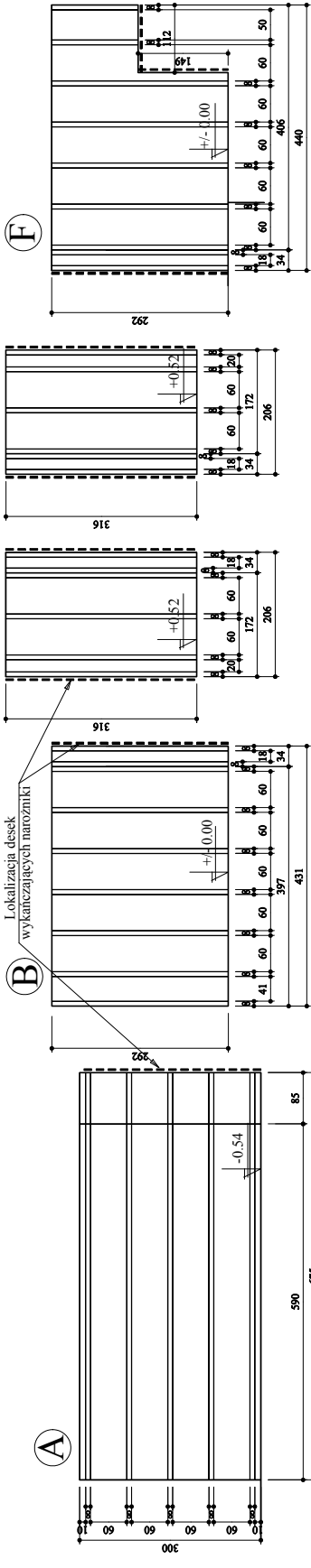


Przekrój B-B

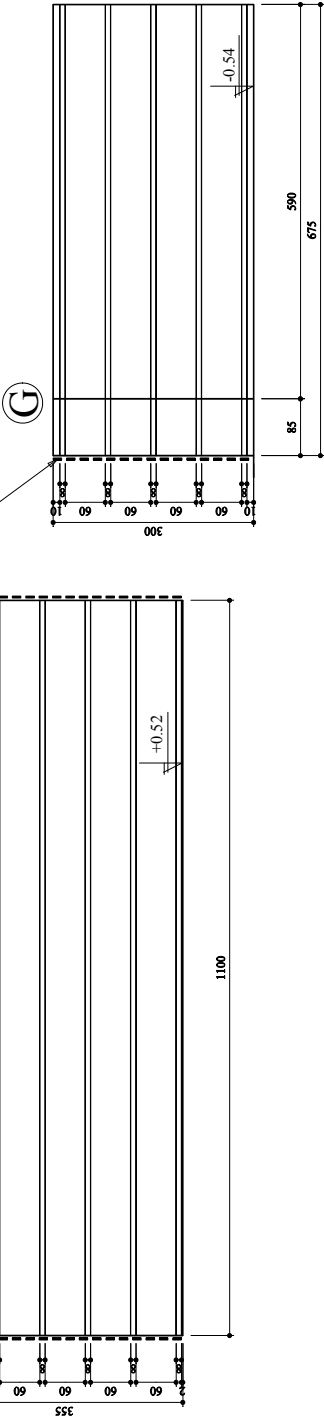


Wymiary podane w [cm]

Biuro:	AKUSTYKA	ZAKŁAD TECHNICZNO-PROJEKTOWO-ARCHITEKTURALNY
Nazwisko:	Ryszard INATKOW	WIEROAKUSTYKA
Podpis:		44-100 Górnice, ul. Jankowskiego 43
Data:	07.2011r.	tel. 71 723 231 723, 71 723 231 723
Forma:	Adaptacja akustyczna sceny Amfiteatru w Ustroniu	Format: 2 x A3
Przebieg:	Widok A-A i przekrój B-B	Skala: 1:50
Wzrost:		Wzrost: 02/04/11



Lokalizacja desek wykańczających narożniki

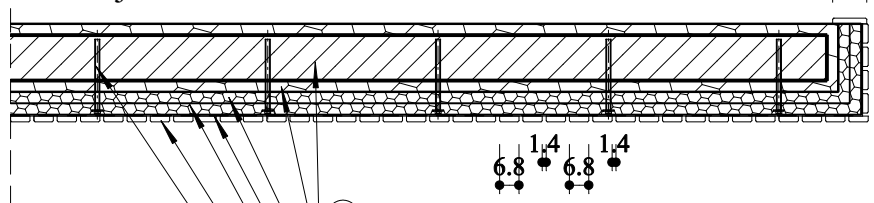


Wymiary podano w [cm]

Bransza:	AKUSTYKA	ZAKŁAD BADANICZO-PROJEKTOWO-MONTAŻOWY Zakładów Wibroakustycznych WIBROAKUSTYKA 44-100 Gliwice, ul. Jasnągórską 14/13 tel./fax (32) 231 74 03 tel. (+48) 601 482 435
Nazwisko:	Ryszard HNATKÓW	
Podpis:		
Data:	07.2011r.	
Temat:	Adaptacja akustyczna sceny Amfiteatru w Ustroniu	
	Format: 3 x A4	
	Skala: 1:50	
Nr rys.:	03/04/11	
Inwestor:	Miasto Ustroń, ul. Rynek 1, 43-450 Ustroń	

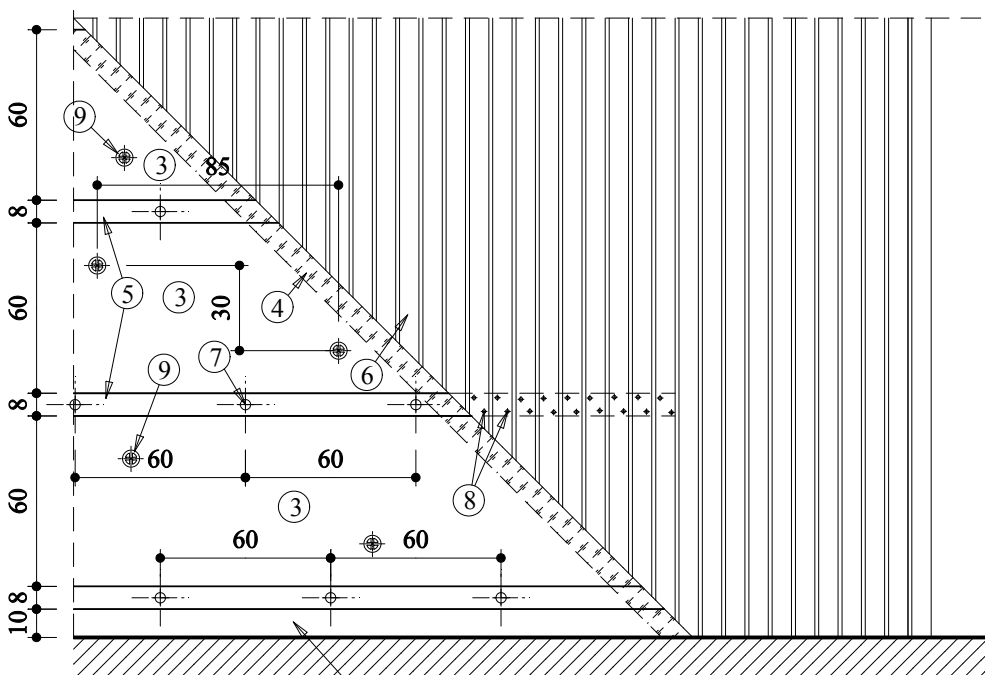
Rozwinięcia ścian

Przekrój



- ① Istniejąca ściana murowana
- ② Istniejący styropian 4cm + tynk strukturalny
- ③ Wełna szklana URSA AKP3/V/80mm
- ④ Welon z włókna szkl. w kolorze białym
- ⑤ Ruszt drewniany 80x80mm lub 80x40mmx2 - dla ściany D
- ⑥ Deski drewniane pionowe/poziome 68x20mm z odstępem 14mm
- ⑦ Śruba mocująca z kołkiem rozporowym PCV (np. Ax ARL12/280)
- ⑧ Wkręt stalowy 4,0 x 60,0mm
- ⑨ Kołek ISO 10/210 z trzpieniem z tworzywa sztucznego
Talerzyk średnicy 60mm

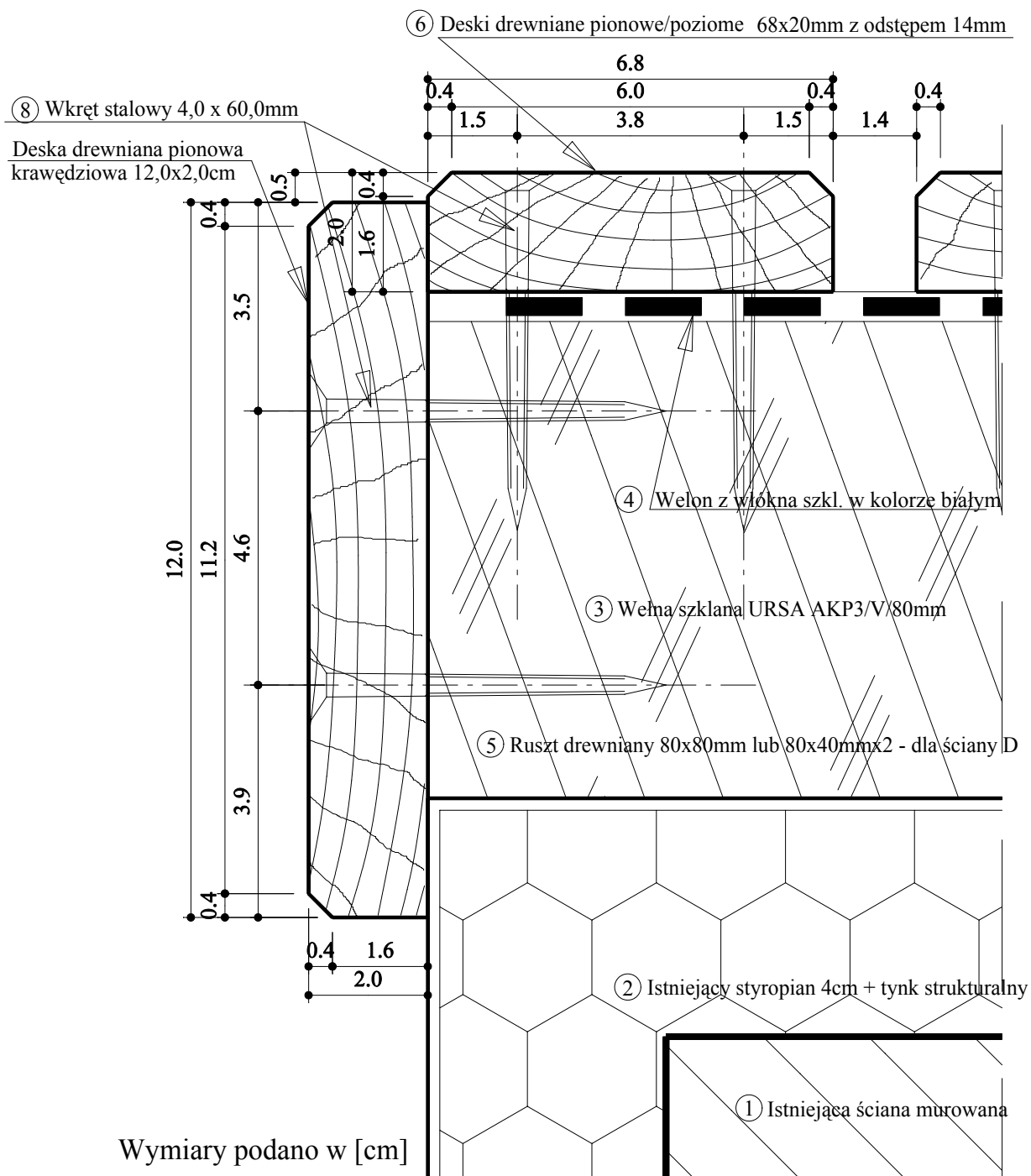
Widok z przekrojem



Uwaga:
Dla ścian ozn. A i G nie zabudowywać
istniejącego cokołu drewnianego o wys. 10cm

Wymiary podano w [cm]

Branża:	AKUSTYKA	ZAKŁAD BADAWCZO-PROJEKTOWO-WDROŻENIOWY Zastosowań Wibroakustycznych WIBROAKUSTYKA 44-100 Gliwice, ul. Jasnogórska 14/13 tel./fax (32) 231 74 03 tel. (+48) 601 482 435
Nazwisko:	Ryszard HNATKÓW	
Podpis:		
Data:	07.2011r.	
Temat:		Format:
Adaptacja akustyczna sceny Amfiteatru w Ustroniu		A4
Szczegół mocowania 1		Skala:
		1:25
Inwestor:		Nr rys.:
Miasto Ustroń, ul. Rynek 1, 43-450 Ustroń		04/04/11



Branża:	AKUSTYKA	ZAKŁAD BADAWCZO-PROJEKTOWO-WDROŻENIOWY Zastosowań Wibroakustycznych WIBROAKUSTYKA 44-100 Gliwice, ul. Jasnogórska 14/13 tel./fax (32) 231 74 03 tel. (+48) 601 482 435
Nazwisko:	Ryszard HNATKÓW	
Podpis:		
Data:	07.2011r.	
Temat:		Format:
Adaptacja akustyczna sceny Amfiteatru w Ustroniu		A4
Szczegół mocowania 2		Skala:
		1:1
Inwestor:		Nr rys.:
Miasto Ustroń, ul. Rynek 1, 43-450 Ustroń		05/04/11