

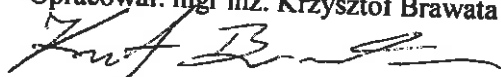
GORYCKI & SZNYTERMAN

HEADFIRST TECHNOLOGIES

Kraków, lipiec 2017

Rozbudowa Kina Farys – Biecz – Wytyczne akustyczne

Opracował: mgr inż. Krzysztof Brawata



GORYCKI & SZNYTERMAN
HEADFIRST TECHNOLOGIES

GORYCKI & SZNYTERMAN SP. Z O.O.
30-698 Kraków ul. Chałubińskiego 53

tel: +48 12 259 1300 fax: +48 12 259 1302
NIP: 676-217-86-27 REGON: 356263778
KRS: 0000657880

www.goryckisznyterman.com

1 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania było sformułowanie wytycznych do adaptacji akustycznej dla przebudowywanego Kina Farys w Bieczu.

Zakres prac obejmował:

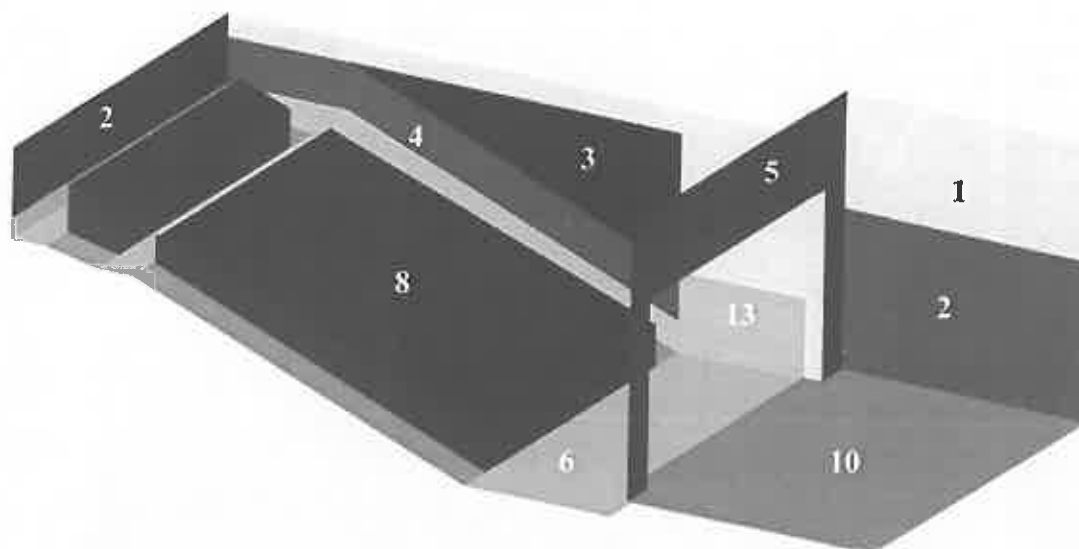
- przedstawienie układu materiałów i ustrojów akustycznych w pomieszczeniu,
- podanie informacji o parametrach akustycznych proponowanych materiałów i ustrojów akustycznych.

2 Adaptacja akustyczna

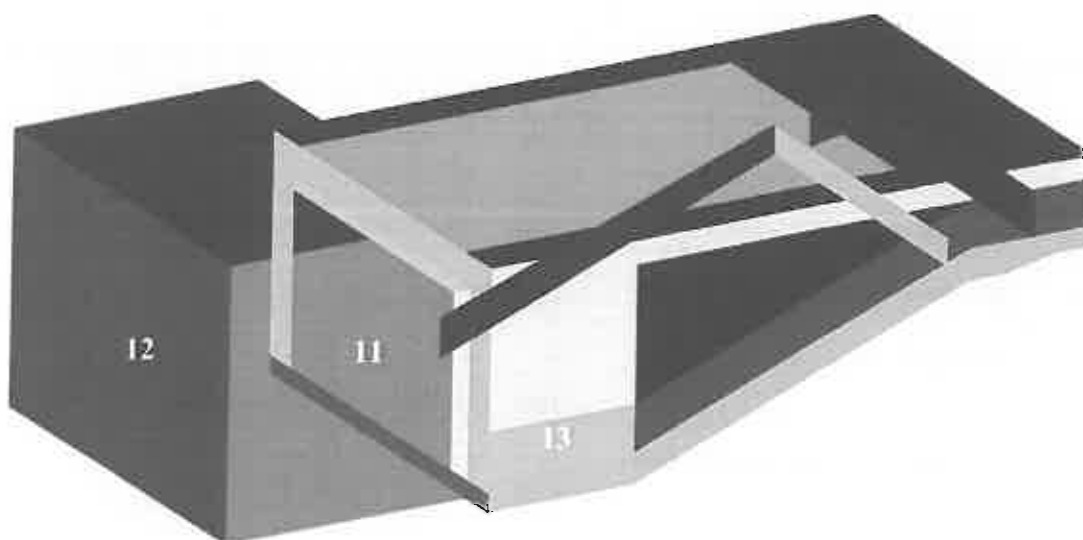
Na podstawie dokumentacji rysunkowej otrzymanej od architektów stworzono model akustyczny sali kinowej. Model i obliczenia wykonano z wykorzystaniem oprogramowania AFMG EASE v4.4.11.4 (numer licencji: 72487-0000E-00000-00000-EA4233), które pozwala na predykcję wartości parametrów akustycznych w pasmach tercjowych od 100 Hz do 10 kHz. Symulacje obliczeniowe zostały wykonane z parametrami materiałów podanymi w tabelach. Rodzaje materiałów zostały dobrane na podstawie informacji o obecnie istniejącym wykończeniu, informacji dostarczonych przez producentów materiałów wykończeniowych, danych zawartych w literaturze oraz doświadczenia zawodowego akustyka.

Przedstawione rozwiązania materiałowe zostały podane jako przykładowe i dopuszcza się ich zamianę na inne o równoważnych właściwościach akustycznych (wartości praktycznych współczynników pochłaniania dźwięku oraz współczynników rozproszenia dźwięku s), po uprzedniej konsultacji z akustykiem.

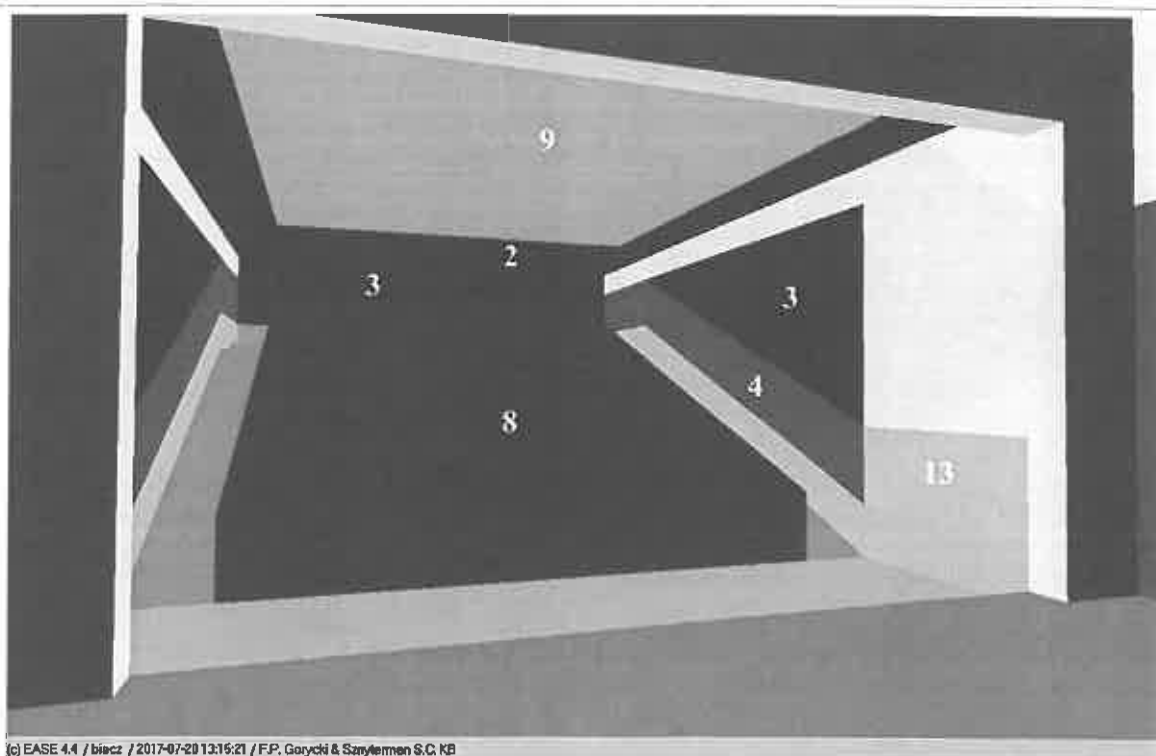
Zaproponowano wyposażenie sali w elementy adaptacji akustycznej zaznaczone na rysunku 1, których praktyczne współczynniki pochłaniania dźwięku podano w tabeli 1.



(c) EASE 4.4 / biec / 2017-07-20 13:15:52 / F.P. Gorycki & Sznyterman S.C. KB



(c) EASE 4.4 / biec / 2017-07-20 13:24:13 / F.P. Gorycki & Sznyterman S.C. KB



(c) EASE 4.4 / biecz / 2017-07-20 13:15:21 / F.P. Gorycki & Sznyterman S.C. KB

Rys. 1 Schemat rozmieszczenia proponowanych materiałów adaptacji akustycznej. **Uwaga!** Kolory symbolizują rodzaj materiału.

Tabela 1 Zestawienie materiałów adaptacji akustycznej. Współczynniki pochłaniania dźwięku pochodzą z materiałów handlowych producentów oraz z literatury przedmiotu.

Lp.	Nazwa	s[m ²]	praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku					
			125	250	500	1000	2000	4000
1	Ściana tynkowana	107	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
2	Sufit akustyczny UP cwk.200mm	122	0,80	0,95	0,95	1,00	1,00	0,95
3	Okładzina akustyczna UAS1 cwk. 60mm	29	0,40	0,65	1,00	1,00	0,95	0,85
4	Okładzina akustyczna UAS1 cwk. 100mm	30	0,60	0,85	1,00	1,00	0,95	0,85
5	Elementy wyposażenia	98	0,05	0,05	0,10	0,10	0,15	0,15
6	wykładzina	59	0,00	0,00	0,05	0,10	0,20	0,30
7	Wykładzina na trybunie rozkładanej	23	0,20	0,15	0,05	0,10	0,20	0,25
8	Fotele lekko tapicerowane	132	0,55	0,70	0,80	0,85	0,85	0,85
9	Sufit SA2 i UP2	120	0,15	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05
10	Scena	70	0,05	0,15	0,10	0,10	0,05	0,05

11	Okładzina akustyczna UGKP cw. 100mm	45	0,50	0,70	0,80	0,70	0,60	0,55
12	Kotara akustyczna drapowanie 50%	97	0,20	0,35	0,50	0,60	0,60	0,65
13	Ustrój akustyczny UAS2	12	0,15	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05

3 Katalog materiałów referencyjnych

L.p.	Symbol	Opis techniczny	N. p.														
1	UP1	Panel sufitowy na bazie z wełny szklanej. Rdzeń płyty wykonany z wełny szklanej 3. generacji o wysokiej gęstości. Powierzchnia licowa pokryta malowanym, matowo czarnym welonem szklanym. Tył płyty zabezpieczony welonem szklanym. Krawędź płyty: A, Ds Wymiary [mm]: 600 x 600 x 20, 1200 x 600 x 20 Kolor płyty: Czarny (zbliżony do NCS S 9000-N) Odbicie światła: 3-4% Wskaźnik pochłaniania dźwięku α_w: 0,90 Klasa pochłaniania dźwięku: A <table><tr><td>1/10kt</td><td>125Hz</td><td>250Hz</td><td>500Hz</td><td>1000Hz</td><td>2000Hz</td><td>4000Hz</td></tr><tr><td>α_p</td><td>0,55</td><td>0,85</td><td>0,90</td><td>0,85</td><td>1,00</td><td>1,00</td></tr></table> Wskaźnik pochłaniania dźwięku α_w, praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku α_p oraz klasę pochłaniania dźwięku podano dla c.w.k.=200mm, oraz krawędzi Ds. Klasa reakcji na ogień: A2-s1,d0 Płyty montowane na stalowej ocynkowanej konstrukcji nośnej o łącznej przybliżonej wadze 5 kg/m2. Kolor konstrukcji: czarny mat  Źródło: http://www.ecophon.com/	1/10kt	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	α_p	0,55	0,85	0,90	0,85	1,00	1,00	
1/10kt	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz											
α_p	0,55	0,85	0,90	0,85	1,00	1,00											
2	UGKP	Perforowana płyta gipsowo-kartonowa. Składa się z rdzenia gipsowego obłożonego obustronnie specjalnym kartonem.															

		Oklejona warstwą czarnej lub białej włókniny akustycznej od spodu. Kolor – szary karton przeznaczony do pomalowania. Krawędź: B1-4T Wymiary (mm) 2400 x 1200 x 12,5 Ciężar [kg/m²]: 8,00 Gęstość [kg/m³]: 600-800 Klasa reakcji na ogień: A2 Odporność na wilgoć RH: 70% % perforacji 16% Rodzaj perforacji: kwadratowa Wskaźnik pochłaniania dźwięku α_w – 0,70 Praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku α_p <table><tr><td>1/10kt</td><td>125Hz</td><td>250Hz</td><td>500Hz</td><td>1000Hz</td><td>2000Hz</td><td>4000Hz</td></tr><tr><td>α_p</td><td>0,70</td><td>0,65</td><td>0,70</td><td>0,70</td><td>0,65</td><td>0,60</td></tr></table> Wskaźnik pochłaniania dźwięku α_w oraz praktyczny współczynnik pochłaniania dźwięku α_p podano dla c.w.k.=200mm z wełną mineralną 50mm.  Źródło: http://www.archiexpo.com/	1/10kt	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	α_p	0,70	0,65	0,70	0,70	0,65	0,60	
1/10kt	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz											
α_p	0,70	0,65	0,70	0,70	0,65	0,60											
3	UAS1	Ustrój akustyczny na bazie materiału pochłaniającego (wełna mineralna, pinaka melaminowa itp.) pokryty materiałem tekstylnym, montowany na podkonstrukcji drewnianej i profilach systemowych. Grubość: od 20-200mm; Materiał tekstylny o oporności przepływu nie większej niż 150 kPa·s/m². Dostępne w 22 kolorach.															

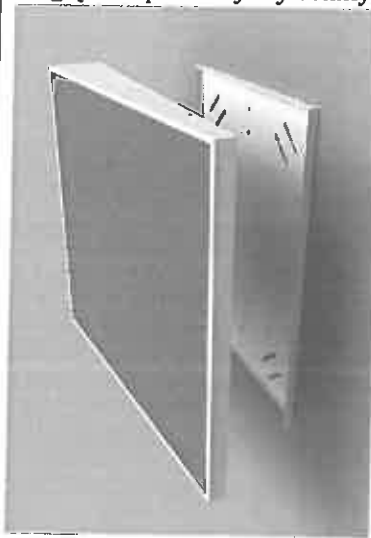


Źródło: <http://www.architected-sound.com/>

4

UAS2

Ścienny ustrój refleksyjny. Część czynna ustroju to odbijająca (lub odbijająco-pochłaniająca) płyta typu 600 mm x 600 mm umieszczona w stalowej ramie. Całość wypełniona jest wełną mineralną i montowana na specjalnej blasze montażowej. Dzięki budowie ustroju płyta jest pochylona pod kątem od 7° względem płaszczyzny ściany.



Źródło: <http://www.architected-sound.com/>

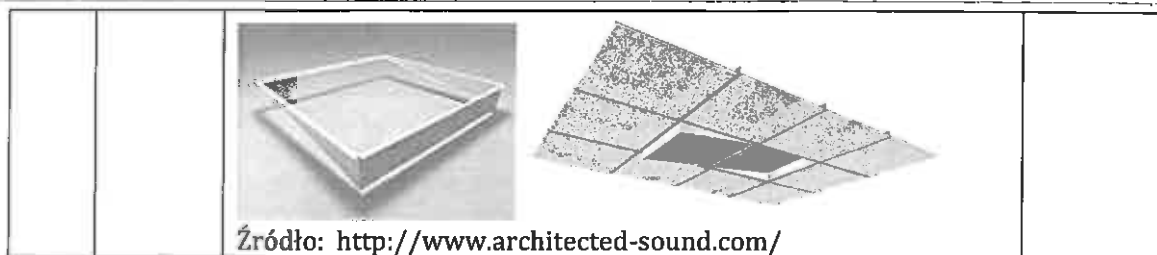
5

UP2

Produkt umożliwiający eliminację echa trzepoczącego powstającego między równoległymi powierzchniami podłogi i sufitu oraz pozwalający na transmisję dźwięku odbitego w pożądanym kierunku. Poszerza możliwości standardowego sufitu systemowego typu T24 o technikę profilowania lokalnego, uzyskanego przy kącie odchylenia 7°.

Minimalna wysokość konstrukcji sufitu umożliwiająca montaż: 10 cm.

Ruszt: stalowy, malowany proszkowo



4 Podsumowanie

Wykonanie adaptacji akustycznej zgodnie z zaleceniami sformułowanymi w niniejszym dokumencie pozwoli na użytkowanie zaprojektowanego pomieszczenia zgodnie z jego przeznaczeniem. Zapobiegnie również powstawaniu wad akustycznych takich jak np. echo oraz echo wielokrotne.

Zaleca się, aby na etapie realizacji projektu był pełniony nadzór przez akustyka.