

Warszawa 26.09.2018  
SENSE 18/09/002

## **PROJEKT ADAPTACJI AKUSTYCZNEJ STUDIA DŹWIĘKOWEGO**

### **1. Wstęp**

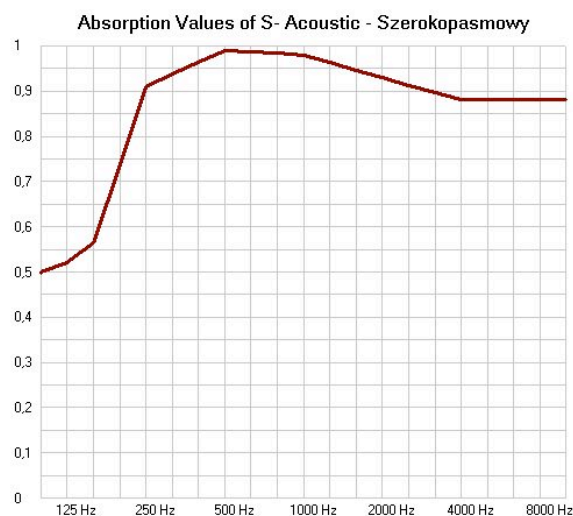
Projekt adaptacji pomieszczeń, zakłada stworzenie profesjonalnego studia muzycznego o pow. 56m<sup>2</sup>, przeznaczonego do nagrywania i miksowania materiału muzycznego. Pomieszczenia znajdują się na poziomie -1, w budynku Miejskiego Ośrodka Kultury w Zambrowie. W skład studia wchodzi: Studio o pow. 38m<sup>2</sup> oraz Reżyserka o pow. 18m<sup>2</sup>.

### **2. Izolacja akustyczna**

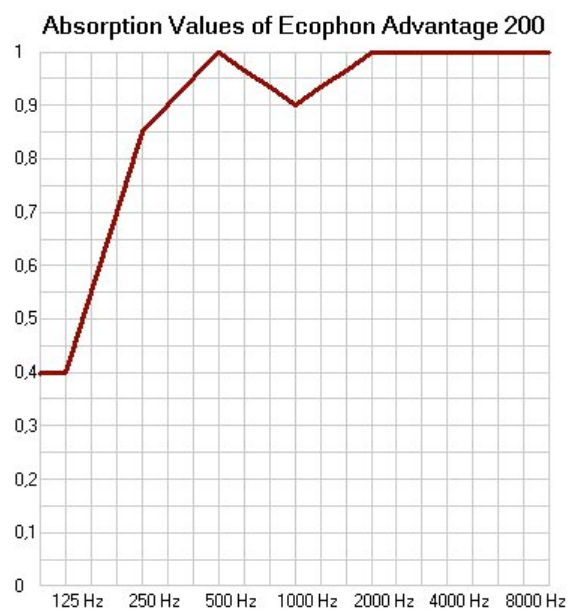
Projekt zakłada wykonanie izolacji akustycznej, zwiększającej wartość współczynnika izolacyjności przegród  $R_w$  o ok. 33dB, poprzez wybudowanie wokół obrysu pomieszczenia oraz sufitu, systemu konstrukcji warstwowych o różnych impedancjach akustycznych. (Rys. 1-3). W skład warstw wchodzi m.in: płyty kartonowo-gipsowe oraz wełna mineralna. Szczegóły konstrukcji warstw naściennych przedstawia Rys. 4. Wszystkie łączenia płyt G-K, należy szczelnie wypełnić gipsem szpachlowym lub akrylem bud. Ściany oraz sufit należy wykończyć gładzią gipsową i pomalować. W pomieszczeniach zamontowane będą drzwi dźwiękoszczelne o  $R_w=42$ dB. W studio, ponad sufitami izolacyjnymi, umieszczone zostanie podwójne okno rewizyjne (O1, O2), również o wsp.  $R_w=42$ dB, w celu wizualnej kontroli przewodów wentylacyjnych.

### **3. Adaptacja akustyczna**

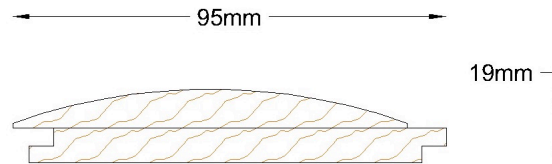
Na nowopowstałych ścianach, zamocowane zostaną ustroje akustyczne kontrolujące czas pogłosu (Rys. 5-7). Adaptacja akustyczna, zakłada zredukowanie czasu pogłosu pomieszczeń (RT60) do wartości: Studio = 0,3 - 0,4s (nie homogeniczne rozłożenie materiałów na ścianach pomieszczenia); Reżyserka = 0,2s. Zrealizowane to będzie, poprzez zastosowanie ściennych ustrojów szerokopasmowych S-Acoustics (Rys.8) firmy Sense Of Music oraz sufitów rastrowych Ecophon Advantage A (Rys.9) o c.w.k. 200mm. W Studio, jedna z dłuższych ścian pomieszczenia zostanie pokryta drewnianym ustrojem odbijającym Uo1. Pozwoli to na bardzo dobrą kontrolę nad dźwiękiem podczas nagrywania materiału muzycznego oraz zwiększy możliwości kreacji brzmienia w zależności od umiejscowienia muzyków i mikrofonów w pomieszczeniu. Uo-1, składa się z desek elewacyjnych półokrągłych, pióro-wpust, o wymiarach: 281x95x19mm (Rys.10), montowanych bezpośrednio do ściany G-K. Podłoga w pomieszczeniach wyłożona zostanie wykładziną antystatyczną.



Rys. 8. Współczynnik pochłaniania dźwięku ustrój S-Acoustics - szerokopasmowy.



Rys. 9. Współczynnik pochłaniania dźwięku sufitu Ecophon Advantage A - c.w.k. 200mm.

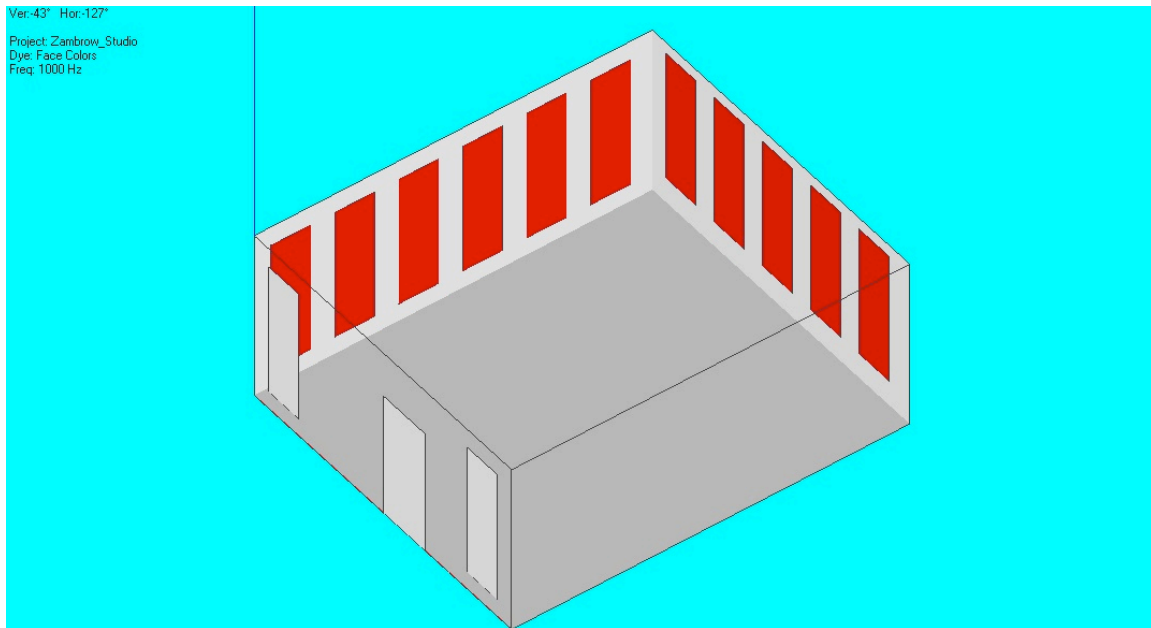


Uo1 - Przekrój profilu

Rys. 10. Ustrój odbijający - przekrój profilu

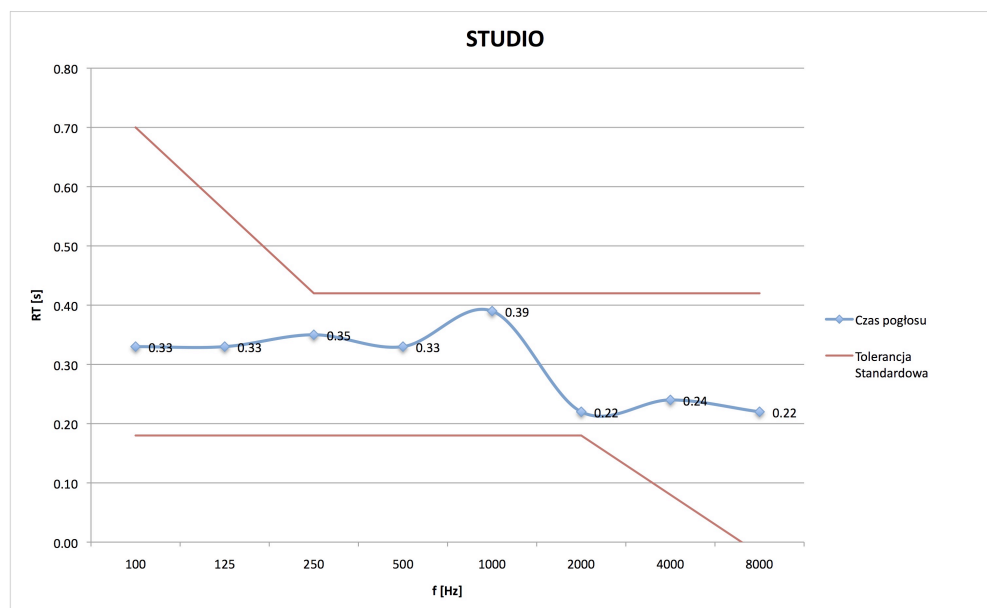
#### 4. Symulacja warunków akustycznych

Dobór i rozmieszczenie ustrojów akustycznych we wnętrzach, zostało zaprojektowane i zweryfikowane przy użyciu narzędzia komputerowego do symulacji akustyki EASE 4.4.

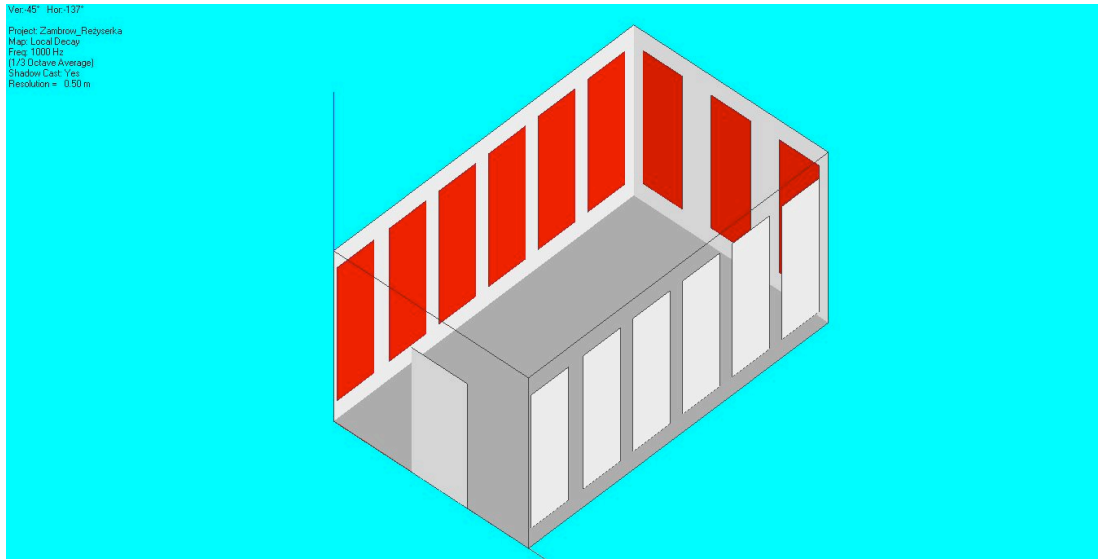


Rys. 11. Widok modelu Studia

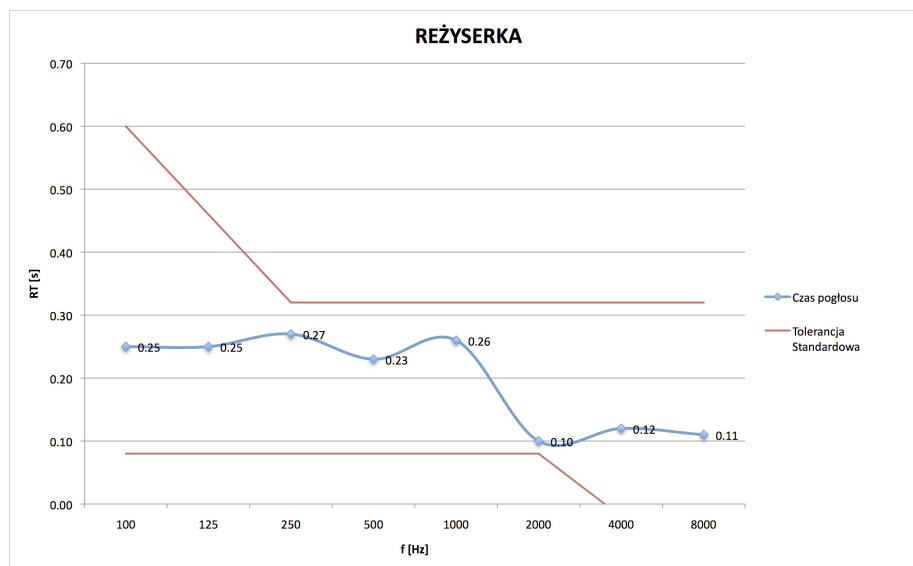
Symulacje wykazały zgodność otrzymanych wyników z założeniami projektowymi. Czas pogłosu w funkcji częstotliwości pokazano na rysunkach Rys. 12 i Rys. 14.



Rys. 12. Przewidywany czas pogłosu w funkcji częstotliwości - Studio



Rys. 13. Widok modelu Reżyserki



Rys. 14. Przewidywany czas pogłosu w funkcji częstotliwości - Reżyserka

## 5. Instalacja elektryczna

W pomieszczeniach studyjnych zostanie rozproszona instalacja elektryczna. Rozdzielnia powinna zostać umieszczona w przedsionku Reżyserki (Pom. 0/3). Schemat rozdzielni przedstawiono na Rys. 15. Rozdzielnia powinna zostać zasilona trójfazową linią z rozdzielni głównej. Instalacja elektryczna w budynku musi posiadać uziemienie wykonane wg. obowiązujących przepisów budowlanych. Schematy rozmieszczenia gniazd elektrycznych oraz oświetlenia wraz z opisem, przedstawiono na Rys.16 -17.

W pomieszczeniach, występują trzy rodzaje odbiorników prądu, podzielone wg. funkcji:

1. Urządzenia AUDIO (np. konsolety, wzmacniacze, urządzenia peryferyjne, instrumenty)
2. Urządzenia GOSPODARCZE (Robocze) - wszystkie inne urządzenia niż urządzenia AUDIO (np. nawilżacze powietrza, odkurzacz, ładowarki do tel. komórkowych, itp.), klimatyzacja
3. Oświetlenie

Poszczególne funkcje odbiorników powinny zostać przyporządkowane różnym fazom. Czyli np.: AUDIO - Faza I; ROB. - Faza II; OŚW. - III.

Przewody uziemiające w gniazdach AUDIO powinny zostać podłączone w układzie gwiazdy do wspólnej szyny uziemienia w rozdzielni. Jeśli jest to możliwe, należy unikać prowadzenia przewodów PE w połączeniu kaskadowym (od gniazda do gniazda).

W rozdzielni zastosowany jest wyłącznik głównego obwodu AUDIO (mechaniczny lub przekaźnikowy). Obwody, pod które będą podłączone urządzenia UPS, są spod takiego wyłącznika wykluczone.

Pomieszczenia zostaną połączone kanałem technicznym okrągłym, o przekroju 100mm. Kanał umieszczony jest 10cm nad poziomem podłogi. Po przeprowadzeniu kabli, kanał należy wypełnić wełną mineralną i zaślepić korkami z podwójnych płyt G-K.

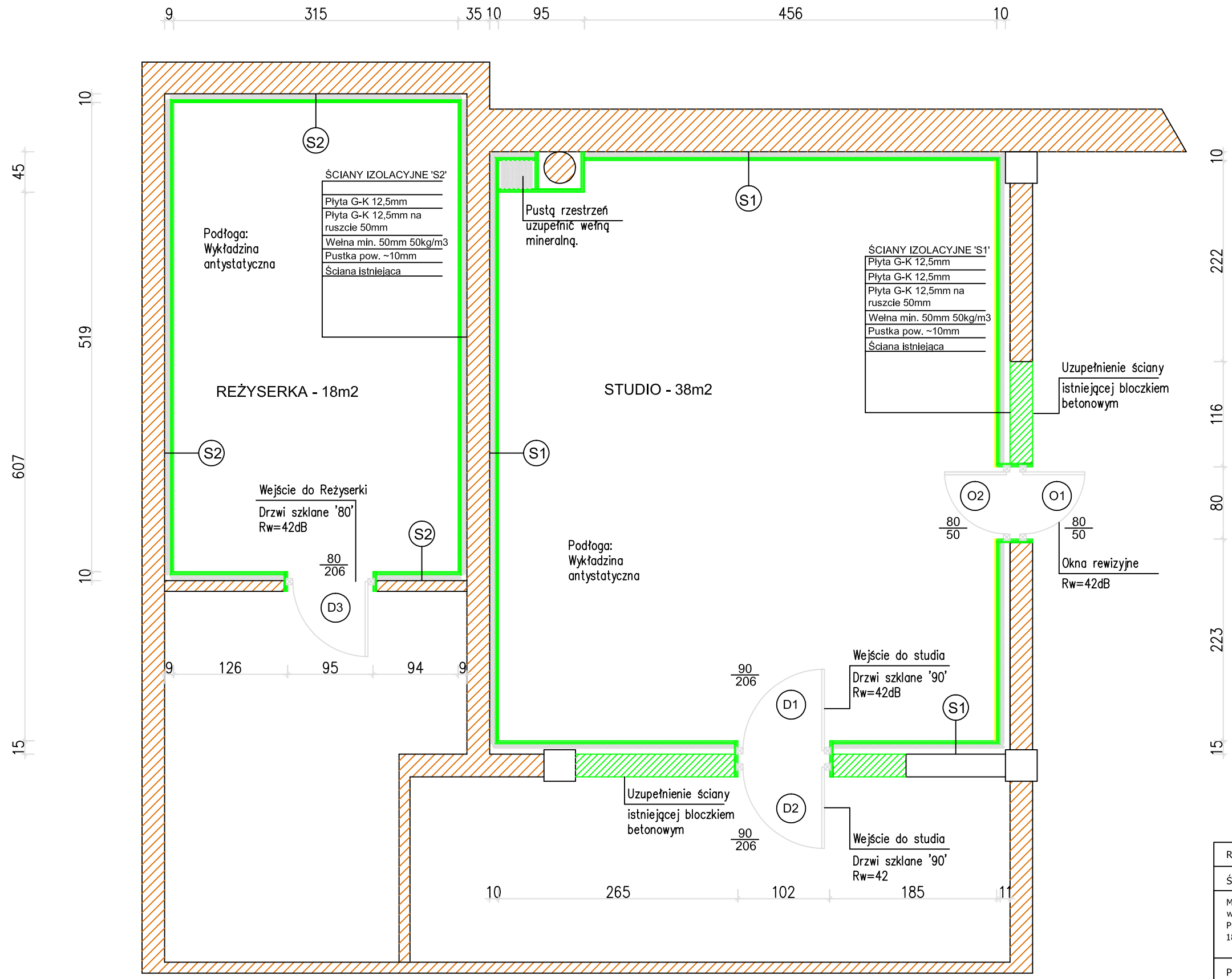
Studia połączone będą 32-parowym przewodem audio (20wejść/12wyjść), zakończonych od Reżyserki odpowiednimi wtykami XLR, od strony Studia skrzynką z gniazdami XLR (tzw. *stagebox*).

### Klimatyzacja

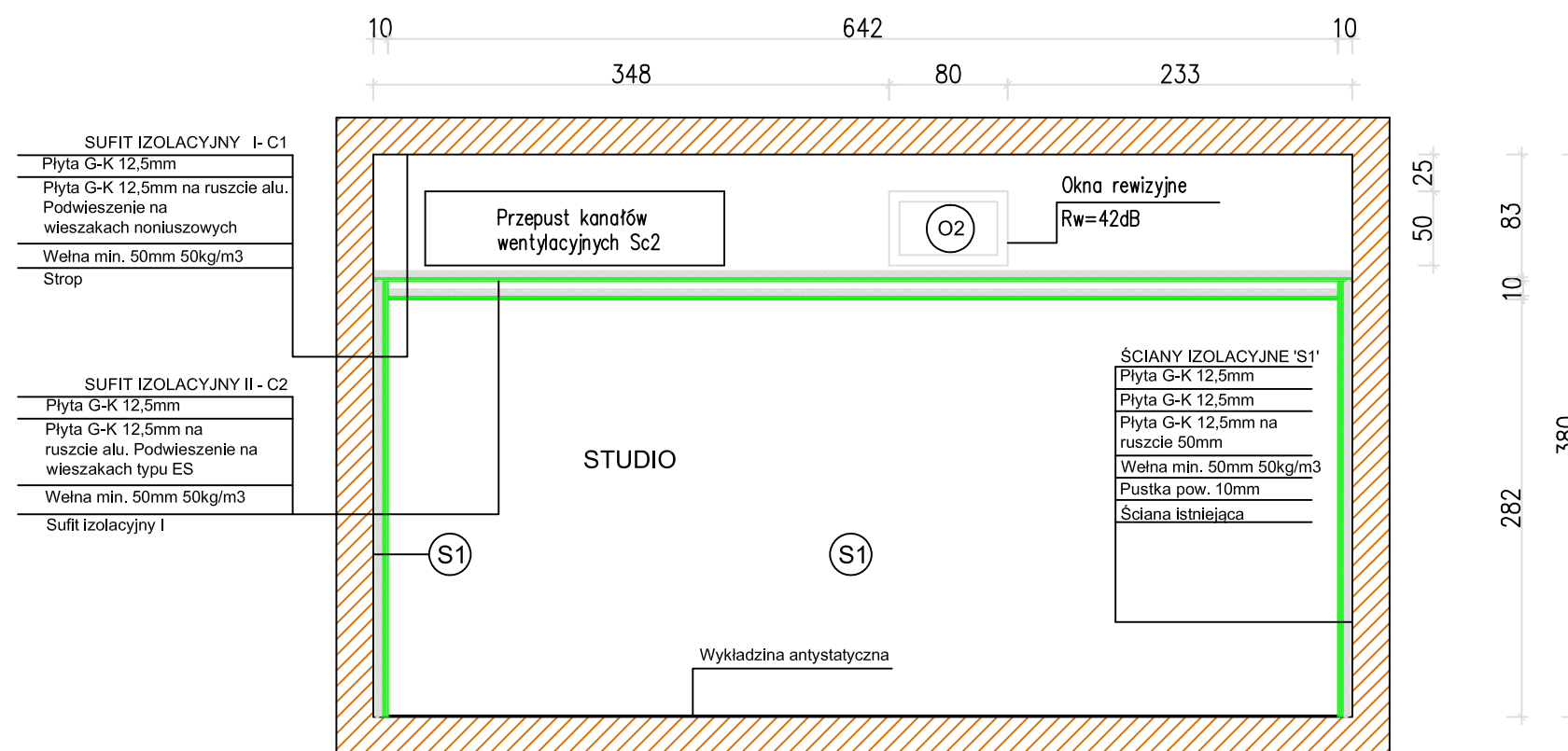
Studio zostanie wyposażone w naścienne urządzenie klimatyzacyjne, dobrane do wielkości pomieszczenia. Zaleca się zastosowanie urządzenia o jak najmniejszym poziomie generowanego szumu (19 - 22dB).

Pomieszczenia powinny zostać podłączone do wentylacji grawitacyjnej budynku, poprzez kanały typu flex w otulinie z wełny mineralnej. Aby uniknąć przenoszenia dźwięku kanałem, jego minimalna długość powinna wynosić 6m.

UWAGI:  
 Uzupełnione ściany istniejące w pomieszczeniach przyległych otynkować i pomalować.



Rys.1. ADAPTACJA AKUSTYCZNA	
ŚCIANY IZOLACYJNE - Rzut	
Miejski Ośrodek Kultury w Zambrowie Prymasa Stefana Wyszyńskiego 2a 18-300 Zambrow	
PROJEKT: SZYMON SIENKO senseofmusic.com.pl szymon@senseofmusic.com.pl +48 604 360 316	
SKALA	WRZESIEŃ 2018



UWAGI:

SUFIT IZOLACYJNY I- C1 konstrukcja:  
Sufit podwieszany  
np. System NIDA Sufit  
DK/WON/CD60-62,5/Cicha z wełna min.  
50kg/m<sup>3</sup>

SUFIT IZOLACYJNY II- C2 konstrukcja:  
Sufit podwieszany  
np. System NIDA Sufit  
ES/CD60-25/Zwykła z wełna min. 50kg/m<sup>3</sup>

Rys. 2. ADAPTACJA AKUSTYCZNA

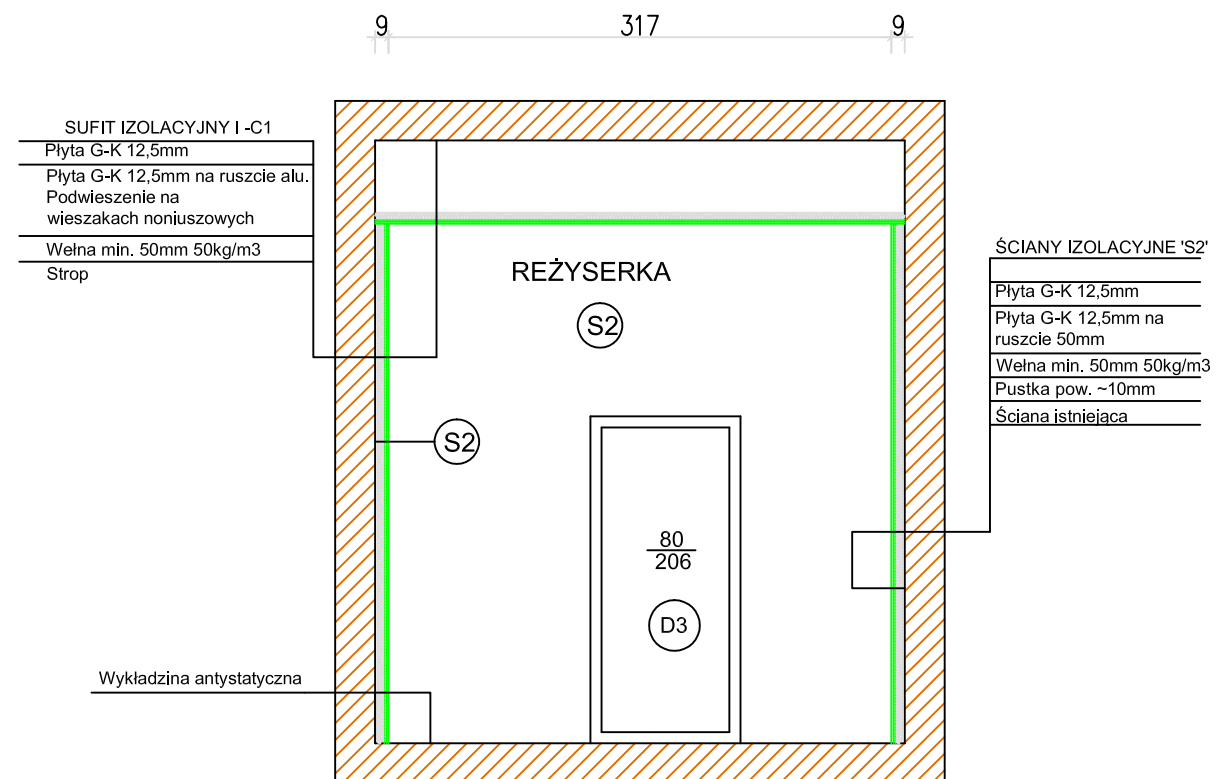
ŚCIANY IZOLACYJNE - Przekrój Studio

Miejski Ośrodek Kultury  
w Zambrowie  
Prymasa Stefana Wyszyńskiego 2a  
18-300 Zambrow

PROJEKT: SZYMON SIENKO  
senseofmusic.com.pl  
szymon@senseofmusic.com.pl  
+48 604 360 316

SKALA WRZESIEŃ 2018





Rys. 3. ADAPTACJA AKUSTYCZNA

ŚCIANY IZOLACYJNE - Przekrój Reżyserka

Miejski Ośrodek Kultury  
 w Zambrowie  
 Prymasa Stefana Wyszyńskiego 2a  
 18-300 Zambrow

PROJEKT: SZYMON SIENKO  
 senseofmusic.com.pl  
 szymon@senseofmusic.com.pl  
 +48 604 360 316

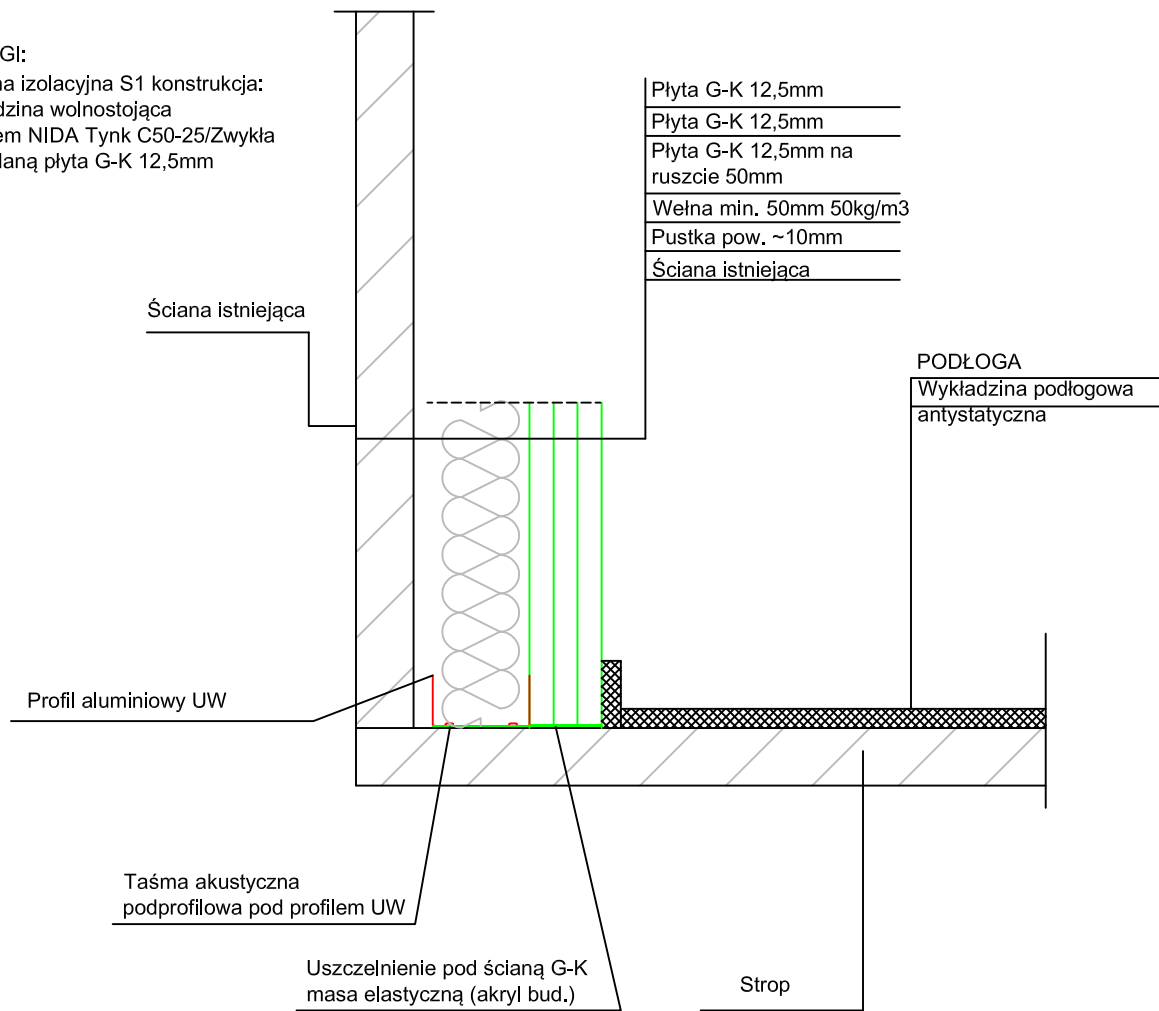
SKALA WRZESIEŃ 2018

6 3,75

### Ściana izolacyjna S1

UWAGI:  
Ściana izolacyjna S1 konstrukcja:  
Okładzina wolnostojąca  
System NIDA Tynk C50-25/Zwykła  
z dodaną płytą G-K 12,5mm

Płyta G-K 12,5mm
Płyta G-K 12,5mm
Płyta G-K 12,5mm na ruszcie 50mm
Wełna min. 50mm 50kg/m <sup>3</sup>
Pustka pow. ~10mm
Ściana istniejąca

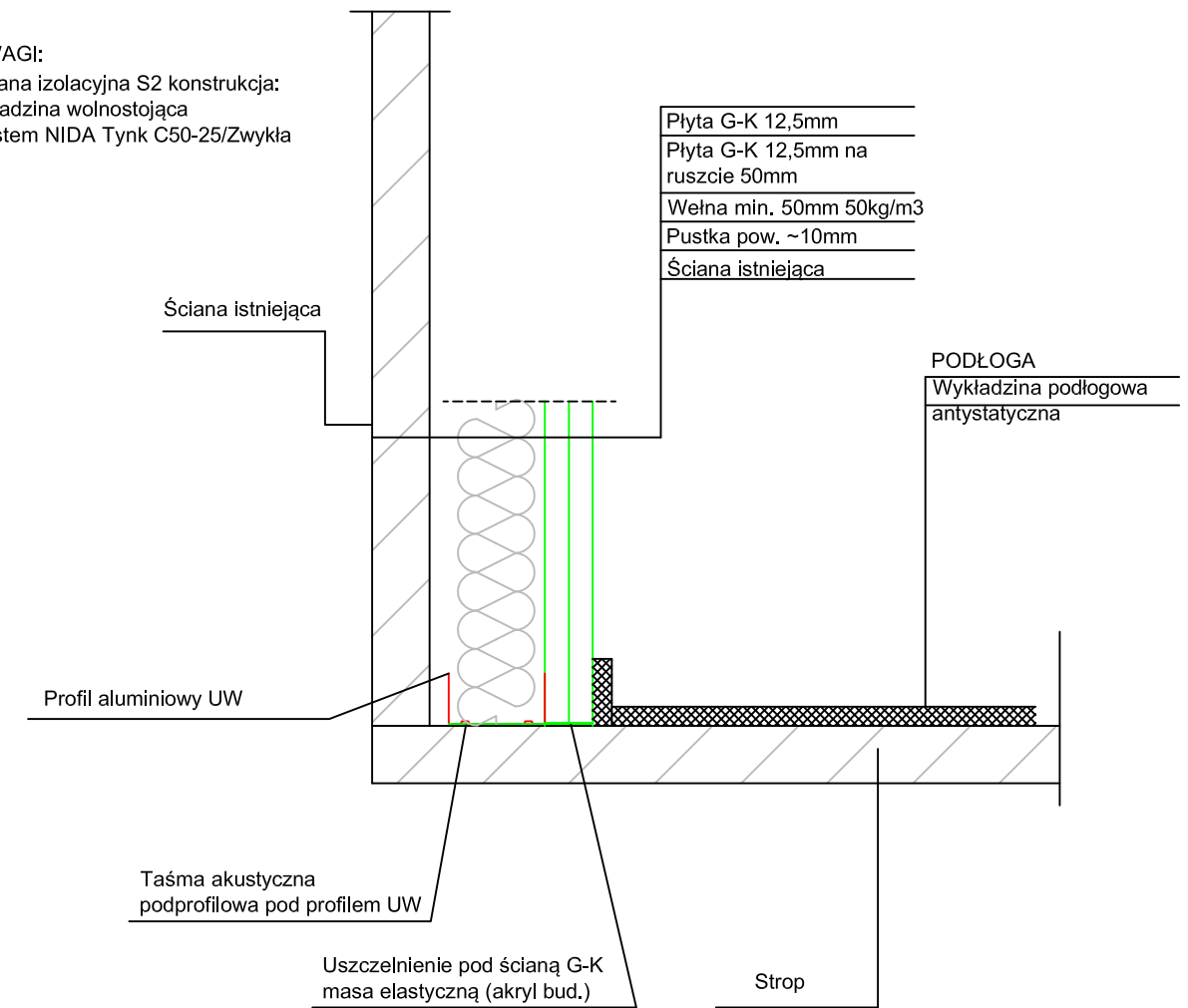


6 2,5

### Ściana izolacyjna S2

UWAGI:  
Ściana izolacyjna S2 konstrukcja:  
Okładzina wolnostojąca  
System NIDA Tynk C50-25/Zwykła

Płyta G-K 12,5mm
Płyta G-K 12,5mm na ruszcie 50mm
Wełna min. 50mm 50kg/m <sup>3</sup>
Pustka pow. ~10mm
Ściana istniejąca



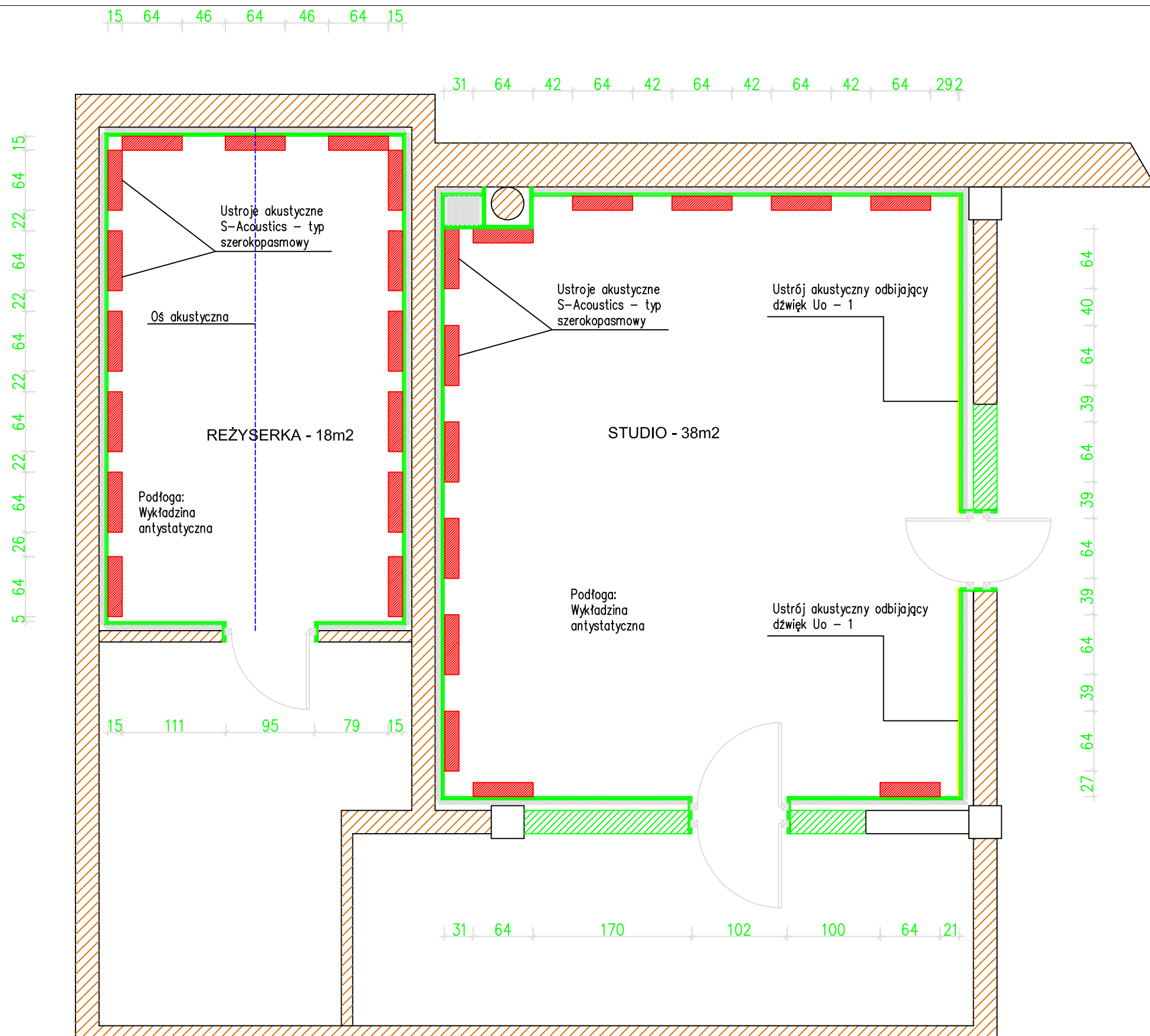
Rys 4. ADAPTACJA AKUSTYCZNA

ŚCIANY IZOLACYJNE

Miejski Ośrodek Kultury  
w Zambrowie  
Prymasa Stefana Wyszyńskiego 2a  
18-300 Zambrow

PROJEKT: SZYMON SIENKO  
senseofmusic.com.pl  
szymon@senseofmusic.com.pl  
+48 604 360 316

SKALA WRZESIEŃ 2018



**USTROJE AKUSTYCZNE:**

Ustrój akustyczny odbijający dźwięk Uo-1, składa się z desek elewacyjnych półokrągłych pióro-wpust, o wymiarach: 281x95x19mm, montowanych bezpośrednio do ściany G-K.

Ustroje akustyczne pochłaniające są to S-Acoustics w wersji szerokopasmowej o wymiarach:  
 Studio - 220x64cm.  
 Reżyserka - 240x64cm

Sufit akustyczny jest to sufit rastrowy Ecophon Advantage o krawdzi A. C.W.K.: - 200mm

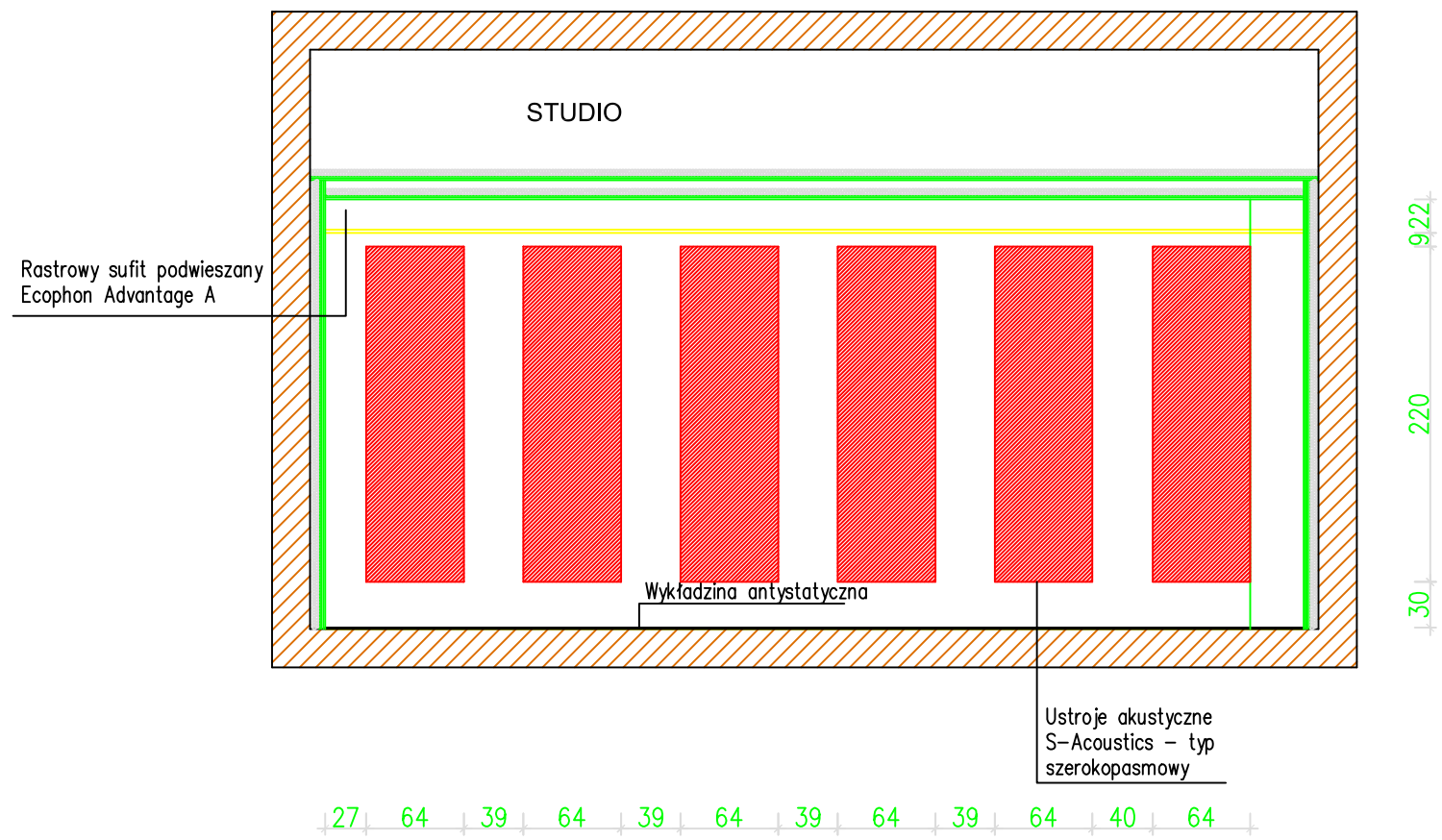
Rys. 5. ADAPTACJA AKUSTYCZNA

USTROJE AKUSTYCZNE -Rzut

Miejski Ośrodek Kultury  
 w Zambrowie  
 Prymasa Stefana Wyszyńskiego 2a  
 18-300 Zambrow

PROJEKT: SZYMON SIENKO  
 senseofmusic.com.pl  
 szymon@senseofmusic.com.pl  
 +48 604 360 316

SKALA WRZESIEŃ 2018



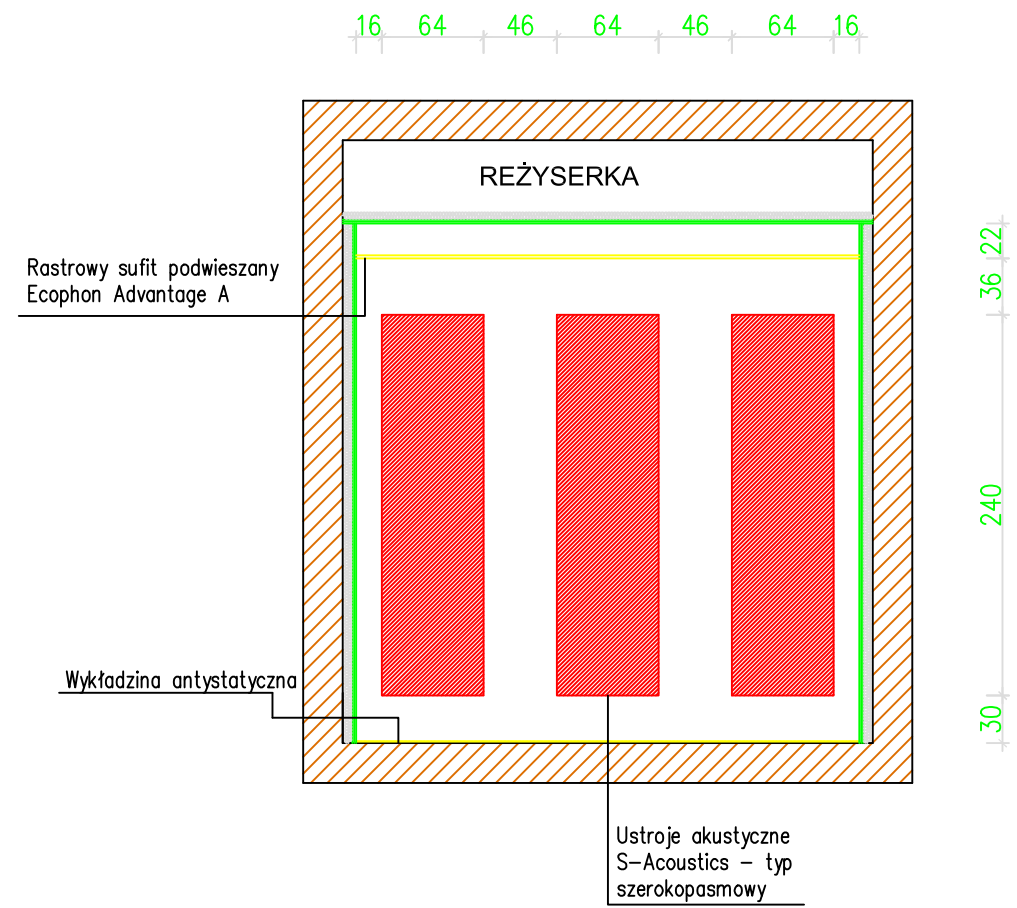
Rys. 6. ADAPTACJA AKUSTYCZNA

USTROJE AKUSTYCZNE - Przekrój Studio

Miejski Ośrodek Kultury  
w Zambrowie  
Prymasa Stefana Wyszyńskiego 2a  
18-300 Zambrow

PROJEKT: SZYMON SIENKO  
senseofmusic.com.pl  
szymon@senseofmusic.com.pl  
+48 604 360 316

SKALA WRZESIEŃ 2018



Rys. 7. ADAPTACJA AKUSTYCZNA

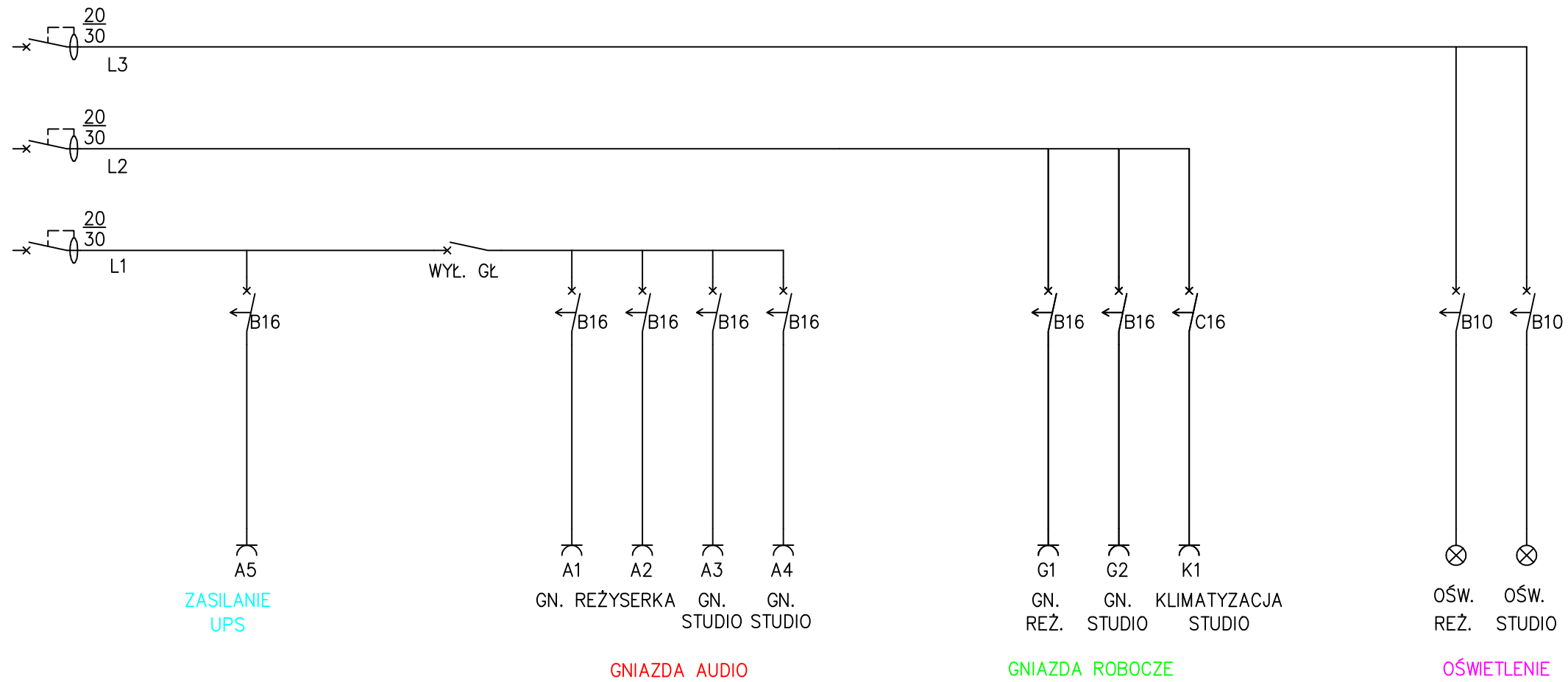
USTROJE AKUSTYCZNE - Przekrój Reżyserka

Miejski Ośrodek Kultury  
w Zambrowie  
Prymasa Stefana Wyszyńskiego 2a  
18-300 Zambrow

PROJEKT: SZYMON SIENKO  
senseofmusic.com.pl  
szymon@senseofmusic.com.pl  
+48 604 360 316

SKALA WRZESIEŃ 2018

SCHEMAT ROZDZIELNI STUDIO RS-1



ZASILANIE  
UPS

GN. REŻYSERKA GN. STUDIO GN. STUDIO

GNIAZDA AUDIO

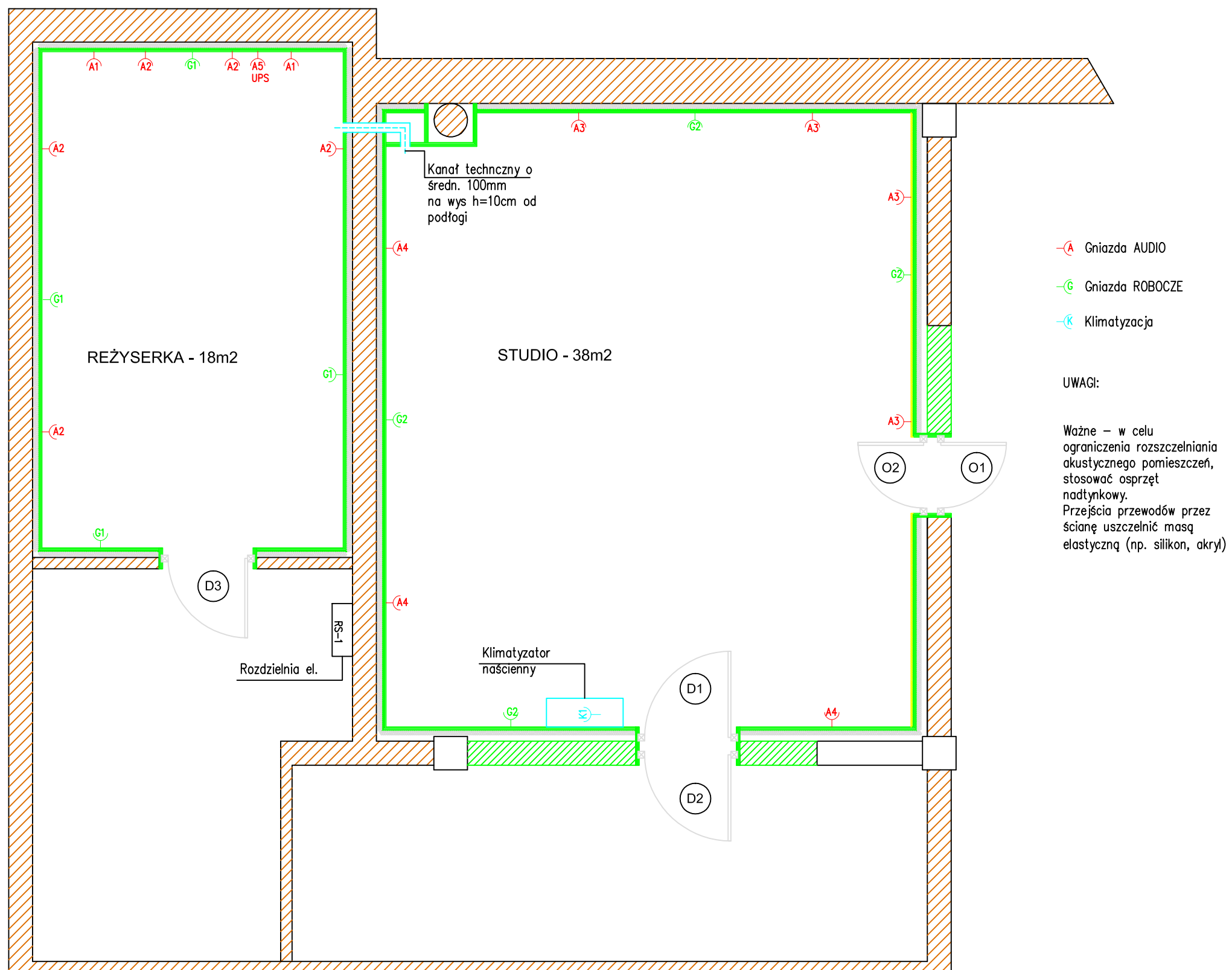
GNIAZDA ROBOCZE

OŚWIETLENIE

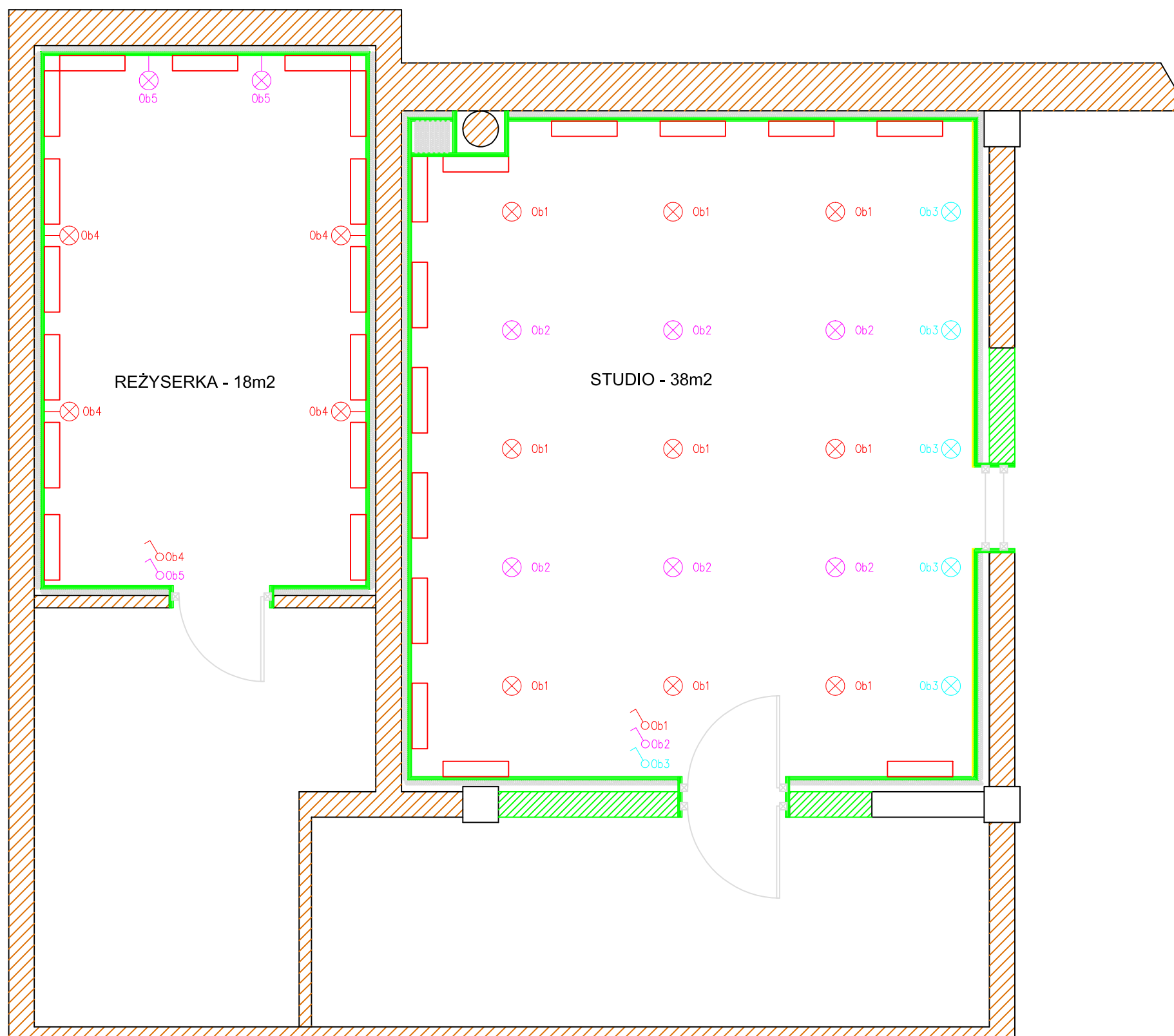
DO GNIAZD PRZEWÓD YDYp 3X2,5mm2  
WSZYSTKIE GNIAZDA MUSZĄ POSIADAĆ UZIEMIENIE.

DO OŚWIETLENIA PRZEWÓD YDY 3X1,5mm2

Rys.15. ADAPTACJA AKUSTYCZNA
SCHEMAT RODZDZIELNI EL. RS-1
Miejski Ośrodek Kultury w Zambrowie Prymasa Stefana Wyszyńskiego 2a 18-300 Zambrów
PROJEKT: SZYMON SIEŃKO senseofmusic.com.pl szymon@senseofmusic.com.pl +48 604 360 316
SKALA WRZESIEŃ 2018



Rys.16. ADAPTACJA AKUSTYCZNA	
Gniazda elektryczne	
Miejski Ośrodek Kultury w Zambrowie Prymasa Stefana Wyszyńskiego 2a 18-300 Zambrow	
PROJEKT: SZYMON SIENKO senseofmusic.com.pl szymon@senseofmusic.com.pl +48 604 360 316	
SKALA	WRZESIEŃ 2018



**UWAGI:**

Oświetlenie w Reżyserce – kinkiety świecące w dół, na wysokości  $h=220\text{cm}$  nad poziomem podłogi. Punkty świetlne umieszczone pomiędzy ustrojami akustycznymi. Oświetlenie podzielone na dwa obwody Ob4 i Ob5.

Oświetlenie w Studio – Obwody Ob1 i Ob2 są to oprawy sufitowe umieszczone w suficie rastrowym. Ob3 są to kinkiety świecące w dół, na wysokości  $h=220\text{cm}$  nad poziomem podłogi. Punkty świetlne umieszczone na ustroju odbijającym.

Ważne – w celu ograniczenia rozszczelnienia akustycznego pomieszczeń, stosować osprzęt nadtynkowy. Przejścia przewodów przez ścianę uszczelnić masą elastyczną (np. silikon, akryl)

Rys.17. ADAPTACJA AKUSTYCZNA

Oświetlenie

Miejski Ośrodek Kultury  
w Zambrowie  
Prymasa Stefana Wyszyńskiego 2a  
18-300 Zambrow

PROJEKT: SZYMON SIENKO  
senseofmusic.com.pl  
szymon@senseofmusic.com.pl  
+48 604 360 316

SKALA WRZESIEŃ 2018