

BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH Janusz Winnicki

ul. Kopernika 3

82-500 Kwidzyn

Email/tel: janusz.winnicki@gmail.com / +48 508 133 190

Stadium:	<i>Projekt techniczny</i>	
Inwestor:	MIASTO i GMINA SZTUM <i>ul. Mickiewicza 39</i> <i>82-400 Sztum</i>	
Nazwa elementu projektu budowlanego:	PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY	
Nazwa zamierzenia budowlanego:	<i>Remont i przebudowa sali gimnastycznej w Zespole Szkół w Czerninie</i>	
Adres:	<i>Miejscowość: 82-400 Czernin</i> <i>Ulica: Donimirskich 19</i> <i>Kategoria obiektu budowlanego: XVIII</i>	
Kategoria obiektu budowlanego:	<i>IX</i>	
Identyfikatory działek ewidencyjnych:	<i>Nazwa jednostki ewidencyjnej:</i>	<i>221605_5</i>
	<i>Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego:</i>	<i>0001</i>
	<i>Numery działek ewidencyjnej:</i>	<i>124/9; 124/12</i>

Zespół projektowy:

Projektant(ka):	Sprawdzający(a)
<i>mgr inż. arch. Izabela Rybczyńska</i> <i>do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej</i> <i>nr upr. 148/POOKK/IV/2016</i>	
<i>mgr inż. Janusz Winnicki</i> <i>do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcji-budowlanej</i> <i>nr upr. POM/0129/POOK/08</i>	<i>mgr inż. Adam Obuchowski</i> <i>do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcji-budowlanej</i> <i>nr upr. POM/0014/PBKb/19</i>
KWIDZYN maj 2022r.	

BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH Janusz Winnicki

ul. Kopernika 3

82-500 Kwidzyn

Email/tel: janusz.winnicki@gmail.com / +48 508 133 190

I. Dokumenty dołączone do projektu (str. 3)

1. *Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych załączono do projektu architektoniczno-budowlanego.*
2. *Zbiorcze oświadczenie projektantów i sprawdzających projektantów wszystkich specjalności sporządzeniu projektu technicznego z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.*

II. Część opisowa (str. 4-12)

1. *Podstawa opracowania;*
2. *Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji;*
3. *Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego;*
4. *Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych;*
5. *Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi;*
6. *Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych;*
7. *Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego;*
8. *Parametry rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem;*
9. *Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej;*
10. *Charakterystykę energetyczną budynku;*
11. *Projekt akustyczny.*

III. Część rysunkowa (str. 13)

1. *rys. A-1 Projektowana posadzka boiska.*

BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH Janusz Winnicki

ul. Kopernika 3

82-500 Kwidzyn

Email/tel: janusz.winnicki@gmail.com / +48 508 133 190

Kwidzyn, maj 2022 r.

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane, **oświadczam**, że
projekt techniczny

Remont i przebudowa sali gimnastycznej w Zespole Szkół w Czerninie

.....
(nazwa i rodzaj obiektu budowlanego, bądź robót budowlanych)

planowanych:

dz. nr 124/9 i 124/12, obręb 0001, jed. ew. 221605_5; ul. Donimirskich 19 w Czerninie

.....
lokalizacja (nr działki, ulica, miejscowość, gmina)

sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Dane personalne projektanta – architektura:

Imię i Nazwisko: **Izabela Rybczyńska**

Specjalność: **architektoniczna**

Numer uprawnień: **148/POOKK/IV/2016**

Numer członkowski izby: **PO-1445**

Dane personalne projektanta – konstrukcja:

Imię i Nazwisko: **Janusz Winnicki**

Specjalność: **konstrukcyjno - budowlana.**

Numer uprawnień: **POM/0129/POOK/08**

Numer członkowski izby: **POM/BO/0141/04**

Dane personalne sprawdzającego – konstrukcja:

Imię i Nazwisko: **Adam Obuchowski**

Specjalność: **konstrukcyjno – budowlana**

Numer uprawnień: **POM/0014/PBKb19**

Numer członkowski izby: **POM/BO/0297/19**

PROJEKT TECHNICZNY: CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania:

1. Projekt budowlany – Projekt architektoniczno-budowlany TOM I;
2. Projekt budowlany – Załączniki TOM II;
3. Przepisy techniczne i związane normy.

2. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, Zakres opracowania obejmuje remont i przebudowa sali gimnastycznej:

UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU:

Jednonawowa hala o rzucie w kształcie prostokąta o wymiarach 31,38x19,08 m. Budynek o konstrukcji mieszanej żelbetowej i murowanej, niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny przekryty stropodachem dwuspadowym o pochyleniu połaci dachowej wynoszącym ca. 3 %. Układ konstrukcyjny hali podłużny w formie ram o rozstawie 6 m składających się z rygli w postaci prefabrykowanych dźwigarów strunobetonowych o rozpiętości 18 m opartych na prefabrykowanych słupach żelbetowych słupach z wypełnieniem z elementów ściennych drobnowymiarowych. Ściany szczytowe w konstrukcji murowanej. Przekrycie w formie płyt panwiowych opartych na dźwigarach strunobetonowych i ścianach szczytowych. Budynek posadowiony poprzez stopy i ławy fundamentowe bezpośrednio na rodzimym gruncie.

ZASTOSOWANE SCHEMATY STATYCZNE:

Bez zmian.

ZAŁOŻENIA MATERIAŁOWE:

Przy „podniesieniu” otworu drzwiowego przesklepienie otworu wykonać z prefabrykowanych nadproży żelbetowych sprężonych 12x12 cm o długości min. 180 cm opartych na poduszkach gr. 5 cm z cementowej zaprawy naprawczej.

Zamurowania otworów okiennego w obrębie kanałów wentylacyjnych wychodzących do central wykonać z cegły pełnej kl. 15 na zaprawie cementowo-wapiennej M7.

OBCIĄŻENIA:

Podwieszenie sufitu akustycznego do płyt panwiowych nie zmienia w znacznym stopniu układu obciążeń elementu i nie przekracza obciążeń przewidzianych dla niego. Centrale wentylacyjne oparte poprzez system wsporników BIG FOOT umożliwiające prawidłowe rozłożenie obciążeń na stropodachu. Pozostałe roboty nie ingerują w założone schematy i układy obciążeń.

ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI OBIEKTU:

Bez zmian.

3. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego:

Bez zmian.

4. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych:

SUFIT PODWIESZANY:

Rozwiązanie sufitu podwieszanego opracowano na podstawie systemu składający się z płyt Ecophon Super G A grubości 35mm i konstrukcji nośnej Connect, dopuszcza się zastosowanie innego systemu o nie gorszych parametrach.

- klasa pochłaniania dźwięku A – zgodnie z normą EN ISO 11654;
- płyty odporne na wilgoć do 95% przy temperaturze 30 stopni Celsjusza zgodnie z EN 13964;
- płyty klasy A2-s1, d0 zgodnie z EN 13501-1;

BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH Janusz Winnicki

ul. Kopernika 3

82-500 Kwidzyn

Email/tel: janusz.winnicki@gmail.com / +48 508 133 190

- sufit o kategorii odporności na uderzenia 2A zgodnie z EN 13964;
- kolor biały 085.

Dopuszcza się rozwiązania innych producentów pod warunkiem zapewnienia kategorii odporności na uderzenia i wykonania ponownych obliczeń akustycznych zgodnie z PN-B-02151-4:2018-01.

ZABUDOWA WYGŁUSZENIA ŚCIAN:

Przed przystąpieniem do montażu wygłuszenia ścian należy „schować” rurociągi instalacji c.o. znajdujące się na ścianie szczytowej. Rury instalacji prowadzić w wykonanej bruździe. Rurociągi izolować, bruźdę osiatkować (siatka Rabetza) i otynkować.

Rozwiązanie wygłuszenia ścian opracowano na podstawie systemu składającego się z płyt Akusto Wall A o grubości 35mm i profili Connect dopuszcza się zastosowanie innego systemu o nie gorszych parametrach:

- klasa pochłaniania dźwięku A – zgodnie z normą EN ISO 11654;
- płyty odporne na wilgoć do 95% przy temperaturze 30 stopni Celsjusza zgodnie z EN 13964;
- płyty klasy A2-s1, d0 zgodnie z EN 13501-1;
- sufit o kategorii odporności na uderzenia 1A zgodnie z EN 13964;
- kolor biały 085.

Dopuszcza się rozwiązania innych producentów pod warunkiem zapewnienia kategorii odporności na uderzenia i wykonania ponownych obliczeń akustycznych zgodnie z PN-B-02151-4:2018-01.

PODŁOGA SPORTOWA:

Podłoga sportowa powierzchniowo-elastyczna w systemie legarowym do różnych dyscyplin sportowych. Podłoga spełnia wymogi normy PN EN 14904. Elastyczność podłogi sportowej zapewniają warstwy złożone z podkładek elastycznych oraz rusztu drewnianego.

Podwójny krzyżowy ruszt z desek struganych z drewna iglastego o wymiarach przekroju 20x100 mm. Nominalny rozstaw osi desek dolnych i górnych co 500 mm. Deski suszone i impregnowane. Oparcie rusztu na podkładkach elastycznych w rozstawie co 500 mm, zapewnia równomierność ugięcia. Warstwa ślepej podłogi wykonana z desek z drewna iglastego o wymiarach 20x100 mm, struganych, impregnowanych, suszonych, w rozstawie osi co 250 mm. Na warstwę ślepej podłogi układa się kolejno folie paraizolacyjną oraz dwie warstwy płyt o grubości nominalnej 10 mm jedna. Warstwę użytkową stanowi wykładzina naturalna, surowe linoleum o gr. 4,0 mm klejone za pomocą kleju tego samego producenta. Wentylacja podłogi zgodnie z zaleceniami systemodawcy. Listwa przypodłogowa drewniana, wentylowana zgodnie z zaleceniami systemodawcy.

Warstwy podłogi sportowej (wysokość 94 mm):

- folia paraizolacyjna oddzielająca konstrukcję podłogi sportowej od podłoża;
- podkładki dystansowo- sprężyste z granulatu gumowego o grubości 10 mm, w rozstawie osi co 500 mm, mocowane do legarów dolnych;
- podwójny , krzyżowy ruszt z desek (legarów) z drewna iglastego o wymiarach 20x100 mm, w rozstawie osi co 500 mm;
- ślepa podłoga z desek z drewna iglastego o wymiarach przekroju 20x100 mm, w rozstawie osi co 250 mm;
- warstwa foli paraizolacyjnej;
- dwie warstwy płyt wiórowych, wilgocioodpornych o grubości 2x10 mm;
- linoleum surowe o gr. 4 mm.

Najważniejsze parametry nawierzchni podłogi sportowej:

- grubość warstwy użytkowej: 4 mm;
- tarcie, EN 13036-4: 88;

BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH Janusz Winnicki

ul. Kopernika 3

82-500 Kwidzyn

Email/tel: janusz.winnicki@gmail.com / +48 508 133 190

- odbicie piłki, DIN V 12235: 90%;
- amortyzacja, EN 14808: 57 %;
- odporność na wgniecenia, EN 1516: 5 min: 0,13 mm, 24 h: 0,01 mm;
- odporność na ścieranie, EN ISO 5470-1: ≤ 241 mg;
- zawartość formaldehydu, PN-EN 717-1: E1;
- zawartość pentachlorofenolu: CEN/TR 14823: $\leq 0,05$ ppm;
- reakcja na ogień, EN 13501-1: C fl -s2.

Należy pamiętać o wentylacji podłogi oraz listwach przypodłogowych wentylowanych zgodnie z zaleceniami systemodawcy. Linie malowane boisk malowane w sposób trwały, zgodnie z zaleceniami systemodawcy podłogi sportowej.

Przy wejściu do sali wykonać pochylnię niwelującą różnicę wysokości.

Przygotowanie podłoża pod podłogę sportową:

- usunąć istniejącą nawierzchnię poliuretanową;
- zagruntować podłoże betonowe;
- wykonać warstwę wyrównawczą z samopoziomującej masy cementowej;
- wywóz i utylizacja odpadów.

MALOWANIE:

Ściany zmyć, uzupełnić ubytki tynku i wykonać naprawy po prowadzonych instalacjach, zagruntować i dwukrotnie malować lateksową farbą nawierzchniową do wewnątrz o odporności na szorowanie na mokro – klasa I wg PN-EN 13300. W trakcie prac zdemontować grzejniki i ponownie zamontować.

WYPOSAŻENIE SPORTOWE:

W miejscu zdemontowanych krat okiennych zamontować systemowe siatki polipropylonowe o oczku 10x10 cm, grubość splotu 3 mm.

Należy dostarczyć 12 drewnianych ławek gimnastycznych o długości 2 m, szer. 22 cm i wys. 31 cm. Ławki powinny spełniać wymagania normy PN-N-97063:1996 „Sprzęt gimnastyczny. Ławki gimnastyczne”.

Należy dostarczyć 30 drewnianych podwójnych drabinek gimnastycznych o wymiarach 180x256 cm i 1 drewnianą pojedynczą o wymiarach 90x256 cm.

Należy wymienić tablice do koszykówki na tablice akrylowe o wymiarach 105x180 cm z obręczą wzmocnioną malowaną proszkowo z siatką.

Należy dostarczyć i zamontować elektroniczną tablicę wyników o wym. 130x84 cm sterowanej bezprzewodowo z sygnałem dźwiękowym po zakończonej każdej części gry i meczu. Funkcje sportowe tablicy:

- wyświetlanie czasu gry w trybie START – STOP;
- funkcja szybkiego wybierania czasu gry: 5,10,20,30 min. (narastająco lub malejąco);
- programowanie dowolnego czasu gry (narastająco lub malejąco / w zakresie 1 do 99 min.);
- wyświetlanie trzycyfrowego wyniku;
- wynik w setach;
- część gry (nr seta, połowy, kwarty itp.);
- ilość przewinień drużyny;
- dodatkowa sygnalizacja dźwiękowa z pulpitu.

Należy dostarczyć dwie przenośne bramki aluminiowe do piłki ręcznej o wym. 300x200 cm.

WYPOSAŻENIE DODATKOWE:

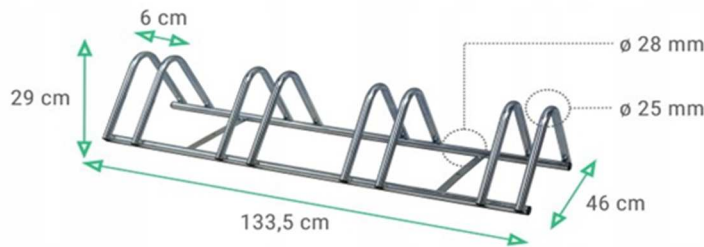
Należy dostarczyć i zamontować stojaki na 8 rowerów. Stojak z rur stalowych ocynkowanych. Montaż według wytycznych dostawcy. Miejsce montażu wskaże Użytkownik. Na rysunku pokazano przykładowy stojak.

BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH Janusz Winnicki

ul. Kopernika 3

82-500 Kwidzyn

Email/tel: janusz.winnicki@gmail.com / +48 508 133 190



5. **Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi:**

Zgodnie z projektami technicznymi branżowymi.

6. **Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych:**

Zgodnie z projektami technicznymi branżowymi.

7. **Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego:**

Zgodnie z projektami technicznymi branżowymi.

8. **Parametry rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem:**

W budynku nie występują urządzenia instalacji technicznych decydujące o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, mające wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem.

9. **Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej:**

Podłoga wykonana z materiałów trudnozapalnych, a wygłuszenie z niepalnych.

10. **Charakterystyka energetyczna budynku:**

Nie dotyczy.

4. Projekt akustyczny - Część obliczeniowa:

4.1. Przedmiot Projektu.

Przedmiotem opracowania jest projekt remontu Sali Gimnastycznej przy Zespole Szkół w Czerninie. Podstawowym celem projektu akustycznego będzie taka adaptacja by po zakończeniu remontu uzyskać właściwą zrozumiałość mowy na płycie boiska sali gimnastycznej.

Przeprowadzenie symulacji komputerowej modelu sali pozwoli na określenie wytycznych co do adaptacji akustycznej jakiej należy dokonać podczas remontu wnętrza.

W polskich warunkach technicznych, które powinny spełniać budynki istnieje obowiązująca od stycznia 2018 Polska Norma PN-B-02151-4:2015-06 „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 4: Wymagania dotyczące warunków pogłosowych i zrozumiałości mowy w pomieszczeniach oraz wytyczne prowadzenia badań o ochronie przed hałasem pogłosowym i potrzebie zapewnienia zrozumiałości mowy).

Projekt architektoniczno-budowlany remontu uwzględnia obowiązującą normę. Norma ustala wymagania co do akustyki pomieszczeń za pomocą parametrów: czas pogłosu, chłonność akustyczna oraz wskaźnik transmisji mowy.

4.2. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje:

- Określenie parametrów akustycznych zalecanych dla sali gimnastycznej;*
- Symulację komputerową parametrów akustycznych sali przed remontem;*
- Określenie wytycznych co do adaptacji akustycznej, które zawierają zalecenia co do zastosowania materiałów dźwiękochłonnych oraz wskazanie powierzchni obiektu które powinny zostać obłożone materiałami dźwiękochłonnymi;*
- Symulacja komputerowa poprawności projektu w zaadoptowanej akustycznie przestrzeni;*
- Wytyczne dla montażu i eksploatacji materiałów akustyczny Symulacja.*

4.3. Podstawy techniczne wykonania projektu

Projekt został wykonany w oparciu o następujące materiały:

- a) Wytyczne inwestora - opis przedmiotu zamówienia;*
- b) Projekt architektoniczno budowlany hali;*
- c) Polską Normę PN-B-02151-4:2018-01;*
- d) Wizję lokalną.*

4.4. Cel projektu akustycznego

W sali gimnastycznej odbywają się ćwiczenia sportowe i zawody, oraz szkolne apele i spotkania lokalnej społeczności.

W obiekcie oświatowym - bo za taki należy uznać projektowaną salę właściwości akustyczne mają niezwykle ważne znaczenie.

Wysoka zrozumiałość mowy i brak hałasu pogłosowego to komfort nauki uczniów oraz pracy nauczycieli.

Ćwiczenia fizyczne i gry zespołowe wiążą się z dużym hałasem generowanym zarówno przez uczestników, jak i publiczność. Jest ważne, aby w tych środowiskach była możliwa skuteczna komunikacja werbalna – ze względu na efektywność zajęć, jak i na ich bezpieczeństwo. Problem jest szczególnie odczuwany tam, gdzie na jednej sali przeprowadzane są równoległe zajęcia dla dwóch lub więcej grup.

Należy uznać ze obecnie na sali gimnastycznej zrozumiałość mowy jest zła.

Należy zatem podczas remontu wykonać adaptację akustyczną sali.
Celem projektu jest dobranie materiałów akustycznych tak aby uzyskać dobrą zrozumiałości mowy po remoncie w sali gimnastycznej.

4.5. Kryteria techniczne

Terminami opisującymi akustykę wnętrza są:

- Chłonność akustyczna A (absorpcja) dźwięku;
- Czas pogłosu T.

Wg normy PN-B-02151-4:2015-06 sali gimnastyczną w Czerninie należy zaliczyć do „sal gimnastycznych, hal sportowe i inne pomieszczenia o podobnym przeznaczeniu”. Dla takich obiektów o objętości do 5000m³ należy spełnić zalecenia akustyczne co do czasu pogłosu, który powinien wynosić poniżej 1,5sekundy.

4.6. Właściwości akustyczne hali

Termin „ akustyka pomieszczenia ” lub „ akustyka architektoniczna ” odnosi się do tego jak dźwięk zachowuje się w danym pomieszczeniu. To czego oczekujemy w zakresie akustyki i parametrów wnętrza ściśle zależy od funkcji pomieszczenia. Zachowanie się dźwięku wewnątrz pomieszczenia zależy od jego kształtów, wymiarów, a przede wszystkim od właściwości akustycznych materiałów i typu konstrukcji. Odpowiednie dobranie proporcji pomiędzy materiałami pochłaniającymi dźwięk, a materiałami odbijającymi dźwięk, tworzy akustykę danego pomieszczenia odpowiednią dla jego funkcji.

Wg Normy wytycznych co do parametrów akustycznych (absorpcyjnych) materiałów wykończeniowych hali.

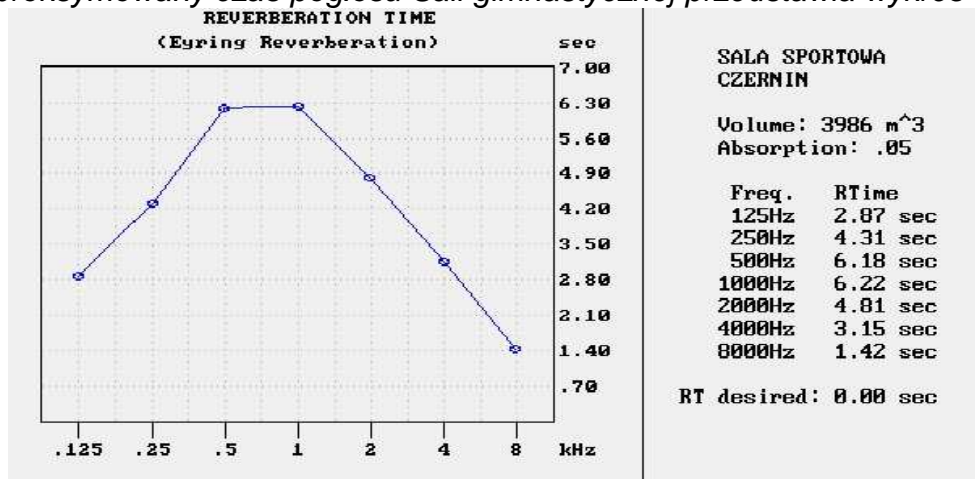
Na zanik czytelności i zrozumiałości mowy w hali wpływ ma zjawisko wielokrotnego nakładania się fal dźwiękowych. Przyczyną powstawania tego zjawiska zwanego "hałasem pogłosowym" jest brak tłumienia energii dźwiękowej, która odbijając się od ścian i sufitu, nie tylko nie traci swej mocy lecz jeszcze ją wzmacnia zawsze o 3dB.

Czas pogłosu zależy od całkowitej powierzchni płaszczyzn tworzących pomieszczenie (podłoga, ściany, sufit, elementy stałego wyposażenia np.: trybuny, itp.), jego objętości, oraz od charakterystyk pochłaniania dźwięku przez materiały użyte do wykonania lub wykończenia poszczególnych płaszczyzn, czy stałych elementów wyposażenia. Wypełnienie hali publicznością obniża czas pogłosu dla średnich i wysokich częstotliwości jednakże kształt krzywej nie zmienia się. Wypełnienie sali publicznością poprawia warunki akustyczne panujące w obiekcie. Należy jednak zapewnić dobre warunki akustyczne niezależnie od wypełnienia hali przez publiczność.

Sala gimnastyczna nie ma trybun dla publiczności dlatego przyjęto że obecność osób podczas użytkowania sali nie ma wpływu na parametry akustyczne obiektu.

Przeprowadzono symulację czasu pogłosu

Aproksymowany czas pogłosu Sali gimnastycznej przedstawia wykres



Wyniki aproksymowanego czasu pogłosu potwierdzają obecne subiektywne wrażenia „złej akustyki” sali. Czas pogłosu projektowanej hali nie spełnia także obowiązującej normy PN-B-02151-4:2018-01

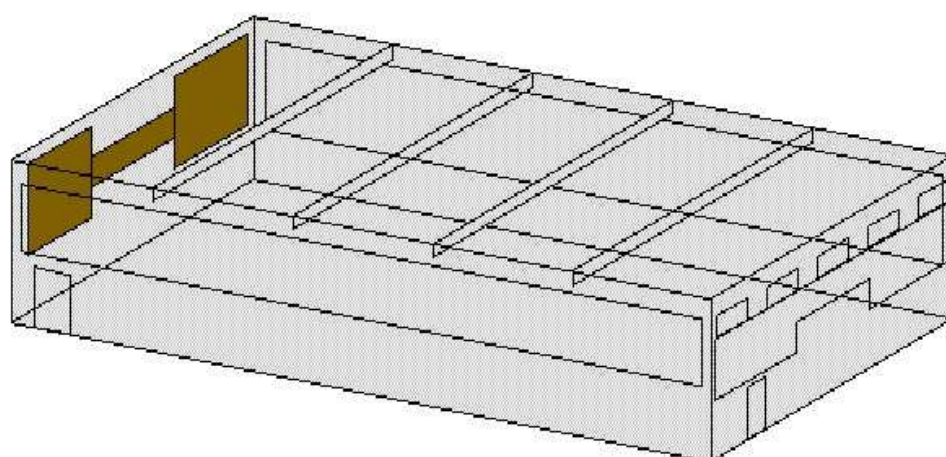
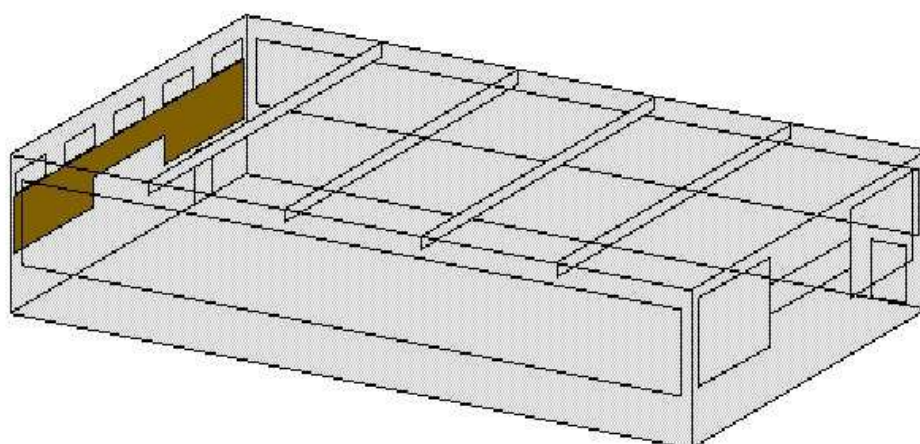
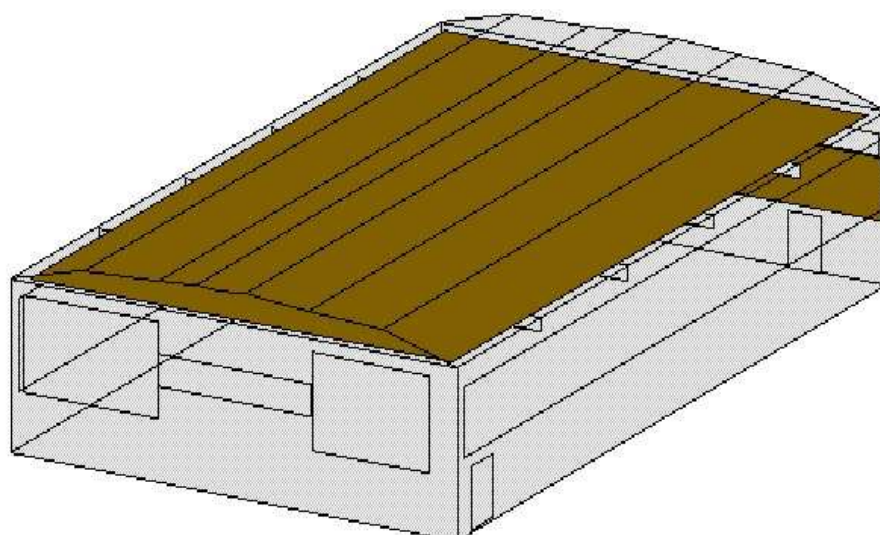
4.7. Symulacja adaptacji akustycznej

W wyniku przeprowadzenia symulacji - dla kilkudziesięciu kombinacji użytych materiałów akustycznych - uzyskano wyniki obliczeń które odpowiadają właściwym parametrom akustycznym dla tej sali.

Tabela 1 Zestawienie materiałów użytych do adaptacji akustycznej sali gimnastycznej

POWIERZCHNIA	ILOŚĆ [m ²]	MATERIAŁ projektowany
Ściana tylna za bramką (z oknami)	35,3	Panel ścienny Ecophon Akusto Wall A Super G 35 mm 50mm o.d.s.
Ściana tylna za bramką (bez okien)	45,4	Panel ścienny Ecophon Akusto Wall A Super G 35 mm 50mm o.d.s.
Sufit podwieszany	529,9	Sufit podwieszany Ecophon Super G A 35 mm 200.o.d.s.

Rozmieszczenie materiałów użytych do adaptacji brąz - Ecophon SUPER G 35mm



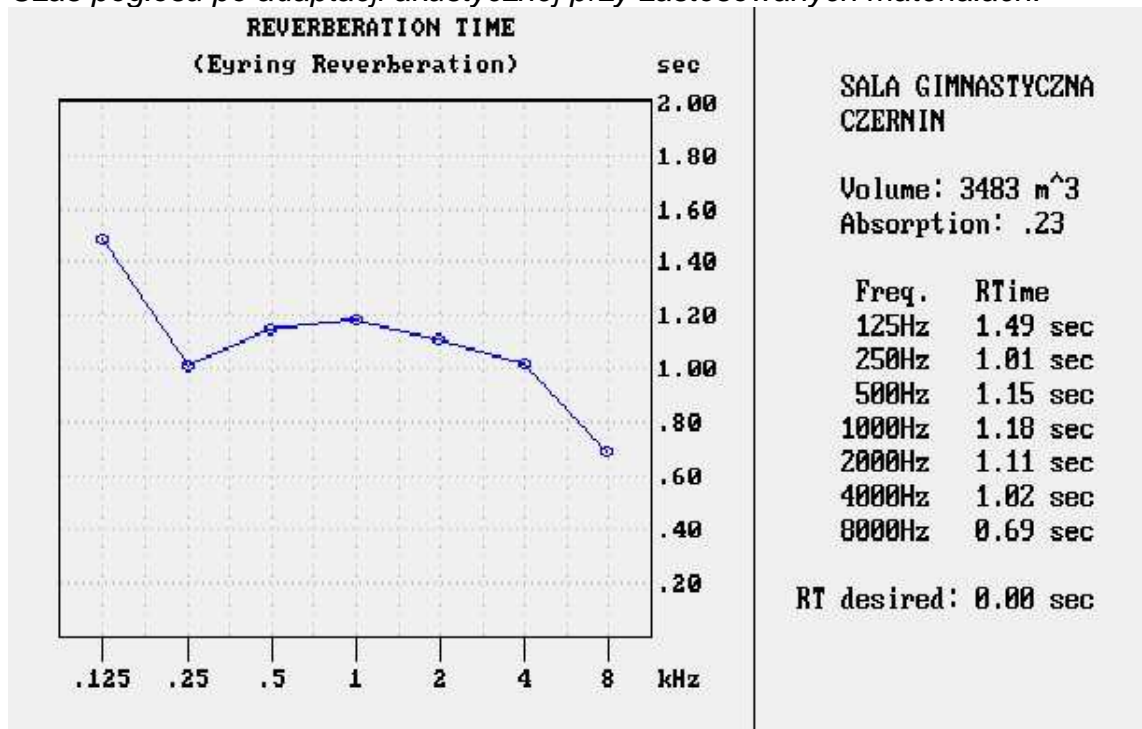
Wykonano symulację właściwości akustycznych hali dla adaptacji akustycznej. Cały sufit hali oraz ponad 30% powierzchni ścian za bramkami został pokryty materiałem dźwiękochłonnym.

Obniżenie sufitu tzn oddalenie od stropu pozwala zniwelować pogłos na niskich częstotliwościach.

Rozmieszczenie niesymetryczne materiałów na równoległych ścianach niweluje powstawanie tzw „echa trzepoczącego”.

Zastosowano materiał akustyczny o średniej absorpcji dźwięku $NRC = 0,9$ (średnia absorpcja dźwięku NRC – średnia wartość absorpcji liczona od 250 do 2000 Hz).

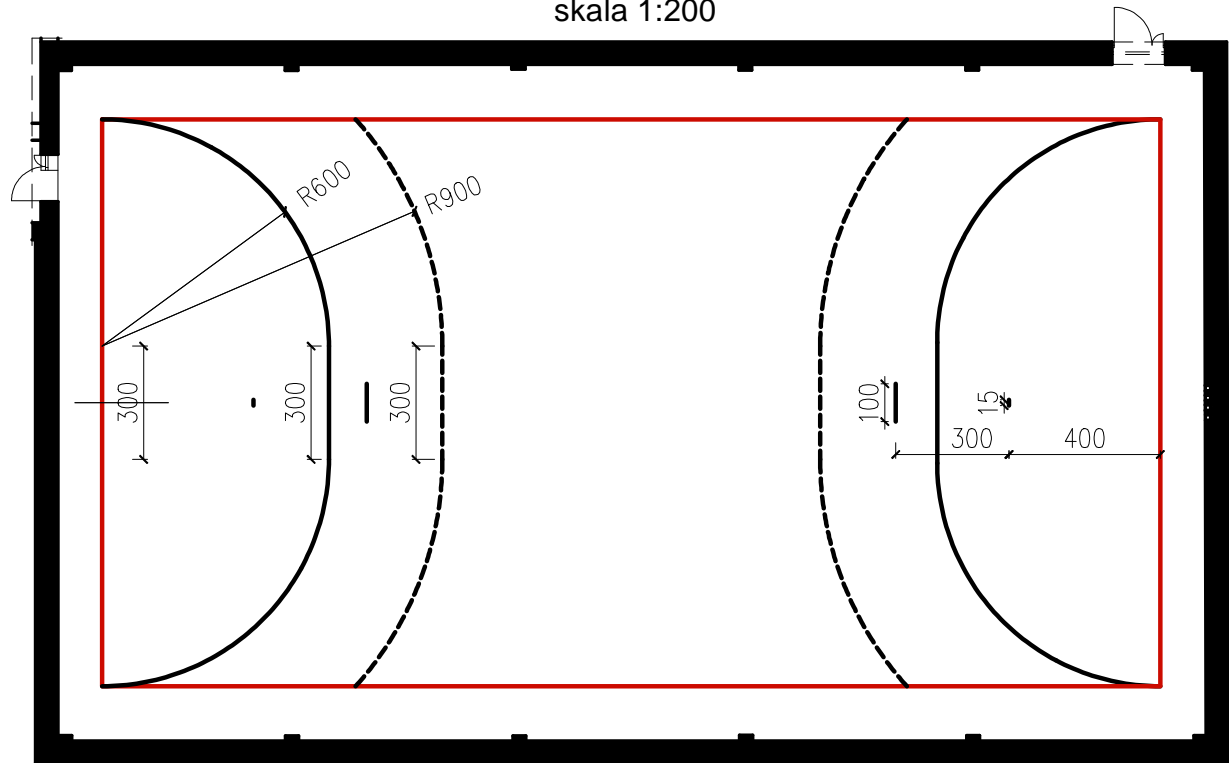
Czas pogłosu po adaptacji akustycznej przy zastosowanych materiałach.



Czas pogłosu zmniejszył się do ok. 1,2s dla częstotliwości 1kHz.
Zostały spełnione założenia projektu.

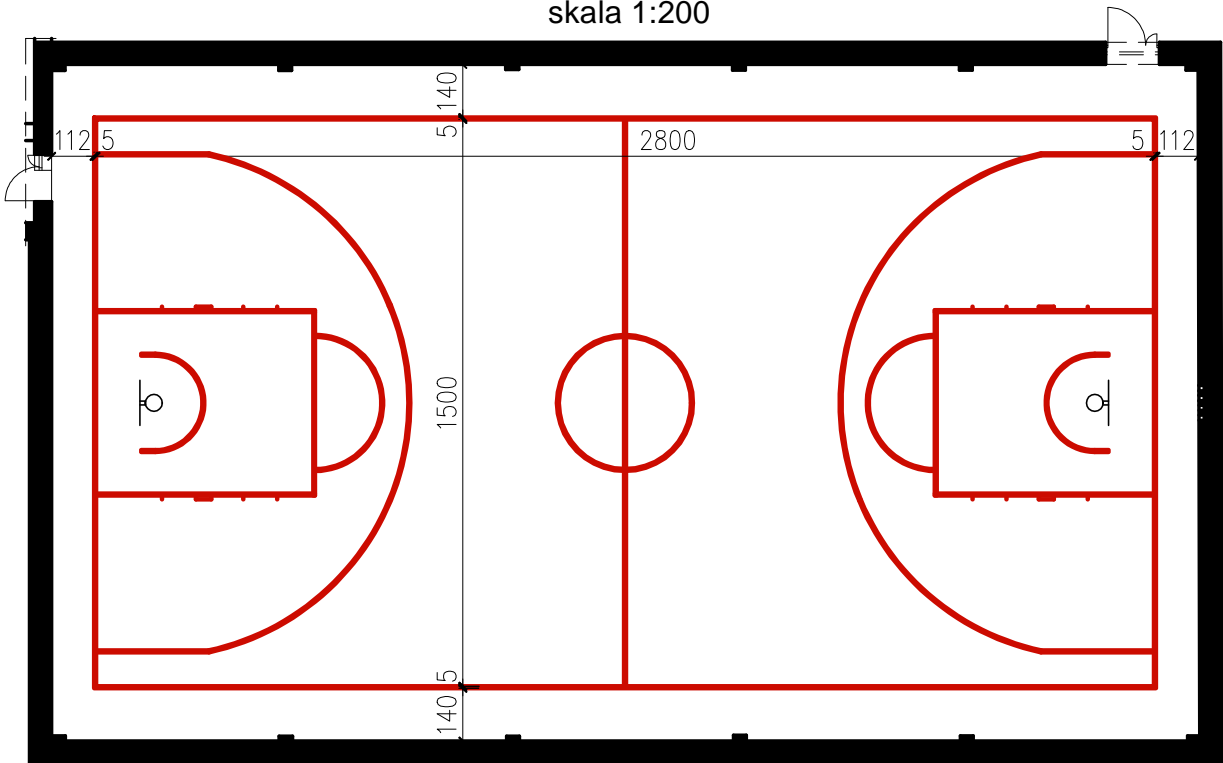
4.8. Specyfikacja techniczna materiałów akustycznej

LINIE BOISKA DO PIŁKI RĘCZNEJ NIEZGODNE Z PRZEPISAMI
skala 1:200

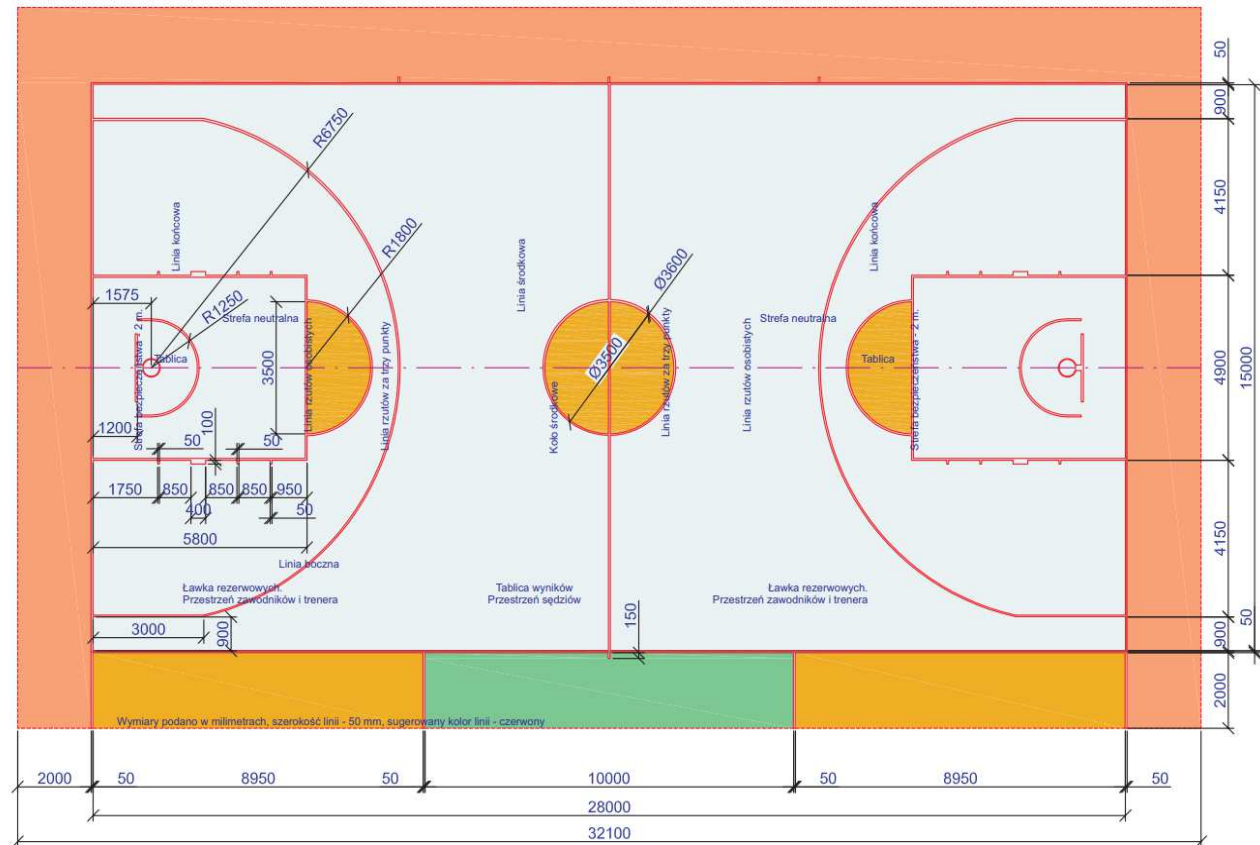


UWAGA: linia przerywana (linia rzutów wolnych) składa się z odcinków długości 15cm w rozstawie 12cm. Linie grubości 5cm.

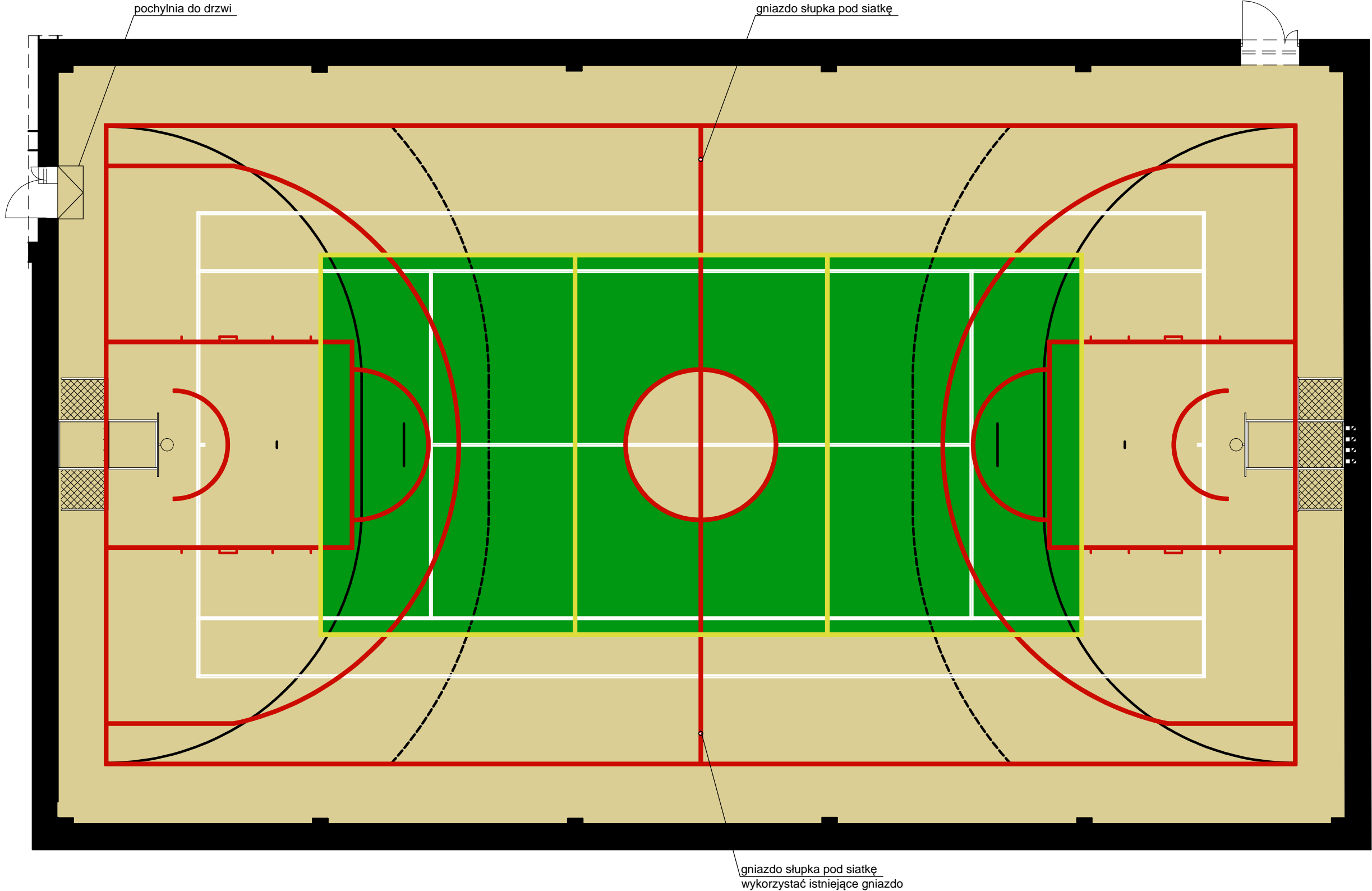
LINIE BOISKA DO KOSZYKÓWKI ZGODNE Z FIBA
skala 1:200



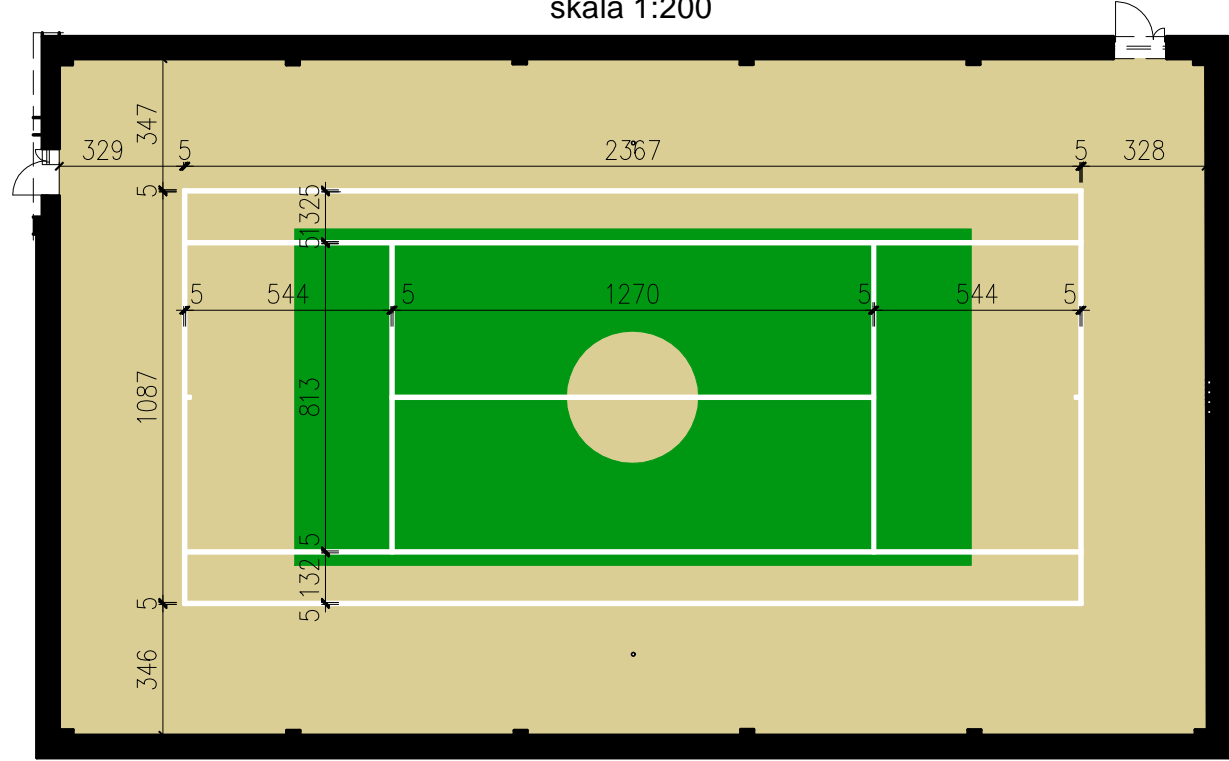
LINIE BOISKA DO KOSZYKÓWKI ZGODNE Z FIBA - wymiary



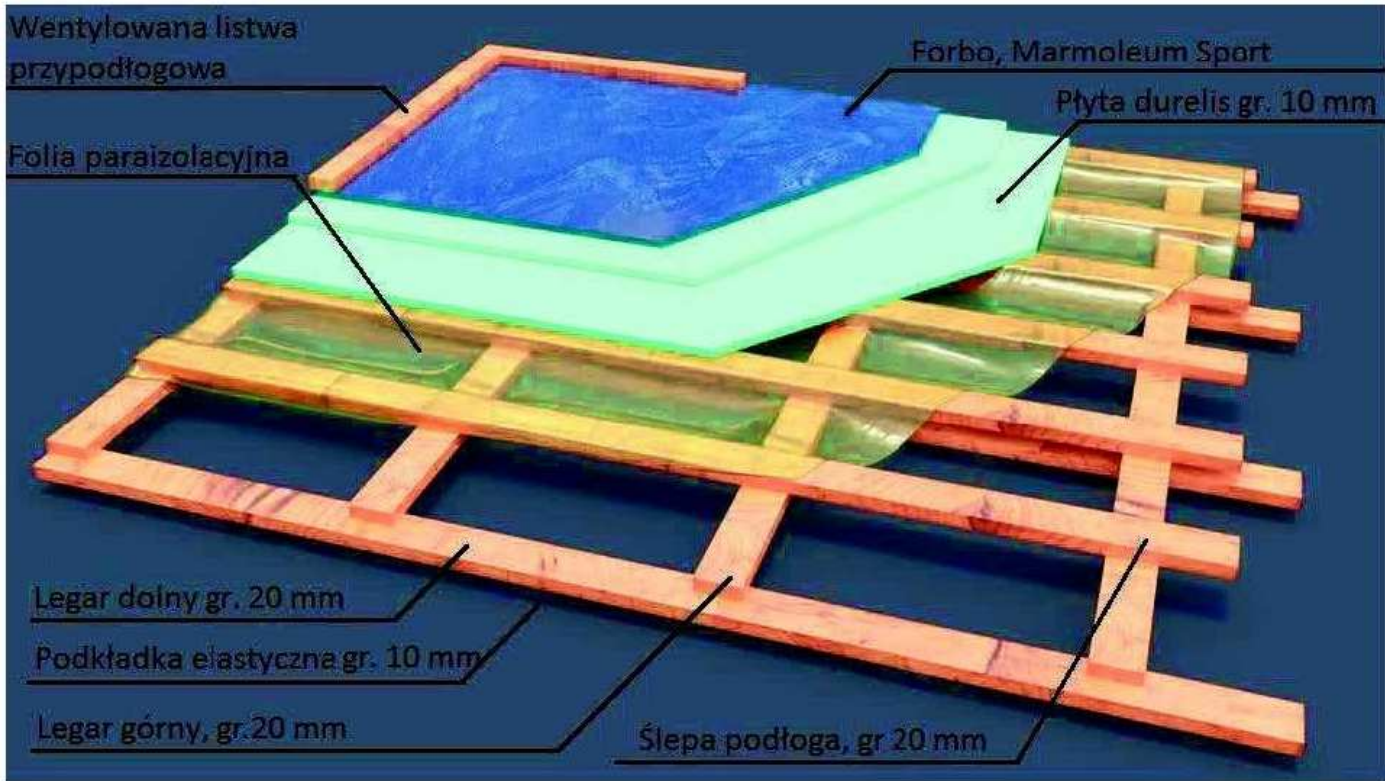
Linie boiska
skala 1:100



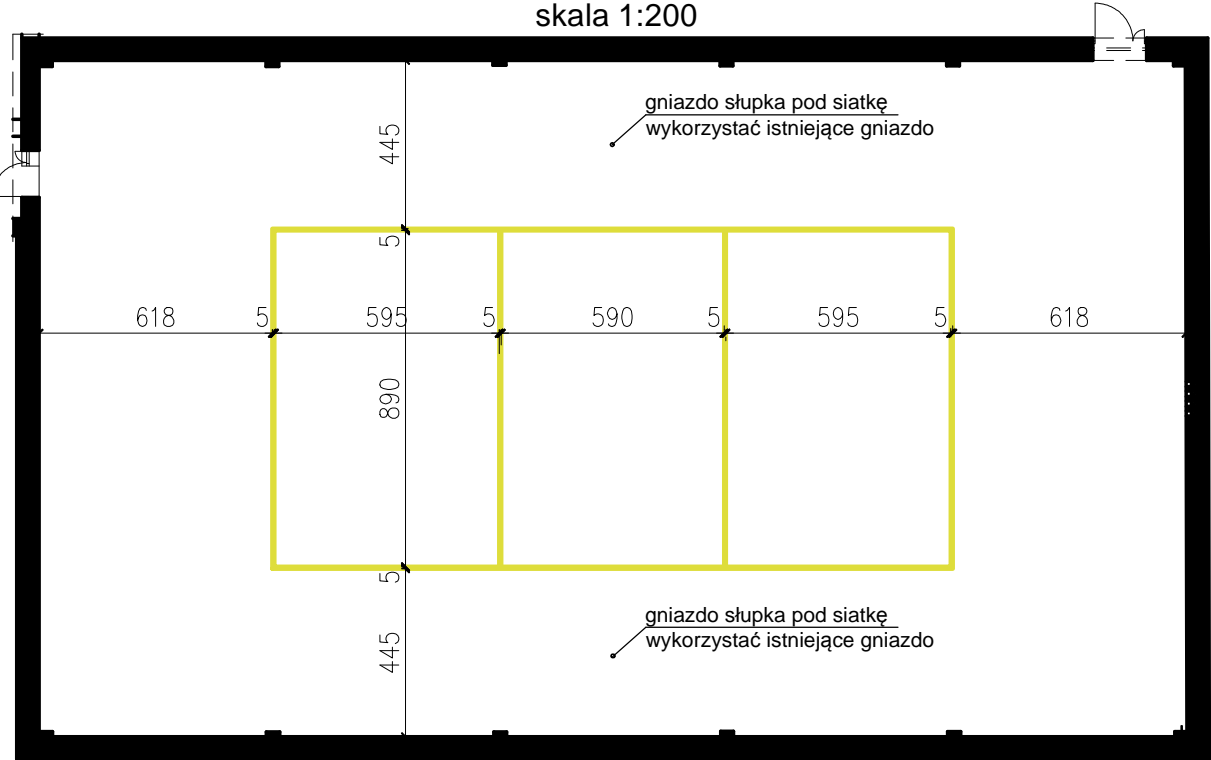
LINIE KORTU TENISOWEGO
skala 1:200



Schemat podłogi Marmoleum Sport System



LINIE BOISKA SIATKÓWKI
skala 1:200



Uwaga:

Kolory:

- linie boiska do piłki ręcznej - czarny
- linie kortu tenisowego - biały
- linie boiska do koszykówki - czerwony
- linie boiska do siatkówki - żółty
- powierzchnia boiska do siatkówki - zielony
- pozostała powierzchnia boiska wraz z kołem środkowym - beżowy

Kolejność nakładania linii:

- linie boiska do piłki ręcznej
- linie kortu tenisowego
- linie boiska do koszykówki
- linie boiska do siatkówki

REMONT I PRZEBUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI SALI GIMNASTYCZNEJ w ZESPOLE SZKÓŁ w CZERNINIE				
OBIEKT:	Budynek sali gimnastycznej kompleksu budynek Zespołu Szkół w Czerninie		BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH	
ADRES:	ul. Donimiskich 19 w Czerninie dz. nr 124/9 i 125/12, obręb 0001 Barlewo		ul. Kopernika 3 82-500Kwidzyn Tel. 508 133 190	
INWESTOR:	Miasto i Gmina Sztum ul. Mickiewicza 39, 82-400 Sztum		janusz.winnicki@gmail.com	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Janusz Winnicki			
NAZWA RYSUNKU:	Projektowana posadzka boiska			NUMER RYSUNKU: A-1
BRANŻA: P.B.	FAZA: P.T.	DATA: 05.2022	SKALA: 1:100	