

biuro: 40-310 Katowice
ul. Stacyjna 4/2
telefon: 32 557 67 60
regon: 241288371
NIP: 634 272 63 35

www.2plus3architekci.pl

2+3 ARCHITEKCI

e-mail: 2plus3architekci@2plus3architekci.pl

2+3 ARCHITEKCI S.C. T. ZAJĄC, G. RACZEK, M. WACH

NR PROJEKTU: 03/2018

EGZ.1

**PROJEKT BUDOWLANY
LABORATORIUM BADAŃ IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ
OD DŹWIĘKÓW POWIETRZNYCH PRZEGRÓD PIONOWYCH
W BUDYNKU HALI TECHNOLOGICZNEJ NA TERENIE DZIAŁKI
174/1 OBR. 14 W KRAKOWIE PRZY UL. LIPOWEJ 3**

JEDN. EW.: Podgórze
OBRĘB: 14
NR DZIAŁEK: 174/1

KATEGORIA
OBIEKTU
BUDOWLANEGO: VIII

BRANŻA: ZAGOSPODAROWANIE TERENU,
ARCHITEKTURA, KONSTRUKCJA
INSTALACJE ELEKTRYCZNE

INWESTOR: INSTYTUT CERAMIKI I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH
ODDZIAŁ SZKŁA I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH
ul. Cementowa, 31-983 Kraków

biuro: 40-310 Katowice
ul. Stacyjna 4/2
telefon: 32 557 67 60
regon: 241288371
NIP: 634 272 63 35

www.2plus3architekci.pl

2+3 ARCHITEKCI

e-mail: 2plus3architekci@2plus3architekci.pl

2+3 ARCHITEKCI S.C. T. ZAJĄC, G. RACZEK, M. WACH

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

PROJEKTANT:

branża	imię i nazwisko	nr uprawnień	specjalność	podpis
ARCHITEKTURA	mgr inż. arch. GRZEGORZ RACZEK	37/10/SLOKK/II	architektoniczna	
KONSTRUKCJA	mgr inż. ZOFIA WACH	256/85	konstrukcyjno- budowlana	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	HENRYK WATOŁA	112/80	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycz- nych	

SPRAWDZAJĄCY:

branża	imię i nazwisko	nr uprawnień	specjalność	podpis
ARCHITEKTURA	mgr inż. arch. TERESA ZAJĄC	26/SLOKK/2012/II	architektoniczna	
KONSTRUKCJA	mgr inż. ADAM ŁÓJ	970/94	konstrukcyjno- budowlana	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	inż. TADEUSZ WROŃSKI	356/73/Kt	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycz- nych	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

SPIS RYSUNKÓW	3
1. OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ OGÓLNA.....	4
1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	4
1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.3. LOKALIZACJA	4
2. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU – OPIS TECHNICZNY.....	5
2.1. PRZEDMIOT INWESTYCJI	5
2.2. STAN ISTNIEJĄCY	5
2.3. ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE ZAGOSPODAROWANIA TERENU	5
2.3.1. UKŁAD KOMUNIKACYJNY	5
2.3.2. SIECI UZBROJENIA TERENU Z PRZECIWPOŻAROWYM ZAOPATRZENIEM WODNYM.....	5
2.3.3. UKSZTAŁTOWANIE TERENU I ZIELENI.....	6
2.4. BILANS TERENU	6
2.5. DANE INFORMUJĄCE O WPISIE TERENU DO REJESTRU ZABYTKÓW LUB OCHRONIE NA PODSTAWIE MIEJSCOWEGO PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO	6
2.6. DANE OKREŚLAJĄCE WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA DZIAŁKI ZNAJDUJĄCE SIĘ W GRANICACH TERENU GÓRNICZEGO	6
2.7. INFORMACJE I DANE O CHARAKTERZE I CECHACH ISTNIEJĄCYCH I PRZEWIDYWANYCH ZAGROZEŃ DLA ŚRODOWISKA	6
2.8. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU	6
3. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY - OPIS TECHNICZNY	8
3.1. BRANŻA: ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA	8
3.1.1. <i>Przedmiot opracowania</i>	<i>8</i>
3.1.2. <i>Stan istniejący hali technologicznej.....</i>	<i>8</i>
3.1.3. <i>Wyburzenia, elementy do likwidacji.....</i>	<i>8</i>
3.1.4. <i>Ekspertyza techniczna hali</i>	<i>8</i>
3.1.5. <i>Przeznaczenie i program użytkowy obiektu. Charakterystyczne parametry techniczne</i>	<i>10</i>
3.1.6. <i>Forma architektoniczna i funkcja obiektów, sposób ich dostosowania do krajobrazu i otaczającej zabudowy.....</i>	<i>10</i>
3.1.7. <i>Układ konstrukcyjny obiektu, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe</i>	<i>10</i>
3.1.8. <i>Opinia geotechniczna</i>	<i>11</i>
3.1.9. <i>Założenia obliczeniowe.....</i>	<i>11</i>
3.1.10. <i>Obliczenia statyczne</i>	<i>12</i>
3.1.11. <i>Warunki techniczne i wymagania budowlano-montażowe.....</i>	<i>37</i>
3.1.12. <i>Zabezpieczenia antykorozyjne.....</i>	<i>37</i>
3.1.13. <i>Zapewnienie dostępu dla osób niepełnosprawnych</i>	<i>37</i>
3.1.14. <i>Struktura zatrudnienia.....</i>	<i>37</i>
3.1.15. <i>Charakterystyka energetyczna obiektów</i>	<i>37</i>
3.1.16. <i>Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym</i>	<i>37</i>
3.1.17. <i>Wpływ obiektu na środowisko.....</i>	<i>37</i>
3.1.18. <i>Warunki ochrony przeciwpożarowej</i>	<i>38</i>
3.1.19. <i>Analiza zgodności z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.....</i>	<i>42</i>
3.2. BRANŻA: INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	45
3.2.1. <i>Przedmiot i zakres opracowania</i>	<i>45</i>
3.2.2. <i>Zasilanie w energię elektryczną.....</i>	<i>45</i>
3.2.3. <i>Instalacja oświetleniowa</i>	<i>45</i>
3.2.4. <i>Instalacja gniazd wtykowych 230V, 16A</i>	<i>45</i>
3.2.5. <i>Ochrona przeciwprzepięciowa.....</i>	<i>45</i>
3.2.6. <i>Ochrona przeciwporażeniowa</i>	<i>45</i>

3.2.7.	Uwagi końcowe	46
3.3.	BRANŻA: AKUSTYKA	47
3.3.1.	Wymagania ogólne	47
3.3.2.	Wymagania szczegółowe	47
4.	INFORMACJA DLA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	66
4.1.	ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ROBÓT	67
4.2.	WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH	67
4.3.	ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI	67
4.4.	PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIE MOGĄCE WYSTĄPIĆ PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH, ICH SKALA I RODZAJE ORAZ MIEJSCE I CZAS WYSTĘPOWANIA.....	67
4.5.	SPOSÓB PRZEPROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH	68
4.6.	ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCE BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ	68
5.	ZAŁĄCZNIKI	70
5.1.	UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY.....	70
5.2.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO.....	70
5.3.	OPINIA MIEJSKIEGO KONSERWATORA ZABYTKÓW	70
6.	CZĘŚĆ GRAFICZNA	78

SPIS RYSUNKÓW

Z-01 PLAN SYTUACYJNY

A-01 RZUT PODSTAWOWY, LOKALIZACJA KOMÓR W HALI

A-02 PRZEKROJE

K-01 RZUT FUNDAMENTÓW, RZUT STROPÓW, PRZEKROJE

IE-01 WYPOSAŻENIE ISTNIEJĄCEJ ROZDZIELNICY HALI

IE-02 RZUT PODSTAWOWY – PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

1. OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany laboratorium badań izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych przegród pionowych w budynku hali technologicznej na terenie działki 174/1 obr. 14 w Krakowie przy ul. Lipowej 3.

Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowlany obejmujący Projekt zagospodarowania terenu oraz Projekt architektoniczno-budowlany, w którym uwzględniono następujące branże: architektura, konstrukcja oraz instalacje elektryczne.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejszy projekt opracowano na podstawie następujących materiałów i dokumentów:

- Umowa z Inwestorem
- Wizja lokalna i dokumentacja fotograficzna
- Dokumentacja inwentaryzacyjna istniejącej hali technologicznej
- Uchwała nr CXIII/1156/06 Rady Miasta Krakowa z dnia 28 czerwca 2006 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru Zabłocie.
- Opinia geotechniczna dla hali technologicznej na terenie działki 174/1 obr. 14 w Krakowie przy ul. Kipowej 3 (oprac. mgr inż. Agnieszka Żabczak, mgr inż. Paweł Rogowski, Global Geologia s.c.)
- **Opinia Miejskiego Konserwatora Zabytków**
- Ustawa Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2017 poz. 1332)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych
- aktualne normy, przepisy i dane katalogowe.

1.3. LOKALIZACJA

Inwestycja będzie zrealizowana na terenie ICiMB, Oddział Szkła i Materiałów Budowlanych w Krakowie, wewnątrz istniejącej hali technologicznej na działce nr 174/1 obręb 14 w Krakowie przy ul. Lipowej 3.

2. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU – OPIS TECHNICZNY

2.1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest realizacja sprzężonych komór pogłosowych zlokalizowanych wewnątrz istniejącej hali technologicznej.

W zakresie zagospodarowania terenu nie planuje się żadnych zmian w istniejącym układzie komunikacyjnym, ukształtowaniu terenu oraz infrastrukturze technicznej.

2.2. STAN ISTNIEJĄCY

Istniejące zagospodarowanie terenu na przedmiotowym obszarze ma charakter przemysłowy.

Budynek hali technologicznej zlokalizowany jest w północno-zachodniej części terenu.

Na terenie Instytutu znajdują się inne obiekty kubaturowe, w tym hale i budynki biurowe. Układ komunikacyjny wewnątrz zakładu składa się z dróg i placów manewrowych oraz chodników zapewniających dojazd i dojście do poszczególnych obiektów. Na terenie zakładu zlokalizowane są również tereny zieleni.

Przedmiotowy teren jest ogrodzony. Dostęp dla ruchu pieszego i kołowego zapewniony jest od ul. Lipowej (tj. od strony północnej) przez istniejącą bramę wjazdową.

Na przedmiotowym terenie znajdują się następujące sieci uzbrojenia terenu:

- sieć wodociągowa
- sieć kanalizacji deszczowej
- sieć kanalizacji sanitarnej
- sieć elektroenergetyczna
- sieć teletechniczna
- sieci ciepłownicze.

Do istniejącego obiektu doprowadzona jest sieć elektryczna, teletechniczna, wodociągowa i ciepłownicza oraz odprowadzone są ścieki sanitarne i wody opadowe.

2.3. ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE ZAGOSPODAROWANIA TERENU

2.3.1. UKŁAD KOMUNIKACYJNY

Planowana inwestycja nie wiąże się z koniecznością przebudowy układu komunikacyjnego oraz wzrostem ilości miejsc postojowych.

Nie projektuje się zmian w układzie komunikacyjnym.

2.3.2. SIECI UZBROJENIA TERENU Z PRZECIWPOŻAROWYM ZAOPATRZENIEM WODNYM

Zaopatrzenie w media rozwiązano w oparciu o posiadane limity i sieci pozostające w gestii Inwestora.

Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne zapewniają istniejące hydranty ppoż. zabudowane na

sieci wodociągowej, obsługujące obiekty istniejące.

Planowana inwestycja nie wymaga zaprojektowania nowych odcinków sieci uzbrojenia terenu.

2.3.3. UKSZTAŁTOWANIE TERENU I ZIELENI

Nie wprowadza się zmian w ukształtowaniu terenu oraz istniejącej zieleni.

2.4. BILANS TERENU

Bilans terenu pozostaje bez zmian względem stanu istniejącego.

2.5. DANE INFORMUJĄCE O WPISIE TERENU DO REJESTRU ZABYTKÓW LUB OCHRONIE NA PODSTAWIE MIEJSCOWEGO PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO

Obiekt, w którym zlokalizowana będzie inwestycja, jest wpisany do gminnej ewidencji zabytków. Dla planowanej inwestycji dokonano uzgodnienia z Miejskim Konserwatorem Zabytków.

2.6. DANE OKREŚLAJĄCE WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA DZIAŁKI ZNAJDUJĄCE SIĘ W GRANICACH TERENU GÓRNICZEGO

Teren inwestycji nie znajduje się na terenach górniczych w rozumieniu ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz.U. 2017 poz. 2126).

2.7. INFORMACJE I DANE O CHARAKTERZE I CECHACH ISTNIEJĄCYCH I PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ DLA ŚRODOWISKA

Projektowana inwestycja stanowi kontynuację funkcji istniejącej na przedmiotowym terenie i nie wpłynie znacząco na stan środowiska naturalnego.

W trakcie prowadzenia prac budowlanych zostanie zapewniona ochrona zieleni, gleby i stosunków wodnych w obszarze prowadzenia inwestycji.

Generowane na etapie realizacji inwestycji odpady będą segregowane, składowane w wydzielonych miejscach i odbierane przez firmy posiadające stosowne uprawnienia.

Masy ziemne powstające w wyniku wykopów pod fundamenty zostaną rozproszane na terenie działki.

Inwestycja nie wpłynie negatywnie na stan środowiska naturalnego na rozpatrywanym obszarze oraz poza granicami działek należących do Inwestora.

2.8. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

Obszar oddziaływania obiektu wyznaczono na podstawie przepisów Prawa budowlanego (tekst jednolity Dz. U. 2017 poz. 1332) oraz zapisów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. wraz z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Obszar oddziaływania inwestycji ograniczy się do wnętrza istniejącego budynku (hali technologicznej), a zatem nie przekroczy granic działki nr 174/1, należącej do Inwestora.

3. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY - OPIS TECHNICZNY

3.1. BRANŻA: ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA

3.1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany sprzężonych komór pogłosowych do pomiarów laboratoryjnych izolacyjności akustycznej elementów budowlanych.

Komory pogłosowe zlokalizowane będą w istniejącej hali technologicznej, w narożniku północno-zachodnim, między osiami 3-6, zgodnie z usytuowaniem pokazanym w części graficznej na rysunku A-01.

3.1.2. Stan istniejący hali technologicznej

Budynek istniejącej hali produkcyjnej stanowi prostą bryłę na planie prostokąta, przekrytą dachem dwuspadowym ze świetlikiem dachowym w osi podłużnej obiektu.

Budynek stanowi część zabudowy pierzei ul. Lipowej oraz tworzy (wraz z towarzyszącymi obiektami) zespół zabudowań Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych, Oddział Szkła i Materiałów Budowlanych.

Halę wykonano w technologii mieszanej: ścianowo-słupowej, z dachem opartym na kratowych dźwigarach stalowych.

Ściany zewnętrzne w osiach podłużnych hali wykonane są jako murowane, z otworami okiennymi – od strony północnej, oraz budynkiem z pomieszczeniami pomocniczymi przylegającym do hali od strony południowej. Ściany szczytowe wykonano jako murowane. Od strony zachodniej zlokalizowano główne wejście i wjazd do hali, a od strony wschodniej przejście do sąsiedniego obiektu.

Posadzkę hali wykonano jako betonową.

3.1.3. Wyburzenia, elementy do likwidacji

W związku z posadowieniem komór akustycznych w hali należy skuć warstwy podłogi na gruncie w miejscu lokalizacji komór do głębokości 1,10m oraz lokalnie (w części środkowej) 1,75m poniżej poziomu istniejącej posadzki.

3.1.4. Ekspertyza techniczna hali

PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza techniczna oceniająca stan techniczny konstrukcji oraz elementów budowlanych istniejącej hali technologicznej na terenie ICiMB, oddział Szkła i Materiałów Budowlanych w Krakowie w związku z planowaną budową wewnątrz obiektu komór pogłosowych do pomiarów laboratoryjnych izolacyjności akustycznej.

CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest określenie stanu konstrukcji i elementów budynku istniejącego oraz oszacowanie możliwości wystąpienia ewentualnych wpływów na bezpieczeństwo konstrukcji wynikających z planowanej budowy wewnątrz hali nowego obiektu kubaturowego.

Zakres opracowania obejmuje:

- przeprowadzenie wizji lokalnej umożliwiającej wizualną ocenę elementów budynku,
- przeprowadzenie pomiarów inwentaryzacyjnych oraz sporządzenie dokumentacji fotograficznej,
- ocenę stanu technicznego budynku w zakresie statyki obiektu oraz istniejącego stanu wybranych elementów wykończeniowych budynku,
- ocenę przydatności obiektu do użytkowania,
- ocenę wpływu budowy komór pogłosowych na układ statyczny istniejącego budynku z uwzględnieniem stanu podłoża gruntowego.

OCENA STANU TECHNICZNEGO

1. W zakresie statyki budynku

Konstrukcję nośną hali stanowi układ ścianowo-słupowy z kratowymi dźwigarami dachowymi w rozstawie ~5,90m.

Posadowienie konstrukcji budynku – brak danych.

Elementy konstrukcyjne nie budzą zastrzeżeń, nie stwierdzono ich uszkodzeń ani nadmiernych ugięć i odkształceń.

2. W zakresie wybranych elementów budowlanych i wykończeniowych

Ściany zewnętrzne murowane – w stanie dobrym.

Posadzka betonowa – w stanie dobrym.

Pokrycie dachu z papy asfaltowej, rynny i rury spustowe oraz obróbki blacharskie znajdują się w dobrym stanie technicznym.

Stan techniczny ślusarki okiennej i drzwiowej – dobry i dostateczny.

Elewacja zewnętrzna – jednorodna materiałowo, w dobrym stanie technicznym.

OCENA PRZYDATNOŚCI BUDYNKU DO UŻYTKOWANIA

Budynek nie budzi zastrzeżeń pod względem jego pracy statycznej, stanu konstrukcji nośnej oraz przydatności do użytkowania.

Zaleca się wykonanie bieżących napraw i konserwacji.

OCENA WPŁYWU BUDOWY KOMÓR POGŁOSOWYCH NA UKŁAD STATYCZNY ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU Z UWZGLĘDNIENIEM STANU PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Budowę wewnątrz hali komór pogłosowych zaprojektowano jako niezależną konstrukcję żelbetową, oddylatowaną od fundamentów i posadzki hali istniejącej.

Stan podłoża gruntowego w miejscu planowanej lokalizacji komór akustycznych pozwala na posadowienie bezpośrednio projektowanych fundamentów na gruncie rodzimym.

WNIOSKI KOŃCOWE

Stwierdza się, że stan techniczny istniejącego budynku jest dobry, nie zagraża bezpieczeństwu użytkowania i nadaje się do dalszej eksploatacji.

Projektowana budowa komór pogłosowych wewnątrz hali nie wpłynie negatywnie na istniejący budynek z uwagi na przyjęte rozwiązania konstrukcyjne.

3.1.5. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu. Charakterystyczne parametry techniczne

W istniejącej hali technologicznej znajdują się stanowiska wytwarzania szkła i ceramiki wraz z częścią edukacyjną – prezentującą sposób wytwarzania produktów szklanych. Przeznaczenie i funkcja istniejącego budynku pozostają bez zmian.

Program użytkowy obiektu zostanie uzupełniony o dwie sprzężone komory pogłosowe do pomiarów laboratoryjnych izolacyjności akustycznej elementów budowlanych.

DANE TECHNICZNE – istniejący budynek hali technologicznej:

- długość	55,65 m
- szerokość	25,00 m
- wysokość	14,65 m

DANE TECHNICZNE – projektowane komory pogłosowe:

- długość	11,25 m
- szerokość	4,506 m
- wysokość w świetle	3,05 m
- powierzchnia użytkowa	37,49 m ²
- kubatura netto	114,34 m ³
- kubatura brutto	157,14 m ³ .

3.1.6. Forma architektoniczna i funkcja obiektów, sposób ich dostosowania do krajobrazu i otaczającej zabudowy

Projektowana inwestycja nie wprowadza zmian w zakresie formy i funkcji istniejącego obiektu.

3.1.7. Układ konstrukcyjny obiektu, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

Komory odbiorczą i nadawczą zaprojektowano jako żelbetowe, monolityczne elementy o grubości 30,0cm, oddzielone elementem środkowym o grubości 60,0÷70,0cm.

Elementy żelbetowe są oddylatowane względem siebie i istniejącej posadzki hali oraz oddzielone wibroizolacją.

Posadowienie komór zaprojektowano na żelbetowej płycie fundamentowej o grubości 35,0cm. Między płytą denną komory a płytą fundamentową zaprojektowano warstwę wibroizolacji grub. 5,0cm. Pod płytą fundamentową wykonać izolację przeciwwilgociową (folia PE), warstwę chudego betonu grub. 10,0cm oraz zagęszczoną podsypkę piaskową o $I_s \geq 0,97$ do głębokości występowania gruntów rodzimych (jednak nie niżej niż poziom posadowienia istniejących fundamentów hali).

Posadowienie elementu środkowego zaprojektowano autonomicznie, na żelbetowej ławie fundamentowej oddylatowanej od płyt posadowienia komór pogłosowych.

Pod ławą fundamentową środkową wykonać warstwy podłoża jak dla płyt fundamentowych powyżej.

3.1.8. Opinia geotechniczna

WARUNKI GRUNTOWE

W podłożu przedmiotowego terenu, w warstwie bezpośrednio poniżej podłogi istniejącej hali występują grunty nasypowe niebudowlane do maksymalnej głębokości 1,7m ppt.

Nasyp niebudowlany stanowi mieszanina, składająca się w różnych proporcjach piasku średniego, pisku grubego, gliny, betonu, kamieni, gruzu, żużlu i cegły. Ze względu na swój skład, grunty te są określane jako nienośne, w związku z czym nie określono dla nich parametrów geotechnicznych.

Pod warstwą nasypów niebudowlanych znajdują się warstwy glin pylastych i pyłów piaszczystych. Warstwy te zalegają na poziomie od -1,7m do -3,3m ppt.

Poniżej poziomu na którym zalegają gliny i pyły znajdują się warstwy pisków średnich i grubych oraz żwiru.

KATEGORIA GEOTECHNICZNA

Na podstawie dokumentacji z badań podłoża gruntowego stwierdza się, że podłoże opisywanego terenu pod względem skomplikowania warunków gruntowo-wodnych należy zaliczyć do grupy warunków prostych.

Zgodnie z Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej.

WARUNKI POSADOWIENIA

Projektowany obiekt będzie posadowiony na gruntach rodzimych, na głębokości 0,7m oraz 1,35m poniżej poziomu posadzki hali. Grunt nasypowy należy wymienić w miejscu lokalizacji komór do poziomu gruntów nośnych, czyli ok -1,7m ppt. Pod fundamentami projektowanymi planuje się wykonanie warstwy chudego betonu grubości 10,0cm oraz podsypki piaskowej zagęszczonej do $I_s \geq 0,97$.

3.1.9. Założenia obliczeniowe

a/ zastosowane podstawowe materiały konstrukcyjne:

beton konstrukcyjny C30/37 (B37)

beton podkładowy (chudy beton) C12/15 (B15)

stal zbrojeniowa A-IIIIN

b/ obciążenia:

obciążenie śniegiem – strefa III - wg PN/B-02010/Az1

obciążenie stałe – wg PN-82/B-02001

obciążenia zmienne – wg PN-82/B-02003

obciążenie od urządzeń i wózków akumulatorowych – wg wytycznych technologicznych oraz PN-82/B-02004

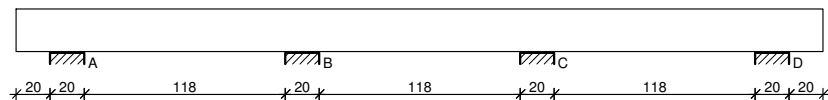
c/ obciążenie jednostkowe podłoża gruntowego dla posadowień

bezpośrednich – przyjęto $\sigma_{dop} = 200\text{kPa}$

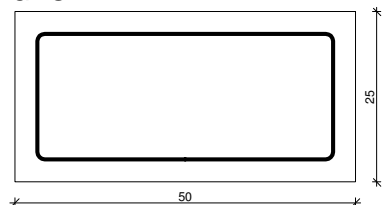
3.1.10. Obliczenia statyczne

BELKA DOLNA RAMY – PREFABRYKAT

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 50,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

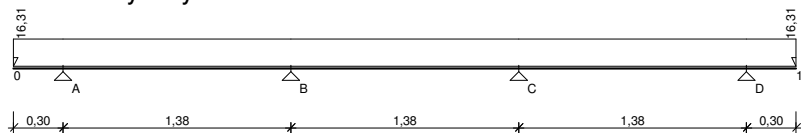
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	wylany beton	11,70	1,10	--	12,87	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,50\text{m} \cdot 0,25\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	3,13	1,10	--	3,44	cała belka
Σ :		14,83	1,10		16,31	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,88$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

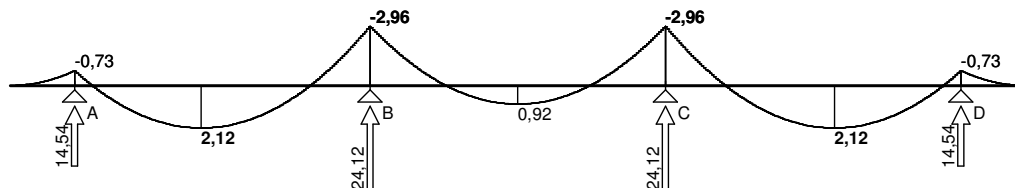
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

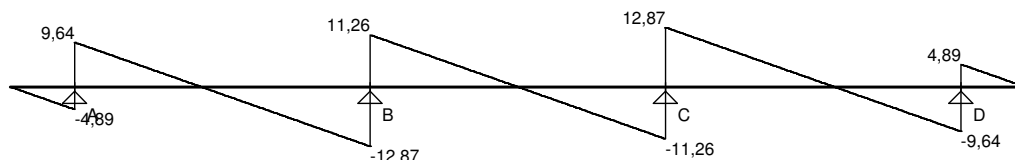
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

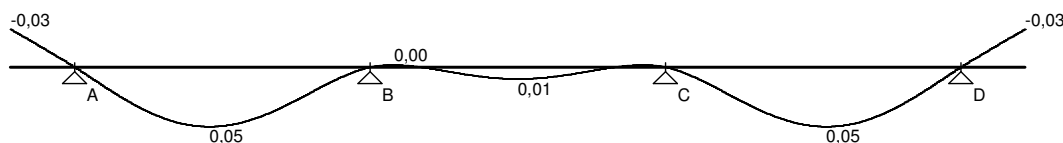
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

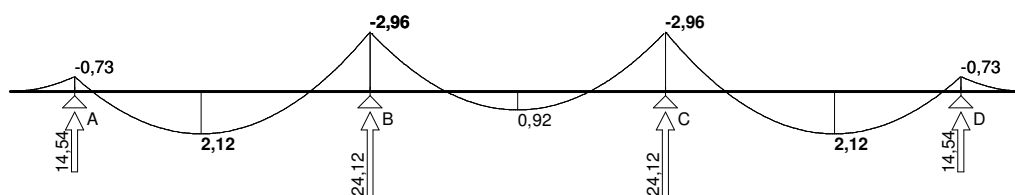


Ugięcia [mm]:

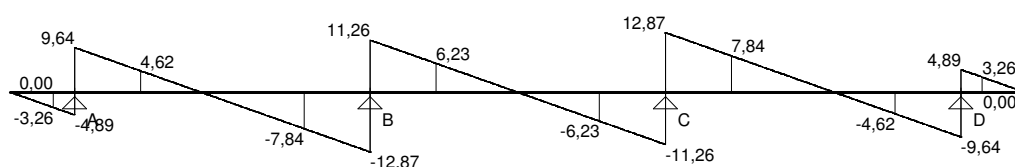


Obwiednia sił wewnętrznych

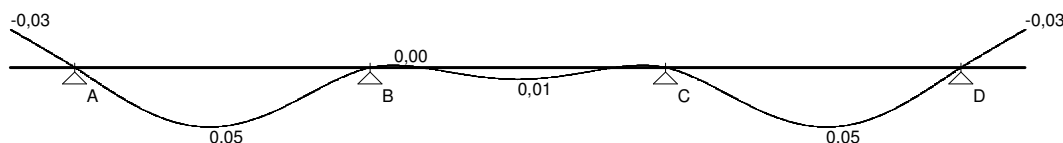
Momenty zginające [kNm]:



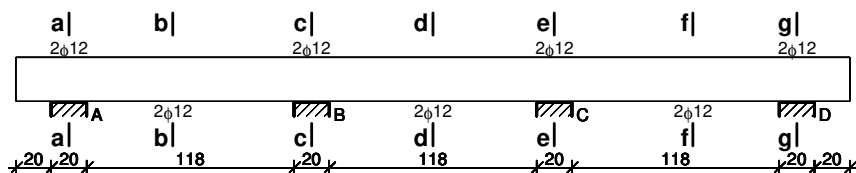
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)0,73 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 1,57 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)0,73 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,31 \text{ kNm}$ (3,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)3,26 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)3,26 \text{ kN} < V_{Rd1} = 86,95 \text{ kN}$ (3,8%)

Rozstaw poprzeczny ramion strzemion nie spełnia warunku (211) normy PN-B-03264:2002

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)0,67 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)0,67 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,03 \text{ mm} < a_{lim} = 300/150 = 2,00 \text{ mm}$ (1,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 2,96 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,12 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,57 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,12 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,31 \text{ kNm}$ (11,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)7,84 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)7,84 \text{ kN} < V_{Rd1} = 86,95 \text{ kN}$ (9,0%)

Rozstaw poprzeczny ramion strzemion nie spełnia warunku (211) normy PN-B-03264:2002

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1,92 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,92 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,05 \text{ mm} < a_{lim} = 1380/200 = 6,90 \text{ mm}$ (0,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 10,21 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)2,96 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 1,57 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)2,96 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,31 \text{ kNm}$ (15,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)2,69 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)2,69 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,92 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,57 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,92 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,31 \text{ kNm}$ (4,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 6,23 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 6,23 \text{ kN} < V_{Rd1} = 86,95 \text{ kN}$ (7,2%)

Rozstaw poprzeczny ramion strzemion nie spełnia warunku (211) normy PN-B-03264:2002

SGU:

PROJEKT BUDOWLANY LABORATORIUM BADAŃ IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ
OD DŹWIĘKÓW POWIETRZNYCH PRZEGRÓD PIONOWYCH W BUDYNKU HALI TECHNOLOGICZNEJ
NA TERENIE DZIAŁKI 174/1 OBR. 14 W KRAKOWIE PRZY UL. LIPOWEJ 3

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,84 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,84 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,01 \text{ mm} < a_{lim} = 1380/200 = 6,90 \text{ mm}$ (0,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 8,75 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)2,96 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 1,57 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,22\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)2,96 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,31 \text{ kNm}$ (15,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)2,69 \text{ kNm}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)2,69 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,12 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,57 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,22\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,12 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,31 \text{ kNm}$ (11,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 7,84 \text{ kN}$
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 7,84 \text{ kN} < V_{Rd1} = 86,95 \text{ kN}$ (9,0%)
Rozstaw poprzeczny ramion strzemion nie spełnia warunku (211) normy PN-B-03264:2002

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1,92 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,92 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,05 \text{ mm} < a_{lim} = 1380/200 = 6,90 \text{ mm}$ (0,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 10,21 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Prawy wspornik:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)0,73 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 1,57 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,22\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)0,73 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,31 \text{ kNm}$ (3,8%)

Ścinanie:

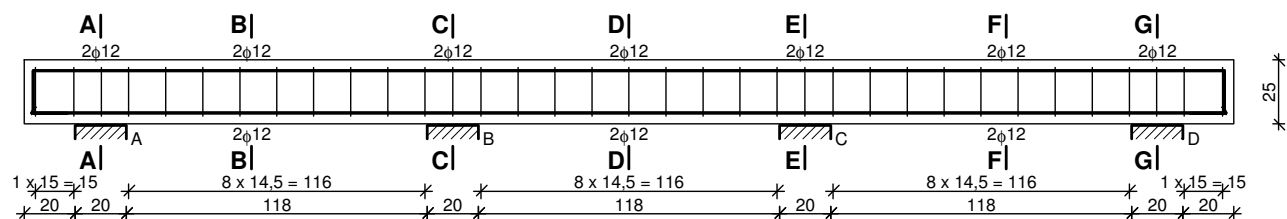
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 3,26 \text{ kN}$
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 3,26 \text{ kN} < V_{Rd1} = 86,95 \text{ kN}$ (3,8%)
Rozstaw poprzeczny ramion strzemion nie spełnia warunku (211) normy PN-B-03264:2002

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)0,67 \text{ kNm}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)0,67 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,03 \text{ mm} < a_{lim} = 300/150 = 2,00 \text{ mm}$ (1,5%)

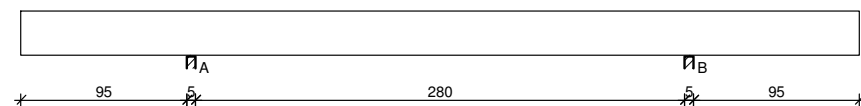
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 2,96 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SKIC ZBROJENIA

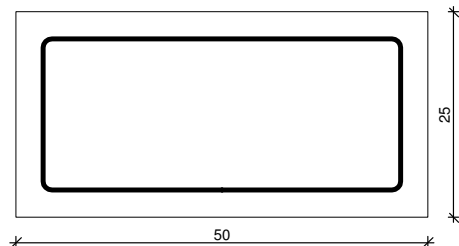


BELKA DOLNA RAMY – PREFABRYKAT – ROZMIESZCZENIE HAKÓW MONTAŻOWYCH SCHEMAT STATYCZNY PODCZAS PODNOSZENIA DŹWIGIEM

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 50,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

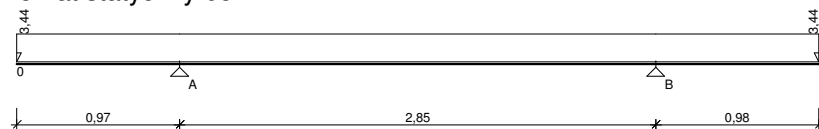
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,10	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,50\text{m} \cdot 0,25\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	3,13	1,10	--	3,44	cała belka
Σ :		3,13	1,10		3,44	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,43$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (St0S-b) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}, f_{yd} = 190 \text{ MPa}, f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

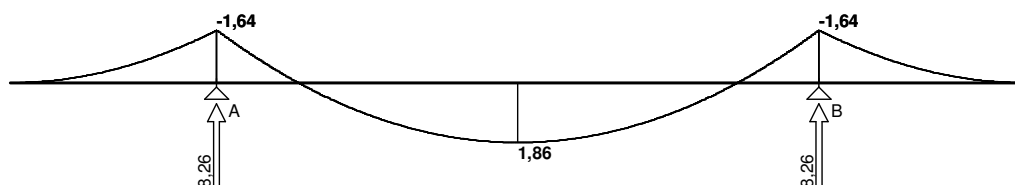
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

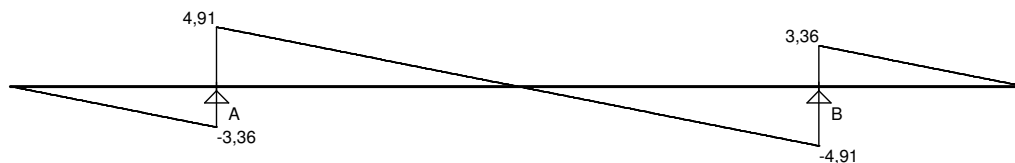
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

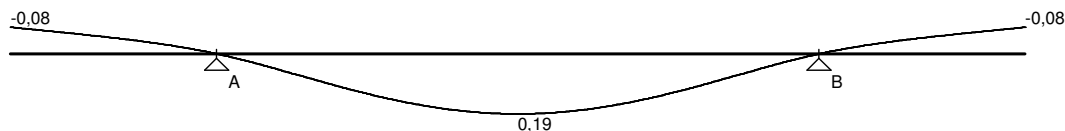
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

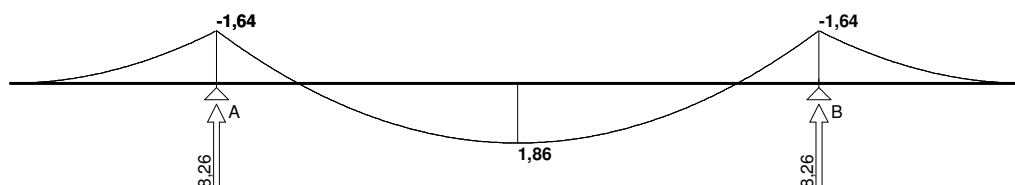


Ugięcia [mm]:

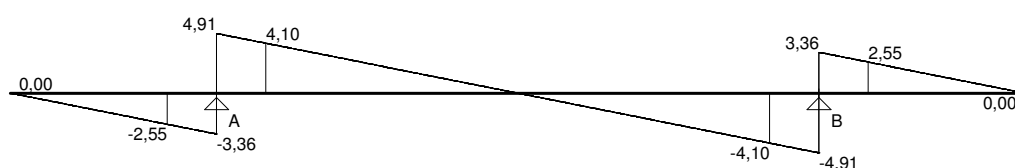


Obwiednia sił wewnętrznych

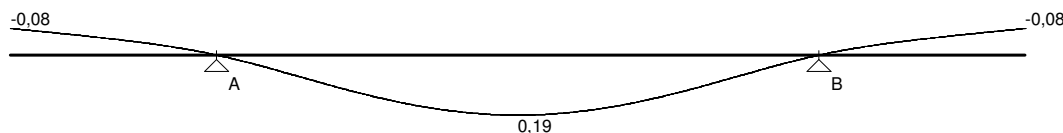
Momenty zginające [kNm]:



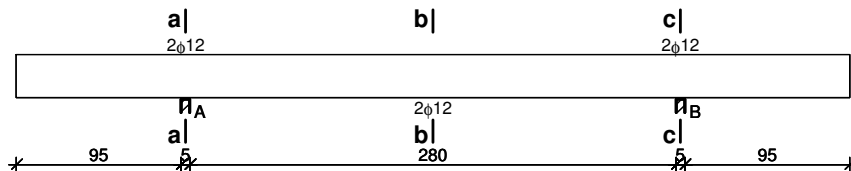
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)1,64 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 1,57 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)1,64 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,31 \text{ kNm}$ (8,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)2,55 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)2,55 \text{ kN} < V_{Rd1} = 86,95 \text{ kN}$ (2,9%)

Rozstaw poprzeczny ramion strzemion nie spełnia warunku (211) normy PN-B-03264:2002

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)1,49 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)1,49 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,08 \text{ mm} < a_{lim} = 975/150 = 6,50 \text{ mm}$ (1,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 2,97 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,86 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,57 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,86 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,31 \text{ kNm}$ (9,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 4,10 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 4,10 \text{ kN} < V_{Rd1} = 86,95 \text{ kN}$ (4,7%)

Rozstaw poprzeczny ramion strzemion nie spełnia warunku (211) normy PN-B-03264:2002

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1,69 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,69 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,19 \text{ mm} < a_{lim} = 2850/200 = 14,25 \text{ mm}$ (1,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 4,38 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Prawy wspornik:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)1,64 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 1,57 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)1,64 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,31 \text{ kNm}$ (8,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 2,55 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 2,55 \text{ kN} < V_{Rd1} = 86,95 \text{ kN}$ (2,9%)

Rozstaw poprzeczny ramion strzemion nie spełnia warunku (211) normy PN-B-03264:2002

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)1,49 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)1,49 \text{ kNm}$

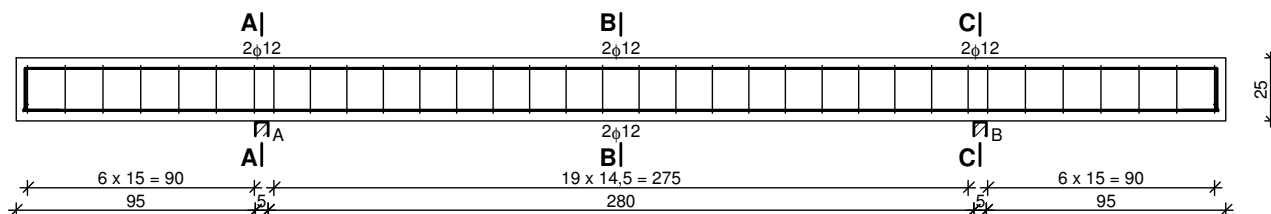
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,08 \text{ mm} < a_{lim} = 975/150 = 6,50 \text{ mm}$ (1,3%)

PROJEKT BUDOWLANY LABORATORIUM BADAŃ IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ
OD DŹWIĘKÓW POWIETRZNYCH PRZEGRÓD PIONOWYCH W BUDYNKU HALI TECHNOLOGICZNEJ
NA TERENIE DZIAŁKI 174/1 OBR. 14 W KRAKOWIE PRZY UL. LIPOWEJ 3

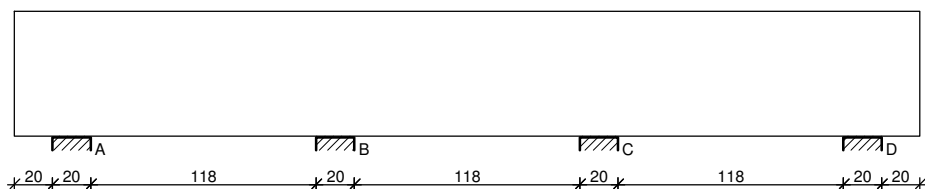
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 2,97 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

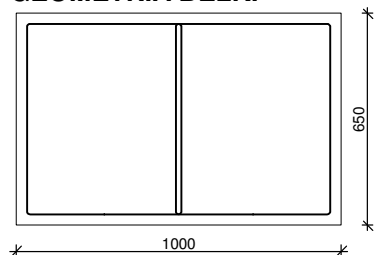


BELKA DOLNA RAMY – PEŁNA WYSOKOŚĆ BELKI

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 100,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 65,0 \text{ cm}$

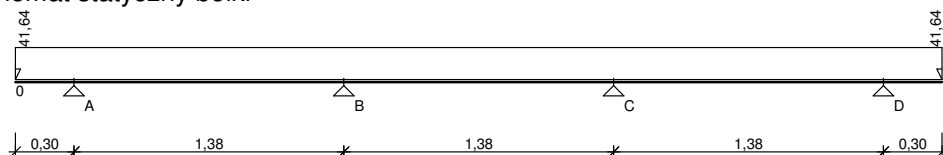
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obciążenie użytkowe (mur z pustaków gr. 0,6m i wysokości 3,0m)	21,60	1,10	--	23,76	cała belka
2.	Ciężar własny belki [1,00m·0,65m·25,0kN/m ³]	16,25	1,10	--	17,88	cała belka
Σ :		37,85	1,10		41,64	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

nr proj. 03/2018

PROJEKT BUDOWLANY LABORATORIUM BADAŃ IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ
OD DŹWIĘKÓW POWIETRZNYCH PRZEGRÓD PIONOWYCH W BUDYNKU HALI TECHNOLOGICZNEJ
NA TERENIE DZIAŁKI 174/1 OBR. 14 W KRAKOWIE PRZY UL. LIPOWEJ 3

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,61$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

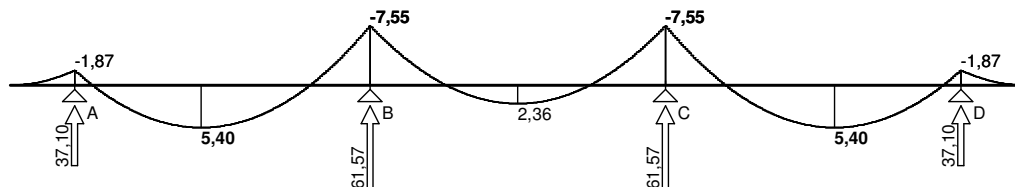
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

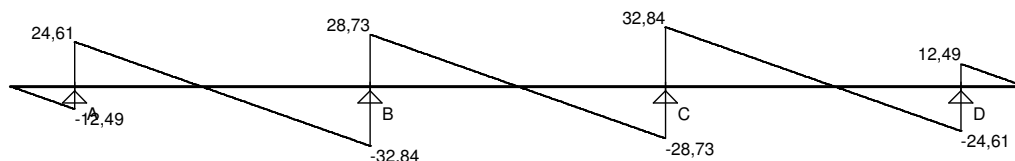
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

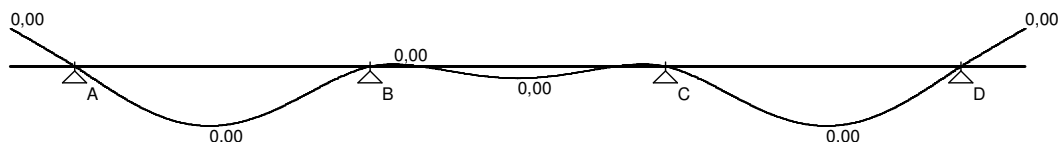
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

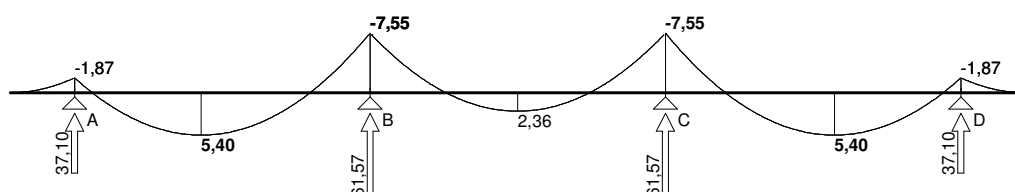


Ugięcia [mm]:

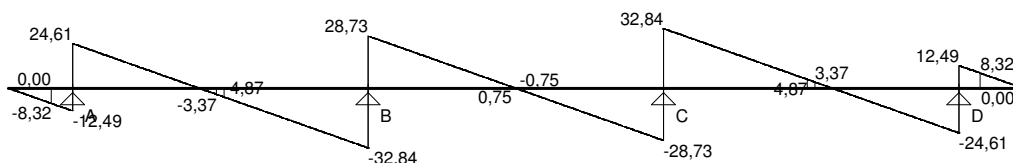


Obwiednia sił wewnętrznych

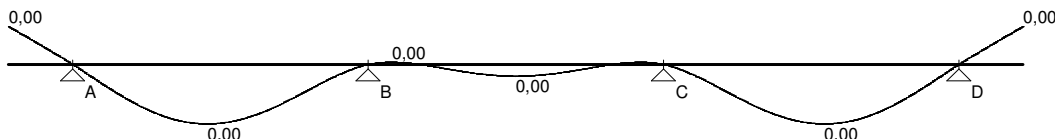
Momenty zginające [kNm]:



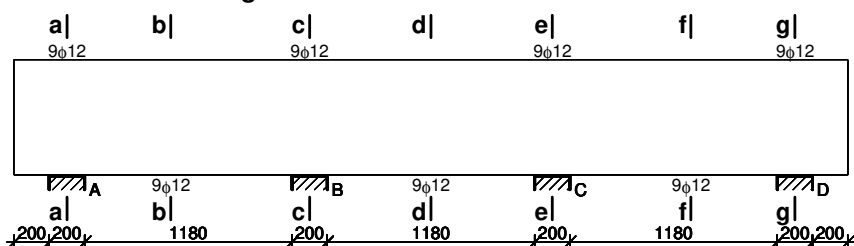
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)1,87 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 9,17 \text{ cm}^2$. Przyjęto $9\phi 12$ o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)1,87 \text{ kNm} < M_{Rd} = 255,36 \text{ kNm}$ (0,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)8,32 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)8,32 \text{ kN} < V_{Rd1} = 359,48 \text{ kN}$ (2,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)1,70 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)1,70 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,00 \text{ mm} < a_{lim} = 300/150 = 2,00 \text{ mm}$ (0,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 7,57 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,40 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 9,17 \text{ cm}^2$. Przyjęto $9\phi 12$ o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,40 \text{ kNm} < M_{Rd} = 255,36 \text{ kNm}$ (2,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)4,87 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)4,87 \text{ kN} < V_{Rd1} = 359,48 \text{ kN}$ (1,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,91 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,91 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,00 \text{ mm} < a_{lim} = 1380/200 = 6,90 \text{ mm}$ (0,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 26,07 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)7,55 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 9,17 \text{ cm}^2$. Przyjęto $9\phi 12$ o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)7,55 \text{ kNm} < M_{Rd} = 255,36 \text{ kNm}$ (3,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)6,87 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)6,87 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,36 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 9,17 \text{ cm}^2$. Przyjęto **9φ12** o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,36 \text{ kNm} < M_{Rd} = 255,36 \text{ kNm}$ (0,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 0,75 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi φ6 co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 0,75 \text{ kN} < V_{Rd1} = 359,48 \text{ kN}$ (0,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,14 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,14 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,00 \text{ mm} < a_{lim} = 1380/200 = 6,90 \text{ mm}$ (0,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 22,33 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)7,55 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 9,17 \text{ cm}^2$. Przyjęto **9φ12** o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)7,55 \text{ kNm} < M_{Rd} = 255,36 \text{ kNm}$ (3,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)6,87 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)6,87 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,40 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 9,17 \text{ cm}^2$. Przyjęto **9φ12** o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,40 \text{ kNm} < M_{Rd} = 255,36 \text{ kNm}$ (2,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 4,87 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi φ6 co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 4,87 \text{ kN} < V_{Rd1} = 359,48 \text{ kN}$ (1,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,91 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,91 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,00 \text{ mm} < a_{lim} = 1380/200 = 6,90 \text{ mm}$ (0,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 26,07 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Prawy wspornik:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)1,87 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 9,17 \text{ cm}^2$. Przyjęto **9φ12** o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)1,87 \text{ kNm} < M_{Rd} = 255,36 \text{ kNm}$ (0,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 8,32 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi φ6 co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 8,32 \text{ kN} < V_{Rd1} = 359,48 \text{ kN}$ (2,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)1,70 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)1,70 \text{ kNm}$

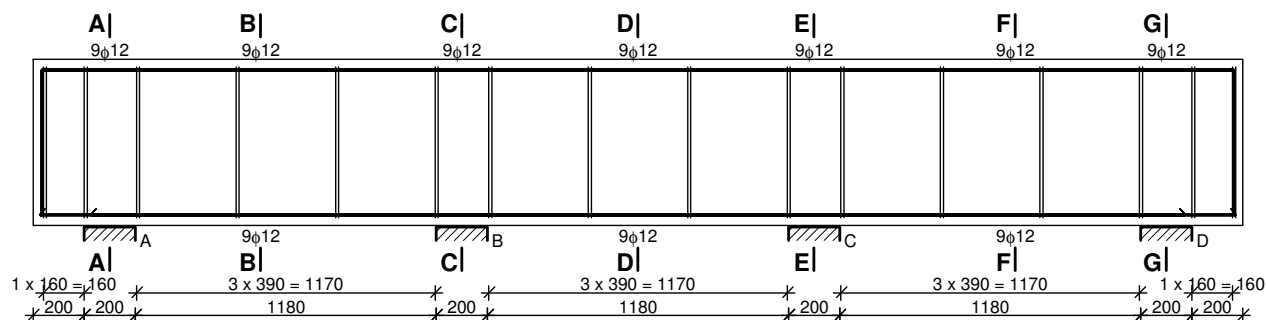
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,00 \text{ mm} < a_{lim} = 300/150 = 2,00 \text{ mm}$ (0,1%)

PROJEKT BUDOWLANY LABORATORIUM BADAŃ IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ
OD DŹWIĘKÓW POWIETRZNYCH PRZEGRÓD PIONOWYCH W BUDYNKU HALI TECHNOLOGICZNEJ
NA TERENIE DZIAŁKI 174/1 OBR. 14 W KRAKOWIE PRZY UL. LIPOWEJ 3

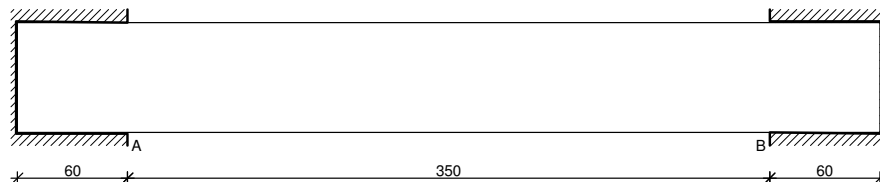
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 7,57$ kN
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

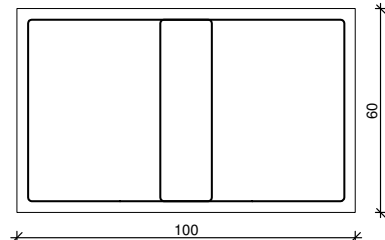


BELKA GÓRNA RAMY

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 100,0$ cm
Wysokość przekroju $h = 60,0$ cm

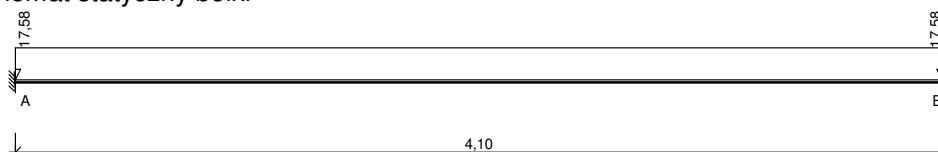
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ewentualny śnieg	0,72	1,50	--	1,08	cała belka
2.	Ciężar własny belki [1,00m·0,60m·25,0kN/m ³]	15,00	1,10	--	16,50	cała belka
Σ:		15,72	1,12		17,58	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

nr proj. 03/2018

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 17,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,13 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,63$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)**

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulinie:

Nominalna grubość otulinienia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa:

- element konstrukcyjny o wyjątkowym znaczeniu

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

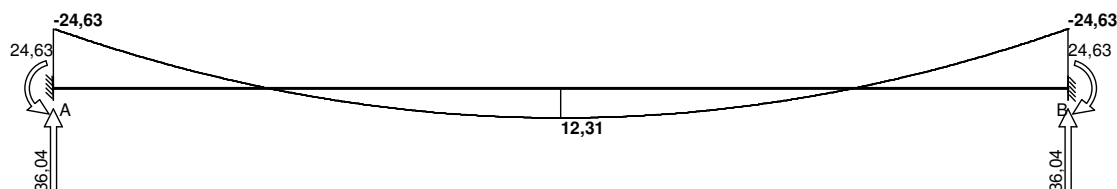
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

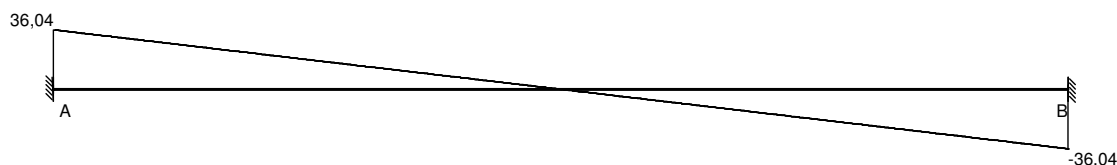
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

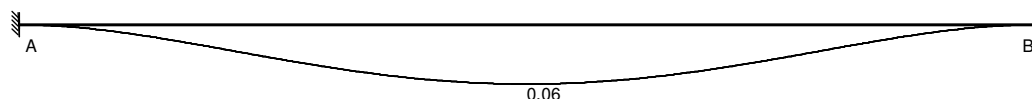
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

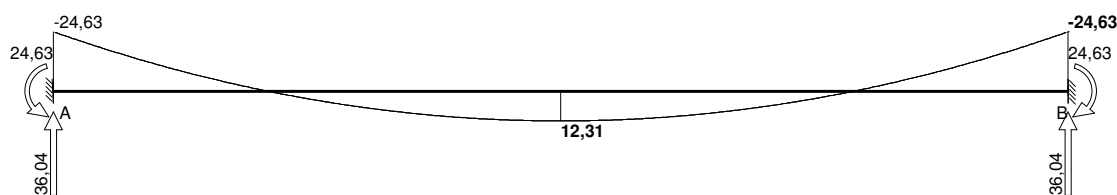


Ugięcia [mm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

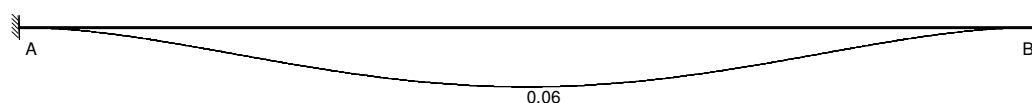
Momenty zginające [kNm]:



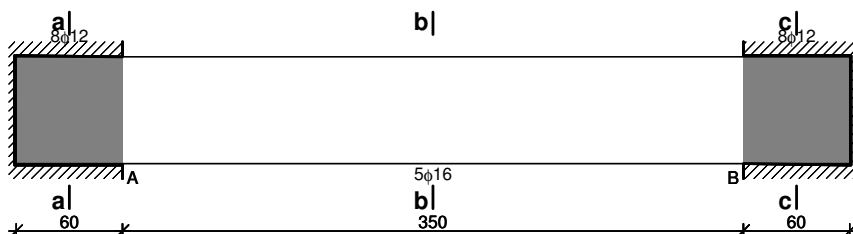
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Podpora A:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)24,63 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 8,41 \text{ cm}^2$. Przyjęto $8\phi 12$ o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)24,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 207,80 \text{ kNm}$ (11,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)22,02 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)22,02 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 12,31 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 8,38 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,18\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 12,31 \text{ kNm} < M_{Rd} = 229,52 \text{ kNm}$ (5,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)30,76 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi $\phi 6$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)30,76 \text{ kN} < V_{Rd1} = 291,72 \text{ kN}$ (10,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 11,01 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,01 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 0,06 \text{ mm} < a_{lim} = 4100/200 = 20,5 \text{ mm}$ (0,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 27,51 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)24,63 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 8,41 \text{ cm}^2$. Przyjęto $8\phi 12$ o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,16\%$)

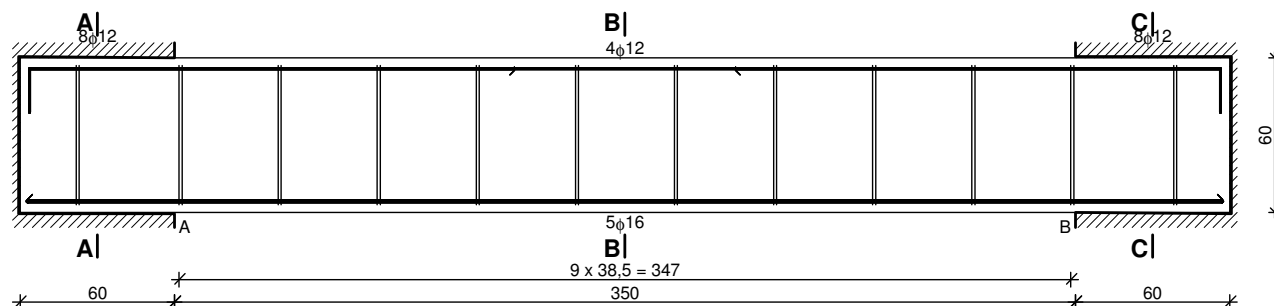
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)24,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 207,80 \text{ kNm}$ (11,9%)

SGU:

PROJEKT BUDOWLANY LABORATORIUM BADAŃ IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ
OD DŹWIĘKÓW POWIETRZNYCH PRZEGRÓD PIONOWYCH W BUDYNKU HALI TECHNOLOGICZNEJ
NA TERENIE DZIAŁKI 174/1 OBR. 14 W KRAKOWIE PRZY UL. LIPOWEJ 3

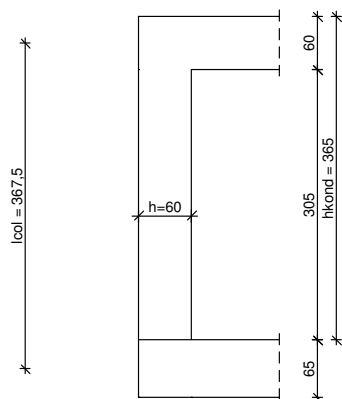
Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)22,02 \text{ kNm}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)22,02 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

SZKIC ZBROJENIA



SŁUPY RAMY

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b = 100,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 60,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:
- Wysokość rygla prawego $60,00 \text{ cm}$
Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 3,65 \text{ m}$
Węzeł dolny:
- Wysokość rygla prawego $65,00 \text{ cm}$
→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 3,68 \text{ m}$
Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**
- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 2,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**
- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 2,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	36,00	36,00	14,00	--	-7,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_0 = 60,64 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,17$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)**

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

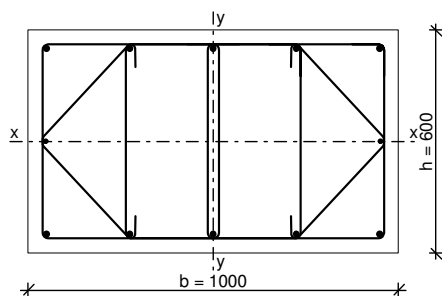
Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 36 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **5 ϕ 16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 16** i **1 ϕ 12** o $A_s = 5,15 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **10 ϕ 16** i **2 ϕ 12** o $A_s = 22,37 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 36,00 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 14,77 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 290,01 \text{ kNm}$

- dla $N_d = 96,64 \text{ kN}$: $M_{d,x} = (-)8,99 \text{ kNm} > M_{Rd,x,odp,min} = (-)305,84 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = (-)8,99 \text{ kNm}$: $N_d = 96,64 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 12977,65 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

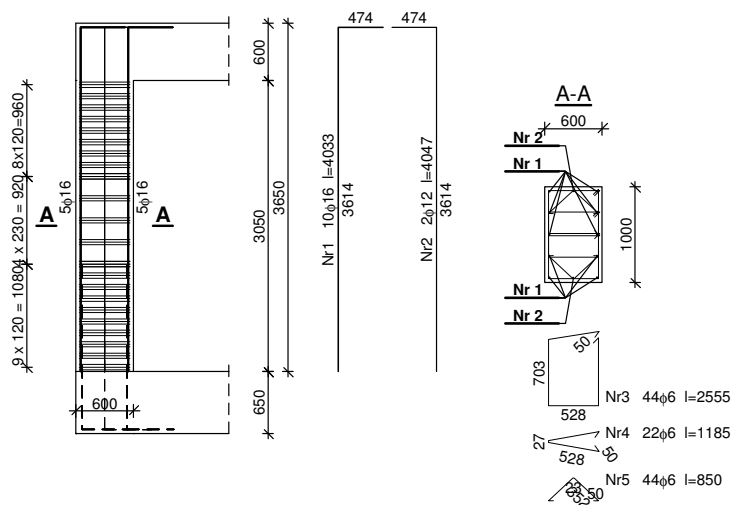
- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 240 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 120 mm

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



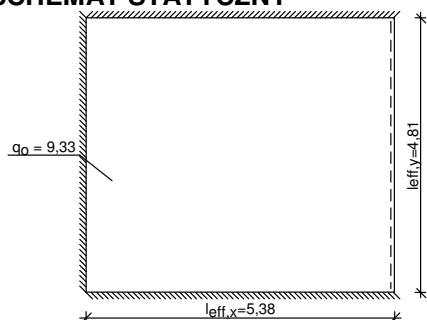
STROP DWUKIERUNKOWO-ZBROJONY KOMORY

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	(ewentualny śnieg)	0,72	1,50	--	1,08
2.	Płyta żelbetowa grub.30 cm	7,50	1,10	--	8,25
Σ :		8,22	1,14		9,33

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 5,38$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 4,81$ m

Grubość płyty 30,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 3,94$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 3,48$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 3,48$ kNm/m

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 8,17$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 7,20$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 7,20$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 22,44$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 14,02$ kN/m

Kierunek y:

PROJEKT BUDOWLANY LABORATORIUM BADAŃ IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ
OD DŹWIĘKÓW POWIETRZNYCH PRZEGRÓD PIONOWYCH W BUDYNKU HALI TECHNOLOGICZNEJ
NA TERENIE DZIAŁKI 174/1 OBR. 14 W KRAKOWIE PRZY UL. LIPOWEJ 3

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 5,67 \text{ kNm/m}$
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 4,99 \text{ kNm/m}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 4,99 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 13,63 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sky,p} = 12,01 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt,p} = 12,01 \text{ kNm/m}$
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 22,44 \text{ kN/m}$
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 15,48 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,23$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą w kierunku y $\phi_{g,y} = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 30 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,80 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 25,0 cm** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,18\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 3,94 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 46,98 \text{ kNm/mb}$ (8,4%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,80 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 25,0 cm** o $A_{sp} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,18\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 8,17 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 46,98 \text{ kNm/mb}$ (17,4%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 22,44 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 195,92 \text{ kN/mb}$ (11,5%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx,p}$)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,98 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 25,0 cm** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 5,67 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 49,26 \text{ kNm/mb}$ (11,5%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,98 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 25,0 cm** o $A_{sp} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 13,63 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 49,26 \text{ kNm/mb}$ (27,7%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 22,44 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 203,16 \text{ kN/mb}$ (11,0%)

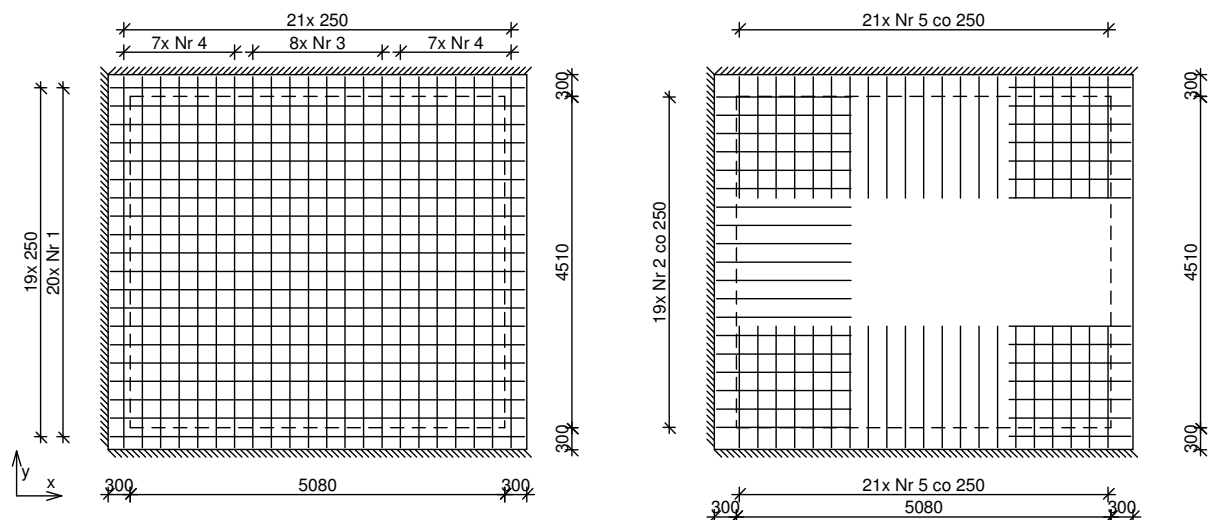
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky,p}$)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 0,34 \text{ mm} < a_{lim} = 24,05 \text{ mm}$ (1,4%)

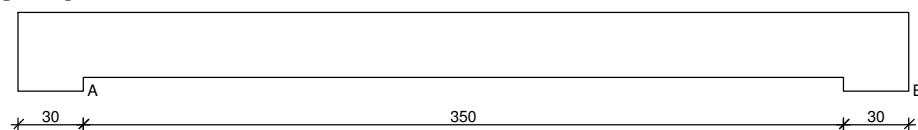
SZKIC ZBROJENIA

Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góraj):

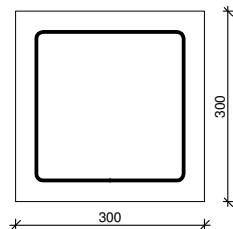


BELKA STROPU KOMORY

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 30,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

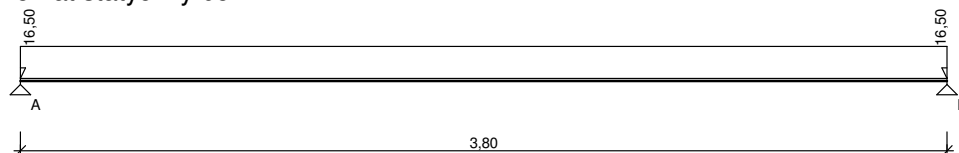
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obciążenie stropem	12,30	1,14	--	14,02	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,30\text{m} \cdot 0,30\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	2,25	1,10	--	2,48	cała belka
Σ :		14,55	1,13		16,50	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,01$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500W)**

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

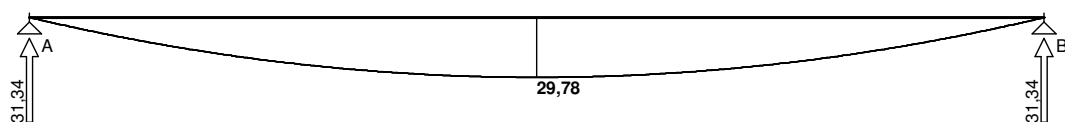
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

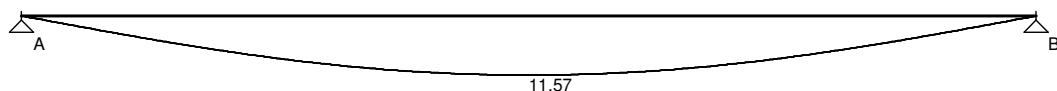
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

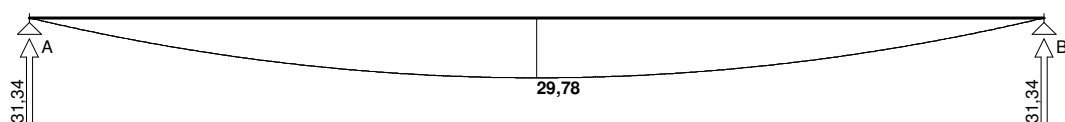


Ugięcia [mm]:

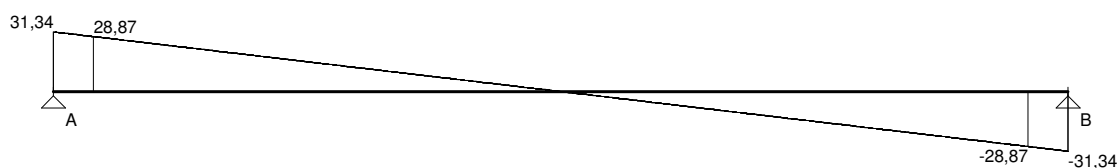


Obwiednia sił wewnętrznych

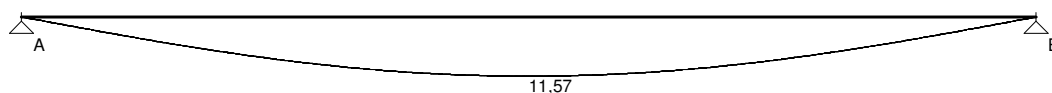
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

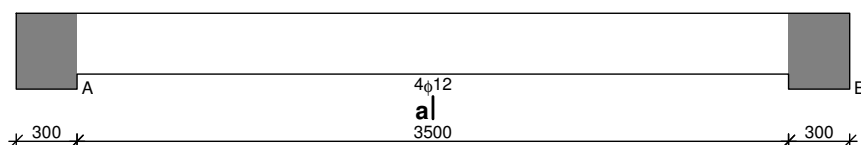


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 29,78 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,86 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 29,78 \text{ kNm} < M_{Rd} = 46,01 \text{ kNm}$ (64,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 28,87 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 28,87 \text{ kN} < V_{Rd1} = 69,50 \text{ kN}$ (41,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 26,26 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 26,26 \text{ kNm}$

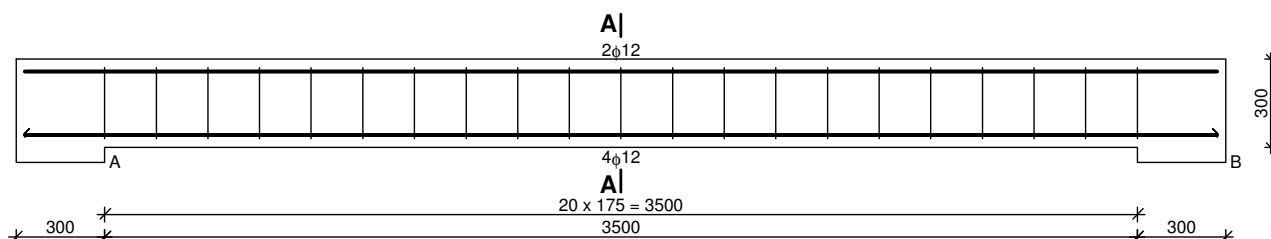
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,198 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (66,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,57 \text{ mm} < a_{lim} = 3800/200 = 19,00 \text{ mm}$ (60,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 25,46 \text{ kN}$

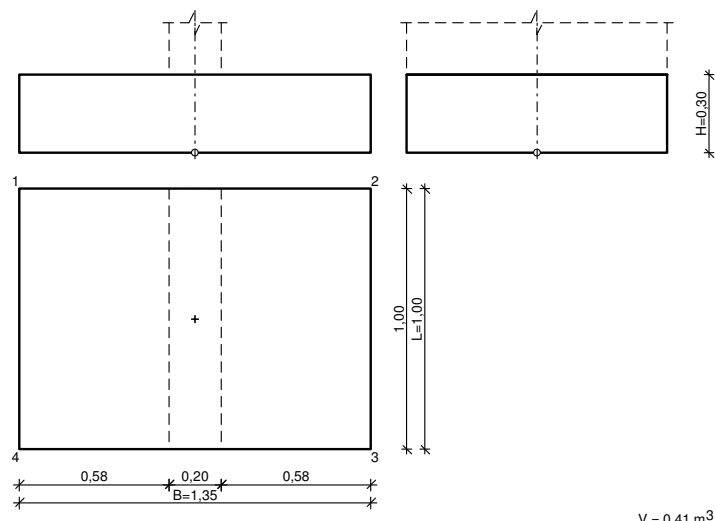
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



FUNDAENT POD RAMĘ – FRAGMENT FUNDAMENTU Z PRZYPADAJĄCĄ MAX. SIŁĄ SKUPIONĄ

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 1,35 \text{ m}$ $L = 1,00 \text{ m}$ $H = 0,30 \text{ m}$

$B_s = 0,20 \text{ m}$ $L_s = 1,00 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

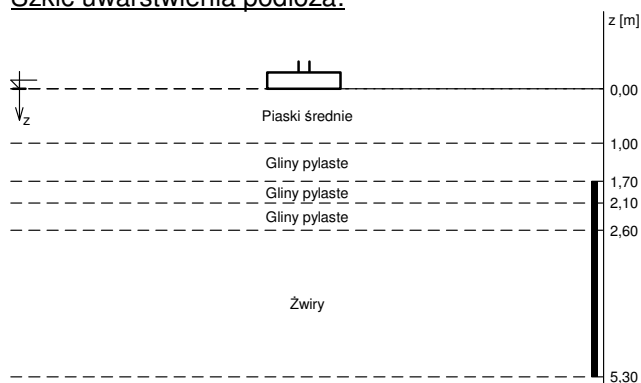
Posadowienie fundamentu:

$D = 0,00 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,00 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	1,00	nie	1,80	0,90	1,10	31,09	0,00	142975	158861
2	Gliny pylaste	0,70	nie	2,10	0,90	1,10	19,38	35,40	45733	50809
3	Gliny pylaste	0,40	tak	1,00	0,90	1,10	18,60	33,43	40499	44994
4	Gliny pylaste	0,50	tak	1,00	0,90	1,10	17,82	31,58	36039	40039
5	Żwiry	2,70	tak	0,75	0,90	1,10	34,29	0,00	143038	143038

OBciążenia FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	116,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 50 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 221,0 \text{ kN}$

$N_r = 126,7 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 221,0 \text{ kN} = 179,0 \text{ kN} \text{ (70,8\%)}$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 62,4 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 62,4 \text{ kN} = 44,9 \text{ kN} \text{ (0,0\%)}$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 84,20 \text{ kNm}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 84,2 \text{ kNm} = 60,6 \text{ kNm} \text{ (0,0\%)}$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,07 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,00 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,07 \text{ cm}$

$s = 0,07 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \text{ (7,1\%)}$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,34 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 31,6 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 317,3 \text{ kN}$

$N_{sd} = 31,6 \text{ kN} < N_{Rd} = 317,3 \text{ kN} \text{ (10,0\%)}$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

PROJEKT BUDOWLANY LABORATORIUM BADAŃ IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ
OD DŹWIĘKÓW POWIETRZNYCH PRZEGRÓD PIONOWYCH W BUDYNKU HALI TECHNOLOGICZNEJ
NA TERENIE DZIAŁKI 174/1 OBR. 14 W KRAKOWIE PRZY UL. LIPOWEJ 3

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,91 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$

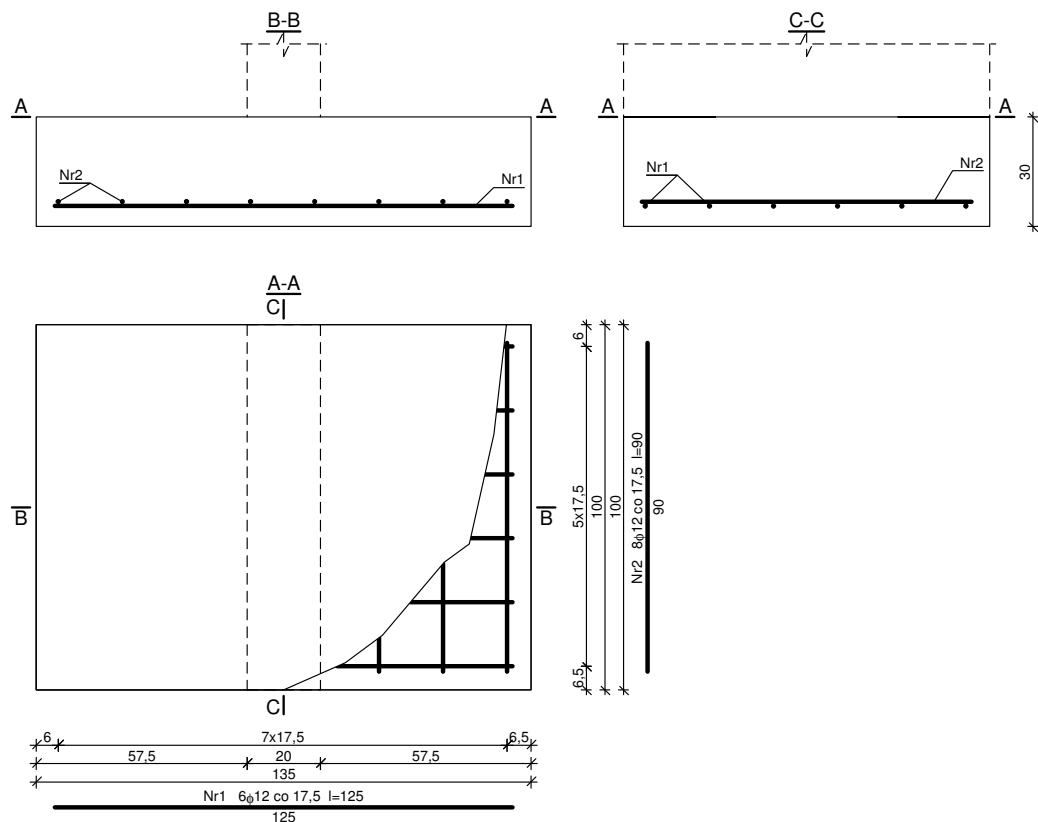
Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,16 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$

SZKIC ZBROJENIA



3.1.11. Warunki techniczne i wymagania budowlano-montażowe

Wykonawstwo robót budowlano-montażowych winno spełniać wymagania BHP dla placu budowy, określone w obowiązujących przepisach prawnych tj.:

a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003r poz. 401)

b) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej dnia 11.06.2002r. zmieniające rozporządzenie Ministra w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. nr 91 z 2002r poz. 811).

3.1.12. Zabezpieczenia antykorozyjne

Konstrukcje żelbetowe:

Wszystkie powierzchnie betonu stykające się z gruntem należy pokryć izolacją przeciwwodną np. Abizol R+P. Pod fundamentami należy wykonać izolację z folii PE ułożonej na podlewce z chudego betonu.

3.1.13. Zapewnienie dostępu dla osób niepełnosprawnych

Ze względu na charakter pracy i związane z tym zagrożenia nie przewiduje się miejsc pracy dla osób niepełnosprawnych.

Dostęp dla osób niepełnosprawnych do pozostałych budynków na terenie Instytutu pozostaje na dotychczasowych warunkach.

3.1.14. Struktura zatrudnienia

W projektowanym obiekcie nie przewiduje się stałych ani czasowych miejsc pracy. Inwestycja nie zmienia istniejącej struktury zatrudnienia w zakładzie.

3.1.15. Charakterystyka energetyczna obiektów

Projektowany obiekt będzie zrealizowany wewnątrz istniejącego budynku i nie wpłynie na zmianę jego parametrów energetycznych.

Komory laboratorium wyposażone będą w instalację elektryczną.

3.1.16. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym

Nie dotyczy – projektowany obiekt technologiczny znajduje się wewnątrz istniejącego budynku.

3.1.17. Wpływ obiektu na środowisko

Projektowany obiekt zlokalizowany będzie wewnątrz istniejącego budynku, a jego realizacja i eksploatacja nie wpłynie znacząco na stan środowiska naturalnego.

ZAPOTRZEBOWANIE WODY I ODPROWADZANIE ŚCIEKÓW

Obiekt nie zmienia zapotrzebowania na wodę i ilość odprowadzonych ścieków – nie jest wyposażony w instalację wod.-kan.

EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ GAZOWYCH, PYŁOWYCH I PŁYNNYCH

Nie przewiduje się emisji zanieczyszczeń gazowych, pyłowych i płynnych z obiektu.

RODZAJ I ILOŚĆ WYTWARZANYCH ODPADÓW

Bez zmian, w obiekcie nie przewiduje się miejsc pracy generujących odpady bytowe. Próbkami badanych materiałów będą magazynowane selektywnie oraz przekazywane firmom posiadającym stosowne zezwolenia, w pierwszej kolejności do odzysku.

WŁAŚCIWOŚCI AKUSTYCZNE, EMISJA DRGAŃ I PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO

Projektowany obiekt nie emituje hałasu, drgań oraz promieniowania jonizującego.

WPŁYW OBIEKTU NA ISTNIEJĄCY DRZEWOSTAN, POWIERZCHNIĘ ZIEMI, W TYM GLEBĘ, WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

Obiekt zlokalizowano wewnątrz istniejącego budynku, a zatem obiekt nie zmienia istniejącego stanu przekształcenia powierzchni ziemi.

Wody powierzchniowe i podziemne w rejonie lokalizacji obiektu nie występują.

3.1.18. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Warunki ochrony przeciwpożarowej opracowano zgodnie z § 4.1. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2015 poz. 2117).

POWIERZCHNIA, WYSOKOŚĆ I LICZBA KONDYGNACJI

Projektowany obiekt znajduje się wewnątrz istniejącego budynku i nie zmienia jego wysokości, powierzchni oraz liczby kondygnacji.

Istniejący budynek:

Pow. zabudowy:	1784,98 m ²
Powierzchnia użytkowa / wewnętrzna:	1674,86 m ²
Wysokość budynku:	14,78 m
Liczba kondygnacji:	2 kondygnacje

Projektowany obiekt:

Powierzchnia użytkowa / wewnętrzna:	37,49 m ²
Wysokość obiektu:	3,65 m
Liczba kondygnacji:	1 kondygnacja (wewnątrz istn. budynku)

CHARAKTERYSTYKA ZAGROŻENIA POŻAROWEGO, W TYM PARAMETRY POŻAROWE MATERIAŁÓW NIEBEZPIECZNYCH POŻAROWO, ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE Z PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH ORAZ W ZALEŻNOŚCI OD POTRZEB CHARAKTERYSTYKĘ POŻARÓW PRZYJĘTYCH DO CELÓW PROJEKTOWYCH

W projektowanym budynku nie będą występowały materiały niebezpieczne pożarowo

w rozumieniu § 2 ust. 1, pkt 1 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010r., Nr 109, poz. 719).

INFORMACJE O KATEGORII ZAGROŻENIA LUDZI ORAZ PRZEWIDYWANEJ LICZBIE OSÓB NA KAŻDEJ KONDYGNACJI I W POMIESZCZENIACH, KTÓRYCH DRZWI EWAKUACYJNE POWINNY OTWIERAĆ SIĘ NA ZEWNĄTRZ POMIESZCZEŃ

Obiekt typu PM, nie wyznacza się kategorii zagrożenia ludzi.

PRZEWIDYWANA GĘSTOŚĆ OBCIĄŻENIA OGNIOWEGO

Gęstość obciążenia ogniowego w obiekcie - poniżej 500 MJ/m².

OCENA ZAGROŻENIA WYBUCHEM

Nie występuje zagrożenie wybuchem.

KLASA ODPORNOŚCI POŻAROWEJ BUDYNKU ORAZ KLASY ODPORNOŚCI OGNIOWEJ ELEMENTÓW BUDOWLANYCH

Zgodnie z postanowieniami 212 ust.4 rozporządzenia 1) dla przedmiotowego budynku wymagana jest klasa „C” odporności pożarowej.

W związku z tym poszczególne elementy konstrukcyjne powinny spełniać wymagania klasy odporności ogniowej określone w tabeli poniżej:

Klasa odporności ogniowej elementów budynku

Klasa odporności pożarowej budynku	Główna konstrukcja nośna	Konstrukcja dachu	Strop	Ściana zewnętrzna	Ściana wewnętrzna	Przykrycie dachu
1.	2.	3.	4.	5	6.	7.
„A”	R 240	R 30	RE I 120	E I 120	E I 60	RE 30
„B”	R 120	R30	RE i 60	E I 60	E I 130 (4	RE 30
„C”	R 60	R 15	RE I 60	E I 30	E I 15 (4	RE 15
„D”	R 30	(-)	RE I 30	E I 30	(-)	(-)
„E”	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Podane powyżej klasy odporności ogniowej dotyczą elementów wraz z uszczelnieniami złączy i dylatacjami.

Wszystkie elementy budynku są nierozprzestrzeniające ognia (NRO), niekapiące i nieodpadające pod wpływem ognia.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04m w ścianach i stropach pomieszczeń zamkniętych, dla których klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej przegrody.

PODZIAŁ OBIEKTU NA STREFY POŻAROWE

Budynek stanowi jedną strefę pożarową o powierzchni 1784m².

Projektowany obiekt znajduje się wewnątrz ww. strefy pożarowej.

Do budynku przylega budynek galerii. Zostanie on wydzielony ścianą oddzielenia pożarowego REI 120 – zgodnie z odrębnym opracowaniem.

Na styku ściany oddzielenia ze ścianą zewnętrzną zaprojektowano pasy niepalne o szerokości min 2 m w klasie EI 60 – zgodnie z odrębnym opracowaniem.

Przejścia instalacji przez ścianę oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do klasy odporności ściany.

INFORMACJA O USYTUOWANIU Z UWAGI NA BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE, W TYM O ODLEGŁOŚCI OD OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH

Budynek hali zlokalizowany przy północnej granicy działki równolegle do ulicy Lipowej, na działce nr 174/1. Na działce poza halą znajdują się obiekty: budynki biurowe, przemysłowe, magazynowe, stacja trafo, stacja redukcji gazu. Odległości pomiędzy budynkami wynoszą:

1.Budynek biurowy	7,46 m
2.Budynek magazynowy	13,94 m
3.Budynek magazynowy	22,32 m
4.Stacja redukcji gazu	18,62 m
5.Budynek przemysłowy	21,71 m
6.Wiata magazynowa	24,36 m
7.Budynek przemysłowy	13,90 m
8.Budynek biurowy	10,97 m
9.Stacja Trafo	32,78 m

Ze względu na nieprzepisową odległość budynku biurowego (1.) jego ściana zewnętrzna będzie stanowić ścianę oddzielenia przeciwpożarowego i zostanie doprowadzona do zgodności z &232.1, „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.” poprzez wymianę istniejącego ocieplenia ściany ze styropianu na wełnę mineralną.

INFORMACJA O WARUNKACH I STRATEGII EWAKUACJI LUDZI LUB ICH URATOWANIA W INNY SPOSÓB

Z całego obiektu zapewnione są właściwe warunki ewakuacji.

Długość przejścia ewakuacyjnego nie przekracza w strefie PM: 100 m.

WYMAGANIA PRZECIWPOŻAROWE DLA ELEMENTÓW WYKOŃCZENIA WNĘTRZ I WYPOSAŻENIA STAŁEGO

Stałe elementy wyposażenia wnętrz będą co najmniej trudno zapalne odpowiadające wymaganiom Polskiej Normy.

Okładziny sufitów oraz sufity podwieszone wykonane będą z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia.

INFORMACJA O SPOSOBIE ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWEGO INSTALACJI UŻYTKOWYCH

Budynek istniejący wyposażony jest:

- ⇒ instalację odgromową;
- ⇒ przeciwpożarowy wyłącznik prądu – oznakowany zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy. Przycisk wyłącznika przeciwpożarowego prądu zostanie połączony z rozdzielnią elektryczną (w której to następować będzie wyłączenie dopływu prądu) za pomocą kabla o klasie PH90 – *całość zgodnie z projektem instalacji elektrycznej.*
- ⇒ instalację hydrantową

DOBÓR URZĄDZEŃ PRZECIWPOŻAROWYCH W OBIEKCIE

Zgodnie z obowiązującymi przepisami przeciwpożarowymi i techniczno-budowlanymi, w celu zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa pożarowego budynek hali technologicznej wyposażony jest w następujące urządzenia przeciwpożarowe:

- ⇒ **przeciwpożarowy wyłącznik prądu**
- ⇒ **instalację hydrantową** z hydrantami wewnętrznymi Ø52.

WYPOSAŻENIE W GAŚNICE

Jako podręczny sprzęt gaśniczy należy wyposażyć obiekt w gaśnice przenośne ABC tak aby jedna jednostka masy środka gaśniczego 2kg przypadała na każde 300 m² powierzchni istniejącej hali.

INFORMACJA O PRZYGOTOWANIU OBIEKTU BUDOWLANEGO I TERENU DO PROWADZENIA DZIAŁAŃ RATOWNICZO-GAŚNICZYCH, A W SZCZEGÓLNOŚCI INFORMACJE O DROGACH POŻAROWYCH, ZAOPATRZENIU W WODĘ DO ZEWNĘTRZNEGO GASZENIA POŻARU ORAZ O SPRZĘCIE SŁUŻĄCYM DO TYCH DZIAŁAŃ

Zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (DZ.U. z 2009r. Nr.124 poz. 1030). Dla budynków produkcyjnych – jest wymagane zaopatrzenia wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru. Wymagane zaopatrzenie wodne dla rozpatrywanego obiektu wynosi 10 l/s z jednego hydrantu przeciw pożarowego o wydajności 10l/s lub zapas wody 100 m³ w przeciwpożarowym zbiorniku wodnym – od strony ul. Lipowej zlokalizowane są hydranty zewnętrzne usytuowane na miejskiej sieci wodociągowej pierwszy w odległości do 75m od chronionego obiektu .

Do budynku zapewniony jest dojazd pożarowy, stanowi go ul. Lipowa, zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 2009 r. droga pożarowa dla tego typu obiektu nie jest wymagana.

3.1.19. Analiza zgodności z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego

Teren inwestycji oznaczony jest symbolem B9.U w Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego obszaru Zabłocie, zatwierdzonym uchwałą nr CXIII/1156/06 Rady Miasta Krakowa z dn. 28 czerwca 2006r.

Zgodnie z §55 MPZP spełnione są następujące zapisy:

- Przeznaczenie podstawowe terenu: usługi komercyjne: inkubator przedsiębiorczości, obiekty biurowe, usługi nieuciążliwe, handel detaliczny.

Przeznaczenie projektowanego zamierzenia jest zgodne z przeznaczeniem podstawowym.

- Jako przeznaczenie dopuszczalne ustala się możliwość lokalizacji obiektów i urządzeń towarzyszących:
 - 1) usług publicznych,
 - 2) zieleni urządzonej,
 - 3) nie wyznaczonych na rysunku planu urz¹dzonych ciągów pieszych i dojść oraz podjazdów do budynków,
 - 4) urządzeń komunikacji dojazdów i zatok postojowych oraz miejsc postojowych - wyłącznie dla obsługi terenu,
 - 5) urządzeń infrastruktury technicznej związanych z obsługą i zagospodarowaniem terenu.

Nie dotyczy.

- Warunkiem lokalizacji obiektów i urządzeń towarzyszących jest:
 - 1) uzupełniający i obsługowy charakter dostosowany do wymogów przeznaczenia podstawowego, nie ograniczający podstawowego przeznaczenia terenu,
 - 2) spełnienie zasady, aby łączna powierzchnia terenów związanych z przeznaczeniem dopuszczalnym nie stanowiła więcej niż 20% powierzchni terenu, z wyjątkiem przeznaczenia określonego w ust. 2 pkt 1 i 2.

Nie dotyczy.

- Podstawowymi elementami zagospodarowania przestrzennego kwartału podlegającymi ustaleniu i ochronie są budynki wpisane do ewidencji obiektów zabytkowych (E): ul. Lipowa

Obiekt, w którym zlokalizowana będzie inwestycja, jest wpisany do gminnej ewidencji zabytków. Planowaną inwestycję uzgodniono z Miejskim Konserwatorem Zabytków w Krakowie.

W granicach wyznaczonego terenu, w zakresie sposobów jego zagospodarowania i warunków zabudowy oraz zasad kompozycji, ustala się

- **NAKAZ:**
uwzględnienia w sposobie zagospodarowania terenu wyznaczonych na rysunku planu linii rozgraniczających, stanowiących jednocześnie obowiązujące linie zabudowy od strony ul. Lipowej i Romanowicza,

Nie dotyczy. Projektowany obiekt znajduje się wewnątrz istniejącej hali technologicznej.

ukształtowania harmonijnego zespołu współczesnej zabudowy na wysokim poziomie rozwiązań architektonicznych,

Zespolone komory są obiektami technologicznymi zlokalizowanymi wewnątrz budynku. Forma obiektu projektowanego wynika z jego funkcji i jak konieczności zapewnienia jak najlepszych parametrów akustycznych w pomieszczeniu.

wysokości nowej zabudowy do:

- 18,5 m dla budynków z dachem tradycyjnym,
- 15 m dla budynków z dachem płaskim,

Nie dotyczy. Projektowany obiekt znajduje się wewnątrz hali technologicznej.

działki położone wewnątrz kwartału nie posiadające bezpośredniego dostępu do drogi publicznej mogą być rozpatrywane jako teren zamierzenia inwestycyjnego wyłącznie wraz z działkami posiadającymi taki dostęp

Hala istniejąca, w której zlokalizowana jest komora akustyczna, posiada bezpośredni dostęp do ul. Lipowej

uwzględnienia w sposobie zabudowy terenu uwarunkowań wynikających z istniejącej zabudowy objętej ochroną konserwatorską, zgodnie z ustaleniami zawartymi w § 11, ust. 2 pkt 7 i 8,

Nie dotyczy. Projektowany obiekt znajduje się wewnątrz hali technologicznej.

zapewnienia, na terenie działki, niezbędnych miejsc parkingowych w ilości przyjętej w oparciu o wskaźniki określone w § 87 ust. 2.

*Nie dotyczy. Projektowany obiekt znajduje się wewnątrz hali technologicznej.
Planowana inwestycja nie powoduje zmian w strukturze zatrudnienia oraz nie zmienia powierzchni użytkowej obiektów.*

- Dla przedmiotowego terenu ustala się, następujące parametry:
1) wskaźnik powierzchni zainwestowanej dla nowej inwestycji do 70 %,

2) wskaźnik powierzchni biologicznie czynnej min. 30%.

Nie dotyczy. Projektowany obiekt znajduje się wewnątrz hali technologicznej, a planowana inwestycja nie powoduje zmian w powierzchni użytkowej i zabudowy obiektów istniejących oraz w zagospodarowaniu terenu.

Projektowana inwestycja nie zmienia istniejącego przeznaczenia i sposobu zagospodarowania terenu wraz ze wskaźnikami, a ustalenia zawarte w MPZP są spełnione.

Opracował:

mgr inż. arch. Grzegorz RACZEK

3.2. BRANŻA: INSTALACJE ELEKTRYCZNE

3.2.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt architektoniczno-budowlany - część elektryczna w komorach pogłosowych w budynku hali technologicznej na terenie działki 174/1 obr. 14 w Krakowie przy ul. Lipowej 3

Projekt zakresem swym obejmuje :

- zasilanie w energię elektryczną
- instalację oświetleniową
- instalację gniazd wtykowych
- ochronę przed rażeniem prądem elektrycznym
- ochronę przeciwprzepięciową.

3.2.2. Zasilanie w energię elektryczną

Obwody elektryczne sprężonych komór pogłosowych zasilane będą z rozdzielnic głównej hali RG . Z wolnego pola rozdzielnic RG wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą wykonaną przewodem YDY 3 x 4 mm² prowadzoną po istniejących korytach kablowych . WLZ zostanie wprowadzony do projektowanej tablicy komór TK, zabudowanej na zewnętrznej ścianie komór. Zastosowano obudowę RN-1 x 12 –55 o stopniu IP55. W tablicy tej należy zabudować aparaturę modułową wg schematu rysunek nr E-01.

3.2.3. Instalacja oświetleniowa

Oświetlenie sprężonych komór pogłosowych zrealizowano oprawami ledowymi typu ES-SYSTEM 4844101 Moderna 2 600.

Instalację wykonać przewodami typu YDY 3 x 1,5 mm², prowadzonymi w rurkach ochronnych RL 21 oraz korytach kablowych z zastosowaniem osprzętu natynkowego o stopniu ochrony IP44.

Przejścia przewodów przez ściany zewnętrzne komór uszczelnić masą o właściwościach określonych w części akustycznej.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie przełącznikami schodowymi, zabudowanymi na zewnątrz komór..

3.2.4. Instalacja gniazd wtykowych 230V, 16A

Zgodnie z wytycznymi w każdej komorze zainstalowano sześć gniazd 1 fazowych 2P, 16A natynkowych, o stopniu ochrony IP44.

Instalację wykonać przewodami YDY 3 x 2,5 mm², prowadzonymi jak instalacja oświetlenia.

3.2.5. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronę instalacji i urządzeń przed skutkami wyładowań atmosferycznych i przepięć łączeniowych zrealizowana będzie ochronnikami klasy „C” w tablicy TK.

3.2.6. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system ochrony przed rażeniem prądem elektrycznym przyjęto samoczynne szybkie wyłączenia zasilania przez zadziałanie zabezpieczeń zwarciovych w obwodach odbiorczych. Wszystkie obwody chronione będą wyłącznikami różnicowo-prądowymi o czułości 30mA.

Po wykonaniu instalacji przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim.

3.2.7. Uwagi końcowe

- 1/ Urządzenia objęte niniejszym opracowaniem powinny być dobrane zgodnie z dyrektywami unijnymi i posiadać wymagane deklaracje zgodności.
- 2/ Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru prac montażowych – część V. Instalacje elektryczne”, przepisami PBUE oraz aktualnymi normami PN IEC i PN EN .
- 3/ Wszystkie urządzenia elektryczne przed przyłączeniem do instalacji należy poddać kontroli technicznej oraz badaniu stanu izolacji.
- 4/ Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji należy wykonać wymagane przepisami pomiary odbiorcze.

3.3. BRANŻA: AKUSTYKA

3.3.1. Wymagania ogólne

W celu realizacji projektu sprzężonych komór pogłosowych do pomiarów laboratoryjnych izolacyjności akustycznej elementów budowlanych konieczne jest uwzględnienie wymagań zawartych w odpowiednich dla w/w zakresu normatywach. Projekt uwzględnia wymagania:

- PN-EN ISO 10140-1:2011 Akustyka -- Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych -- Część 1: Zasady stosowania dla określonych wyrobów,
- PN-EN ISO 10140-2:2011 Akustyka -- Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych -- Część 2: Pomiar izolacyjności od dźwięków powietrznych,
- PN-EN ISO 10140-4:2011 - Akustyka -- Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych -- Część 4: Procedury pomiarowe i wymagania,
- PN-EN ISO 10140-5:2011 Akustyka -- Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych -- Część 5: Wymagania dotyczące laboratoryjnych stanowisk badawczych i wyposażenia.

Dodatkowo kwestie dotyczące lokalizacji komór sprzężonych w tym w szczególności lokalizacji drzwi do komór uzgodniono z Kierownikiem Zakładu Technologii Szkła Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych Oddział Szkła i Materiałów Budowlanych w Krakowie w osobie Pani Magdy Kosmal (szkic przekazany za pośrednictwem poczty elektronicznej w dniu 07.02.2018 r. na adres dulakl@o2.pl).

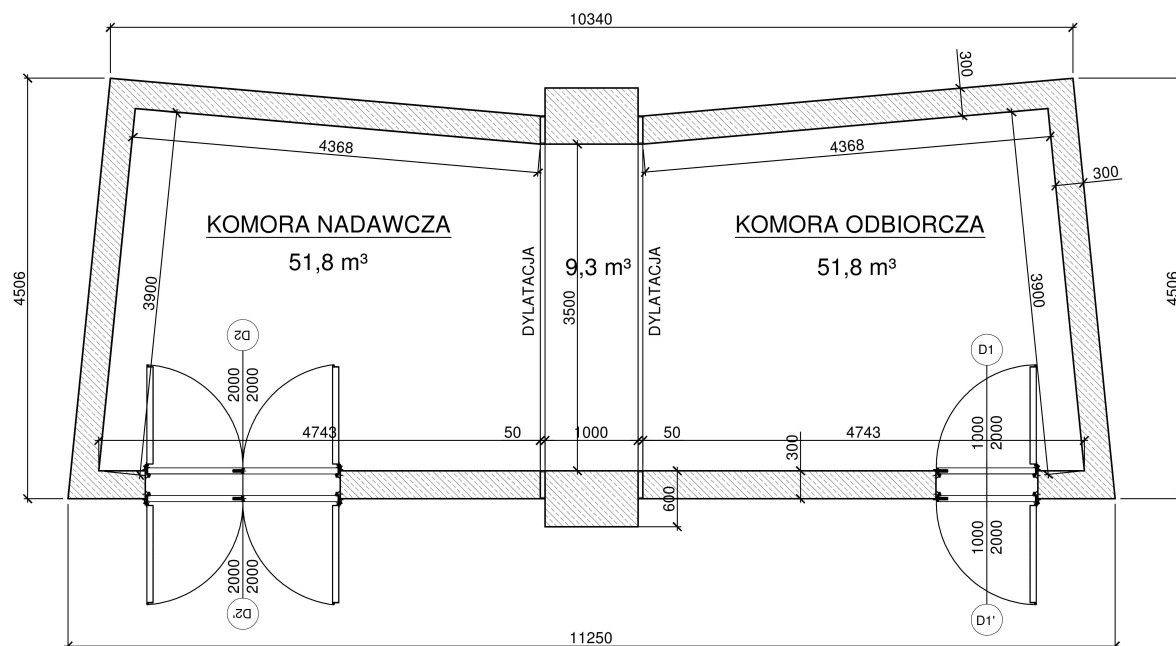
3.3.2. Wymagania szczegółowe

W kontekście wymagań zawartych w normach przedstawionych w punkcie 3.3.1 określono parametry materiałowe oraz geometryczne komór pogłosowych.

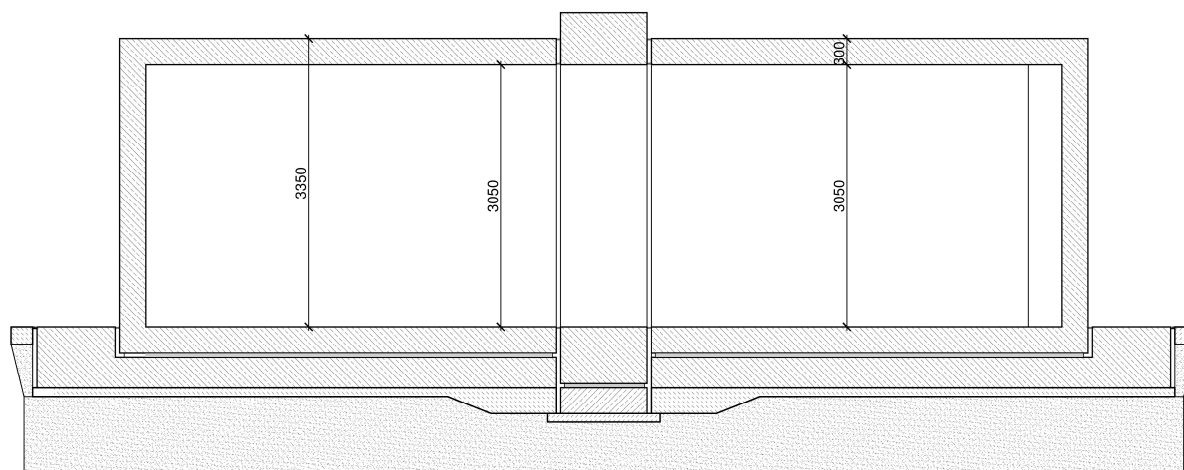
a) Kubatura i kształt komór

Zgodnie z ISO 10140-5 kubatura komory badawczej powinna wynosić minimum 50 m³. Dodatkowo kubatura komory nadawczej i odbiorczej powinna różnić się minimum o 10%. W przypadku pomiaru izolacyjności ścian powierzchnia otworu badawczego powinna wynosić około 10 m² a długość krótszej krawędzi nie powinna być mniejsza niż 2,3 m. Wskazane jest także aby próbka pokrywała całkowicie przestrzeń pomiędzy komorą nadawczą i odbiorczą. Dla takiego przypadku zalecana kubatura komory wynosi 50÷60 m³. W kontekście powyższych wymagań na drodze kolejnych prób zaproponowano rozwiązanie przedstawione na rys. 1. i 2. Cechą charakterystyczną zaproponowanego rozwiązania jest brak równoległych przegród pionowych w celu minimalizacji ryzyka powstawania dominujących fal stojących, oraz niezależna rama żelbetowa zlokalizowana pomiędzy komorami nadawczą i odbiorczą. W tablicy 1 zestawiono parametry geometryczne w postaci kubatur komory nadawczej i odbiorczej oraz ich różnicy procentowej. Powyższe wartości dotyczą sytuacji w której komory rozdzielane są ścianą o grubości odpowiednio 125, 250, 500 i 700 mm, zamontowaną zgodnie z wytycznymi normowymi ISO 10140-5. Wytyczne dotyczące montażu próbki lekkiej ściany szkieletowej

przedstawiono na rys.3. Przykładowy rzut komór z zaznaczonym miejscem montażu próbki badawczej w postaci ściany gr. 125 mm pokazano na rys.4.



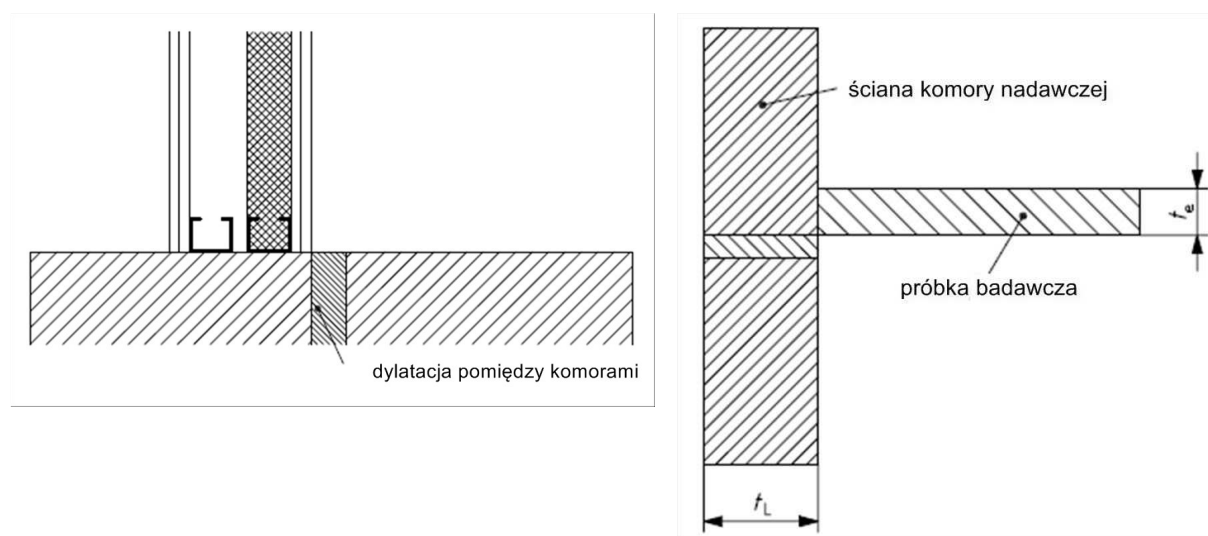
Rys.1. Rzut projektowanych komór sprzężonych do badania izolacyjności akustycznej właściwej wraz z wartościami kubatur poszczególnych części komór.



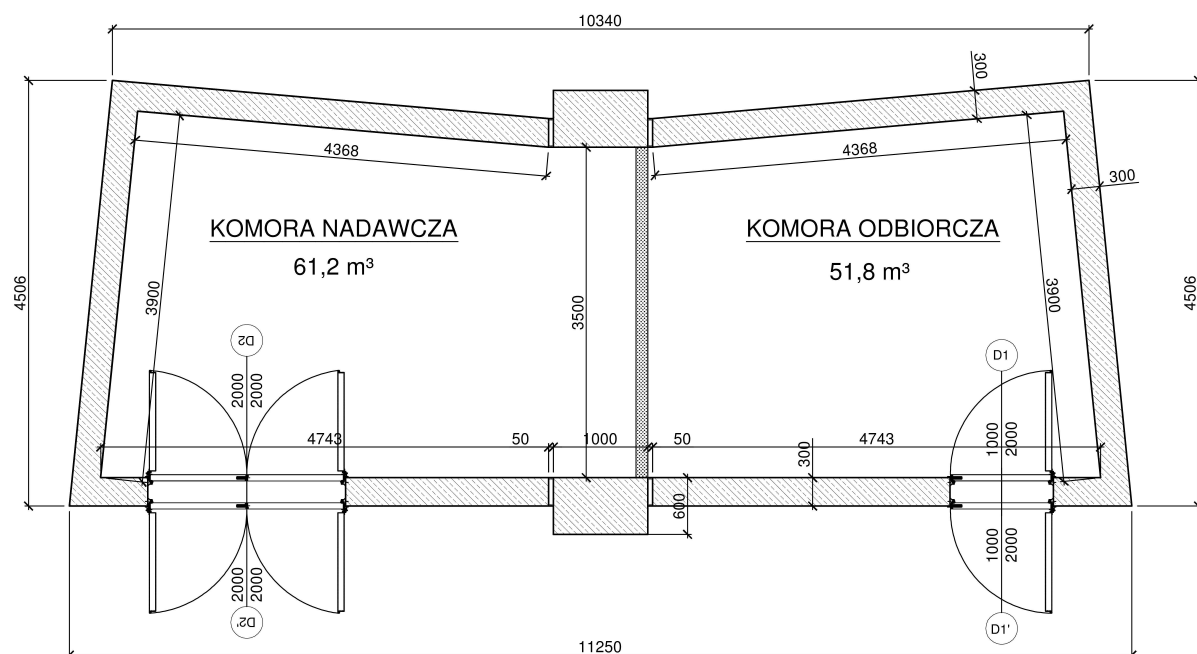
Rys.2. Przekrój podłużny projektowanych komór sprzężonych do badania izolacyjności akustycznej właściwej.

Tablica.1. Wartości kubatury komory nadawczej i odbiorczej oraz różnica kubatur wyrażona w procentach dla sytuacji z montażem ścian o różnej grubości.

grubość zamontowanej ściany mm	kubatura komory odbiorczej m ³	kubatura komory nadawczej m ³	różnica kubatur %
125	51,8	61,2	18,0
250	51,8	59,8	15,5
500	51,8	57,2	10,3
700	51,8	55,0	6,2



Rys.3. Wytyczne dotyczące miejsca montażu próbki lekkiej ściany szkieletowej wg ISO 10140-5.



Rys.4. Rzut komór z zaznaczonym miejscem montażu przykładowej próbki badawczej w postaci ściany gr. 125 mm oraz łączna kubaturą komory nadawczej i części środkowej.

b) Czas pogłosu

Zgodnie z ISO 10140-5 czas pogłosu dla niskich częstotliwości (100 Hz i powyżej) nie powinien przekraczać 2 sekund i nie być krótszy od 1 sekundy. Jeżeli tak nie jest należy sprawdzić, czy mierzona wartość izolacyjności akustycznej właściwej nie zależy od czasu pogłosu. W przypadku stwierdzenia takiej zależności należy ograniczyć czas pogłosu na niskich częstotliwościach do wartości jak we wzorze (1):

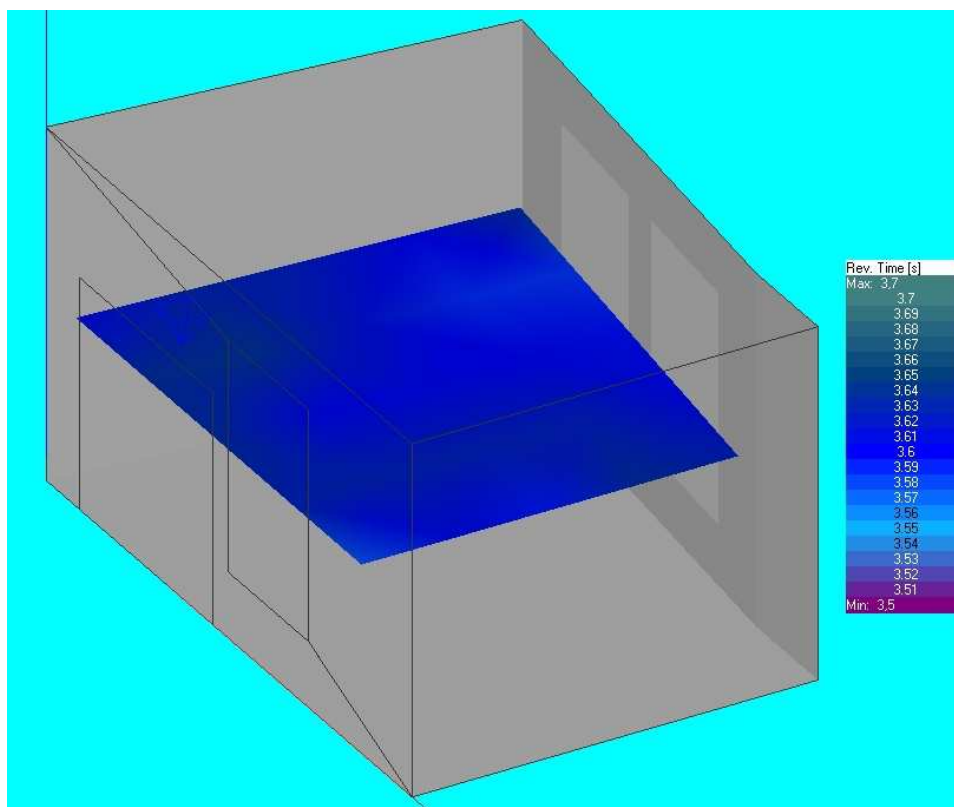
$$1 \leq T \leq 2 \cdot \left(\frac{V}{50} \right)^{\frac{2}{3}} \quad [s] \quad (1)$$

gdzie:

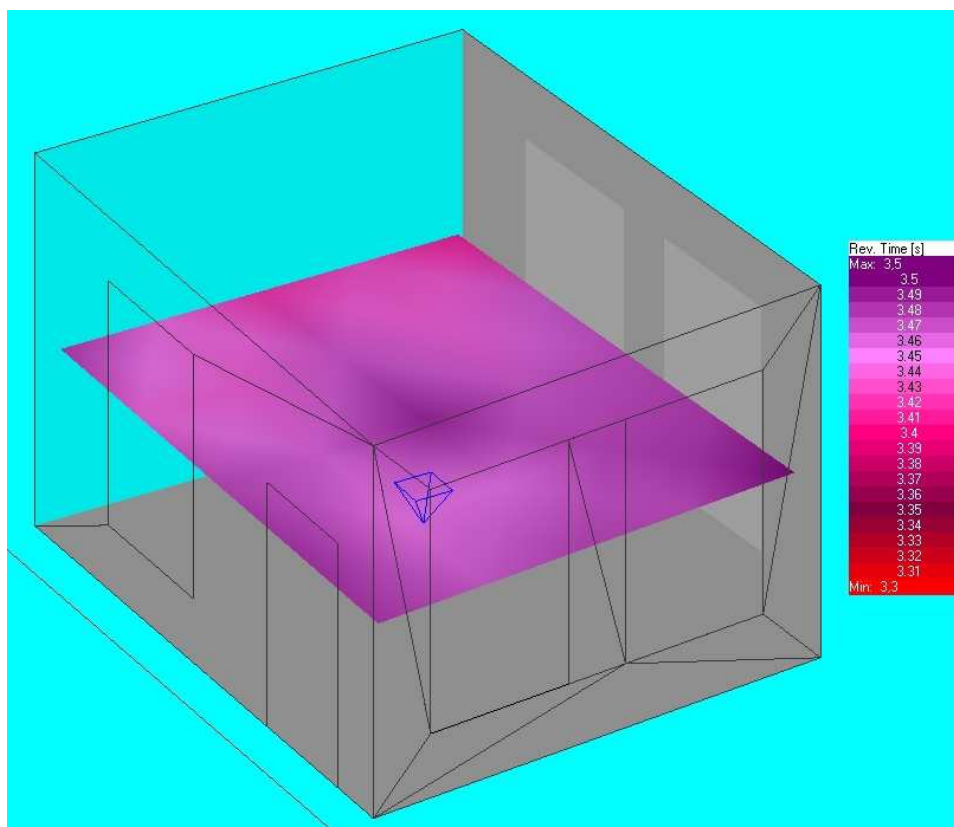
V – kubatura komory w m^3 ,

T – czas pogłosu komory w s.

W związku z powyższymi wymaganiami wykonano model 3D oraz obliczenia czasu pogłosu sprzężonych komór sprzężonych za pomocą programu komputerowego EASE wersja 4.4.11.4. Program służy do predykcji parametrów akustycznych w tym czasu pogłosu. Do obliczeń wykorzystywana jest metoda promieniowa. Przedstawiona na rys. 1 i 2 geometria komór jest wynikiem analizy przeprowadzonej za pomocą programu. Na rys. 5 i 6 pokazano przykładową mapę wartości czasu pogłosu T_{20} dla częstotliwości 100 Hz w punktach siatki obliczeniowej zlokalizowanej na wysokości 1,5 m nad poziomem podłogi komory nadawczej i odbiorczej. Obliczenia przeprowadzono dla sytuacji z zamontowaną ścianą gr. 125 mm (sytuacja najmniej korzystna - odpowiadająca największej kubaturze komory nadawczej oraz spodziewanej największej wartości czasu pogłosu). Na rysunkach zaobserwować można brak widocznych różnic kolorystyki płaszczyzny obliczeniowej, co oznacza podobną wartość czasu pogłosu w każdym z punktów zlokalizowanych na płaszczyźnie. Na podstawie wyników obliczeń można więc stwierdzić, że uzyskano równomierny rozkład wartości T_{20} w całej przestrzeni komór. Potwierdzają to uzyskane wartości liczbowe. W komorze nadawczej wyniki czasu pogłosu dla najniższej analizowanej częstotliwości wynoszącej 100 Hz przyjmują wartości od 3,58 do 3,64 sekundy (rys.5 i tab. 2). Bardzo podobnie przedstawiają się wyniki obliczeń czasu pogłosu w komorze odbiorczej. Przykładowo dla częstotliwości 100 Hz rozkład wartości pokazano na rysunku 6 i tablicy 2 (wartości czasu pogłosu przyjmują wartości od 3,41 do 3,50 a odchylenie standardowe wynosi 0,02).

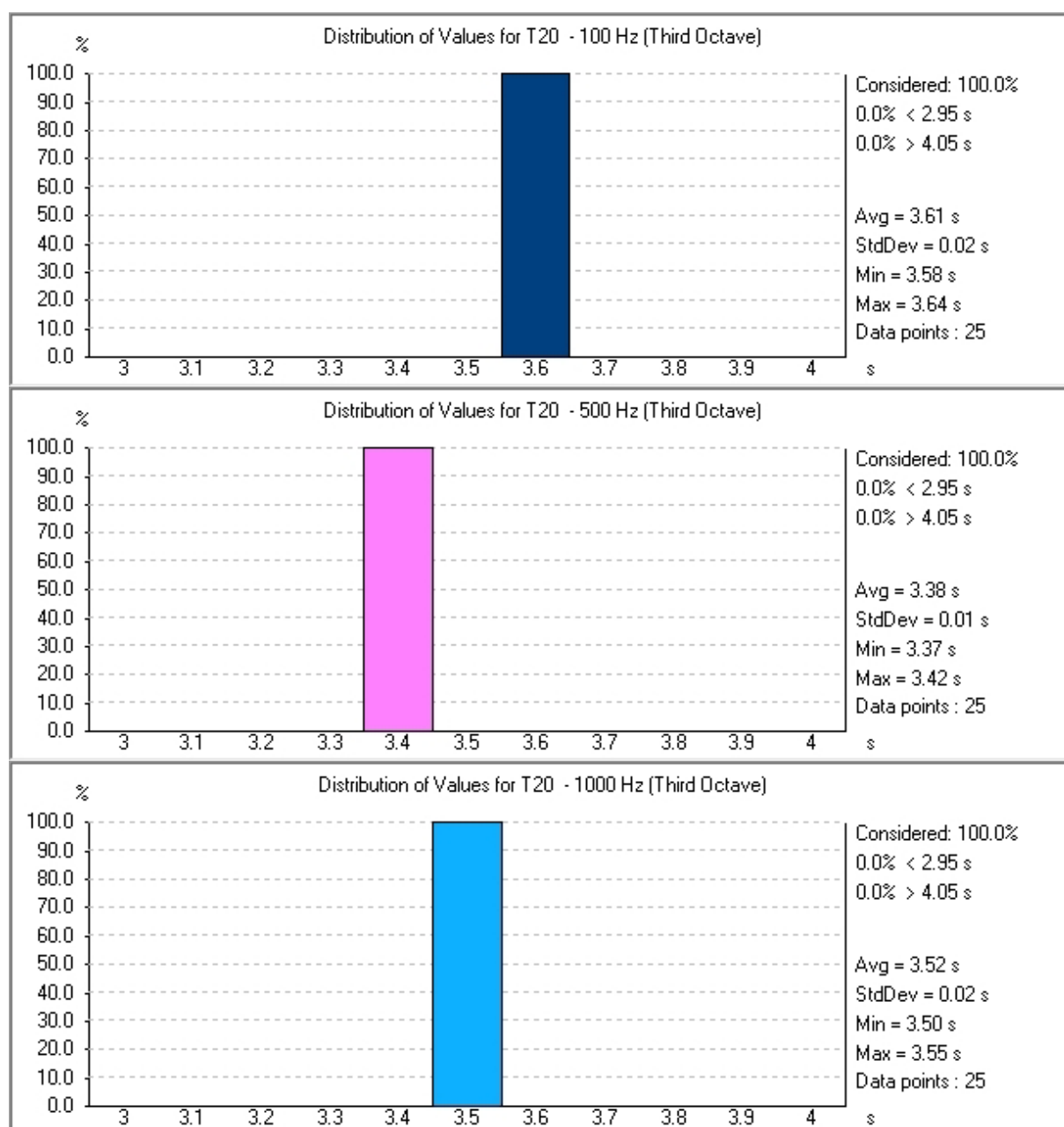


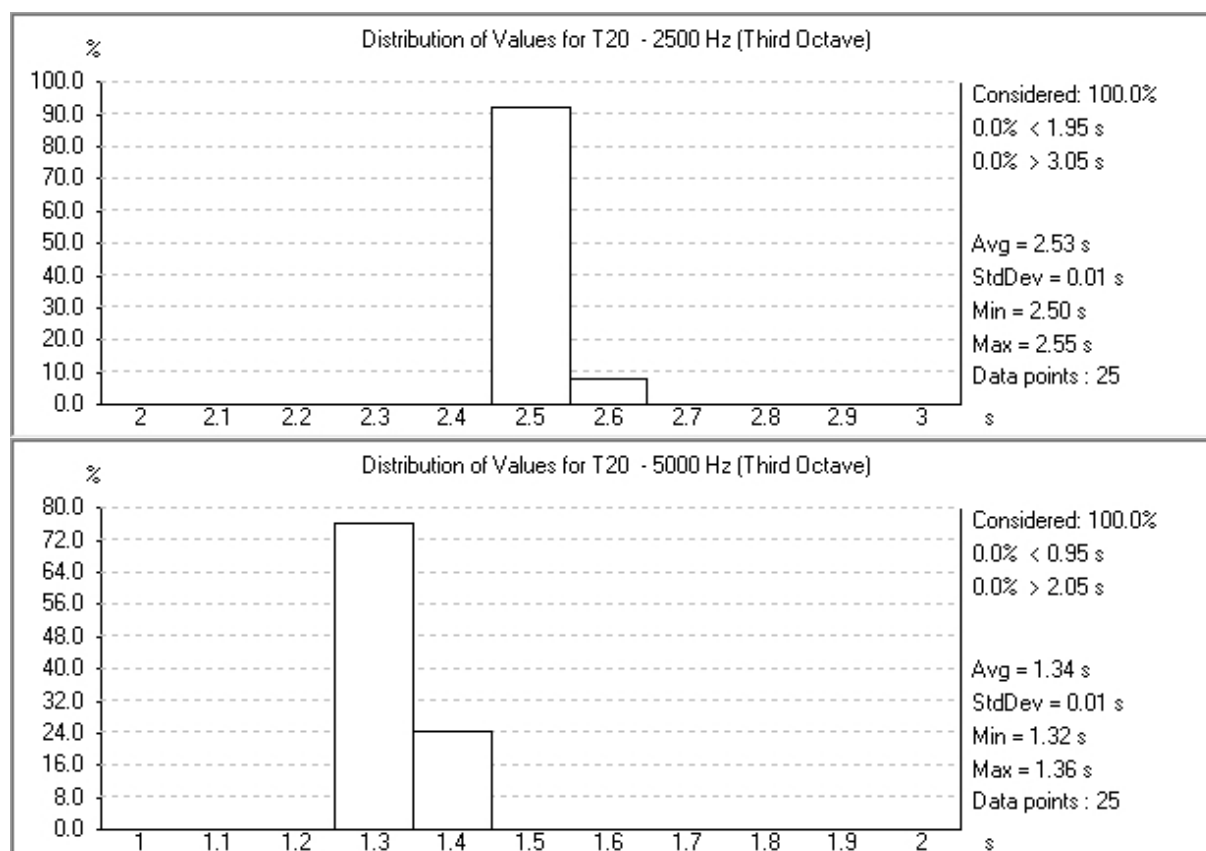
Rys.5. Przykładowa mapa wartości czasu pogłosu T_{20} dla częstotliwości 100 Hz w punktach siatki obliczeniowej zlokalizowanej na wysokości 1,5 m nad poziomem podłogi w **komorze nadawczej**.



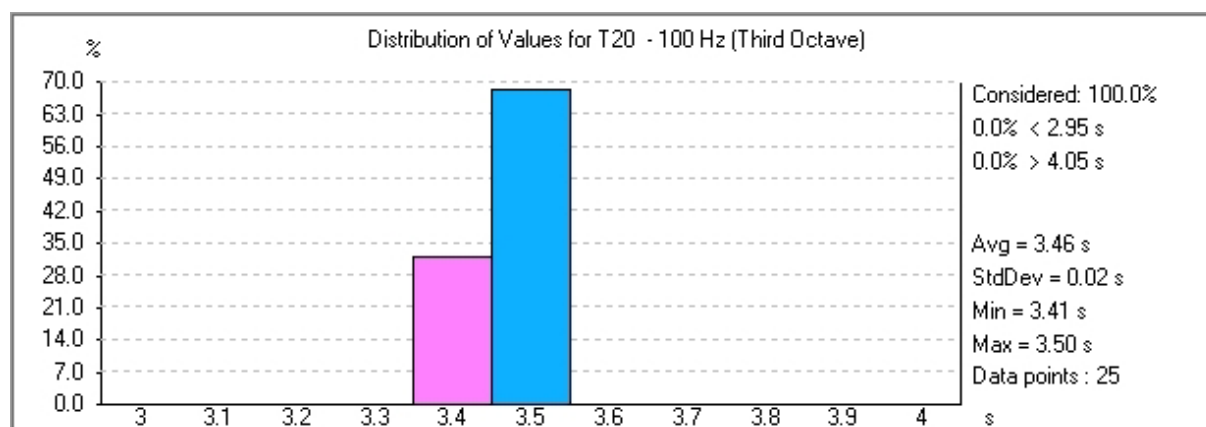
Rys.6. Przykładowa mapa wartości czasu pogłosu T_{20} dla częstotliwości 100 Hz w punktach siatki obliczeniowej zlokalizowanej na wysokości 1,5 m nad poziomem podłogi w komorze odbiorczej.

Na kolejnych wykresach widocznych na rysunku nr 7 pokazano rozkład wartości czasu pogłosu w komorze nadawczej dla wybranych częstotliwości środkowych pasm 1/3 oktaowych. Przedstawione wykresy potwierdzają spostrzeżenia dotyczące równomiernego rozkładu wartości czasu pogłosu w całej przestrzeni komory. Dodatkowo zauważyć można, że odchylenie standardowe wartości czasu pogłosu dla poszczególnych częstotliwości nie przekracza 0,02.



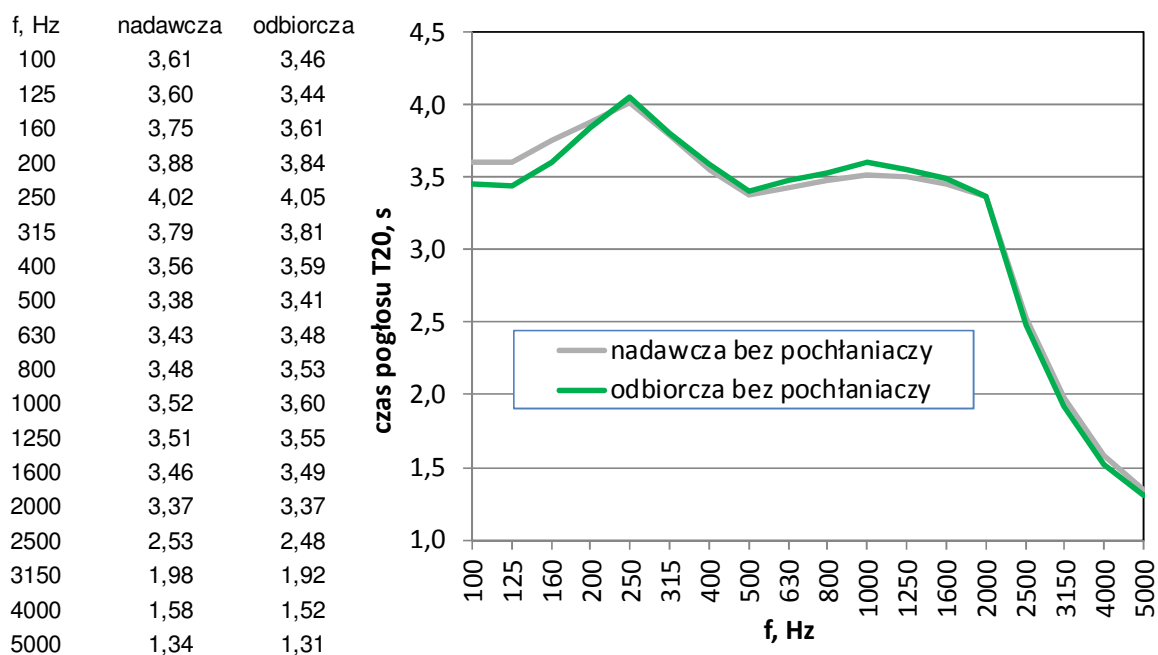


Rys.7. Rozkład wartości czasu pogłosu T_{20} w **komorze nadawczej** dla wybranych częstotliwości środkowych pasm 1/3 oktaowych.



Rys.8. Rozkład wartości czasu pogłosu T_{20} w **komorze odbiorczej** dla częstotliwości środkowej 100 Hz pasma 1/3 oktaowych.

Na rysunku 9 przedstawiono wyniki obliczeń czasu pogłosu T_{20} w postaci wartości uśrednionej dla wszystkich punktów zlokalizowanych na siatce obliczeniowej. W tablicy 2 zestawiono wyniki obliczeń czasu pogłosu T_{20} wraz z wartościami odchylenia standardowego dla poszczególnych środkowych częstotliwości pasm 1/3 oktawy.



Rys.9. Wyniki obliczeń czasu pogłosu (wartości uśrednione dla wszystkich punktów siatki obliczeniowej) w komorze nadawczej i odbiorczej.

Tablica.2. Wyniki obliczeń czasu pogłosu T_{20} komory nadawczej i odbiorczej, uśrednione z całej powierzchni obliczeniowej, wartość maksymalna i minimalna oraz odchylenia standardowego dla poszczególnych środkowych częstotliwości pasm 1/3 oktawy.

czas pogłosu T_{20}								
f, Hz	komora nadawcza				komora odbiorcza			
	średnia	max	min	odchylenie standardowe	średnia	max	min	odchylenie standardowe
100 Hz	3,61	3,64	3,58	0,02	3,45	3,52	3,41	0,02
125 Hz	3,60	3,65	3,56	0,01	3,46	3,50	3,43	0,02
160 Hz	3,75	3,79	3,72	0,01	3,62	3,64	3,60	0,01
200 Hz	3,88	3,94	3,86	0,02	3,83	3,85	3,80	0,01
250 Hz	4,02	4,07	4,00	0,02	4,06	4,08	4,03	0,01
315 Hz	3,79	3,81	3,76	0,02	3,81	3,84	3,78	0,01
400 Hz	3,56	3,59	3,54	0,02	3,59	3,64	3,57	0,02
500 Hz	3,38	3,42	3,37	0,02	3,41	3,43	3,38	0,02
630 Hz	3,43	3,47	3,39	0,02	3,48	3,50	3,46	0,01
800 Hz	3,48	3,50	3,45	0,01	3,54	3,58	3,51	0,01
1000 Hz	3,52	3,55	3,50	0,02	3,60	3,61	3,56	0,01
1250 Hz	3,51	3,53	3,48	0,01	3,55	3,58	3,53	0,02
1600 Hz	3,46	3,49	3,43	0,02	3,48	3,50	3,45	0,02
2000 Hz	3,37	3,41	3,34	0,02	3,38	3,41	3,37	0,01
2500 Hz	2,53	2,55	2,50	0,01	2,48	2,50	2,46	0,01
3150 Hz	1,98	1,99	1,95	0,01	1,92	1,93	1,89	0,01
4000 Hz	1,58	1,60	1,56	0,01	1,53	1,54	1,51	0,00
5000 Hz	1,34	1,36	1,32	0,01	1,31	1,33	1,30	0,01

W związku z technologią wykonania komór sprzężonych (parametrami dźwiękochłonnymi powierzchni betonowych), czas pogłosu przyjmuje niższe wartości dla wysokich częstotliwości niż dla pozostałego zakresu częstotliwości. W zakresie od 100 do 2000 Hz przyjmuje wartości około 3,50 s. Wyjątek stanowi częstotliwość 250 Hz dla której prognozowany czas pogłosu wynosi ok. 4 sekundy. Dla częstotliwości 2500 Hz i wyższych czas pogłosu spada i osiąga ok. 1,3 s dla częstotliwości 5000 Hz. Biorąc pod uwagę wymagania przytoczone w punkcie 3.3.2.b w przypadku zaobserwowania zależności pomiędzy czasem pogłosu a mierzonymi wartościami izolacyjności akustycznej właściwej konieczne będzie obniżenie wartości czasu pogłosu dla niskich i średnich częstotliwości do zakresu wynikającego z wzoru (1). Poniżej w tabelicy 3 przedstawiono te wymagania po uwzględnieniu kubatury komory nadawczej. Maksymalny czas pogłosu dla komory odbiorczej, której kubatura jest stała wynosi 2,05 s.

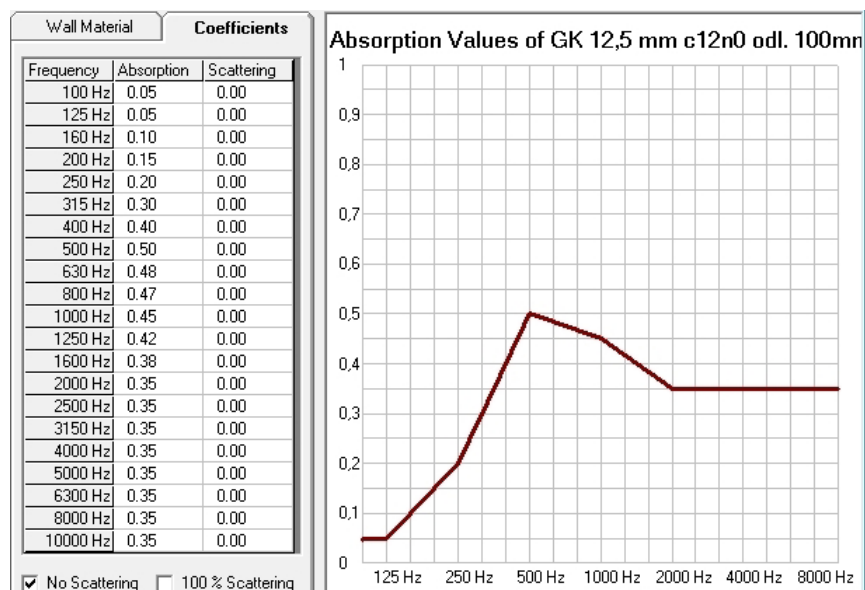
Tablica.3. Wymagania dotyczące minimalnej wartości czasu pogłosu T_{20} w sekundach dla komory nadawczej, wg wymagań normy PN-EN ISO 10140-5:2011.

grubość zamontowanej ściany mm	kubatura komory nadawczej m^3	minimalna wartość czasu pogłosu T_{20} s	maksymalny czas pogłosu s
125	61,2	1,00	2,3
250	59,8	1,00	2,3
500	57,2	1,00	2,2
700	55,0	1,00	2,1

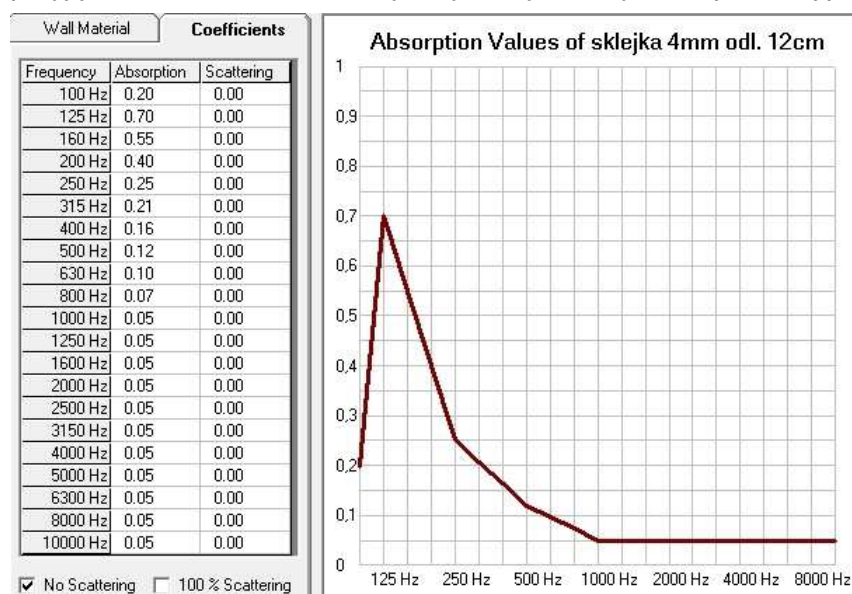
Pomimo, że na etapie projektu nie można stwierdzić, czy będzie występowała zależność pomiędzy czasem pogłosu a mierzonymi wartościami izolacyjności akustycznej właściwej, poniżej przedstawiono wyniki analizy dotyczącej możliwości obniżenia czasu pogłosu za pomocą ustrojów płaskich dźwiękochłonnych. Obliczenia wykonano dla różnych materiałów starając się dobierać je tak aby ich kombinacja umożliwiła osiągnięcie wymagań w zakresie optymalnych wartości czasu pogłosu. W wyniki przeprowadzonych obliczeń, finalnie proponuje się zastosowanie w komorze nadawczej i odbiorczej następującego rozwiązania:

- płaski ustrój dźwiękochłonny wykonany z płyty gipsowej perforowanej o wymiarach 1,2 x 2 m każdy w liczbie 2 szt. (sumaryczna powierzchnia 4,80 m^2),
- płaski ustrój dźwiękochłonny wykonany ze sklejk o wymiarach 1,2 x 2 m każdy w liczbie 2 szt. (sumaryczna powierzchnia 4,80 m^2).

Parametry dźwiękochłonne zaproponowanych rozwiązań pokazano na rysunku 10 i 11. Dla tak zmodyfikowanych komór otrzymano w wyniku przeprowadzonych obliczeń wartości czasu pogłosu T_{20} przedstawione w tabelicy 4 i na rysunku 12. Dodatkowo na rysunku 13 zestawiono wartości czasu pogłosu T_{20} dla komór w sytuacji przed oraz po zastosowaniu adaptacji dźwiękochłonnej. Istnieje możliwość zastosowania innych rozwiązań materiałowych pod warunkiem, że będą posiadały zbliżone parametry dźwiękochłonne.



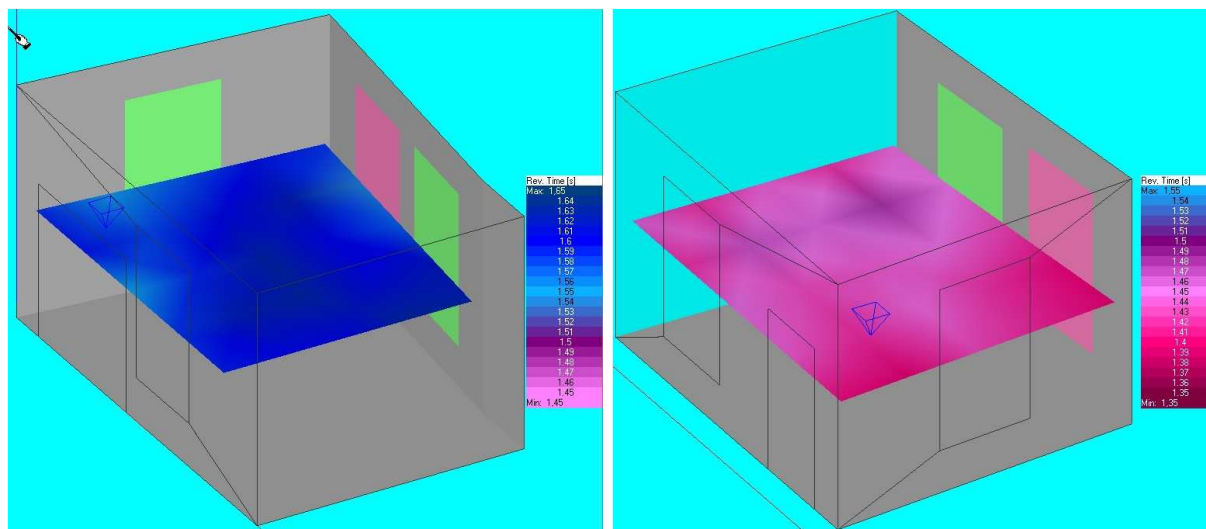
Rys.10. Parametry dźwiękochłonne perforowanej płyty gipsowej Nida Sonic gr. 12,5 mm (procent perforacji 23%, wzór C12 n0, odległość od ściany 100 mm, bez wypełnienia) przyjęte w obliczeniach akustycznych wykonanych za pomocą programu EASE 4.4.



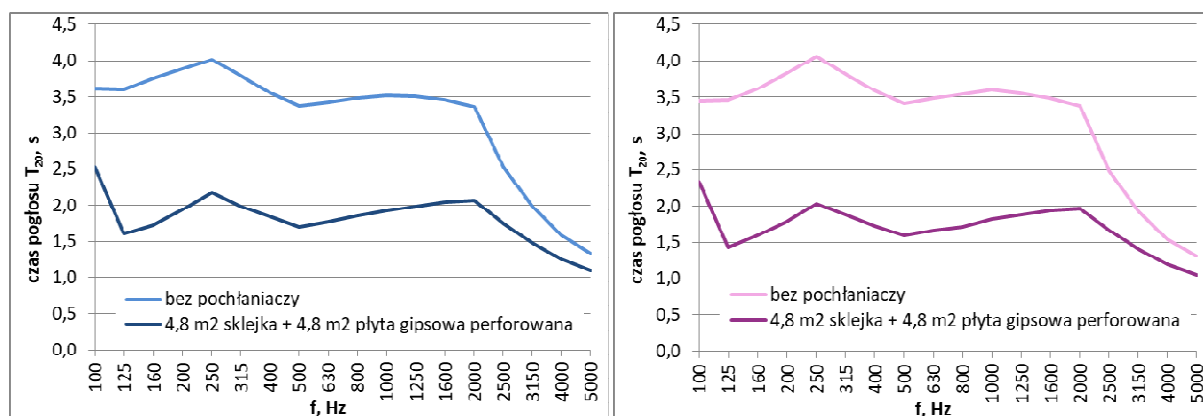
Rys.11. Parametry dźwiękochłonne płaskiego ustroju wykonanego ze sklejką gr. 4,0 mm (odległość od ściany 120 mm, bez wypełnienia) przyjęte w obliczeniach akustycznych wykonanych za pomocą programu EASE 4.4.

Tablica.4. Wyniki obliczeń czasu pogłosu T_{20} komory nadawczej i odbiorczej, uśrednione z całej powierzchni obliczeniowej, wartość maksymalna i minimalna oraz odchylenia standardowego dla poszczególnych środkowych częstotliwości pasm 1/3 oktawy dla sytuacji z elementami dźwiękochłonnymi.

f, Hz	czas pogłosu T_{20}							
	komora nadawcza				komora odbiorcza			
	średnia	max	min	odchylenie standardowe	średnia	max	min	odchylenie standardowe
100 Hz	2,53	2,55	2,50	0,01	2,34	2,36	2,30	0,01
125 Hz	1,61	1,67	1,57	0,02	1,43	1,48	1,40	0,02
160 Hz	1,73	1,80	1,69	0,03	1,59	1,61	1,55	0,01
200 Hz	1,94	1,97	1,92	0,02	1,78	1,81	1,75	0,01
250 Hz	2,17	2,20	2,14	0,02	2,03	2,06	2,00	0,02
315 Hz	1,99	2,01	1,97	0,01	1,88	1,92	1,85	0,02
400 Hz	1,84	1,86	1,82	0,01	1,72	1,76	1,70	0,02
500 Hz	1,70	1,73	1,67	0,02	1,59	1,63	1,55	0,02
630 Hz	1,77	1,81	1,74	0,02	1,66	1,71	1,62	0,02
800 Hz	1,85	1,87	1,82	0,01	1,71	1,74	1,67	0,02
1000 Hz	1,93	1,96	1,88	0,02	1,82	1,85	1,78	0,02
1250 Hz	1,99	2,03	1,94	0,02	1,88	1,91	1,85	0,02
1600 Hz	2,04	2,07	2,00	0,02	1,94	1,96	1,91	0,01
2000 Hz	2,07	2,11	2,05	0,02	1,96	2,00	1,94	0,01
2500 Hz	1,75	1,77	1,74	0,01	1,66	1,67	1,63	0,01
3150 Hz	1,48	1,50	1,45	0,01	1,40	1,42	1,38	0,01
4000 Hz	1,25	1,27	1,23	0,01	1,19	1,21	1,17	0,01
5000 Hz	1,10	1,11	1,09	0,01	1,05	1,08	1,03	0,02



Rys.12. Widok modelu komory nadawczej (od lewej) i odbiorczej (od prawej) z umieszczonymi na ścianach powierzchniami dźwiękochłonnymi zaznaczonymi kolorem różowym (sklejka) i zielonym (plyta gipsowa perforowana) - zrzut ekranu z programu EASE 4.4.

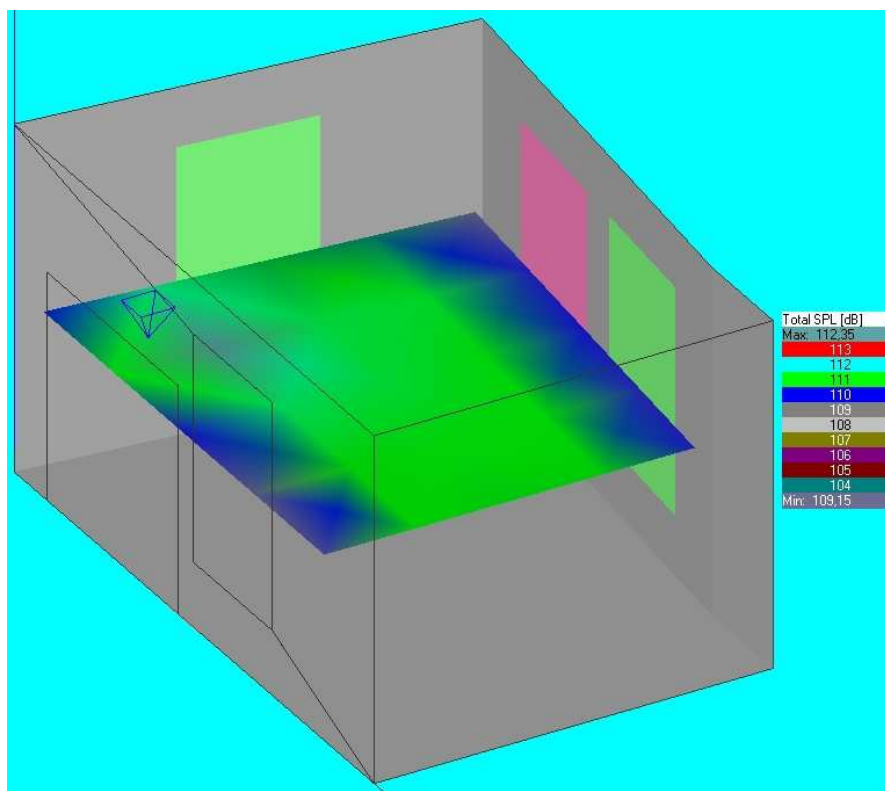


Rys.13. Wyniki obliczeń czasu pogłosu T_{20} uśrednione z całej powierzchni odbiorczej zlokalizowanej w komorze nadawczej (od lewej) i odbiorczej (od prawej). Porównanie sytuacji dotyczącej komór bez płaskich ustrojów dźwiękochłonnych i z urządzeniami o sumarycznej powierzchni $9,6 \text{ m}^2$.

Na podstawie przedstawionego wykresu należy stwierdzić, że czas pogłosu po zastosowaniu zaproponowanych elementów dźwiękochłonnych przyjmuje wartości zgodne z wymaganiami ISO 10140-5. Wyjątek stanowi częstotliwość środkowa 100 Hz dla której występuje nieznaczne przekroczenie wartości maksymalnej. Redukcja wartości czasu pogłosu w tym zakresie wymaga dobrania odpowiednich rozwiązań na etapie pomiarów testowych jeżeli konieczność taka będzie podyktowana zaobserwowaniem zależności pomiędzy mierzoną wartością izolacyjności akustycznej właściwej a czasem pogłosu.

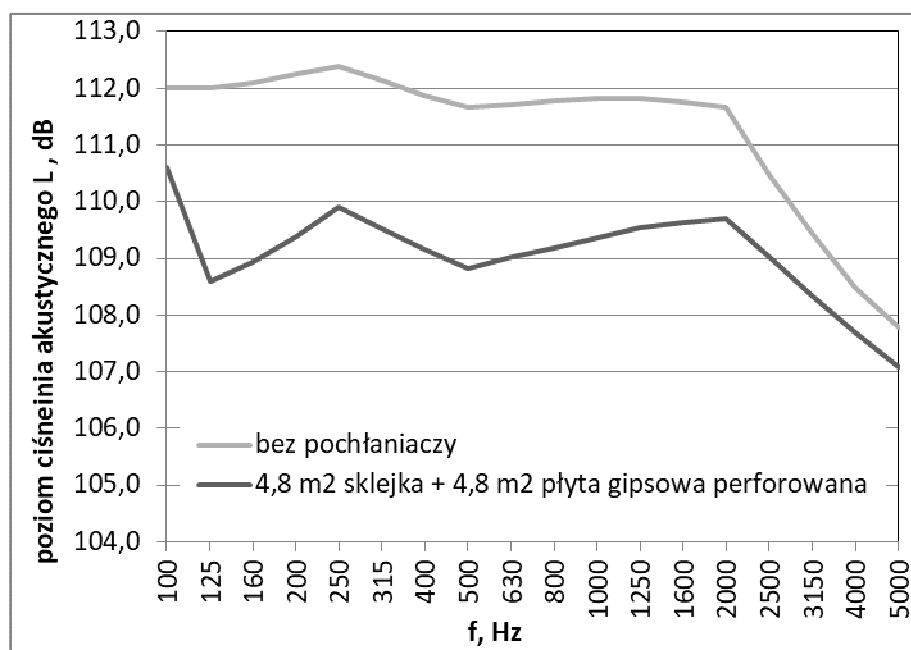
c) Dyfuzyjność pola akustycznego

Zgodnie z ISO 10140-5 widmo dźwięku w komorze nadawczej nie powinno wykazywać różnic poziomów w sąsiednich 1/3 oktaowych pasmach częstotliwości, większych od 6 dB. W znacznej mierze spełnienie tego wymogu uzależnione jest od charakterystyki źródła dźwięku, jednak parametry geometryczne komory nadawczej mają również wpływ na spełnienie tego wymagania. Pomimo, że norma odnosi wymagania wyłącznie do komory nadawczej to z punktu widzenia powtarzalności uzyskiwanych wyników również dyfuzyjność pola akustycznego w komorze odbiorczej ma znaczenie. Z tego względu poniżej przedstawiono wyniki analizy poziomu ciśnienia akustycznego w komorze nadawczej wyposażonej w ustroje dźwiękochłonne, dla częstotliwości 100 Hz, wykonane przy założeniu jednego źródła wszechkierunkowego o założonym poziomie ciśnienia akustycznego 100 dB w każdym z rozważanych pasm 1/3 oktawy w odległości 1 m.



Rys.14. Przykładowa mapa wartości poziomu ciśnienia akustycznego dla częstotliwości 100 Hz w punktach siatki obliczeniowej zlokalizowanej na wysokości 1,5 m nad poziomem podłogi w **komorze nadawczej** wyposażonej w ustroje dźwiękochłonne (zrzut ekranu z programu EASE 4.4).

Na rys. 15 pokazano wykres poziomu ciśnienia akustycznego w funkcji częstotliwości dla komory nadawczej bez adaptacji dźwiękochłonnych porównany z wykresem dla tej samej komory lecz z adaptacją w postaci ustrojów dźwiękochłonnych. Wyniki dotyczą wartości uśrednionej z wszystkich punktów siatki obliczeniowej. Na podstawie wykresu wyraźnie widać obniżenie wartości poziomu ciśnienia akustycznego w komorze po wprowadzeniu pochłaniaczy. Jest to zjawisko niekorzystne gdyż pożądane jest osiągnięcie jak najwyższego poziomu dźwięku w komorze nadawczej w celu uzyskania w komorze odbiorczej poziomu wyższego od wartości poziomu tła akustycznego o 15 dB (w przeciwnym wypadku wartość izolacyjności akustycznej musi być skorygowana zgodnie z ISO 10140-4). Jednocześnie dla obu przypadków spełnione są wymagania normowe dotyczące braku wykazywania różnic widma hałasu w sąsiadujących pasmach częstotliwości. Na podstawie obserwacji wykresu stwierdzić należy, że maksymalna zmiana SPL dla sąsiadujących pasm 1/3 oktaowych nie przekracza 2 dB (norma dopuszcza różnicę 6 dB). Pamiętać jednak należy, że w rzeczywistości charakterystyka źródła dźwięku nie jest tak idealna jak w założonym modelu obliczeniowym (poziom mocy akustycznej źródła różni się w zależności od częstotliwości dźwięku).



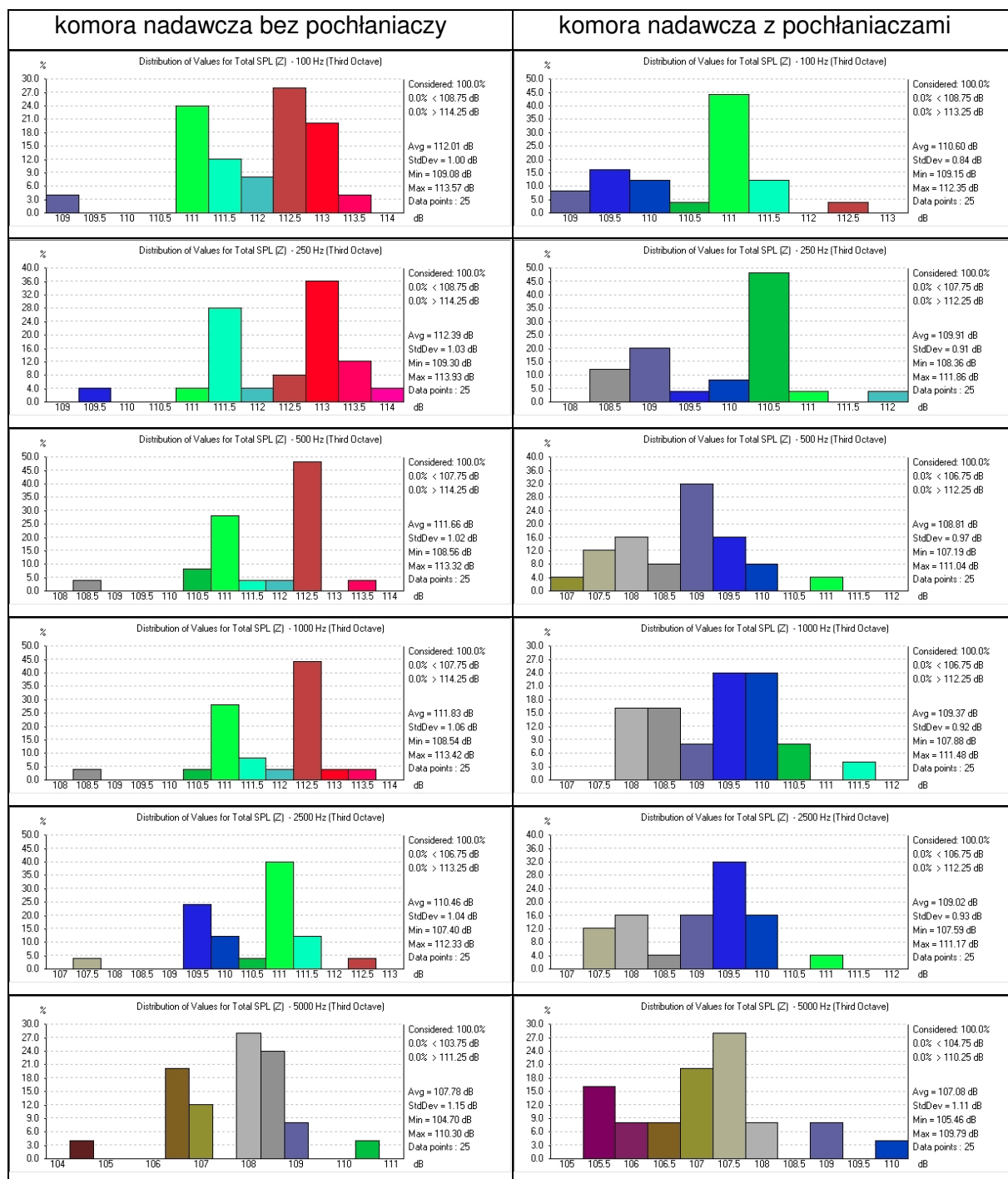
Rys.15. Wyniki obliczeń poziomu ciśnienia akustycznego uśrednionego dla wszystkich punktów siatki obliczeniowej. Porównanie sytuacji dotyczącej komory nadawczej bez pochłaniaczy i z pochłaniaczami o sumarycznej powierzchni 9,6 m².

W celu oceny ilościowej powyższego zagadnienia w tablicy 5 pokazano rozkład wartości poziomu ciśnienia akustycznego w komorze nadawczej dla wybranych częstotliwości środkowych pasm 1/3 oktaowych dla obu wariantów (bez pochłaniaczy i z pochłaniaczami). Dla komory bez pochłaniaczy odchylenie standardowe wartości poziomu ciśnienia akustycznego w siatce punktów zlokalizowanych na płaszczyźnie obliczeniowej położonej 1,5 m nad poziomem podłogi wyniosło od 0,99 do 1,50 natomiast dla komory nadawczej z pochłaniaczami 0,83 do 1,46. W związku z powyższym można stwierdzić, że nie zaobserwowano, niekorzystnego zjawiska obniżenia dyfuzyjności pola akustycznego na skutek zastosowania zaproponowanych ustrojów dźwiękochłonnych. W tablicy 6 zestawiono wyniki obliczeń dotyczące wartości poziomu ciśnienia akustycznego w komorze nadawczej dla sytuacji bez pochłaniaczy oraz z dodatkowymi płaskimi ustrojami dźwiękochłonnymi.

Tablica.5. Wyniki obliczeń poziomu ciśnienia akustycznego L w dB w komorze nadawczej uśrednione z całej powierzchni obliczeniowej, wartość maksymalna i minimalna oraz odchylenia standardowe dla poszczególnych środkowych częstotliwości pasm 1/3 oktawy dla sytuacji bez oraz z dodatkowymi elementami dźwiękochłonnymi.

Poziom ciśnienia akustycznego L, dB								
f, Hz	Bez pochłaniaczy				Z pochłaniaczami			
	średnia	max	min	odchylenie standardowe	średnia	max	min	odchylenie standardowe
100 Hz	112,01	113,57	109,08	0,99	110,60	112,35	109,15	0,83
125 Hz	112,00	113,57	108,96	1,01	108,56	110,89	106,28	1,07
160 Hz	112,10	113,72	108,96	1,04	108,94	111,17	107,16	0,98
200 Hz	112,26	113,80	109,21	1,02	109,39	111,48	107,74	0,96
250 Hz	112,39	113,93	109,30	1,04	109,91	111,86	108,36	0,90
315 Hz	112,15	113,73	109,00	1,03	109,52	111,54	108,08	0,89
400 Hz	111,88	113,53	108,70	1,04	109,16	111,31	107,68	0,94
500 Hz	111,66	113,32	108,56	1,03	108,81	111,04	107,19	0,98
630 Hz	111,71	113,35	108,64	1,04	109,03	111,26	107,43	0,95
800 Hz	111,77	113,40	108,54	1,05	109,19	111,29	107,61	0,92
1000 Hz	111,83	113,42	108,54	1,06	109,37	111,48	107,88	0,92
1250 Hz	111,83	113,48	108,79	1,03	109,54	111,54	107,98	0,89
1600 Hz	111,76	113,39	108,67	1,03	109,64	111,65	108,19	0,89
2000 Hz	111,66	113,28	108,46	1,04	109,71	111,66	108,18	0,88
2500 Hz	110,46	112,33	107,40	1,04	109,02	111,17	107,59	0,92
3150 Hz	109,45	111,56	106,22	1,09	108,35	110,69	106,87	0,97
4000 Hz	108,48	110,83	105,41	1,14	107,68	110,24	106,03	1,05
5000 Hz	107,78	110,30	104,70	1,15	107,08	109,79	105,46	1,11

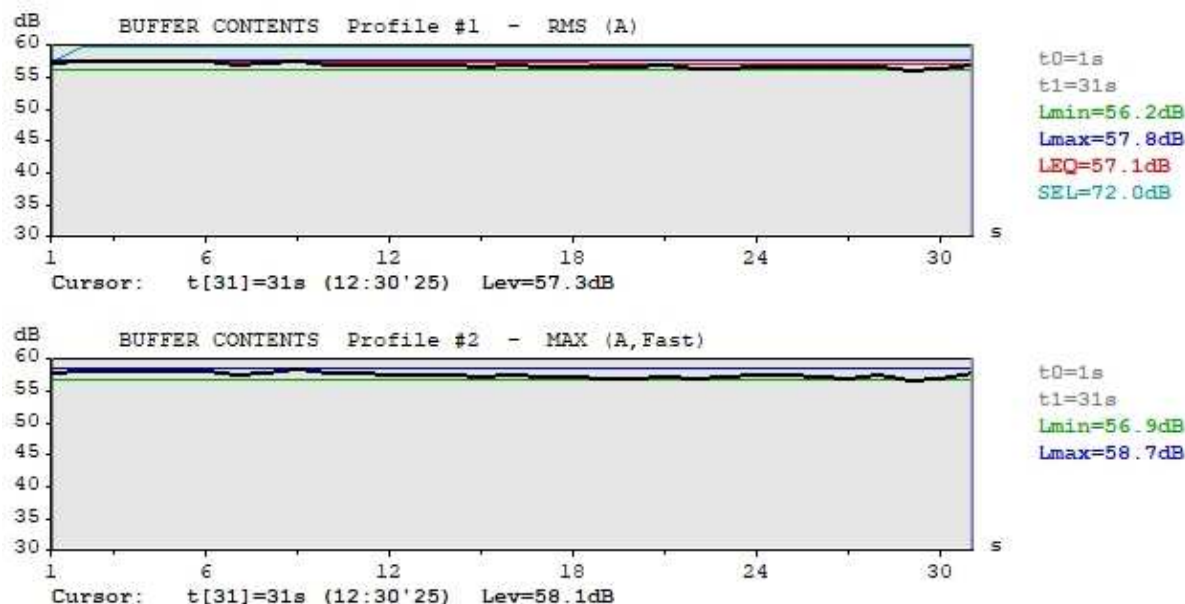
Tablica 6. Rozkład wartości poziomu ciśnienia akustycznego w komorze nadawczej dla wybranych częstotliwości środkowych pasm 1/3 oktaowych dla obu wariantów (bez pochłaniaczy i z pochłaniaczami).



d) Poziom ciśnienia akustycznego

Oprócz wymagań związanych z dyfuzyjnością pola akustycznego opisanych w punkcie 3.3.c) opracowania, norma ISO 10140 w kolejnych arkuszach odnosi się do wymagań związanych z poziomem ciśnienia akustycznego w komorach sprzężonych. Spełnienie tych wymagań zależne jest od charakterystyki źródła sztucznych szumów testowych (źródła wszechkierunkowego) oraz od parametrów dźwiękoizolacyjnych komór.

Główny wymóg dotyczy tła akustycznego. Zgodnie z ISO 10140-4 poziom ciśnienia akustycznego w komorze odbiorczej powinien być o 6 dB wyższy od poziomu tła akustycznego w każdym paśmie częstotliwości (zaleca się aby był wyższy o 15 dB). Jeżeli warunek ten nie jest spełniony stosuje się poprawkę zgodnie z punktem 4.3. ISO 10140-4. Spełnienie powyższego warunku zależne jest od mocy akustycznej i charakterystyki źródła dźwięku, od szumów aparaturowych, izolacyjności akustycznej przegród i elementów komór sprzężonych oraz poziomu tła akustycznego otoczenia komór badawczych. Na podstawie pomiarów hałasu wykonanych w dniu 17.10.2017 roku stwierdzić należy, że poziom hałasu tła akustycznego wewnątrz hali laboratorium badań technologicznych jest zdeteminowany przez hałas pochodzący z wnętrza budynku w tym w szczególności hałas instalacyjny. Poniżej na rysunku 16 przedstawiono wyniki pomiarów akustycznych. Zarejestrowane wartości ($L_{Aeq} = 57,1$ dB i $L_{Amax,F} = 58,7$ dB) wskazują na stosunkowo wysoki poziom ekwiwalentny tła akustycznego w hali laboratorium, natomiast charakter hałasu jest ustalony i nie zarejestrowano przypadków hałasu impulsowego. Na powyższe wskazuje również wartość poziomu maksymalnego $L_{Amax,F}$ która jest zbliżona do wartości poziomu równoważnego L_{Aeq} .

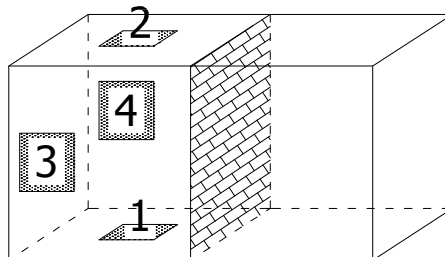


Rys.16. Wyniki pomiaru hałasu wykonane w dniu 17.10.2017 w budynku hali technologicznej.

W związku ze stosunkowo wysokim poziomem tła konieczne jest wykonanie komór sprzężonych o wysokich parametrach dźwiękoizolacyjnych. Zgodnie z założeniami ISO 10140 komory laboratoryjne do badania izolacyjności akustycznej właściwej powinny być wykonane jako pomieszczenia bez przenoszenia energii akustycznej drogami bocznymi.

Z tego względu konieczne jest wykonanie wibroizolacji pomiędzy komorami oraz między komorami i ich posadowieniem. W tym zakresie wskazana została przez Zleceńodawcę firma Getzner Werkstoffe GmbH. Poniżej przedstawiono teoretyczne obliczenia izolacyjności akustycznej właściwej pomiędzy komorą nadawczą i odbiorczą przy założeniu braku przenoszenia energii akustycznej drogami materiałowymi.

Numeracja przegród bocznych:

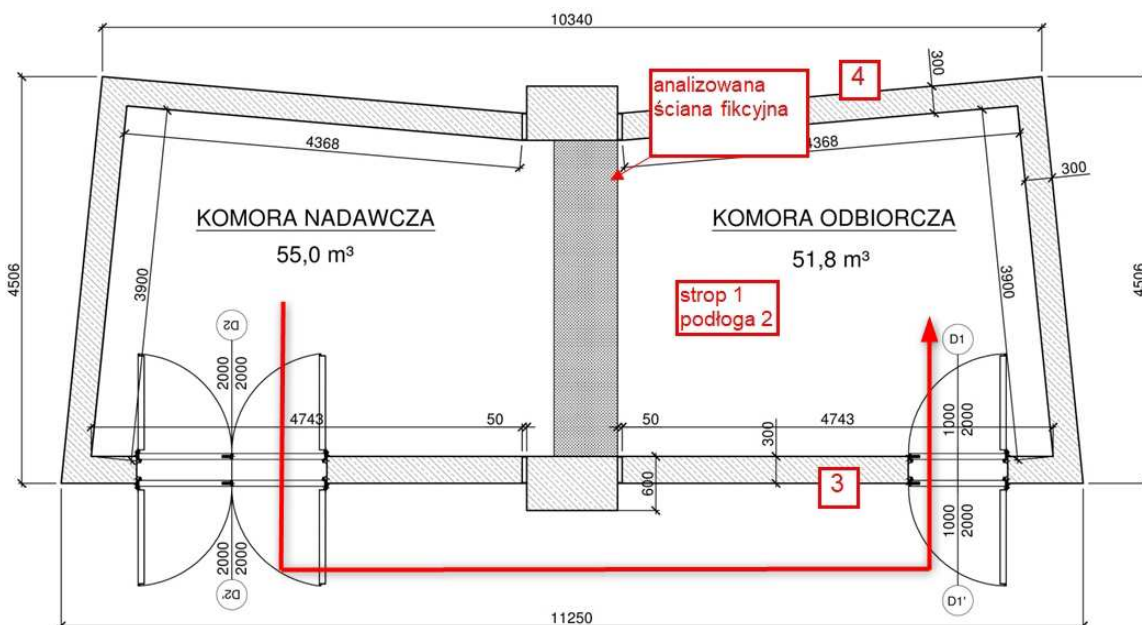


Dane:

$l_0 = 1,00 \text{ m}$

	m' kg/m^2	R_{A1R} dB	$\frac{m'_s}{m'_f}$	K_{Ff} dB	K_{Fd} dB	K_{Df} dB	l_f m	$\frac{S_s}{l_0 l_f}$	S_s m^2
przegroda rozdzielająca ($d=D$)	134	85	1,00						10,68
przegroda ($F=f=1$)	720	62	0,19	10,5	14,8	14,8	3,50	4,8	
przegroda ($F=f=2$)	720	62	0,19	10,5	14,8	14,8	3,50	4,8	
przegroda ($F=f=3$)	720	62	0,19	10,5	14,8	14,8	3,05	5,4	
przegroda ($F=f=4$)	720	62	0,19	10,5	14,8	14,8	3,05	5,4	

przegroda rozdzielająca: $R_{Dd} = 85 \text{ dB}$



$$D_{n,h,w} = 104,1 \text{ dB}$$

$$\text{OGÓŁEM: } R'_{w,R} = 85,0 = 85 \text{ dB}$$

W obliczeniach uwzględniono wyłącznie:

- drogę bezpośrednią przez fikcyjną ścianę szkieletową o wysokiej dźwiękoizolacyjności i grubości 70 cm (założono $R_w = 85$ dB),
- drogę pośrednią przez drzwi do komór – założono drzwi 100/200 $R_{w,R} = 50$ dB w komorze odbiorczej oraz 200/200 $R_{w,R} = 50$ dB w komorze nadawczej.

Pozostałe drogi zostały pominięte ze względu na ich ograniczenie poprzez zastosowanie dylatacji. Obliczenia wykonano przy wykorzystaniu modelu obliczeniowego z normy EN-12354-01. Dla powyższych danych obliczono czy izolacyjność przybliżona pomiędzy komorami nie zmniejszy się na skutek wpływu przenoszenia dźwięku drogą pośrednią przez drzwi komór. Obliczenia wskazują na wystarczającą izolacyjność $D_{n,h,w}$ drogi pośredniej przy pojedynczych drzwiach. Ze względu jednak na stosunkowo wysokie tło akustyczne zaleca się pozostawienie możliwości wykonania drzwi jako podwójnych w komorze odbiorczej w przypadku, jeżeli testy wykażą zbyt wysoki poziom hałasu tła akustycznego.

Kolejnym wymaganiem związanym z poziomem ciśnienia akustycznego jest wymaganie dotyczące maksymalnej izolacyjności akustycznej właściwej R'_{max} ściany lekkiej szkieletowej, która może być badana w laboratorium bez znaczącego wpływu przenoszenia bocznego. Osiągnięcie jak najwyższej wartości R'_{max} , daje możliwość badania przegród o wysokich parametrach dźwiękoizolacyjnych. ISO 10140-2 zaleca aby w każdym paśmie 1/3 oktawowym wartość mierzona R' była niższa od $(R'_{max} - 15$ dB). Wówczas przenoszenie dźwięku drogami bocznymi jest pomijalne i uzyskany wynik pomiaru określa R . Jeżeli R , jest większe od $(R'_{max} - 15$ dB) wówczas w raporcie z badań należy podać ten fakt a udział przenoszenia bocznego powinien być przebadany. Projekt ma umożliwić realizację laboratorium w którym możliwe będzie badanie przegród o jak najwyższej izolacyjności akustycznej właściwej.

4. INFORMACJA DLA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

**LABORATORIUM BADAŃ IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ
OD DŹWIĘKÓW POWIETRZNYCH PRZEGRÓD PIONOWYCH
W BUDYNKU HALI TECHNOLOGICZNEJ NA TERENIE DZIAŁKI 174/1
KRAKÓW, UL. LIPOWA 3**

Inwestor: **Instytutem Ceramiki i Materiałów Budowlanych,
Oddział Szkła i Materiałów Budowlanych w Krakowie**
ul. Cementowa 8 1, 31-983 Kraków

Projektant: **mgr inż. ZOFIA WACH**
nr upr. 256/85
ul. Słoneczna 10/15
40-135 Katowice

4.1. ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ROBÓT

Swoim zakresem przewiduje się roboty:

- fundamentowe (wykop szerokoporzestrenny)
- zbrojarskie
- ciesielskie
- betoniarskie
- izolacyjne
- instalacyjne
- montażowe

Kolejność wykonywania robót:

- wytyczenie obrysu projektowanego fundamentu wewnątrz hali
- skucie posadzki oraz wybranie istniejących warstw podłogi na gruncie
- wykonanie warstw podkładowych fundamentu
- ułożenie elementów prefabrykowanych
- wykonanie szalunku
- ułożenie zbrojenia
- wylewanie betonu
- montaż instalacji elektrycznych
- montaż stolarki drzwiowej
- roboty wykończeniowe.

4.2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Na terenie ICiMB w Krakowie znajdują się liczne obiekty kubaturowe: magazynowe, warsztatowe, biurowe.

Przedmiotowa inwestycja będzie realizowana wewnątrz istniejącej hali technologicznej.

4.3. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

Teren inwestycji jest obszarem czynnego zakładu. Należy zwrócić uwagę na ruch pojazdów mechanicznych w rejonie hali. Wszelkie prace wewnątrz hali muszą być uzgodnione z właścicielem obiektu.

Nie przewiduje się występowania elementów, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

4.4. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIE MOGĄCE WYSTĄPIĆ PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH, ICH SKALA I RODZAJE ORAZ MIEJSCE I CZAS WYSTĘPOWANIA

Wykonywanie robót na terenie czynnych obiektów produkcyjnych – prace można wykonywać wyłącznie po uzyskaniu zezwolenia Inwestora.

Prace fundamentowe - związane są z wykonaniem wykopów. Należy oznaczyć wykopy aby zapobiec przypadkowemu upadkowi do wykopu.

Możliwość potrącenia przez ciężki sprzęt w trakcie prowadzenia wykopów i prac betonarskich.

Praca na wysokości

Przy pracach na podestach pracownik narażony jest na upadek.

Istnieje zagrożenie niekontrolowanego zrzucenia sprzętu, materiału pomocniczego lub fragmentu konstrukcji stalowej.

Roboty montażowe i budowlane

Zagrożenie podczas używania ciężkiego sprzętu montażowego oraz przebywania w zasięgu jego pracy.

Zagrożenie przy eksploatacji pomocniczego sprzętu montażowego i elektronarzędzi.

Zagrożenie pożarem podczas wykonywania prac narzędziami iskrzącymi i pracami spawalniczymi.

4.5. SPOSÓB PRZEPROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Nie przewiduje się robót szczególnie niebezpiecznych podczas realizacji przedmiotowej inwestycji.

4.6. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCE BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ

Teren budowy należy oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.

Na terenie prowadzenia robót powinno znajdować się wyposażenie do udzielania pierwszej pomocy oraz niezbędny sprzęt przeciwpożarowy.

Powinno funkcjonować zgodnie z przepisami niezbędne zaplecze socjalno-higieniczne i biurowe dla pracowników.

Prace na wysokości wykonywać z podestów roboczych. Rusztowania powinny być uziemione i odebrane przez kierownika budowy.

Pracownicy powinni być wyposażeni we właściwe ubiory robocze, hełmy, szelki bezpieczeństwa i pozostały sprzęt ochrony osobistej jak ochronniki słuchu i oczu oraz właściwe narzędzia pracy i sprzęt ręczny niezbędny do bezpiecznego wykonywania pracy. Wszystkie prace muszą być nadzorowane.

Przewidywane zagrożenia wraz z profilaktyką, celem ich przeciwdziałania, należy ująć w planie BIOZ.

Roboty wykonywać zgodnie ze sztuką budowlaną i obowiązującymi przepisami.

Wszystkie prace budowlane należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47/2003 poz. 401.

Opracował:

mgr inż. Zofia Wach

5. ZAŁĄCZNIKI

5.1. Uprawnienia i zaświadczenia o przynależności do izby

5.2. Oświadczenie Projektanta i Sprawdzającego

5.3. Opinia Miejskiego Konserwatora Zabytków

6. CZĘŚĆ GRAFICZNA