

**SAR Sp. z o.o.**

40-009 Katowice, ul. Warszawska 17/5, tel./fax 32 253 67 00, e-mail: [sar@sa](mailto:sar@sa)



## PROJEKT BUDOWLANY WIELOBRANŻOWY

Temat, nazwa i adres obiektu budowlanego, nr ewidencyjny dz.

**Przebudowa pomieszczeń Centralnej Sterylizatorni wraz z dostosowaniem dwóch klatek schodowych do bezpiecznej ewakuacji ludzi w budynku Szpitala Specjalistycznego im. Prof. E. Michałowskiego, ul. Strzelecka 9, 40-073 Katowice;  
dz. 71/8, 72/2; obręb 0001 Dz. Śródmieście-Załęże; jed. ewid. m. Katowice**

Inwestor i adres:

**MED Holding S.A., Katowice, ul. Strzelecka 9, 40-073 Katowice**

Nazwa, adres jednostki projektowania:

**SAR Sp. z o.o., 40-009 Katowice, ul. Warszawska 17/5, tel./fax 32 253 67 00, e-mail: [sar@sar-katowice.eu](mailto:sar@sar-katowice.eu)**

Kategoria budynku

**XI**

Główny Projektant

**mgr inż. arch. Jarosław MAŃKA**

**nr upr. 171/98**

Projektant - konstrukcja

**mgr inż. Tomasz KOZIELSKI**

**nr upr. 325/01 K-ce**

Sprawdzający - konstrukcja

**inż. Piotr MOTYKA**

**nr upr. SLK/0988/PWOK/05**

# CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

Autor opracowania:

**mgr inż. TOMASZ KOZIELSKI**  
upr. bud. nr 325/01/Kt.

.....

Sprawdzający:

**inż. PIOTR MOTYKA**  
upr. bud. nr **SLK/0988/PWOK/05**

.....



## **SPIS TREŚCI:**

### **1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

### **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

### **3. WARUNKI LOKALIZACJI**

### **4. OCENA STANU TECHNICZNEGO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU W REJONIE PROJEKTOWANEJ PRZEBUDOWY.**

### **5. OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH.**

### **6 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU PRAC KONSTRUKCYJNYCH**

### **7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW**

### **8. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE**

### **9. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ).**

## **II . CZĘŚĆ OBLICZENIOWA**

### **POZ.1 ELEMENTY KONSTRUKCYJNE W POZIOMIE DACHU**

### **POZ.2 ELEMENTY KONSTRUKCYJNE W POZIOMIE 1 PIĘTRA**

### **ZAŁĄCZNIKI :**

### **ZAŁ. 1 ODPIS UPRAWNIEŃ , PRZYNALEŻNOŚĆ DO OIIB**

## **III CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

### **1/K – SCHEMAT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH W POZIOMIE PARTERU**

### **2/K – SCHEMAT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH W POZIOMIE 1 PIĘTRA**

### **3/K – SCHEMAT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH W POZIOMIE DACHU**



# I. CZĘŚĆ OPISOWA

## 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany konstrukcji przebudowy pomieszczeń Centralnej Sterylizatorni wraz z dostosowaniem dwóch klatek schodowych do bezpiecznej ewakuacji ludzi w budynku Szpitala Specjalistycznego im. Prof. E. Michałowskiego, ul. Strzelecka 9, 40-073 Katowicedz. 71/8, 72/2; obręb 0001 Dz. Śródmieście-Załęże; jed. ewid. m. Katowice

Zakres opracowania obejmuje niezbędne prace konstrukcyjno – budowlane wynikające z założeń funkcjonalno – technologicznych uzgodnionych z Inwestorem.

### Zakres opracowania obejmuje w szczególności:

- Opis założeń do projektu konstrukcji i warunków lokalizacji.
- Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych.
- Założenia materiałowe.
- Wytyczne prowadzenia prac budowlanych.
- Obliczenia statycznie – wytrzymałościowe projektowanych elementów.
- Część rysunkową zawierającą schemat rozmieszczenia projektowanych elementów.

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

2.1 Projekt budowlany architektury opracowany przez Pracownię SAR. Sp.z.o.o w Katowicach

2.2 Wizja lokalna na obiekcie

2.3 Obowiązujące normy budowlane

PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-82/B-02004 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami.

PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.



PN-77/B-02011/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

PN-88/B-02014 Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem.

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-B-03340:1999 Konstrukcje murowe zbrojone. Obliczenia statyczne i proj.

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-03215:1999 Konstrukcje stalowe. Zakotwienie słupów i kominów.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

#### **Oprogramowanie.**

Do obliczeń sił wewnętrznych oraz wymiarowania elementów stalowych i żelbetowych fundamentów itd. SPECBUD nr licencji: 3825-60B8. Do wykonania rysunków - AUTOCAD2010 – licencje m.i. nr 347-88840460; . Edytor MICROSOFT OFFICE 2007 – licencja m.i. 021-07683.

### **3. WARUNKI LOKALIZACJI**

#### **WARUNKI NORMOWE**

**II – ga strefa obciążenia śniegiem** wg PN-80/B-02010/Az1

Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

**I – sza strefa obciążenia wiatrem** wg PN-77/B-020011/Az1

Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

**Strefa przemarzania gruntu** wg PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”

Głębokość przemarzania  $H_z \geq 1,00\text{m}$ .



#### **4. OCENA STANU TECHNICZNEGO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU W REJONIE PROJEKTOWANEJ PRZEBUDOWY.**

Obiekt wybudowano w latach 70-tych XXw jako budynek trzykondygnacyjny – południowe skrzydło (segment A2) – mieszczące Oddział zakaźny Szpitala Miejskiego Nr 6. W latach 80-tych ubiegłego wieku rozbudowano go o pięciokondygnacyjne skrzydło północne (segment A1). Połączone funkcjonalnie skrzydła budynku zaczęły funkcjonować jako Jednoprofilowy Specjalistyczny Szpital Urologiczny – przedmiotowy budynek.

W roku 2012 szpital ponownie został rozbudowany o nowy obiekt połączony ze starym budynkiem łącznikiem.

Obecnie przedmiotowy obiekt posiada 3 i 5 kondygnacji nadziemnych oraz częściowe podpiwniczenie – kondygnacja podziemna. Nad ostatnią kondygnacją wyższej części znajdują się pomieszczenia techniczne: m.in. maszynownie dźwigów, centrale wentylacyjne.

##### Kondygnacja piwnic:

- Wymiennikownia
- Pom. wytwornicy pary
- Sprężarkownia
- Pompy próżniowe
- Pomieszczenia magazynowo-gospodarcze
- Rozdzielnia główna
- Pomieszczenia z akumulatorami
- Stacja uzdatniania wody

##### Kondygnacja niskiego parteru - przyziemia:

- Biura
- Pracownia litotrypsji (ESWL)
- Laboratorium
- Pomieszczenia magazynowo-gospodarcze

##### Kondygnacja wysokiego parteru:

- Diagnostyka RTG
- Pracownia URD
- Szatnia pracownicza
- Poradnie specjalistyczne
- Biura

##### Kondygnacja 1-go piętra:

- Blok Operacyjny – nieczynny
- Centralna Sterylizacja
- Poradnia Medycyny Pracy

##### Kondygnacja 2-go piętra:

- Oddział 23 łóżkowy (17+6)
- Kaplica

##### Kondygnacja 3-go piętra:

- Oddział 17 łóżkowy - nieczynny
- Biuro



Przedmiotowy obiekt składa się z dwóch segmentów połączonych funkcjonalnie: niższego trzykondygnacyjnego (A2) oraz wyższego pięciokondygnacyjnego (A1). Jest częściowo podpiwniczony ze stropodachem płaskim niewentylowanym.

Segment A2 ma układ konstrukcyjny trzytraktowy z murowanymi ścianami nośnymi.

Segment A1 - trzytraktowy ma układ konstrukcyjny słupowo-belkowy żelbetowy z usztywnieniem klatkami schodowymi i wypełnieniem ścianami murowanymi.

## KONSTRUKCJA:

### Fundamenty:

Brak danych archiwalnych.

Na podstawie danych historycznych o technologiach stosowanych w okresie powstawania obiektu przyjmuje się łąwy fundamentowe żelbetowe.

### Mury fundamentowe:

Segment A2 - mur z cegły pełnej na zaprawie cementowo – wapiennej o grubości ok gr. 52cm

Segment A1 - mur z cegły pełnej na zaprawie cementowo – wapiennej o grubości ok gr. 52cm jako wypełnienie konstrukcji szkieletowej żelbetowej.

### Ściany zewnętrzne:

Segment A2 - cegła pełna – ściany o gr. 25-38cm

Segment A1 – cegła pełna – ściany o gr. 25-38cm

### Ściany wewnętrzne:

Cegła pełna o grubości ok. 38cm (ściany nośne w seg.A2) i cegła dziurawka gr.12 cm (ściany działowe).

### Słupy, Strop, belki, schody żelbetowe, nadproża:

W seg.A2 – brak informacji

W seg.A1:

-słupy żelbetowe monolityczne 30/45 cm

-belki żelbetowe monolityczne o przekroju 30/60 cm

-stropy żelbetowe monolityczne grubości 20 cm

### Dach:

Stropodach żelbetowy, wentylowany. Pokrycie papą bitumiczną.

Obróbki z blachy ocynkowanej, malowane.

### Schody:

Żelbetowe płytowe na belkach żelbetowych



Na podstawie wizji lokalnej stwierdzono, że całość konstrukcji budynku w rejonie projektowanej przebudowy pomieszczeń objętych niniejszym projektem znajduje się w dobrym stanie technicznym pozwalającym na wykonanie projektowanej przebudowy pomieszczeń.

Sposób użytkowania obiektu oraz obciążenia przypadające na konstrukcję stropu oraz fundamenty nie ulegają zmianie w stosunku do obecnych obciążeń.

Rozwiązania konstrukcyjne wykonać z zaleceniami zawartymi w dalszej części opracowania.

Na dachu w rejonie projektowanego agregatu wody lodowej należy prowadzić pomiar grubości pokrywy śnieżnej aby pokrywa śnieżna w rejonie agregatu nie była większa niż na pozostałej części dachu. W przypadku przekroczenia grubości pokrywy śnieżnej w stosunku do wartości dopuszczalne na istniejącym dachu zawartej w instrukcji odśnieżania należy przystąpić do usuwania śniegu.





## 5. OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH.

Na dachu zaprojektowano podkonstrukcję pod agregat wody lodowej oraz pomost do obsługi technicznej agregatu.

Podest zaprojektowano z krat wema typu mostostal o wymiarze oczka 34,3x34,3 mm z płaskownika 40x2 mm maksymalny rozstaw podparć krat maksymalnie 80 cm. Agregat wody lodowej oraz kraty pomostowe będą się opierały na belkach podłużnych zaprojektowanych z dwuteownika HEA 100. Belki podłużne będą się opierały na belkach poprzecznych zaprojektowanych z dwuteownika HEA 100. Belki poprzeczne będą się opierały na słupkach stalowych z dwuteownika HEA 100 lub z rury kwadratowej 90x90x4, które będą na wieńcach ścian klatki schodowej w osi 1 i 1`.

Pomiędzy osiami 6` - 7 zaprojektowano wymian w stropodachu w miejscu projektowanej klapy dymowej. Wymian składa się z belki poprzecznej zaprojektowanej z dwuteownika HEA 120 spawanego do belek podłużnych.

Belki podłużne oparte na ścianach klatki schodowej zaprojektowano z dwuteownika HEA 120. W miejscu oparcia belek należy wykoć gniazda a belki osadzić na blasze podstawy o wymiarach 200x200x10 mm osadzonej na podlece.

W poziomie kondygnacji technicznej - poddaszu zostaną zabudowane 2 centrale wentylacji o ciężarze 1600 kg centrala W1 i 760 kg centrala W2.

Pod centrale W 1 zaprojektowano belki podłużne z dwuteownika HEA 160 oparte w miejscu istniejących belek stropowych żelbetowych. W miejscu oparcia belek na stropie będą osadzone blachy o wymiarze 300x300x16 mm na podlewce grubości 30 mm. Do osadzenia blach zastosować 4 kotwy wklejane M16.

Pod centrale W 2 zaprojektowano belki podłużne z dwuteownika HEA 140 oparte w miejscu istniejącej belki stropowej żelbetowej oraz na ścianie zewnętrznej budynku. W miejscu oparcia belek na stropie będą osadzone blachy o wymiarze 300x300x16 mm na podlewce grubości 30 mm. Do osadzenia blach zastosować 4 kotwy wklejane M16. W ścianie do osadzenia belek należy zastosować blachy 200x300x16 mm na podlewce grubości 30 mm.

W poziomie 3 piętra Pomiędzy osiami 1 - 1` zaprojektowano wymian w stropodachu w miejscu projektowanej klapy dymowej. Wymian składa się z



belek poprzecznych zaprojektowanych z dwuteownika HEA 120 spawanego do belek podłużnych.

Belki podłużne oparte na ścianach klatki schodowej zaprojektowano z dwuteownika HEA 120. W miejscu oparcia belek należy wykoć gniazda a belki osadzić na blasze podstawy o wymiarach 200x200x10 mm osadzonej na podlece.

W poziomie 1 piętra w miejscu zdemontowanego okna zaprojektowano belkę wykonaną z rury kwadratowej o przekroju 100x100x5 z stali St3 mocowaną do żelbetowych słupów 4 kotwami M12. Nad belką będą przebiegać przewody wentylacji natomiast od spodu do belki będzie zamontowane nowe projektowane okno. Przewody wentylacji będą przebiegać poniżej istniejącego nadproża.

W ramach przebudowy pomieszczeń istniejące w obiekcie STERYLIZATORY PAROWY GETINGE HS6613EM2 o wadze urządzenia- 1060 kg obciążenie obliczeniowe - 1805 kg (raz na 10 lat wykonywana jest próba ciśnieniowa podczas której w urządzenie jest wpompowane ok.600 l wody) rozstaw stóp 82x129cm zostaną przeniesione do pomieszczenia zlokalizowanego pomiędzy osiami 4-5 i A-B. Założono wyburzenie ścianek działowych i mu wymianą posadzki w paśmie szerokości 2,5 m licząc po 1,25 m od osi montowanych urządzeń.

Na podstawie przeprowadzonej analizy obliczeniowej po wykonaniu wyburzenia istniejących ścianek działowych murowanych i zastąpienie ich ściankami działowymi z płyt GK o ciężarze do 0,50 kN/m<sup>2</sup> oraz skuciu wylewek grubości 11 cm i wykonaniu w tym miejscu izolacji akustycznej z styroduru 6 cm i wylewki zbrojonej 5 cm strop będzie posiadał nośność 5,0 kN/m<sup>2</sup> wymaganą jak dla pomieszczeń sterylizatorni. Dodatkowa analiza stropu z lokalizacją montowanych urządzeń wykazała że nośność użytkowa stropu wynosi 3,0 kN/m<sup>2</sup> co jest wystarczające dla pozostałej części sterylizatorni jak dla obecnie projektowanego użytkownika. Zmiana urządzeń, zmiana lokalizacji urządzeń oraz zabudowa nowych nie uwzględnionych w tym projekcie wymaga przeprowadzenia analizy nośności stropu.

Zamurowania w istniejących ścianach nośnych wykonywać z cegły pełnej klasy 15 MPa na zaprawie M5



## 6 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU PRAC KONSTRUKCYJNYCH

### WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU KONSTRUKCJI STALOWEJ

Ze względu na stopień złożoności konstrukcje stalowe muszą być realizowane w oparciu o projekt wykonawczy i warsztatowy opracowany na podstawie zatwierdzonego projektu budowlanego.

#### **Dokumentacja.**

Zgodnie z załącznikiem E do PN-B-06200:1997r oraz umową Wykonawcy przekazany zostanie Projekt Techniczny obejmujący : opis techniczny, obliczenia statyczne, rysunki projektowe, wstępne wykazy stali.

Zgodnie z pkt. E.1.3 PN-b-06200 „Rysunki warsztatowe opracowuje wykonawca , jeśli w kontrakcie nie uzgodniono inaczej. Rysunki sporządza się zgodnie z PN-B-01040. Rysunki warsztatowe opracowane przez wykonawcę akceptuje projektant przed skierowaniem do produkcji.”

Projektanci powinni uzyskać do wglądu w szczególności :

Termin przekazania dokumentacji warsztatowej.

Termin rozpoczęcia i zakończenia montażu.

Terminy odbioru poszczególnych elementów konstrukcji.

Plan jakości , w tym głównie procedury i instrukcje procesów specjalnych w szczególności spawalniczych i sprężania połączeń śrubowych, wykaz badań kontrolnych, wykaz punktów kontrolnych związanych z kontrolą zewnętrzną i odbiorem robót.

Projekt montażu.

Dokumentację technologiczną robót spawalniczych i zabezpieczeń antykorozyjnych.

Dokumentację kontroli jakości.

Dodatkowo do końcowego odbioru należy przygotować :

Deklarację zgodności wg PN-EN 45014.

#### **Kwalifikacje wykonawcy.**

Konstrukcję zaliczyć można do klasy 2 wg PN-87/M-69009 i zał. A do PN-B-06200.

Wykonawca konstrukcji stalowej musi być zakwalifikowany do zakładu I lub II grupy wg PN-87/M-69009. Wytwórnia elementów stalowych winna mieć uprawnienia do wykonywania połączeń spawanych klasy 1 . Wytwórnia powinna przedstawić odpowiednie świadectwo kwalifikacyjne wydane przez Spawalniczą Komisję Kwalifikacyjną.

Wymagania te dotyczą również firmy przeprowadzającej montaż konstrukcji.

#### **Materiały.**

Wszystkie materiały i wyroby powinny mieć zaświadczenie jakości zgodne z PN-EN 45014 i PN-H-01107 lub wyniki badań laboratoryjnych potwierdzające wymaganą jakość. Wszystkie elementy muszą być trwale oznaczone. Wyroby nie oznaczone nie powinny być stosowane na elementy konstrukcji nośnej.



Do wszystkich wyrobów należy dołączyć dokumenty potwierdzające ich jakość zgodnie z odpowiednimi normami a w szczególności :

Wyroby hutnicze wg PN-H-01107

Elektrody, druty, topiki wg PN-B-06200:1997 wykaz norm tabl. 2

Śruby zwykła wg PN-M.-82054-18

Śruby sprężające wg PN-M.-82054 potwierdzone atestem dla każdej partii śrub.

#### **Wytwarzanie.**

Przy wytwarzaniu elementów stalowych należy zachować wymagania przynależne konstrukcji klasy 2.

#### **Identyfikacja.**

Każda część konstrukcji i pakiet podobnych części w każdej fazie wytwarzania powinny być jednoznacznie określone przez odpowiedni system identyfikacji. Każda część składowa powinna być oznaczona trwałym znakiem identyfikacyjnym w sposób nie powodujący jej uszkodzenia. Należy uzyskać akceptację projektanta co do rozmieszczenia znaków identyfikacyjnych. System identyfikacji powinien umożliwiać odniesienie protokołów odbiorów cząstkowych (materiałów, wyrobów, przygotowania powierzchnia do scalenia, scaleń, montażu) do konkretnych elementów konstrukcyjnych.

#### **Tolerancje wytwarzania.**

Przekroje kształtowników spawanych - odchyłki dopuszczalne wg PN-B-06200:1997 tabl.4.

Elementy i części składowe - - odchyłki dopuszczalne wg PN-B-06200:1997 tabl.5.

Środniki i żebra - - odchyłki dopuszczalne wg PN-B-06200:1997 tabl.6.

Otwory, wycięcia, krawędzie czołowe - - odchyłki dopuszczalne wg PN-B-06200:1997 tabl.7

Styki i stopy słupów - - odchyłki dopuszczalne wg PN-B-06200:1997 tabl.8

#### **Spawanie.**

Roboty spawalnicze prowadzić pod nadzorem spawalniczym którego organizację, kwalifikację, uprawnienia i zakres odpowiedzialności określono w normach PN-M.-69009 i PN-M.-69900.

Części składowe złącza powinny być obrobione i złożone zgodnie z właściwymi normami a w szczególności PN-M.-69011÷17.

Wykonanie spawania zgodnie z pkt. 5.4 PN-B-06200.

Dla spoin czołowych blach węzłowych styków pasów dopuszczalna klasa wadliwości złącza R2.

Pozostałe złącza klasy minimum R3 wg PN-87/M-69772.

Wymagane długości badanych obcinków spoin zależą od klasy złącza i należy je określić zgodnie z wymogami podanymi w normie PN-78/M-69011 (np. dla blach czołowych styków śrubowych, sprężanych klasa złącza B, wadliwość 2 - z tabl. 3 minimum 50% długości złącza badać metodami nieniszczącymi ).

Spoiny badać zgodnie z PN-87/M-69772 i PN-78/M-69011.

Najszybciej dokonuje się badania spoin aparaturą ultradźwiękową. Badanie taki nie daje jednak możliwości rozpoznania rodzaju wady. Dlatego należy prowadzić badania zasadnicze metodą ultradźwiękową, a w miejscach gdzie występują wady wykryte tą metodą wykonuje się zdjęcia rentgenowskie. Na podstawie radiogramów określa się zgodnie z normą PN-87/M-69772 wady złączy



spawanych. W zależności od wielkości tych wad ich nasilenia i jakości ustala się klasę wadliwości złącza.

W celu zapobieżenia powstawania wad w spoinach należy starannie i na bieżąco kontrolować prace spawalnicze i prowadzić ich dziennik. Roboty spawalnicze mogą być prowadzone jedynie przy temperaturze wyższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$ , a dla stali niskostopowych przy temperaturze powyżej  $+5^{\circ}\text{C}$ . Nie wolno prowadzić prac spawalniczych podczas deszczu i padającego śniegu. W przypadku spawania ręcznego spawacz musi przedstawić świadectwo przeprowadzonej próby. Próba taka powinna odbywać się co maksimum dwa lata. Ponadto próby takiej dokonuje się zawsze w przypadku zaistnienia przerwy w wykonywaniu robót spawalniczych większej niż 6 miesięcy, jak również gdy stwierdzi się uchybienia w jakości wykonywanych spoin (dlatego musi być prowadzona w dzienniku spawów identyfikacja spoiny z jej wykonawcą).

#### **Połączenia śrubowe.**

Połączenia śrubowe niesprężane - wg pkt 9.6.1 PN-B-06200:1997.

Połączenia śrubowe sprężane - wg pkt 9.6. PN-B-06200:1997 oraz załącznika C. Połączenia sprężane prowadzić metodą kontrolowanego momentu. Siłę sprężającą i momenty dokręcenia przyjąć zgodnie z tablicą 11 PN-B-06200.

#### **Montaż konstrukcji.**

Podpory konstrukcji i zakotwienia śrubowe – zgodnie z pkt. 7.4.1 ÷ 3 PN-b06200.

Tolerancje usytuowania podpór – tabl. 15 normy j.w.

Tolerancje montażu – tabl. 16 normy j.w.

#### **Wytyczne prowadzenia prac rozbiórkowych**

Przed rozpoczęciem prac rozbiórkowych przy budynku należy w pierwszej kolejności przygotować oraz zabezpieczyć teren wokół obiektu. Przygotowanie terenu powinno polegać na uprzątnięciu niepotrzebnych przedmiotów oraz umieszczeniu na widocznym miejscu napisów informacyjnych o grożącym niebezpieczeństwie oraz zakazie wstępu na przedmiotowy teren osób nie zatrudnionych przy robotach rozbiórkowych.

Do prac rozbiórkowych można przystąpić dopiero po uprawomocnieniu się uzyskanego pozwolenia na budowę w oparciu o zatwierdzony projekt.

Kierownik budowy zobowiązany jest do opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w oparciu o wytyczne zawarte w projekcie.

Prace wykonywać powinna brygada montażowa. Każdemu z pracowników wchodzących w skład grupy należy ściśle wyznaczyć czynności i podać kolejność ich wykonania. Pracownicy ci powinni zostać zapoznani z planem BIOZ, znać przepisy BHP obowiązujące przy robotach rozbiórkowych i zasady stosowanej przy tych robotach sygnalizacji. Roboty powinny być prowadzone pod stałym nadzorem osoby do tego uprawnionej. Osoba ta powinna być stale obecna na placu budowy.

Kierownik budowy przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych jest zobowiązany do zapoznania członków brygady ze sposobem bezpiecznego prowadzenia prac rozbiórkowych oraz



sprawdzić znajomość przepisów BHP poszczególnych członków brygady. Należy każdorazowo omówić również szczegółowo przyjętą sygnalizację. Z przeprowadzenia szkolenia należy sporządzić protokół z wyszczególnieniem przeszkolonych osób. Protokoły muszą podpisać oprócz prowadzącego szkolenie również przeszkolone osoby.

Przed rozpoczęciem zasadniczych robót rozbiórkowych należy wykonać tzw. roboty rozbiórkowe rozpoznawcze mające na celu dokładne określenie stanu technicznego podstawowych i zasadniczych elementów konstrukcji nośnej obiektu. Jest to informacja konieczna i bardzo istotna dla prowadzenia zasadniczych robót rozbiórkowych.

Do wyburzania i usuwania gruzu nie można stosować ciężkich maszyn budowlanych. Do usuwania gruzu zaleca się stosować systemowe rękawy dowieszane do ścian zewnętrznych. Stosować atestowane urządzenia.

Kierownik budowy jest również zobowiązany do sprawdzenia czy wszystkie zatrudnione osoby posiadają i używają sprawny sprzęt ochrony osobistej. Na budowie powinna znajdować się w oznaczonym miejscu apteczka oraz numery telefonów alarmowych.

**Uwaga:** Na każdym etapie prac rozbiórkowych należy zapewnić stateczność budynku wyburzanego oraz obiektów sąsiednich

## **7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW**

### **ELEMENTY STALOWE**

Elementy stalowe zabezpieczyć przed korozją jak dla środowiska korozyjnego, miejskiego IV - go wg Instrukcji ITB nr 191. Wytyczne wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych zostaną podane w projekcie budowlanym konstrukcji. Szczegółowe rozwiązania technologiczne wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być podane w projektach wykonawczych i warsztatowych konstrukcji stalowych.

Zaleca się wykonanie cynkowania elementów stalowych. Łączniki i śruby ocynkowane ogniowo  $\geq 60\mu\text{m}$ .

### **ZABEZPIECZENIE PRZECIWOŻAROWE ELEMENTÓW**

Zabezpieczenia p. pożarowe powinny być przedmiotem oddzielnego specjalistycznego opracowania wchodzącego w skład projektów wykonawczych na podstawie wytycznych zawartych w części architektonicznej.





## 8. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE

Stal profilowa, walcowana gatunku St3S R35

Elektrody EA 1.46 oraz montażowo ER 1.46

Cegła pełna klasy 15 MPa

Zaprawa cementowo - wapienna klasy 5 MPa

Beton żwirowy B25

Stal zbrojeniowa A-IIIN B500SP epstal

## 9. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ).

W czasie budowy obiektu będą występować następujące roboty, stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- a) prace na wysokości ponad 1,0 m od powierzchni terenu;
- b) montaż i demontaż elementów konstrukcyjnych obiektu;

Dla w/w robót Kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniającego specyfikę obiektu budowlanego, warunki prowadzenia robót budowlanych i przepisy BHP, zawierające następujące informacje:

- a) plan zagospodarowania placu budowy z rozmieszczeniem wewnętrznych ciągów komunikacyjnych, granic stref ochronnych, urządzeń przeciwpożarowych i sprzętu ratunkowego;
- b) zakres robót i kolejność realizacji poszczególnych etapów robót;
- c) wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających rozbiórce lub adaptacji
- d) informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji;
- e) informacje dotyczące wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót stwarzających zagrożenie;
- f) informacje o sposobie prowadzenia instruktazu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych zawierające:
  - określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,



- określenie środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
- określenie zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami niebezpiecznymi wraz z wyznaczeniem osób odpowiedzialnych za nadzór;
- określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów na terenie budowy;
- wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych; wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.



## II OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE

### Poz.1 Elementy konstrukcyjne w poziomie technicznym poddasza i dachu

#### Poz. 1.1 Podkonstrukcja pod agregat wody lodowej pomiędzy osiami 1 i 1`

Na podkonstrukcji zostanie zamontowany agregat wody lodowej o ciężarze 600 kg . Na pozostałej części pomostu zostanie wykonany pomost obsługowy o nośności 200 kg/m<sup>2</sup> Podkonstrukcję wykonać jako ocynkowaną.

##### Poz. 1.1.1 Kraty pomostowe

Przyjęto : Kraty typu mostostal o oczku 34,3 x 34,3 mm z płaskownika 40x2 dla rozpiętości podpór max 80 cm. Nośność kraty pomostowej przy rozpiętości 80 cm 2,8 kN/m<sup>2</sup>

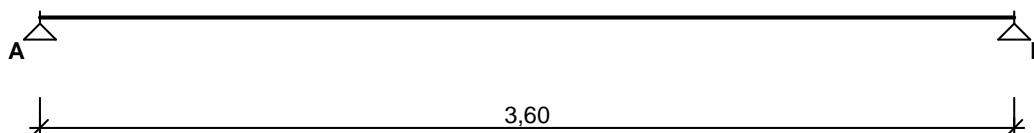
##### Poz. 1.1.2 Belki podłużne obciążone centralą oraz kratami pomostowymi

Obciążenie przypadające z agregatu na 1m<sup>2</sup>

$$600 / ( 2,65 \times 0,85 ) = 266 \text{ kg/m}^2 = 2,66 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe przyjęto 3,0 kN/m<sup>2</sup> x 1,2 x 1,3 = 4,7 kN/m<sup>2</sup>

##### **SCHEMAT BELKI**



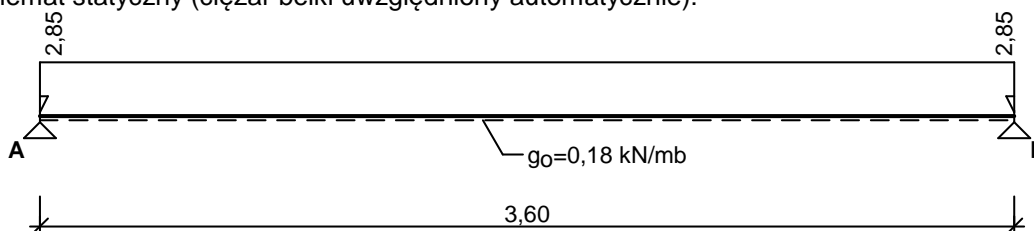
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

##### **OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ )

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

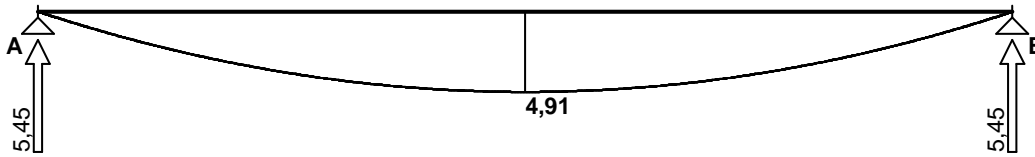


##### **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**



### Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



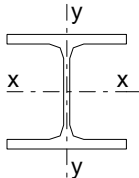
### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwiczerzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

### WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **HE 100 A**

$$A_v = 4,80 \text{ cm}^2, m = 16,7 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 349 \text{ cm}^4, J_y = 134 \text{ cm}^4, J_\omega = 2581 \text{ cm}^6, J_T = 5,26 \text{ cm}^4, W_x = 72,8 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

#### Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,070$ )  $M_R = 16,75 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 59,86 \text{ kN}$

#### Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 1,80 \text{ m}$

Współczynnik zwiczerzenia  $\varphi_L = 0,862$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 4,91 \text{ kNm}$

$$^{(52)} M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,340 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 5,45 \text{ kN}$

$$^{(53)} V_{\max} / V_R = 0,091 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 5,45 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 35,91 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 1,80 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 8,08 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3600 / 350 = 10,29 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 8,08 \text{ mm} < f_{gr} = 10,29 \text{ mm} \quad (78,5\%)$$

Przyjęto : dwuteownik HEA 100 z stali St3S.



### Poz. 1.1.3 Belka poprzeczna

Obciążenia z pozycji 1.1.2

#### SCHEMAT BELKI

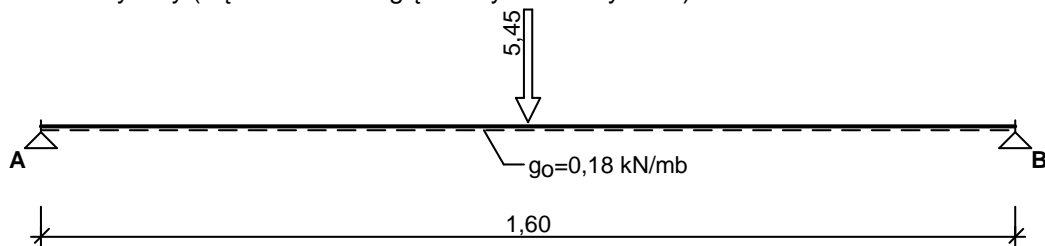
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ )

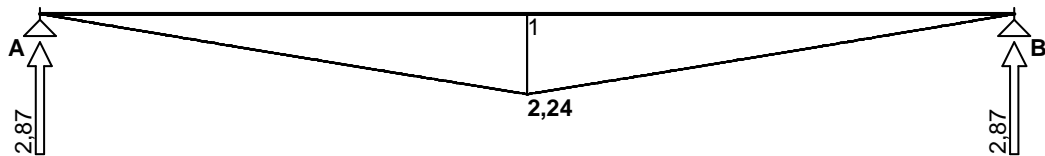
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



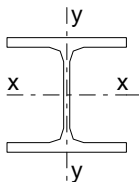
#### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwiczenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

#### WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **HE 100 A**

$A_v = 4,80 \text{ cm}^2$ ,  $m = 16,7 \text{ kg/m}$

$J_x = 349 \text{ cm}^4$ ,  $J_y = 134 \text{ cm}^4$ ,  $J_\omega = 2581 \text{ cm}^6$ ,  $J_T = 5,26 \text{ cm}^4$ ,  $W_x = 72,8 \text{ cm}^3$

Stal: **St3**



#### Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,070$ )  $M_R = 16,75 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 59,86 \text{ kN}$

#### Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 0,80 \text{ m}$

Współczynnik zwiczenia  $\varphi_L = 0,978$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 2,24 \text{ kNm}$

$$^{(52)} M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,137 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 2,87 \text{ kN}$

$$^{(53)} V_{\max} / V_R = 0,048 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 2,87 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 35,91 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,80 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,58 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 1600 / 350 = 4,57 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 0,58 \text{ mm} < f_{gr} = 4,57 \text{ mm} \quad (12,8\%)$$

Przyjęto : dwuteownik HEA 100 z stali St3S.

### **Poz. 1.1.4 Słupki podpierające pomost**

Przyjęto : dwuteownik HEA 100 lub alternatywnie rurę kwadratową 90x90x4 z stali St3S. Pomost mocować przegubowo do wieńca na ścianach klatki schodowej.

### **Poz. 1.2 Podkonstrukcja pod centralę wentylacji pomiędzy osiami 2 i 3 ZNW1**

Centrala zostanie zabudowana na podkonstrukcji opartej na belkach stropowych żelbetowych w osi 2 i 3. W rejonie projektowanej centrali znajdują obecnie centrale które przed montażem nowej centrali należy usunąć. Ciężar nowej centrali jest zbliżony do ciężaru central demontowanych. Centrala została usytuowana w miarę możliwości blisko podparcia belek stropowych żelbetowych na słupach.

Ciężar montowanej centrali 1600 kg

#### **Poz. 1.2.1 Belki podłużne**

Obciążenie przypadające z agregatu na  $1 \text{ m}^2$

$$1600 / (7,35 \times 1,02) = 213 \text{ kg/m}^2 = 2,13 \text{ kN/m}^2$$

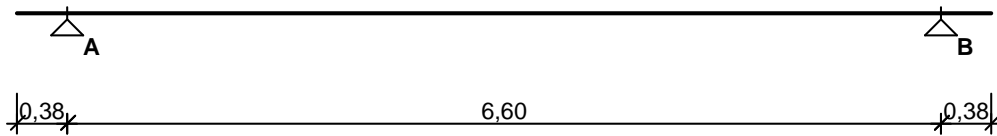
Obciążenie obliczeniowe przyjęto  $2,5 \text{ kN/m}^2 \times 1,2 \times 1,4 = 4,20 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie przypadające na 1 belkę

$$P = 0,50 \times 4,20 = 2,10 \text{ kN/m}$$



## SCHEMAT BELKI



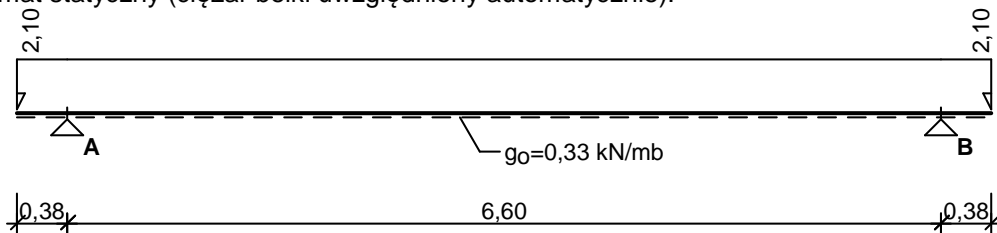
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

## OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ )

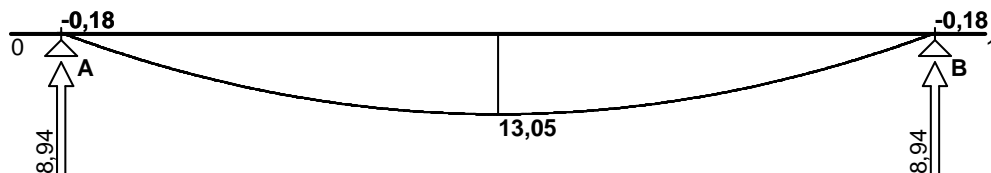
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



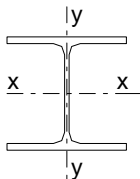
## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwiczenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

## WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **HE 160 A**

$A_v = 9,12 \text{ cm}^2$ ,  $m = 30,4 \text{ kg/m}$

$J_x = 1670 \text{ cm}^4$ ,  $J_y = 616 \text{ cm}^4$ ,  $J_\omega = 31410 \text{ cm}^6$ ,  $J_T = 12,3 \text{ cm}^4$ ,  $W_x = 220 \text{ cm}^3$



Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,059$ )  $M_R = 50,09$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 113,73$  kN

**Belka**

Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 3,68$  m

Współczynnik zwężenia  $\varphi_L = 0,678$

Moment maksymalny  $M_{max} = 13,05$  kNm

$$^{(52)} \quad M_{max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,384 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,38$  m

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{max} = 8,01$  kN

$$^{(53)} \quad V_{max} / V_R = 0,070 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{max} = (-)0,92 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 68,24 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 3,68$  m

Ugięcie maksymalne  $f_{k,max} = 15,09$  mm

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 6600 / 350 = 18,86$  mm

$$f_{k,max} = 15,09 \text{ mm} < f_{gr} = 18,86 \text{ mm} \quad (80,0\%)$$

Przyjęto : dwuteownik HEA 160 z stali St3S. Belkę należy zamocować w miejscu belek stropowych na blachach o wymiarach 300x300x16 mm na podlewce 3 cm Na etapie projektu wykonawczego zostaną wykonane belki poprzeczne w miejscu łączenia sekcji centrali.

**Poz. 1.3 Podkonstrukcja pod centralę wentylacji pomiędzy osiami 4 i 5 ZNW2**

Centrala zostanie zabudowana na podkonstrukcji opartej na belce stropowej żelbetowej w osi 4 oraz na ścianie . W rejonie projektowanej centrali znajdują obecnie centrale które przed montażem nowej centrali należy usunąć. Ciężar nowej centrali jest zbliżony do ciężaru central demontowanych. Centrala została usytuowana w miarę możliwości blisko podparcia belek stropowych żelbetowych na słupach.

Ciężar montowanej centrali 760 kg

**Poz. 1.3.1 Belki podłużne**

Obciążenie przypadające z agregatu na  $1 \text{ m}^2$

$$760 / ( 6,10 \times 0,72 ) = 173 \text{ kg/m}^2 = 1,73 \text{ kN/m}^2$$

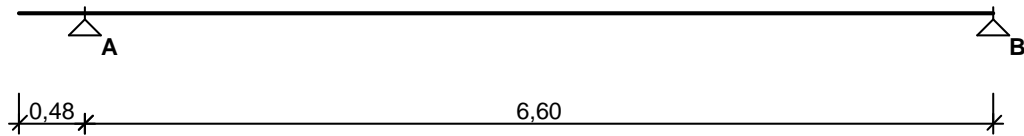
Obciążenie obliczeniowe przyjęto  $2,0 \text{ kN/m}^2 \times 1,2 \times 1,4 = 3,40 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie przypadające na 1 belkę

$$P = 0,50 \times 3,40 = 1,70 \text{ kN/m}$$



## SCHEMAT BELKI



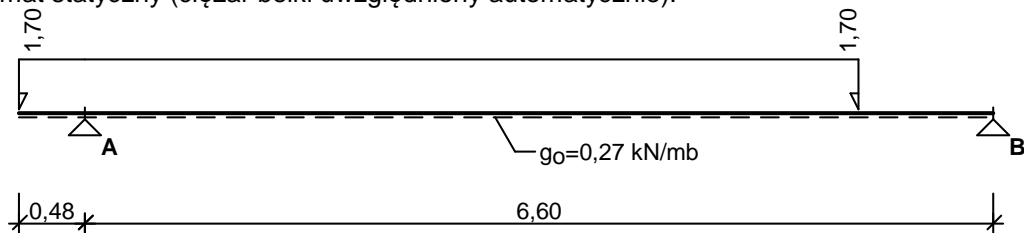
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

## OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ )

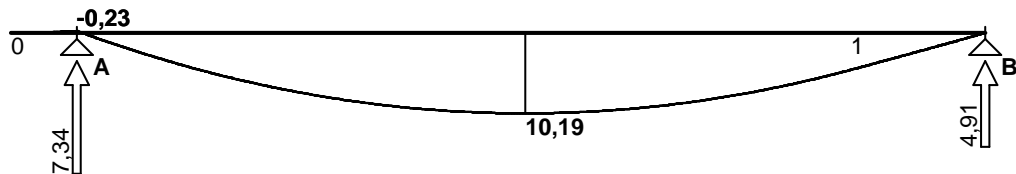
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



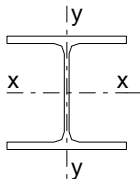
## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwiczenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

## WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **HE 140 A**

$A_v = 7,32 \text{ cm}^2$ ,  $m = 24,7 \text{ kg/m}$

$J_x = 1030 \text{ cm}^4$ ,  $J_y = 389 \text{ cm}^4$ ,  $J_\omega = 15060 \text{ cm}^6$ ,  $J_T = 8,16 \text{ cm}^4$ ,  $W_x = 155 \text{ cm}^3$



Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,059$ )  $M_R = 35,30$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 91,22$  kN

**Belka**

Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 3,74$  m

Współczynnik zwiczenia  $\varphi_L = 0,644$

Moment maksymalny  $M_{max} = 10,19$  kNm

$$^{(52)} M_{max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,448 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,48$  m

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{max} = 6,40$  kN

$$^{(53)} V_{max} / V_R = 0,070 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{max} = (-)0,94 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 54,73 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,00$  m

Ugięcie maksymalne  $f_{k,max} = -8,22$  mm

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = 2 \cdot I_o / 350 = 2 \cdot 1480 / 350 = 8,46$  mm

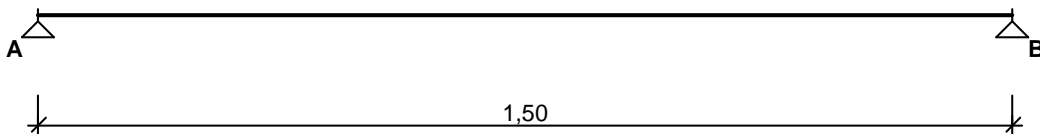
$$f_{k,max} = (-)8,22 \text{ mm} < f_{gr} = 8,46 \text{ mm} \quad (97,2\%)$$

Przyjęto : dwuteownik HEA 140 z stali St3S. Belkę należy zamocować w miejscu belek stropowych na blachach o wymiarach 300x300x16 mm na podlewce 3 cm. Na etapie projektu wykonawczego zostaną wykonane belki poprzeczne w miejscu łączenia sekcji centrali.

**Poz. 1.4 Podkonstrukcja pod otwór do montażu klapy oddymiającej w stropie nad klatką schodową pomiędzy osiami 6` i 7**

**Poz. 1.4.1 Belka poprzeczna podpierająca strop**

**SCHEMAT BELKI**



Parametry belki:

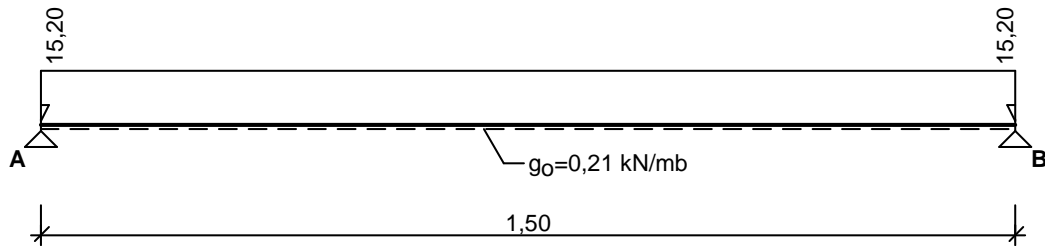
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

**OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ )

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

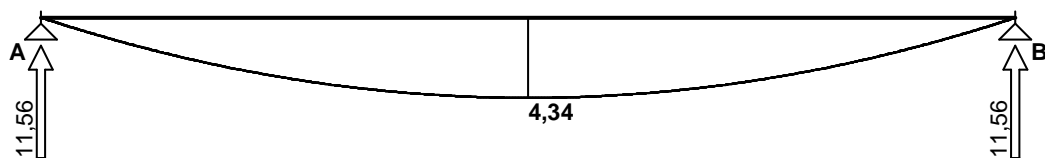




## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

### Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



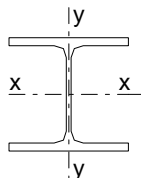
## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwiczenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

## WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **HE 120 A**

$$A_v = 5,70 \text{ cm}^2, m = 19,9 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 606 \text{ cm}^4, J_y = 231 \text{ cm}^4, J_{\omega} = 6472 \text{ cm}^6, J_T = 6,02 \text{ cm}^4, W_x = 106 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

### Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,063$ )  $M_R = 24,23 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 71,08 \text{ kN}$

### Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 0,75 \text{ m}$

Współczynnik zwiczenia  $\varphi_L = 0,985$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 4,34 \text{ kNm}$

$$^{(52)} M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,182 < 1$$

### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 11,56 \text{ kN}$

$$^{(53)} V_{\max} / V_R = 0,163 < 1$$

### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 11,56 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 42,65 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

### Stan graniczny użytkowania



Przekrój  $z = 0,75$  m

Ugięcie maksymalne  $f_{k,max} = 0,71$  mm

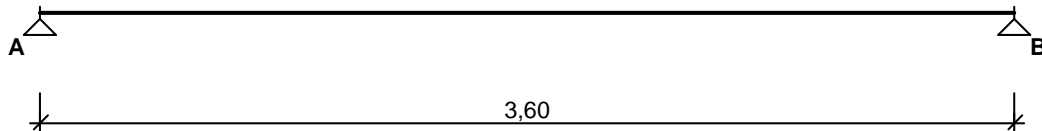
Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_0 / 350 = 1500 / 350 = 4,29$  mm

$f_{k,max} = 0,71$  mm <  $f_{gr} = 4,29$  mm (16,6%)

Przyjęto : dwuteownik HEA 120 z stali St3S.

### Poz. 1.4.2 Belka podłużna podpierająca strop i belkę poprzeczną

#### SCHEMAT BELKI



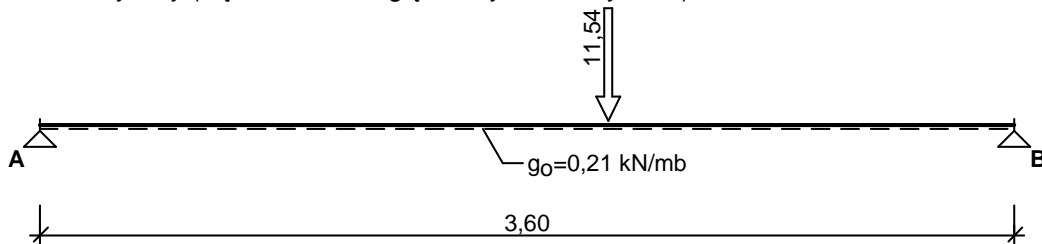
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ )

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



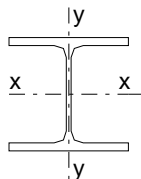
#### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwiczenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

## WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **HE 120 A**

$$A_v = 5,70 \text{ cm}^2, \quad m = 19,9 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 606 \text{ cm}^4, \quad J_y = 231 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 6472 \text{ cm}^6, \quad J_T = 6,02 \text{ cm}^4, \quad W_x = 106 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,063$ )  $M_R = 24,23 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 71,08 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 2,10 \text{ m}$

Współczynnik zwężenia  $\varphi_L = 0,852$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 10,44 \text{ kNm}$

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,506 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 3,60 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = -7,12 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,100 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)7,12 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 42,65 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 1,89 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 7,91 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3600 / 350 = 10,29 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 7,91 \text{ mm} < f_{gr} = 10,29 \text{ mm} \quad (76,9\%)$$

Przyjęto : dwuteownik HEA 120 z stali St3S.

## Poz.2 Elementy konstrukcyjne w poziomie 3 piętra

### Poz. 2.1 Podkonstrukcja pod otwór do montażu kłapy oddymiającej w stropie nad klatką schodową pomiędzy osiami 1 i 1'

#### Poz. 2.1.1 Belka poprzeczna podpierająca strop

#### SCHEMAT BELKI



Parametry belki:

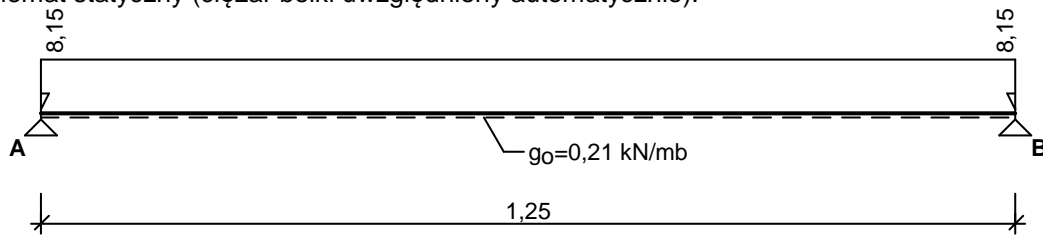
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$



## OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ )

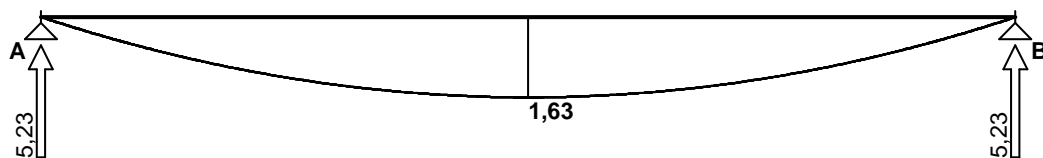
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



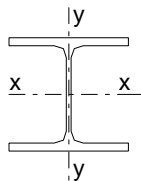
## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwiczenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

## WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **HE 120 A**

$$A_v = 5,70 \text{ cm}^2, \quad m = 19,9 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 606 \text{ cm}^4, \quad J_y = 231 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 6472 \text{ cm}^6, \quad J_T = 6,02 \text{ cm}^4, \quad W_x = 106 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,063$ )  $M_R = 24,23 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 71,08 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

$$\text{Przekrój } z = 0,63 \text{ m}$$

$$\text{Współczynnik zwiczenia } \varphi_L = 0,992$$

$$\text{Moment maksymalny } M_{\max} = 1,63 \text{ kNm}$$



$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,068 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 1,25 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = -5,23 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,074 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = (-)5,23 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 42,65 \text{ kN} \rightarrow$  warunek niemiarodajny

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,63 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,19 \text{ mm}$

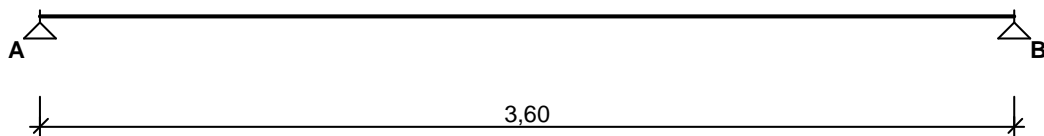
Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 1250 / 350 = 3,57 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 0,19 \text{ mm} < f_{gr} = 3,57 \text{ mm} \quad (5,2\%)$$

Przyjęto : dwuteownik HEA 120 z stali St3S.

### Poz. 2.1.2 Belka podłużna podpierająca strop i belkę poprzeczną

#### SCHEMAT BELKI



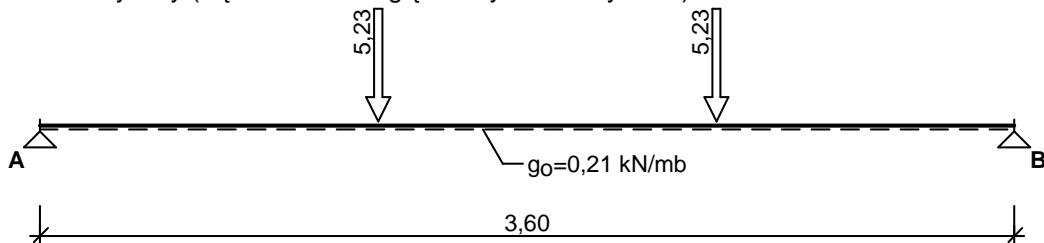
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ )

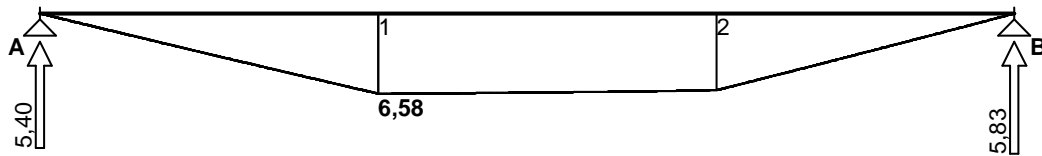
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



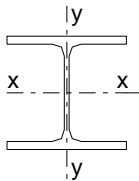
### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwirzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

### WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **HE 120 A**

$$A_v = 5,70 \text{ cm}^2, m = 19,9 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 606 \text{ cm}^4, J_y = 231 \text{ cm}^4, J_{\omega} = 6472 \text{ cm}^6, J_T = 6,02 \text{ cm}^4, W_x = 106 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,063$ )  $M_R = 24,23 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 71,08 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 1,25 \text{ m}$

Współczynnik zwirzenia  $\varphi_L = 0,852$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 6,58 \text{ kNm}$

$$^{(52)} M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,319 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 3,60 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = -5,83 \text{ kN}$

$$^{(53)} V_{\max} / V_R = 0,082 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)5,83 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 42,65 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 1,81 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 6,31 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3600 / 350 = 10,29 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 6,31 \text{ mm} < f_{gr} = 10,29 \text{ mm} \quad (61,3\%)$$

Przyjęto : dwuteownik HEA 120 z stali St3S.



## Poz.3 Elementy konstrukcyjne w poziomie 1 piętra

### Poz. 3.1 Nośność stropu w miejscu montażu przenoszonych urządzeń do sterylizacji

Waga istniejącego sterylizatora:

1. istniejący STERYLIZATOR PAROWY GETINGE HS6613EM2

waga urządzenia- 1060 kg

obciążenie obliczeniowe - 1805 kg (raz na 10 lat wykonywana jest próba ciśnieniowa podczas której w urządzenie jest wpompowane ok.600 l wody)

rozstaw stóp 82x129cm

W miejscu montażu urządzeń obecnie znajduje się część pomieszczeń sterylizatorni oraz nie użytkowany obecnie blok operacyjny.

Obciążenia użytkowe zgodnie z normą PN82/B-02003 dla pomieszczeń bloku operacyjnego wynoszą  $3,5 \text{ kN/m}^2$ .

Dla pomieszczeń sterylizatorni  $5,0 \text{ kN/m}^2$

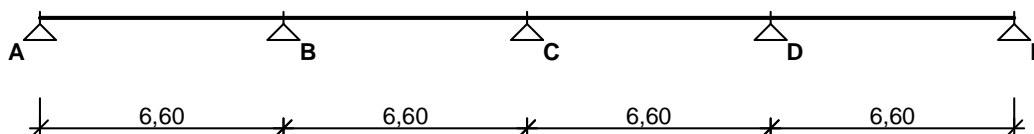
Na podstawie wykonanych odkrywek na stropie nad parterem wykonano zestawienie obciążeń przypadających na istniejący strop z uwzględnieniem pomieszczeń bloku operacyjnego.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. $\text{kN/m}^2$	$\gamma_f$	$K_d$	Obc. obl. $\text{kN/m}^2$
1.	Obciążenie zmienne (laboratoria szpitalne, sale operacyjne i zabiegowe, pralnie w budynkach mieszkalnych.) [ $3,5\text{kN/m}^2$ ]	3,50	1,30	0,80	4,55
2.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od $1,5 \text{ kN/m}^2$ od $2,5 \text{ kN/m}^2$ ) wys. 3,20 m [ $1,509\text{kN/m}^2$ ]	1,51	1,20	--	1,81
3.	Warstwa cementowa grub. 11 cm [ $21,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,11\text{m}$ ]	2,31	1,30	--	3,00
4.	Warstwy izolacyjne	0,20	1,30	--	0,26
5.	Ciężar własny stropu	5,00	1,10	--	5,50
6.	Tynk od spodu	0,38	1,00	--	0,38
	$\Sigma$ :	<b>12,90</b>	1,20	--	<b>15,51</b>

Całkowite obciążenie przypadające na strop wynosi - charakterystyczne  $12,90 \text{ kN/m}^2$ , obliczeniowe  $15,51 \text{ kN/m}^2$

Siły wewnętrzne od powyższych obciążeń w płycie stropowej oraz reakcje przypadające na belkę.

#### SCHEMAT BELKI



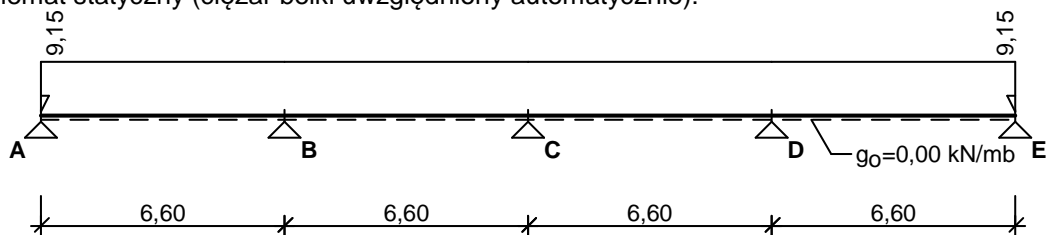
Parametry belki



## OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

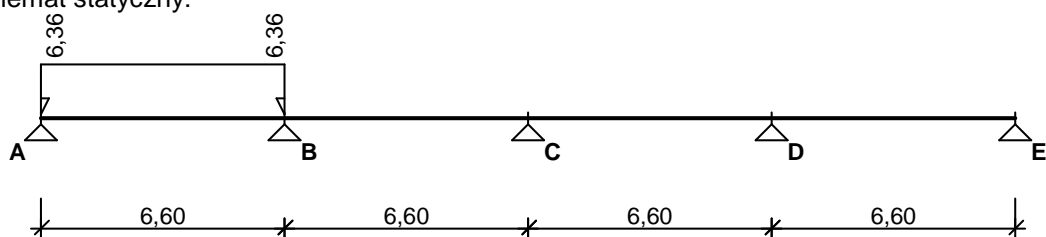
Przypadek **P1: obc.stałe** ( $\gamma_f = 1,10$ )

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



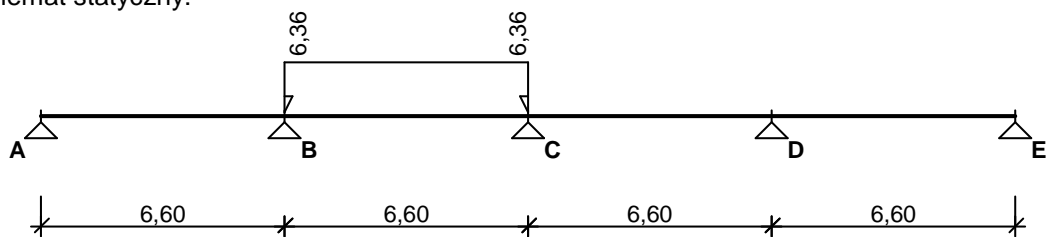
Przypadek **P2: obc.zmienne przęsło A - B** ( $\gamma_f = 1,40$ )

Schemat statyczny:



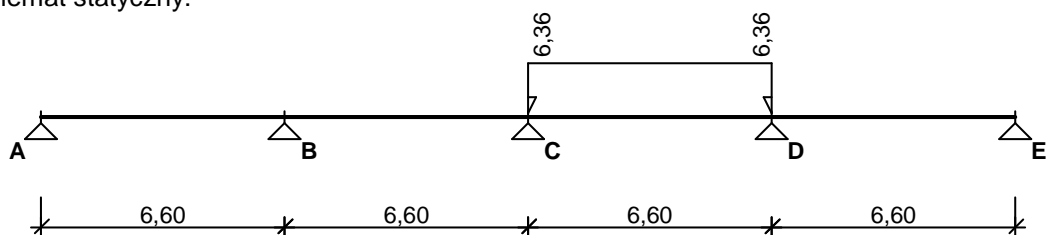
Przypadek **P3: obc.zmienne przęsło B - C** ( $\gamma_f = 1,40$ )

Schemat statyczny:



Przypadek **P4: obc.zmienne przęsło C - D** ( $\gamma_f = 1,40$ )

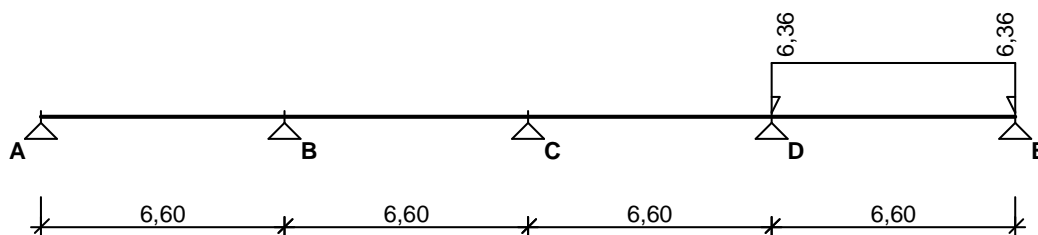
Schemat statyczny:



Przypadek **P5: obc.zmienne przęsło D - E** ( $\gamma_f = 1,40$ )

Schemat statyczny:





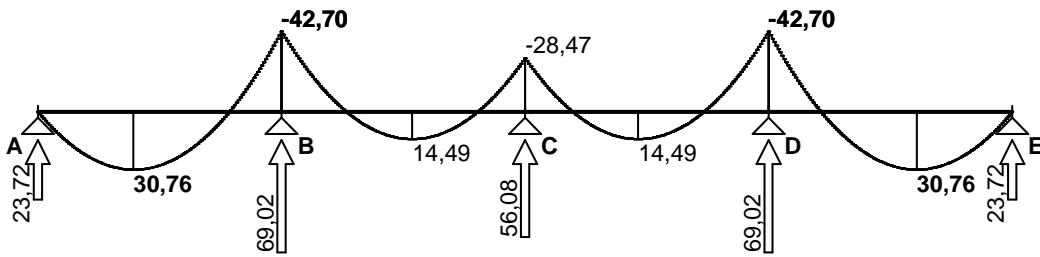
**Tablica opisu kombinacji automatycznych:**

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: obc.stałe	1,0·P1
K2: obc.stałe+obc.zmienne przęsło A - B	1,0·P1+1,0·P2
K3: obc.stałe+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło B - C	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3
K4: obc.stałe+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło C - D	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+1,0·P4
K5: obc.stałe+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło C - D+obc.zmienne przęsło D - E	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+1,0·P4+1,0·P5
K6: obc.stałe+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło D - E	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+1,0·P5
K7: obc.stałe+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło C - D	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4
K8: obc.stałe+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło C - D+obc.zmienne przęsło D - E	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P4+1,0·P5
K9: obc.stałe+obc.zmienne przęsło A - B+obc.zmienne przęsło D - E	1,0·P1+1,0·P2+1,0·P5
K10: obc.stałe+obc.zmienne przęsło B - C	1,0·P1+1,0·P3
K11: obc.stałe+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło C - D	1,0·P1+1,0·P3+1,0·P4
K12: obc.stałe+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło C - D+obc.zmienne przęsło D - E	1,0·P1+1,0·P3+1,0·P4+1,0·P5
K13: obc.stałe+obc.zmienne przęsło B - C+obc.zmienne przęsło D - E	1,0·P1+1,0·P3+1,0·P5
K14: obc.stałe+obc.zmienne przęsło C - D	1,0·P1+1,0·P4
K15: obc.stałe+obc.zmienne przęsło C - D+obc.zmienne przęsło D - E	1,0·P1+1,0·P4+1,0·P5
K16: obc.stałe+obc.zmienne przęsło D - E	1,0·P1+1,0·P5

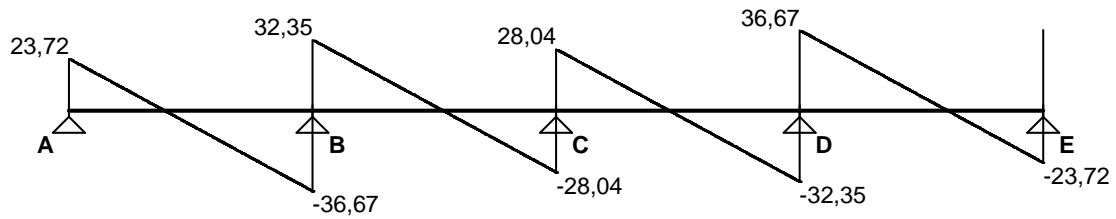
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: obc.stałe**

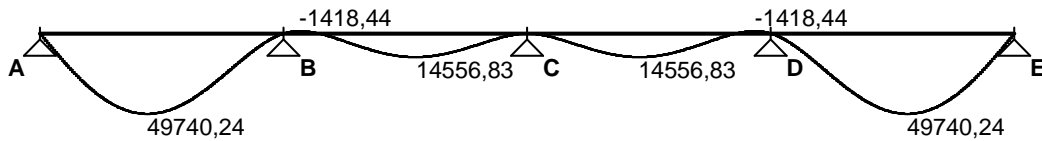
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

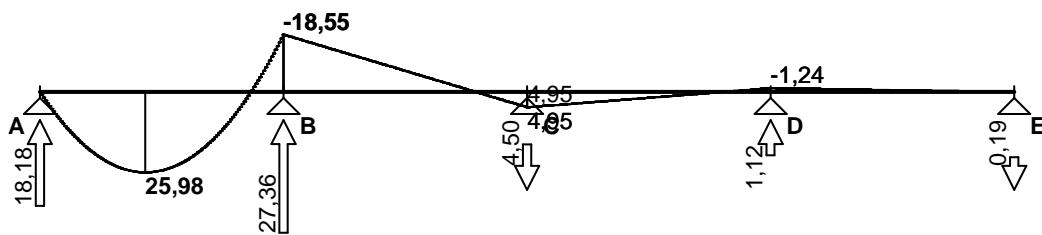


Ugięcia [mm]:

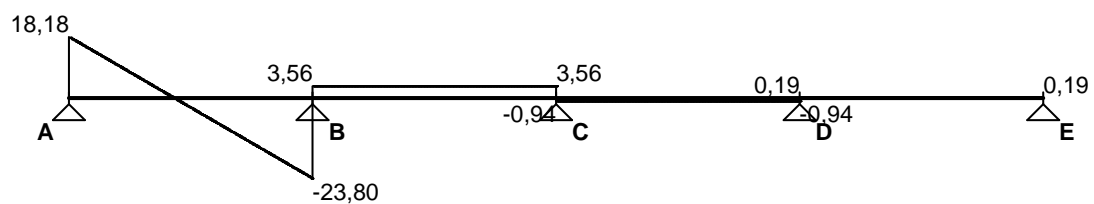


Przypadek **P2**: obc.zmienne przęsło A - B

Momenty zginające [kNm]:

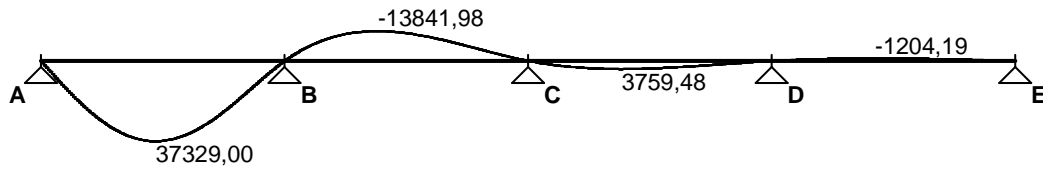


Siły poprzeczne [kN]:



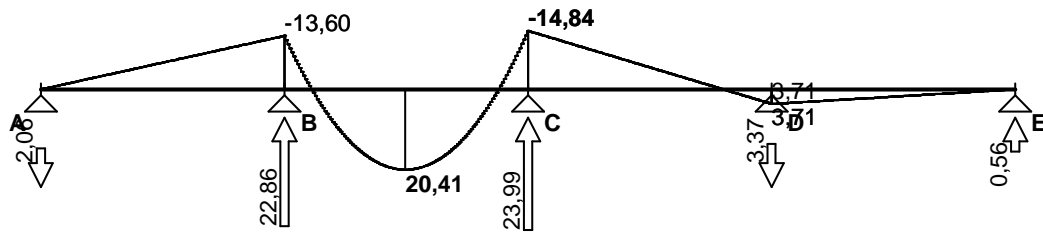


Ugięcia [mm]:

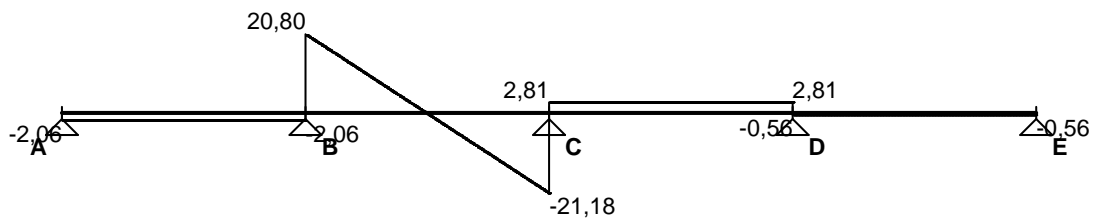


Przypadek **P3: obc.zmienne przęsło B - C**

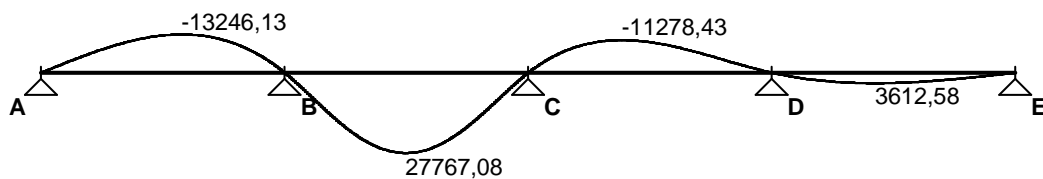
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

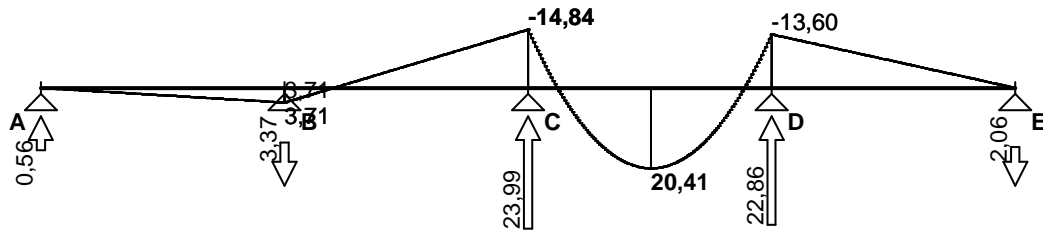


Ugięcia [mm]:

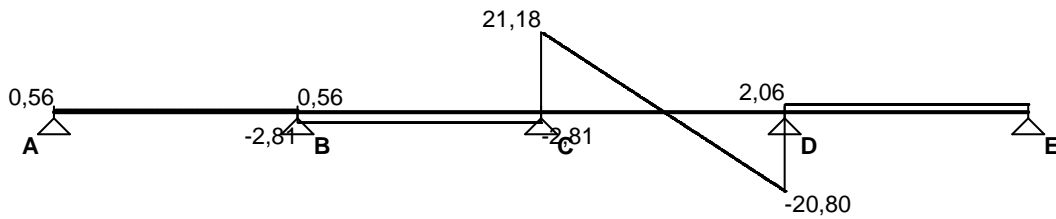


Przypadek **P4: obc.zmienne przęsło C - D**

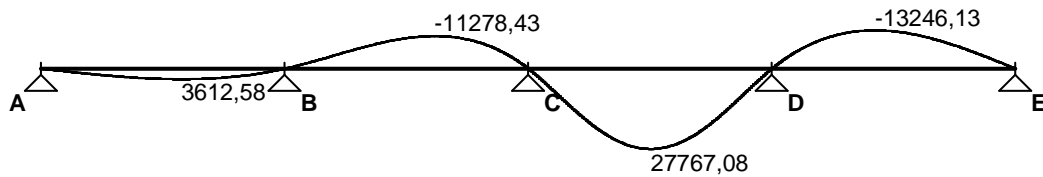
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

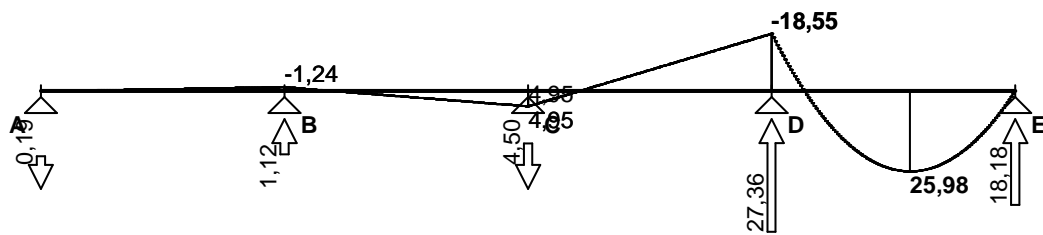


Ugięcia [mm]:

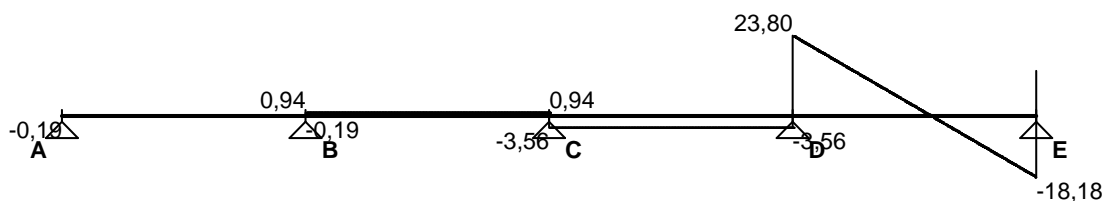


Przypadek **P5: obc.zmienne pręśło D - E**

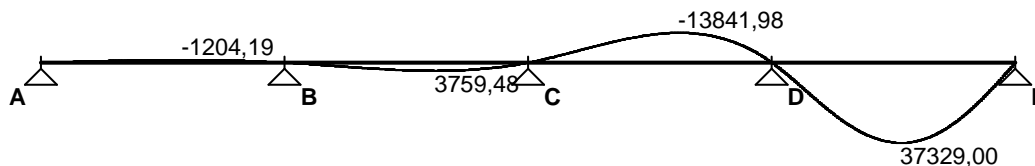
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

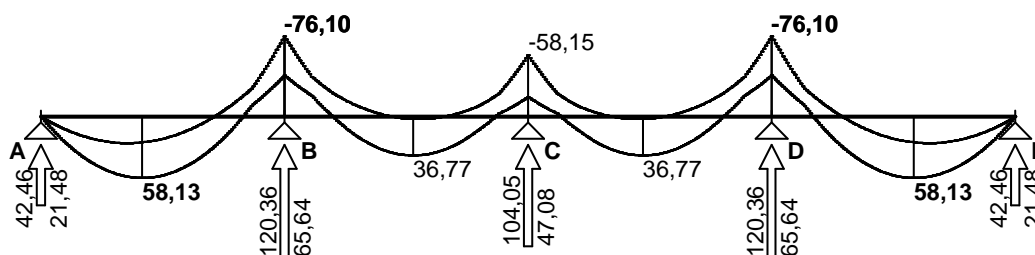


Ugięcia [mm]:



### Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Maksymalny moment zginający w prześle 58,13 kNm  
 Maksymalny moment zginający nad podporą 76,10 kNm  
 Maksymalna reakcja podporowa 120,36 kNm

W ramach przeprowadzanego remontu zakłada się wyburzenie na stropie w rejonie instalacji urządzeń sterylizacji ścianek działowych murowanych i wykonanie nowych z płyt GK o ciężarze do 0,50 kN/m<sup>2</sup> ściany oraz skucie obecnych wylewek o grubości 11 cm i w ich miejsce wykonanie warstwy akustycznej 6 cm poza istniejącą oraz wykonanie nowej wylewki zbrojonej grubości 5 cm.

Zestawienie obciążeń do nowych warstw podłogowych, ścianek z płyt GK oraz obciążenia użytkowego 5,0 kN/m<sup>2</sup> jak dla pomieszczeń sterylizatorni.

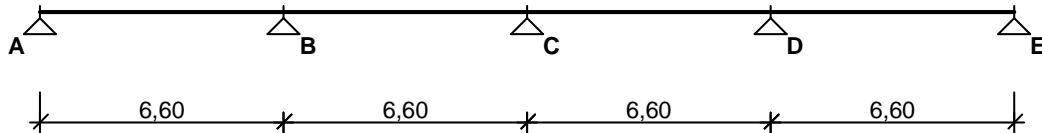
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie zmienne (sale hydroterapii, rentgenowskie i sterylizatorskie w szpitalach.) [5,0kN/m <sup>2</sup> ]	5,00	1,30	0,80	6,50
2.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą do 0,5 kN/m <sup>2</sup> ) wys. 3,20 m [0,302kN/m <sup>2</sup> ]	0,30	1,20	--	0,36
3.	Warstwa cementowa grub. 5 cm [21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,05m]	1,05	1,30	--	1,37
4.	Warstwy izolacyjne	0,20	1,30	--	0,26
5.	Ciężar własny stropu	5,00	1,10	--	5,50
6.	Tynk od spodu	0,38	1,00	--	0,38
$\Sigma$ :		<b>11,93</b>	1,20	--	<b>14,37</b>



Całkowite obciążenie przypadające na strop wynosi - charakterystyczne  $11,93 \text{ kN/m}^2$ , obliczeniowe  $14,37 \text{ kN/m}^2$

Siły wewnętrzne od powyższych obciążeń w płycie stropowej oraz reakcje przypadające na belkę.

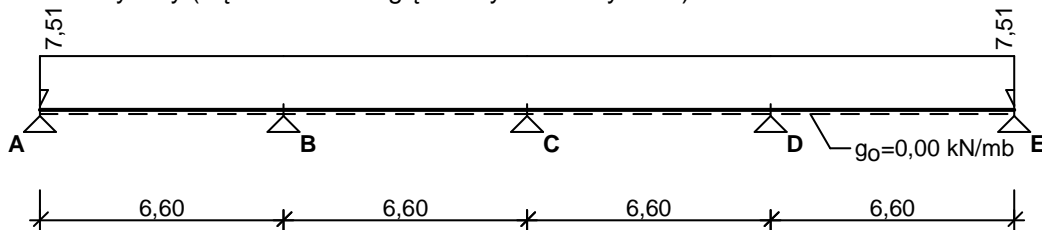
#### SCHEMAT BELKI



#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

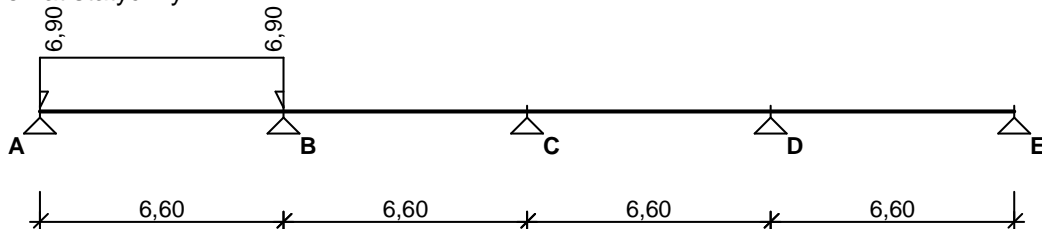
Przypadek **P1: obc.stałe** ( $\gamma_f = 1,10$ )

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



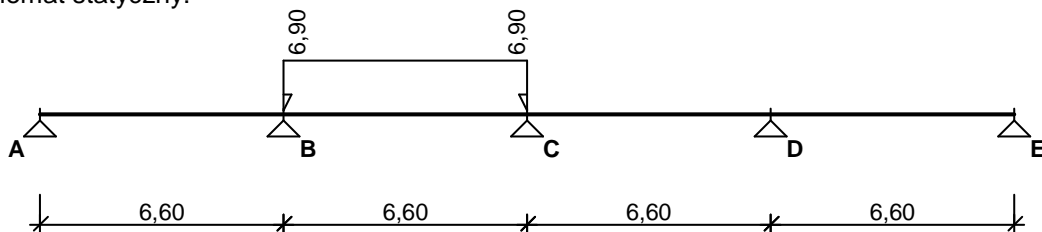
Przypadek **P2: obc.zmienne przęsło A - B** ( $\gamma_f = 1,40$ )

Schemat statyczny:



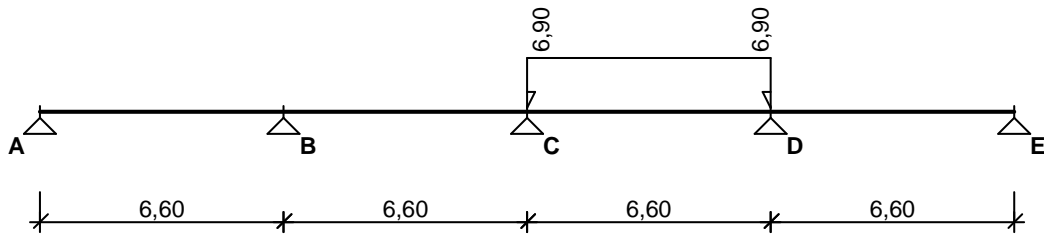
Przypadek **P3: obc.zmienne przęsło B - C** ( $\gamma_f = 1,40$ )

Schemat statyczny:

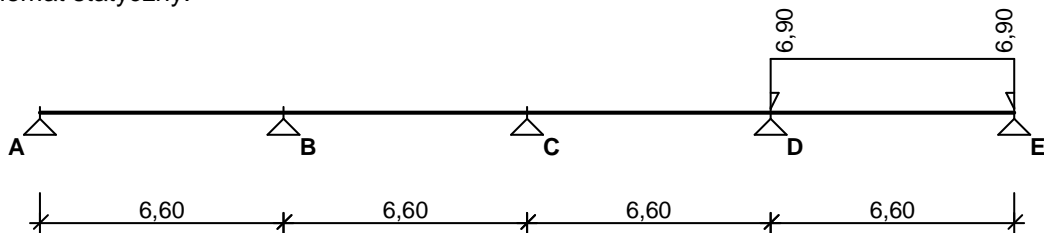


Przypadek **P4: obc.zmienne przęsło C - D** ( $\gamma_f = 1,40$ )

Schemat statyczny:



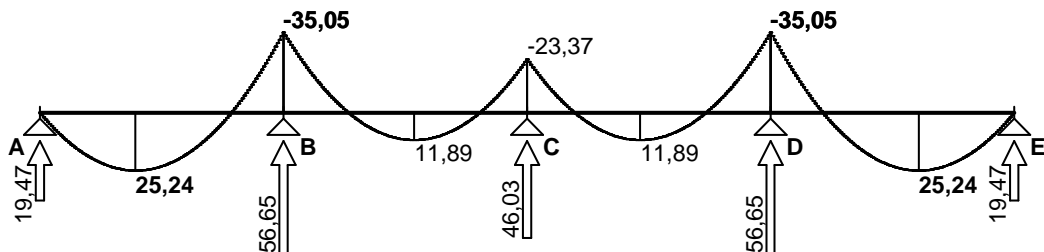
Przypadek **P5: obc.zmienne przęsło D - E** ( $\gamma_f = 1,40$ )  
 Schemat statyczny:



### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

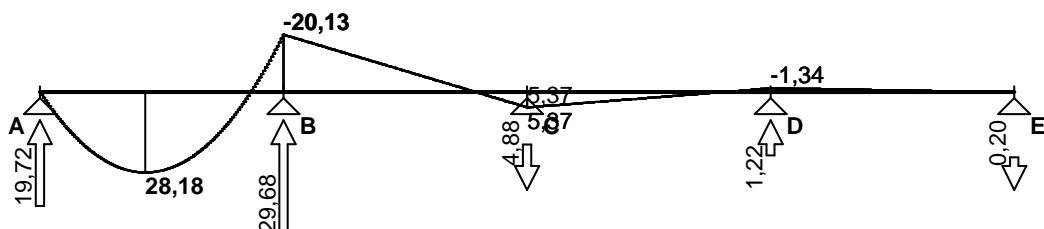
Przypadek **P1: obc.stała**

Momenty zginające [kNm]:



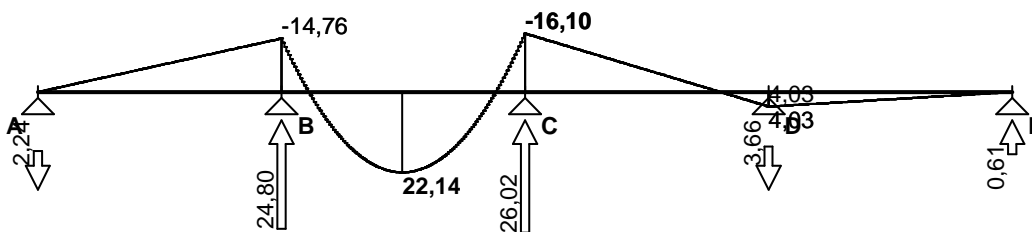
Przypadek **P2: obc.zmienne przęsło A - B**

Momenty zginające [kNm]:



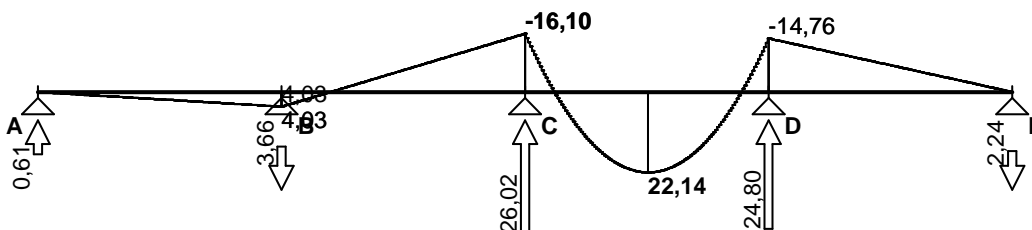
Przypadek **P3: obc.zmienne przęsło B - C**

Momenty zginające [kNm]:



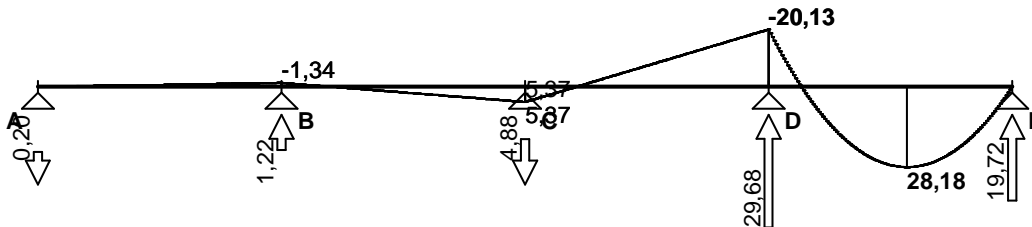
Przypadek **P4: obc.zmienne przęsło C - D**

Momenty zginające [kNm]:



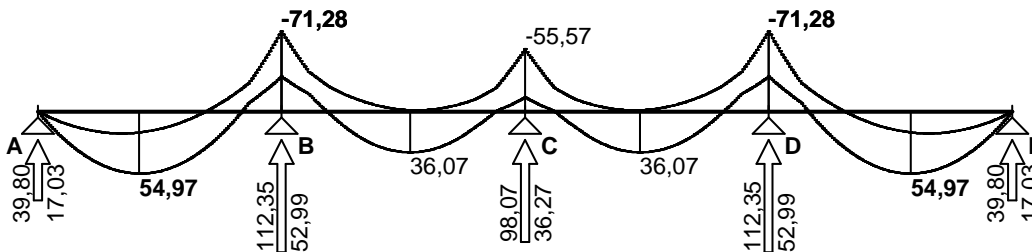
Przypadek **P5: obc.zmienne przęsło D - E**

Momenty zginające [kNm]:



**Obwiednia sił wewnętrznych**

Momenty zginające [kNm]:



Maksymalny moment zginający w prześle 54,97 kNm  
 Maksymalny moment zginający nad podporą 71,28 kNm  
 Maksymalna reakcja podporowa 112,35 kNm





## Wnisek

Na podstawie przeprowadzonej analizy obliczeniowej po wykonaniu wyburzenia istniejących ścianek działowych murowanych i zastąpienie ich ściankami działowymi z płyt GK o ciężarze do  $0,50 \text{ kN/m}^2$  oraz skuciu wylewek grubości 11 cm i wykonaniu w tym miejscu izolacji akustycznej z styroduru 6 cm i wylewki zbrojonej 5 cm strop będzie posiadał nośność  $5,0 \text{ kN/m}^2$  wymaganą jak dla pomieszczeń sterylizatorni.

Poniżej dokonano dodatkowej analizy obliczeniowej z uwzględnieniem ciężaru montowanych urządzeń w projektowanej lokalizacji przy założeniu że dopuszczalne obciążenie stropu wokół montowanych urządzeń wynosi  $3,0 \text{ kN/m}^2$

### 1. istniejący STERYLIZATOR PAROWY GETINGE HS6613EM2

waga urządzenia- 1060 kg

obciążenie obliczeniowe - 1805 kg (raz na 10 lat wykonywana jest próba ciśnieniowa podczas której w urządzenie jest wpompowane ok.600 l wody)

rozstaw stóp 82x129cm

Obciążenie przypadające na strop

Obciążenie od standartowego użytkowania

$$P_o = 10.60 \text{ kN} \times 1,40 = 14,84 \text{ kN}$$

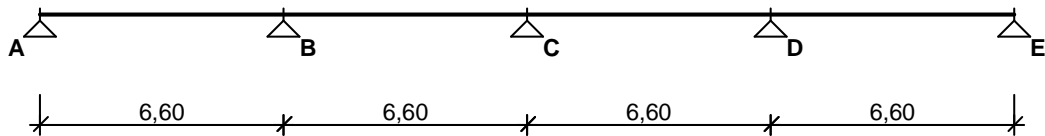
Obciążenie od użytkowania przy próbie ciśnień raz na 10 lat potraktowano jako obciążenie wyjątkowe z współczynnikiem 1,1

$$P_o = 18.05 \text{ kN} \times 1,1 = 19,90 \text{ kN}$$

Poniżej analiza

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. $\text{kN/m}^2$	$\gamma_f$	$K_d$	Obc. obl. $\text{kN/m}^2$
1.	Obciążenie zmienne [3,0kN/m2]	3,00	1,30	0,80	3,90
2.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą do $0,5 \text{ kN/m}^2$ ) wys. 3,20 m [0,302kN/m2]	0,30	1,20	--	0,36
3.	Warstwa cementowa grub. 5 cm [21,0kN/m3-0,05m]	1,05	1,30	--	1,37
4.	Warstwy izolacyjne	0,20	1,30	--	0,26
5.	Ciężar własny stropu	5,00	1,10	--	5,50
6.	Tynk od spodu	0,38	1,00	--	0,38
	$\Sigma$ :	<b>9,93</b>	1,18	--	<b>11,77</b>

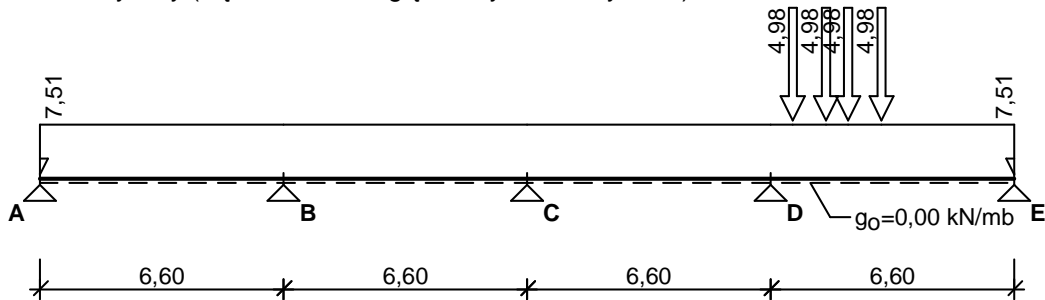
## SCHEMAT BELKI



### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

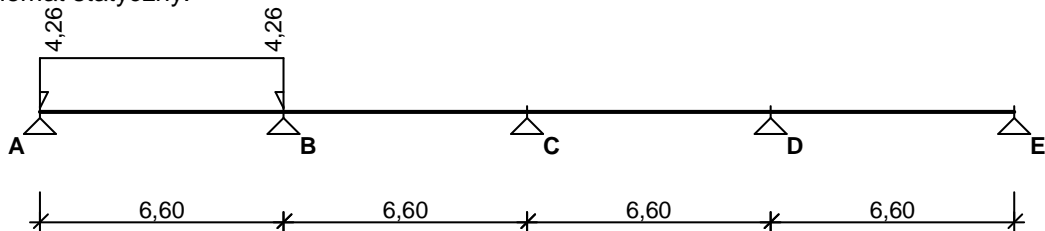
Przypadek **P1: obc.stałe** ( $\gamma_f = 1,10$ )

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



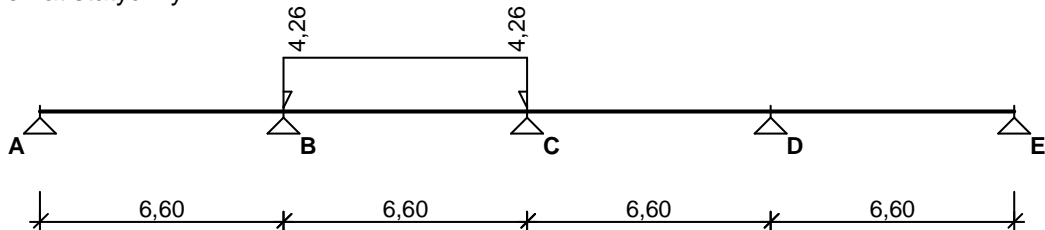
Przypadek **P2: obc.zmienne przęsło A - B** ( $\gamma_f = 1,40$ )

Schemat statyczny:



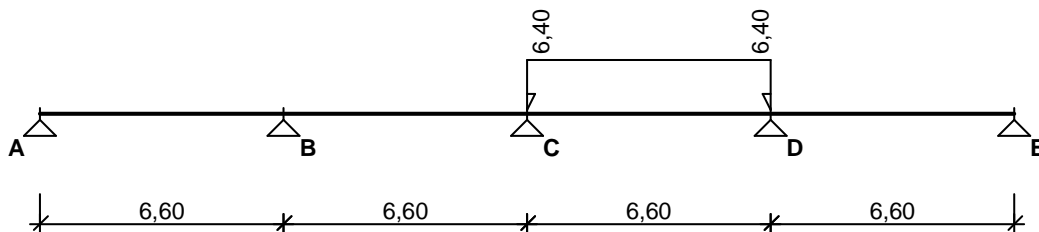
Przypadek **P3: obc.zmienne przęsło B - C** ( $\gamma_f = 1,40$ )

Schemat statyczny:

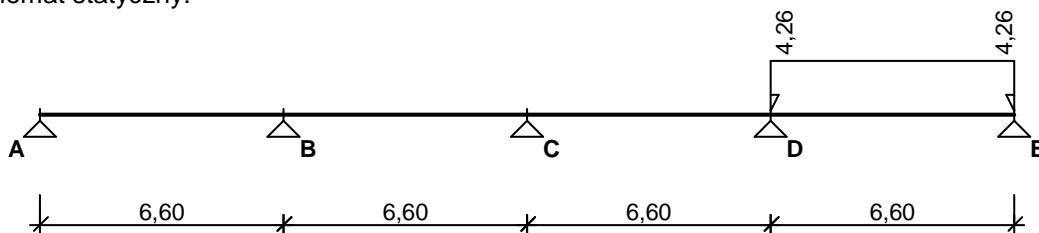


Przypadek **P4: obc.zmienne przęsło C - D** ( $\gamma_f = 1,40$ )

Schemat statyczny:



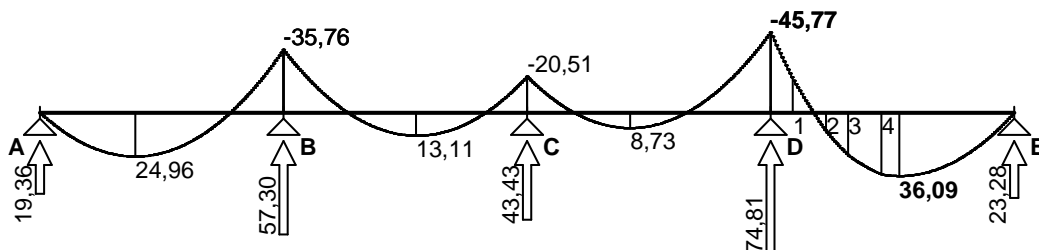
Przypadek **P5: obc.zmienne przęsło D - E** ( $\gamma_f = 1,40$ )  
 Schemat statyczny:



### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

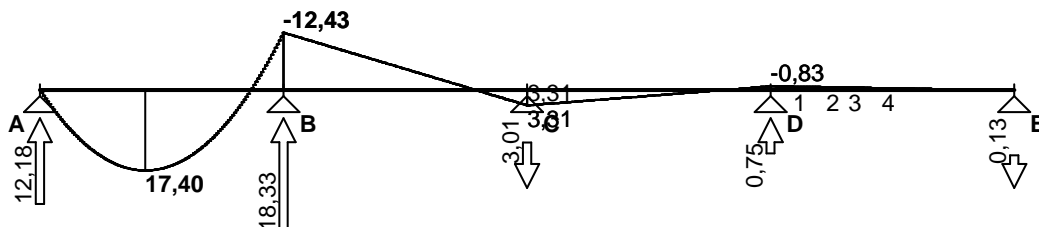
Przypadek **P1: obc.stała**

Momenty zginające [kNm]:



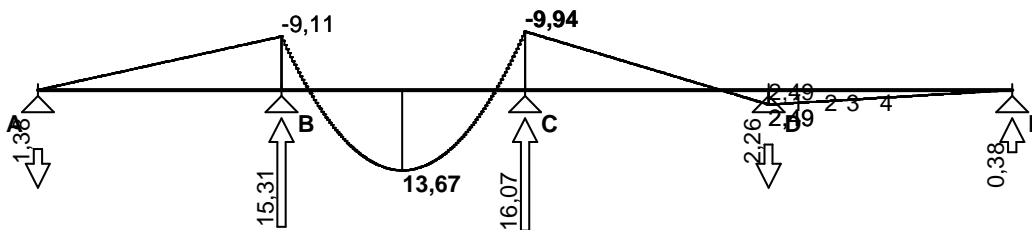
Przypadek **P2: obc.zmienne przęsło A - B**

Momenty zginające [kNm]:



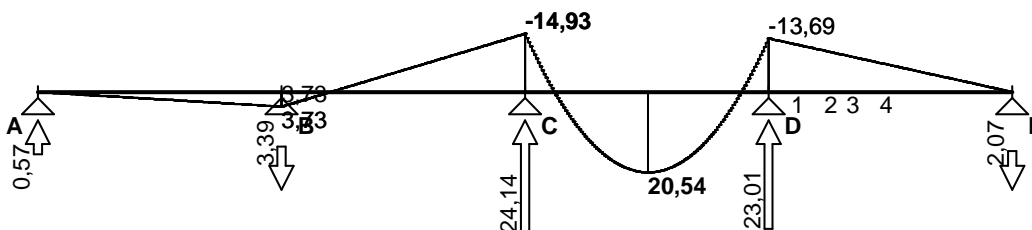
Przypadek **P3: obc.zmienne przęsło B - C**

Momenty zginające [kNm]:



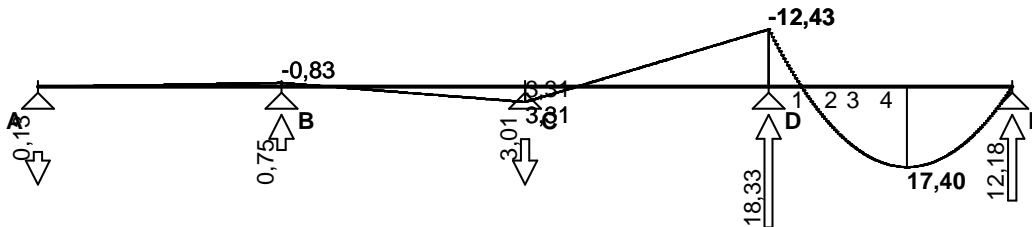
Przypadek **P4: obc.zmienne przęsło C - D**

Momenty zginające [kNm]:



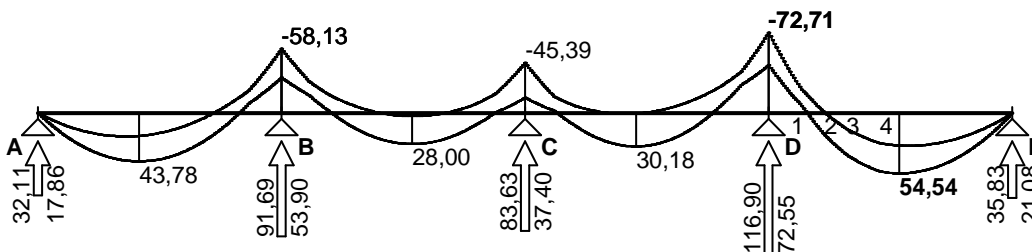
Przypadek **P5: obc.zmienne przęsło D - E**

Momenty zginające [kNm]:



**Obwiednia sił wewnętrznych**

Momenty zginające [kNm]:



Maksymalny moment zginający w prześle 54,54 kNm  
 Maksymalny moment zginający nad podporą 72,71 kNm

Maksymalna reakcja podporowa 116,90 kNm

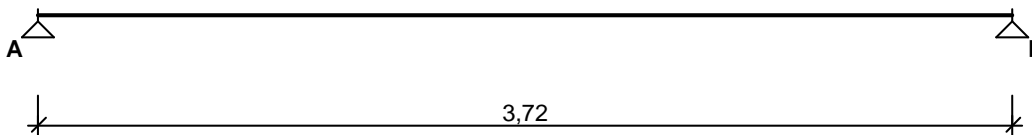
### Wnisek końcowy

Na podstawie przeprowadzonej analizy obliczeniowej po wykonaniu wyburzenia istniejących ścianek działowych murowanych i zastąpienie ich ściankami działowymi z płyt GK o ciężarze do  $0,50 \text{ kN/m}^2$  oraz skuciu wylewek grubości 11 cm i wykonaniu w tym miejscu izolacji akustycznej z styroduru 6 cm i wylewki zbrojonej 5 cm strop będzie posiadał nośność  $5,0 \text{ kN/m}^2$  wymaganą jak dla pomieszczeń sterylizatorni. Dodatkowa analiza stropu z lokalizacją montowanych urządzeń wykazała że nośność użytkowa stropu wynosi  $3,0 \text{ kN/m}^2$  co jest wystarczające dla pozostałej części sterylizatorni jak dla obecnie projektowanego użytkowania. Zmiana urządzeń, zmiana lokalizacji urządzeń oraz zabudowa nowych nie uwzględnionych w tym projekcie wymaga przeprowadzenia analizy nośności stropu.

Założono wymianę posadzki w paśmie szerokości 2,5 m licząc po 1,25 m od osi montowanych urządzeń.

### **Poz. 3.2 Belka w otworze okiennym do mocowania okan poniżej projektowanych przewodów wentylacji.**

#### SCHEMAT BELKI



Parametry belki:

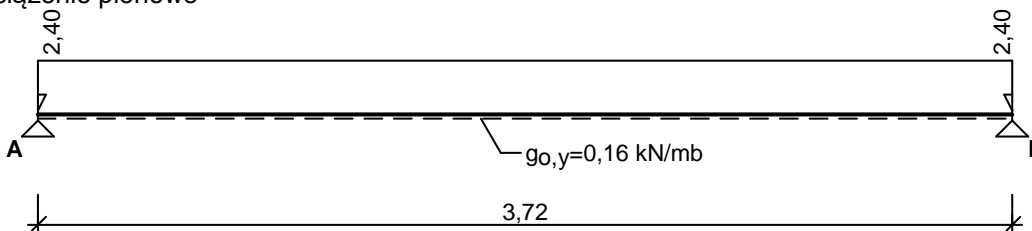
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$
- udział ciężaru własnego na kierunkach wg współczynników:
  - składowa pionowa = 100,0%, składowa pozioma = 0,0%

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

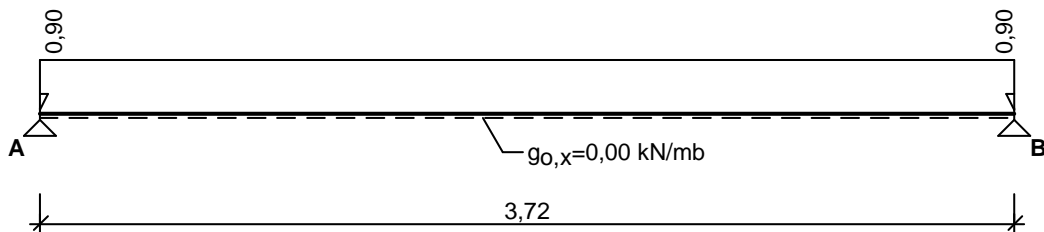
Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ )

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

Obciążenie pionowe



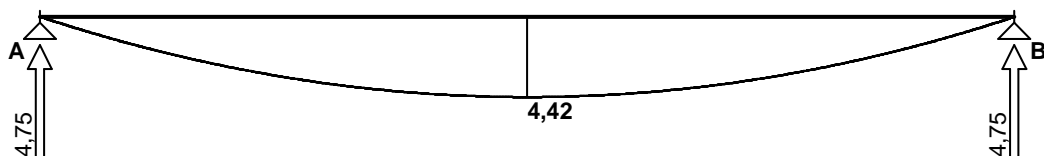
Obciążenie poziome



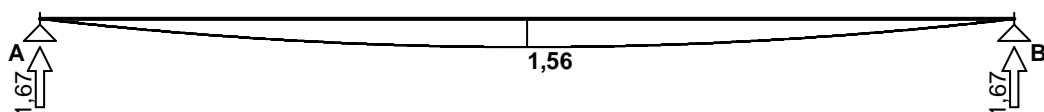
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające  $M_x$  [kNm]:



Momenty zginające  $M_y$  [kNm]:



## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

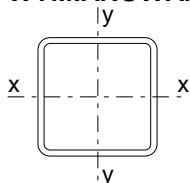
Belka zginana dwukierunkowo

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwirzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

## WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **100x100x5,0**

$$A_{vy} = 9,50 \text{ cm}^2, A_{vx} = 9,50 \text{ cm}^2, m = 14,4 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 271 \text{ cm}^4, J_y = 271 \text{ cm}^4, J_w = 0,00 \text{ cm}^6, J_T = 441 \text{ cm}^4, W_x = 54,2 \text{ cm}^3, W_y = 54,2$$

$\text{cm}^3$ ,

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: dla  $M_x \rightarrow$  klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,125$ )

$$M_{Rx} = 13,11 \text{ kNm}$$



dla  $M_y \rightarrow$  klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,125$ )  $M_{Ry} = 13,11$  kNm  
- ścinanie: dla  $V_y \rightarrow$  klasa przekroju 1  $V_{Ry} = 118,47$  kN  
dla  $V_x \rightarrow$  klasa przekroju 1  $V_{Rx} = 118,47$  kN

#### Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 1,86$  m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$

Momenty maksymalne  $M_{x,max} = 4,42$  kNm,  $M_{y,max} = 1,56$  kNm

(54)  $M_{x,max} / (\varphi_L \cdot M_{Rx}) + M_{y,max} / M_{Ry} = 0,337 + 0,119 = 0,456 < 1$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 3,72$  m

Maksymalne siły poprzeczne  $V_{y,max} = -4,75$  kN,  $V_{x,max} = -1,67$  kN

(53)  $V_{y,max} / V_{Ry} = 0,040 < 1$

(53)  $V_{x,max} / V_{Rx} = 0,014 < 1$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

Przekrój  $z = 3,72$  m

$V_{y,max} = (-)4,75$  kN  $< V_o = 0,3 \cdot V_{Ry} = 35,54$  kN  $\rightarrow$  warunek niemiarodajny

Przekrój  $z = 3,72$  m

$V_{x,max} = (-)1,67$  kN  $< V_o = 0,3 \cdot V_{Rx} = 35,54$  kN  $\rightarrow$  warunek niemiarodajny

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 1,86$  m

Ugięcia maksymalne  $f_{k,y,max} = 10,00$  mm,  $f_{k,x,max} = 3,51$  mm

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3720 / 350 = 10,63$  mm

$f_{k,max} = (f_{k,y,max}^2 + f_{k,x,max}^2)^{0,5} = 10,60$  mm  $< f_{gr} = 10,63$  mm (99,7%)

Przyjęto: Belkę wykonaną z rury kwadratowej o przekroju 100x100x5 z stali St3  
mocowaną do żelbetowych słupów 4 kotwami M12. Szczegóły  
zamocowania wg projektu wykonawczego.

Opracował:

**mgr inż. TOMASZ KOZIELSKI**

upr. bud. nr 325/01/Kt.

Sprawdził:

**inż. PIOTR MOTYKA**

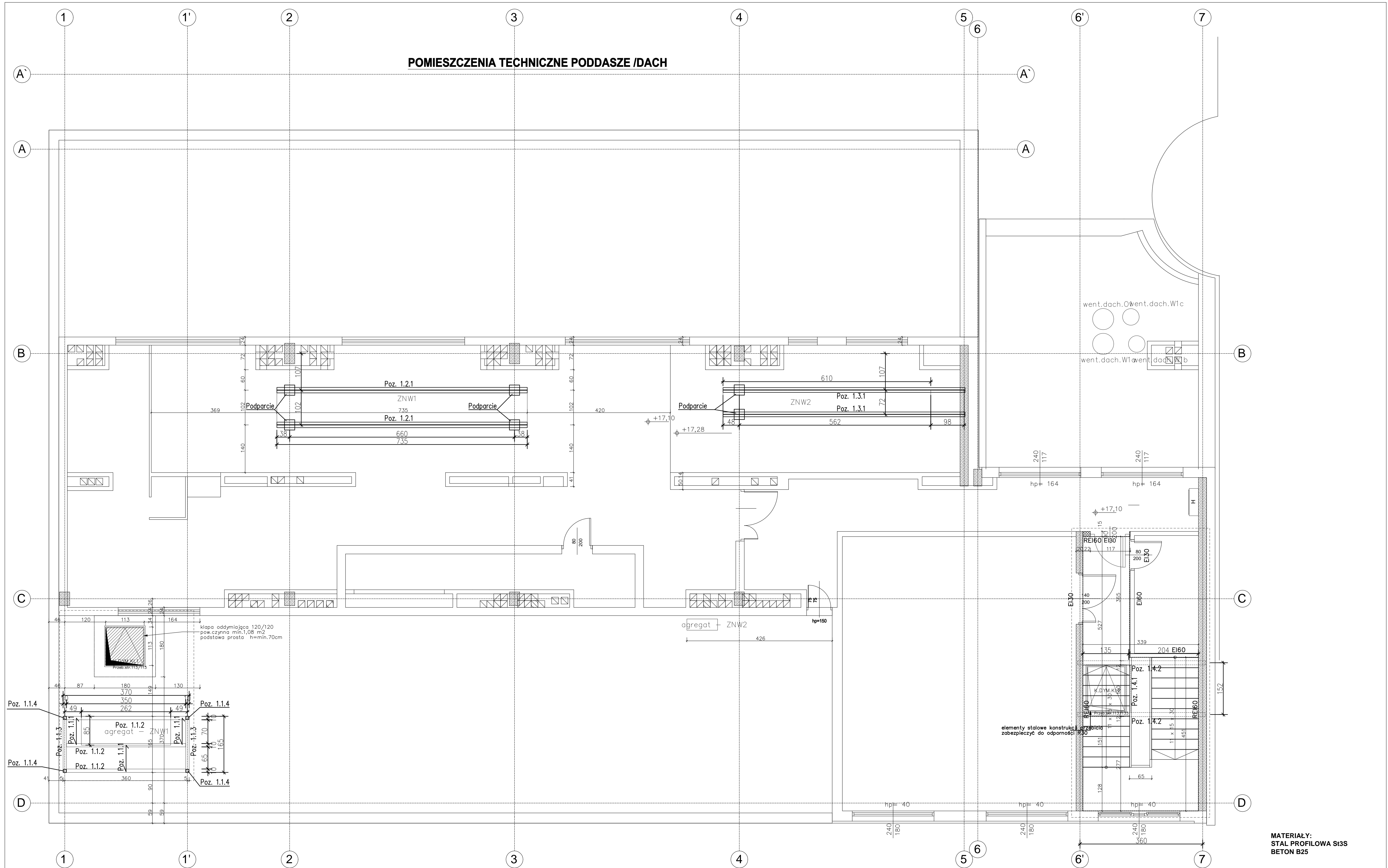
upr. bud. nr SLK/0988/PWOK/05







POMIESZCZENIA TECHNICZNE PODDASZE /DACH



MATERIAŁY:  
STAL PROFILOWA S335  
BETON B25

INDEKS ZMIAN:	DATA:	ZAKRES ZMIAN:
<p>Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią wyłączną własność B.P. "STATYK sp. z o.o." w Orzeszu i mogą być stosowane, powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.</p>		
<p><b>BIURO PROJEKTOWE</b> <b>STATYK SP. Z O.O.</b> KONSTRUKCJE BUDOWLANE I INŻYNIERSKIE 43-180 Orzesze ul. Ligonia 8 tel: +48 33 212 10 50, 722 81 11 www.statyk.pl e-mail: biuro@statyk.pl</p>		
<p>Temat opracowania: Przebudowa pomieszczeń Centralnej Sterylizatorni wraz z dostosowaniem dwóch klatek schodowych do bezpiecznej ewakuacji ludzi w budynku Szpitala Specjalistycznego im. Prof. E. Michałowskiego, ul. Strzelecka 9, 40-073 Katowice</p>		
<p>Treść: <b>SCHEMAT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH W POZIOME PODDASZA I DACHU</b></p>		
Autor: mgr inż. T. Koziełski	Upr. bud. 325/01	Data: 11.2016
Opracował: mgr inż. T. Koziełski	Upr. bud. 325/01	Wersja: A
Sprawił: inż. Piotr Motyka	Upr. bud. Stk/0988/PWOK/05	Skala: 1:50
		161159-B/0
		03/K