

**PROJEKT BUDOWLANY (AKTUALIZACJA) DOSTOSOWANIA
ODDZIAŁU CHORÓB PŁUC SZPITALA CHORÓB PŁUC
W SIEWIERZU SP. Z O.O. DO AKTUALNYCH PRZEPISÓW
W ZAKRESIE REALIZACJI ŚLUZY UMYWŁAKOWO-FARTUCHOWEJ**

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

Inwestor:

**Szpital Chorób Płuc w Siewierzu Sp. z o.o.
ul. Zbigniewa Oleśnickiego 21**

Autor opracowania:

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

Projekt niniejszy został sprawdzony i uznany za sporządzony
prawidłowo, zgodnie z przepisami i może być skierowany do realizacji.

Sprawdził :

**mgr inż. TOMASZ KOZIELSKI
upr. bud. nr 325/01 K-ce**

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ OPISOWA

- 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**
- 2. PODSTAWA OPRACOWANIA**
- 3. WARUNKI LOKALIZACJI**
- 4. OCENA TECHNICZNA STANU KONSTRUKCJI I ELEMENTÓW BUDYNKU
Z UWZGLĘDNIENIEM STANU PODŁOŻA**
- 5. OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH**
- 6. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC KONSTRUKCYJNYCH**
- 7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW**
- 8. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE**
- 9. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)**

II. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

III. ZAŁĄCZNIKI

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
2. Kopie uprawnień i przynależności do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

01/K Rzut poddasza z naniesionym zarysem ścian piętra

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany konstrukcji dostosowania Oddziału Chorób Płuc Szpitala Chorób Płuc w Siewierzu Sp. z o.o. do aktualnych przepisów w zakresie realizacji śluzы umywalkowo-fartuchowej.

W szczególności opracowanie obejmuje:

Opis założeń do projektu konstrukcji i warunków lokalizacji.

Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych.

Założenia materiałowe.

Wytyczne prowadzenia prac budowlanych.

Schematy konstrukcyjne.

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe głównych elementów konstrukcji.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 2.1 Projekt budowlany (aktualizacja) dostosowania Oddziału Chorób Płuc Szpitala Chorób Płuc w Siewierzu Sp. z o.o. do aktualnych przepisów w zakresie realizacji śluzы umywalkowo-fartuchowej – część architektoniczna - opracowany przez Przedsiębiorstwo Projektowo-Budowlane STRUKTON arch. Jakub Dąbrowski.
- 2.2 Projekt budowlany dostosowania do aktualnych przepisów Oddziału Chorób Płuc w SP ZOZ Szpitalu Chorób Płuc w Siewierzu przy ul. Ks. Bp. Zbigniewa Oleśnickiego 21 nr działki 3527/2 opracowany w 2012 roku przez Przedsiębiorstwo Projektowo-Budowlane STRUKTON arch. Jakub Dąbrowski.
- 2.3 Inwentaryzacja budowlana Pawilonu Szpitala Chorób Płuc w Siewierzu opracowana w 1986 roku przez Pracownię Projektowo-Kosztorysową przy Zakładzie Remontowo-Budowlanym Zespołu Opieki Zdrowotnej w Katowicach, ul. Świerczewskiego 26.
- 2.4 Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana opracowana przez Miastoprojekt Katowice. Nazwa obiektu: Pawilon Główny w b. Sanatorium przeciwgruźliczym w Siewierzu ul. Armii Czerwonej 25 - Obiekt Zabytkowy. KT:5274. Data 1985.01.28.
- 2.5 Wizja lokalna wykonana przez mgr inż. Tomasz Kozielski reprezentującego BIURO PROJEKTOWE STATYK SP. Z O.O.. Orzesze, ul. Ligonia 8.
- 2.6 Obowiązujące normy i normatywy budowlane, w szczególności:
 - 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-02001 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-03150:2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - PN-B-03340:1999 Konstrukcje murowe zbrojone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - PN-B-03215:1999 Konstrukcje stalowe. Zakotwienie słupów i kominów.
 - PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

3. WARUNKI LOKALIZACJI

WARUNKI KLIMATYCZNE

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-02011/Az1

Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Obciążenie istniejących fundamentów zasadniczo nie ulegnie zmianie. Projektowana przebudowa nie spowoduje wzrostu naprężeń w gruncie. W związku z powyższym stwierdza się, że w związku z projektowaną przebudową nie ma potrzeby ingerencji w istniejące posadowienie budynku.

W związku z powyższym odstąpiono od badania stanu podłoża gruntowego.

4. OCENA TECHNICZNA STANU KONSTRUKCJI I ELEMENTÓW BUDYNKU Z UWZGLĘDNIENIEM STANU PODŁOŻA

Ogólny stan techniczny budynku jest dobry.

W związku z tym, że nie przewiduje się żadnych istotnych zmian konstrukcyjnych poza zabudową centrali wentylacyjnej na poddaszu należy uznać iż stan techniczny konstrukcji budynku umożliwia wykonanie proponowanej przebudowy.

Projektowany zakres prac nie wpływa na warunki nośności i posadowienia.

5. OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH

Centralę wentylacyjną na poddaszu ustawić na ramie stalowej wykonanej z dwuteownika HEA100 z stali St3S (S235). W miejscu łączenia segmentów wykonać belki poprzeczne stężające ramę.

Ramę pod centralę posadowić na trzech belkach stalowych wykonanych z dwuteownika HEA100 z stali St3S (S235). Belki te wykonać powyżej istniejącego stropu. Belki opierać na ścianach nośnych za pośrednictwem słupków stalowych z dwuteownika HEA 100. Podstawy słupków wykonać w formie poziomej blachy podporowej gr. 12mm kotwionej dwoma kotwami M12 wklejonymi do ściany murowanej. Pod blachą podstawy wykonać podlewkę cementową.

Na rysunku podano orientacyjną lokalizację słupków podpierających belki stalowe. Dokładną lokalizację słupków ustalić na budowie, tak żeby nie kolidowały z belkami stropowymi i nie występowały powyżej nadproży.

Przebicia w stropie pomiędzy piętrem i poddaszem konieczne do przeprowadzenia kanałów wykonać pomiędzy istniejącymi belkami stropowymi lub przesunąć istniejące belki i wykonać dodatkowe belki stropowe.

Uwaga :

- **Szczegóły pokazano na szkicach w obliczeniach statycznych oraz na schematach konstrukcyjnych.**
- **Prace prowadzić pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane w oparciu o zatwierdzoną dokumentację techniczną. Poprawność wykonania prac potwierdzić zapisami w dzienniku budowy.**

6. WYTTCZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC KONSTRUKCYJNYCH

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU KONSTRUKCJI STALOWEJ

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 wszystkie 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 powierzchni 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 takie 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°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.

7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW

ELEMENTY STALOWE

Szczegółowe wymagania dotyczące sposobu zabezpieczenia przed korozją elementów stalowych powinny zostać podane w projekcie wykonawczym zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO 12944-8. Projekt powinien uwzględniać zasady ochrony przed korozją wg PN-EN ISO 12944-3 oraz wymagania określone w punkcie 8.1 normy PN-8-06200:2002.

Powłoki malarskie wykonać zgodnie z:

PN-EN ISO 12944:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.

PN-EN 22063:1996 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne Natryskiwanie cieplne.

PN-EN ISO 2308:2000 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki

PN-EN ISO 2409:1999 Farby i lakiery Metoda siatki nacięć.

PN-EN 24624 Farby i lakiery próba odrywania do oceny przydatności.

Jeżeli w projekcie architektonicznym nie określono inaczej, konstrukcja stalowa wewnętrzna i zewnętrzna malowana w całości na kolor RAL 9010.

Łączniki i śruby ocynkowane ogniowo $\geq 40\mu\text{m}$.

ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE ELEMENTÓW

Zabezpieczenie przeciwpożarowe elementów konstrukcyjnych wykonać według zaleceń podanych w części architektonicznej opracowania, zgodnie z uzgodnieniami z rzeczoznawcą ds. przeciwpożarowych.

Zabezpieczenia p. pożarowe powinny być przedmiotem oddzielnego specjalistycznego opracowania wchodzącego w skład projektów wykonawczych.

8. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE

Stal profilowa, walcowana gatunku St3SY

Zaprawa cementowo-wapienna klasy 10MPa

Zaprawa cementowa klasy 10 i 15MPa

Śruby zwykłe, ocynkowane klasy 5.8(5)

Śruby nierdzewne, rozporowe, łączniki wklejane systemu Fisher

Zaprawa iniekcyjna FIS V (Fisher)

Zaprawy do podlewek cementowych SikaGrout

Drewno iglaste klasy C24

9. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)

Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w trakcie budowy obiektu.

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

- prace na wysokości ponad 1,0 m od powierzchni terenu;
- roboty z wykorzystaniem dźwigów;
- montaż 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:

- plan zagospodarowania placu budowy z rozmieszczeniem wewnętrznych ciągów komunikacyjnych, granic stref ochronnych, urządzeń przeciwpożarowych i sprzętu ratunkowego;
- zakres robót i kolejność realizacji poszczególnych etapów robót;
- wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających rozbiórce lub adaptacji
- informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji;
- informacje dotyczące wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót stwarzających zagrożenie;
- informacje o sposobie prowadzenia instruktażu 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.

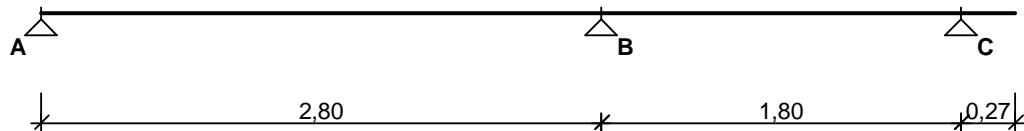
II OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

SPIS POZYCJI OBLICZENIOWYCH:

Poz.1 Rama pod centralą.....	10
Poz.2 Belki podpierające ramę.....	11

Poz.1 Rama pod centralą

SCHEMAT BELKI



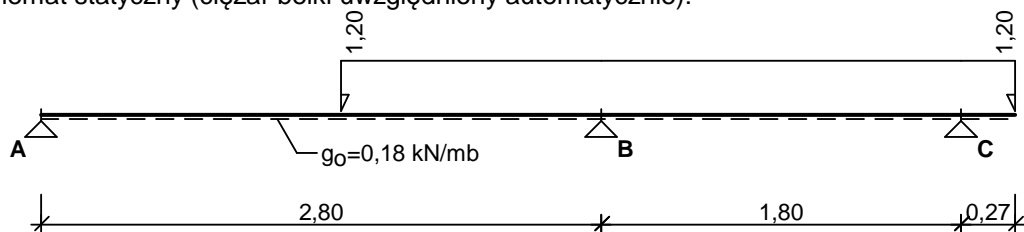
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

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

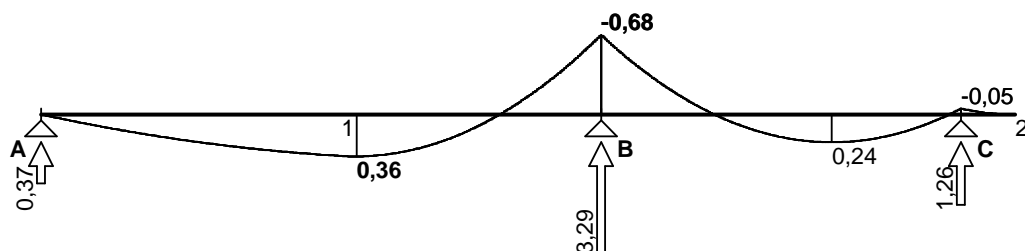
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



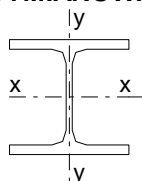
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- 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**

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

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

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

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

Belka

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 2,80 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,981$

Moment maksymalny $M_{\max} = -0,68 \text{ kNm}$

(52) $M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,041 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 2,80 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -1,69 \text{ kN}$

(53) $V_{\max} / V_R = 0,028 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = (-)1,69 \text{ kN} < V_0 = 0,6 \cdot V_R = 35,91 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1,36 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 0,29 \text{ mm}$

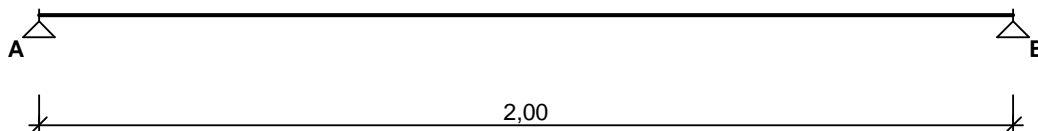
Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_0 / 350 = 8,00 \text{ mm}$

$f_{k,\max} = 0,29 \text{ mm} < f_{gr} = 8,00 \text{ mm} \quad (3,6\%)$

Przyjęto: Ramę stalową wykonaną z dwuteownika HEA100. W miejscu łączenia segmentów wykonać belki poprzeczne.
Stal St3.

Poz.2 Belki podpierające ramę

SCHEMAT BELKI



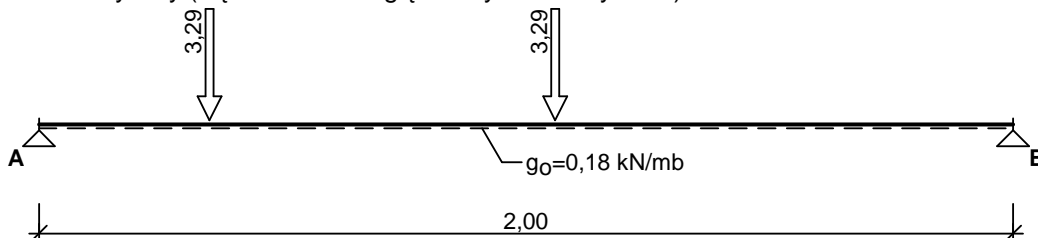
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

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

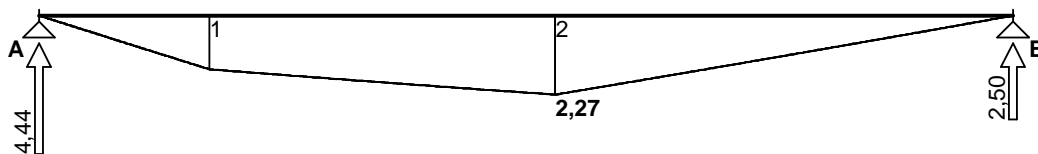
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



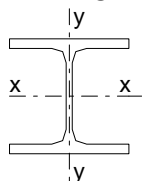
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- 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**

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

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

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 $z = 1,06 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,961$

Moment maksymalny $M_{\max} = 2,27 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,141 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 4,44 \text{ kN}$

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

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 4,44 \text{ kN} < V_0 = 0,6 \cdot V_R = 35,91 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 0,98 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 1,05 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_0 / 350 = 5,71 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 1,05 \text{ mm} < f_{gr} = 5,71 \text{ mm} \quad (18,3\%)$$

Przyjęto: Belki stalowe wykonane z dwuteownika HEA100 wsparte na słupkach stalowych opartych na ścianie murowanej za pośrednictwem blachy podporowej.
Stal St3.

PROJEKTOWAŁ: inż. Piotr Motyka
nr ewid. upr. bud. SLK/0988/PWOK/05

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Tomasz Kozielski
nr ewid. upr. bud. nr 325/01/Kt.

ORZESZE – KWIECIEŃ 2016