

O. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

- ZAŚWIADCZENIE O POSIADANYM PRZYGOTOWANIU DO ZAWODU I WPISIE DO WARMIŃSKO-MAZURSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW
- OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA
- OPIS TECHNICZNY
- INFORMACJA O PLANIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA
- OBLICZENIA STATYCZNE
- CZĘŚĆ RYSUNKOWA

OŚWIADCZENIE

Dotyczy : Projektu budowlanego poszerzenia otworu bramowego w budynku
Biblioteki Gminnej wraz z garażem OSP w Świątkach dz.44/1

Pracownia **D o b r o L** w Olsztynie i autor opracowania oświadczają , że
przedłożony projekt jest sporządzony zgodnie z aktualnie obowiązującymi
przepisami, normami oraz wytycznymi wykonania. Projekt może być skierowany do
realizacji.

Projektant:

mgr inż. Marek Łątkowski
Upr.nr. WAM/0007/PWOK/12

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO POSZERZENIA OTWORU BRAMOWEGO W BUDYNKU BIBLIOTEKI GMINNEJ Z GARAŻEM OSP W ŚWIĄTKACH DZ.44/1

I. PODSTAWA OPRACOWANIA:

1.1. Zlecenie Inwestora: Gmina Świątki

1.2. Wywiad z użytkownikiem i zamawiającym.

1. Obowiązujące przepisy, polskie normy budowlane i literatura techniczna.

II. PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA:

2. Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest poszerzenie otworu bramowego do garażu OSP

2.1. Przeznaczenie i program użytkowy:

W związku z zakupem przez Gminę Świątki nowego wozu bojowego dla Ochotniczej Straży Pożarnej konieczne jest przeprojektowanie istniejącego wjazdu do garażu poprzez jego poszerzenie, tak aby nowo zakupiony samochód mógł swobodnie wjeżdżać do garażu.

2.2. Dane ogólne:

Zaprojektowano otwór drzwiowy o wymiarach: szerokość – 3,50m

wysokość – 3,10m (poziom wykończony)

2.3. Rozwiązania architektoniczno- budowlane:

Zaprojektowano nadproże stalowe z dwóch dwuteowników HEB180 połączonych ze sobą za pomocą śrub M12. Poziom zamontowania nadproża wynosi +3,13m od poziomu posadzki wjazdu.

Przed przystąpieniem do wykonania nadproża należy wykonać tymczasową konstrukcję wsporczą podpierającą ścianę powyżej projektowanego nadproża. Konstrukcja wsporcza składa się z czterech dwuteowników HEB140 rozstawionych między sobą w rozstawie max. 1,0m. Pod belkami tymczasowymi należy ustawić podpory montażowe z możliwością regulacji wysokości. Zaleca się podstawienie po dwie podpory o nośności 30kN (jedna podpora 30kN) z każdej strony. Rozstaw osiowy podpór w kierunku poprzecznym max. 1.6m. Obciążenie z podpór należy przenieść na posadzkę i trelinkę za pomocą belek drewnianych lub płyt tak aby rozłożyć obciążenie na jak największą powierzchnię.

Po wykonaniu wzmocnienia tymczasowego należy wykonać poszerzenie otworu po obu stronach do uzyskania projektowanej szerokości. W następnym kroku należy wykonać na projektowanej wysokości gniazda pod osadzenie belek z dwuteowników HEB180. W gniazdach wykonać poduszki gr. min.10cm z betonu klasy min. B25. Grubość poduszki betonowej uzależnić od stanu muru pod gniazdem. Jeżeli zaistnieje konieczność mur poniżej oparcia belki należy przemurować. Po związaniu betonu można przystąpić do osadzenia belek. Belki skrócić ze sobą śrubami M16 z tulejami dystansowymi lub pospawać spoiną ciągłą, następnie wykonać podparcie nowego nadproża i przystąpić do obcięcia belek tymczasowych z HEB140. Dospawać grzebienie z prętów zgodnie z rysunkiem, dolną półkę dwuteowników owinać siatką stalową. Po wykonaniu grzebienia należy belkę podszalować i zalać warstwowo betonem drobnoziarnistym klasy min. B25 pamiętając o dokładnym zagęszczeniu. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości belę rozszalować. Spód belki oraz ościeża otworu otynkować. Prowadząc roboty w okresie zimowym należy pamiętać o odpowiedniej pielęgnacji betonu.

Wszystkie krawędzie pionowe otworów okuć kątownikiem 50x50x5.

4. Warunki wykonywania robót budowlano – montażowych:

1. Roboty prowadzić zgodnie z zasadami sztuki budowlanej w oparciu o komplet zatwierdzonej dokumentacji technicznej.
2. Dla prawidłowego wytyczenia i stałej kontroli położenia osi konstrukcyjnych budynku i poziomu stropów należy zapewnić stałą obsługę geodezyjną budowy.
3. Stosować materiały posiadające świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
4. W przypadku wystąpienia wątpliwości co do sposobu prowadzenia robót lub zaistnienia sytuacji nie przewidzianych w niniejszym projekcie , należy powiadomić jednostkę projektową. Projektant w ramach nadzoru autorskiego określi sposób dalszego postępowania.
5. Roboty prowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w warunkach wykonania i odbioru robót budowlanych, Polskich Normach i wiedzą techniczną.
6. Podczas wykonywania robót przestrzegać przepisy BHP.
7. Prowadzenie robót powierzyć osobie z odpowiednimi uprawnieniami budowlanymi.

INFORMACJA O PLANIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Dane ogólne

1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania są;

- art. 21a ust. 4 ustawy z dnia 7.07.1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U z 2000 r. Nr 106. poz. 1126 z późniejszymi zmianami)
- § 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23czerwca 2003 r. w sprawie dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz.U.03.120.1126.

2. Obiekt

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany poszerzenia otworu garażowego w budynku Biblioteki Gminnej z garażem OSP w Świątkach

3. Inwestor

Inwestorem budowy jest Gmina Świątki

4. Projektant

Pracownia Projektowa „DobroL” Olsztyn ul. Wilczyńskiego 25c / 25 10-686 Olsztyn

Część opisowa.

1. Stan istniejący

Budynek, w którym projektuje się poszerzenie otworu garażowego znajduje się na działce nr 44/1 w Świątkach.

2. Rozwiązanie projektowe:

Projektuje się poszerzenie otworu bramy garażowej.

3. Kolejność wykonywanych robót

3.1. Zagospodarowanie placu budowy

3. Roboty budowlane

4. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych powinien obejmować:

- szkolenie pracowników w zakresie bhp,
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby,
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego

5. Zagospodarowanie placu budowy.

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych,
- wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych,
- urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,
- zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- zapewnienia łączności telefonicznej,
- urządzenia składowisk materiałów i wyrobów

6. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia. Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym

stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 - miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 - lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe -nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 KW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników.

- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy:

- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru.
- brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;

b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:

- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór
- przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

c) niewłaściwy stan czynnika materialnego:

- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego.
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające.
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;

d) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:

zastosowanie materiałów zastępczych,

niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;

e) wady materiałowe czynnika materialnego:

f) ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;

g) niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:

- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.
- Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:
- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem. Na podstawie:
- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby.

- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca

pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu

usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej

oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz

odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków

powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z

wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

8. Przed rozpoczęciem budowy należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Podstawa prawna opracowania:

- ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (t. jedn. Dz.U. z 1998 r. Nr 21 poz.94 z późn.zm.)

- art.21 „a” ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016)

- ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U.Nr 122 poz. 1321 z późn.zm.)

—

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. Nr 151 poz. 1256)

- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr62 poz. 285)

- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz.U.Nr 62 poz. 287)

- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U.Nr 62 poz. 288)

- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 maja 1996 r. w sprawie uprawnień rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy, zasad opiniowania projektów budowlanych, w których przewiduje się pomieszczenia pracy oraz trybu powoływania członków Komisji Kwalifikacyjnej do Oceny Kandydatów na Rzeczoznawców (Dz.U.Nr 62 poz. 290)
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów (Dz.U.Nr 60 poz. 278)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 129 poz. 844 z póź.zm.)
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.Nr 118 poz. 1263)
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U.Nr 120 poz. 1021)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47 poz. 401).

Opracował:

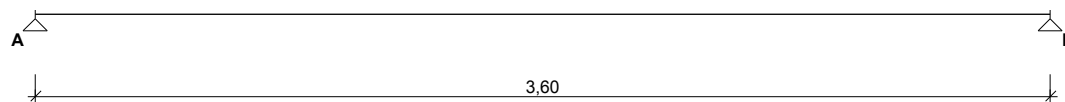
Obliczenia:

Tablica 1. obciążenie nadproża

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna grub. 44 cm i szer. 481 cm [19,0kN/m ³ ·0,44m·4,81m]	40,21	1,30	--	52,27
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 44 cm i szer. 57 cm [23,0kN/m ³ ·0,44m·0,57m]	5,77	1,30	--	7,50
3.	Beton na kruszywie ceglanym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 18 cm i szer. 130 cm [18,0kN/m ³ ·0,18m·1,30m]	4,21	1,30	--	5,47
4.	Obciążenie zmienne (sale i pomieszczenia obciążone tłumem ludzi w sposób statyczny, w muzeach, świątyniach, oraz poczekalniach i szatniach przy dużych salach.) szer. 130 cm [4,0kN/m ² ·1,30m]	5,20	1,30	0,80	6,76
5.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 4 -> Q _k = 1,6 kN/m ² , nachylenie połaci 6,0 st. -> C1=0,8) szer. 130 cm [1,280kN/m ² ·1,30m]	1,66	1,50	0,00	2,49
6.	Belka stalowa nadproża istniejącego 1,5	1,50	1,10	--	1,65
7.	obetonowanie 3,9	3,90	1,30	--	5,07
Σ :		62,45	1,30	--	81,22

Nadproże:

SCHEMAT BELKI



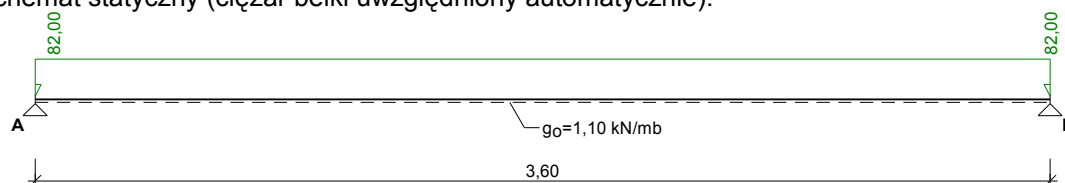
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,31$)

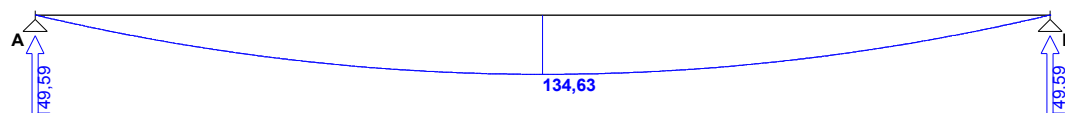
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



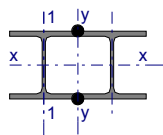
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

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: **2 HE 180 B**, połączone spoinami ciągłymi

$$A_v = 30,6 \text{ cm}^2, \quad m = 102 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 7660 \text{ cm}^4, \quad J_y = 13299 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 93750 \text{ cm}^6, \quad J_T = 42,3 \text{ cm}^4, \quad W_x = 852 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,066$) $M_R = 195,22 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 381,58 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 1,80 m

Współczynnik zwichrzenia $\phi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 134,63 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,690 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 149,59 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,392 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 149,59 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 228,95 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 1,80 m

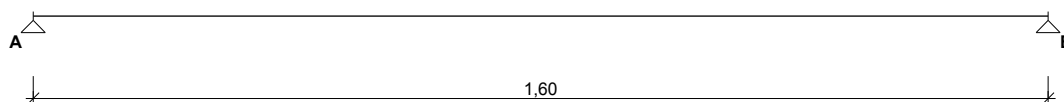
Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 8,86 \text{ mm}$

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

$$f_{k,\max} = 8,86 \text{ mm} < f_{gr} = 10,29 \text{ mm} \quad (86,1\%)$$

Tymczasowa konstrukcja wsporcza:

SCHEMAT BELKI



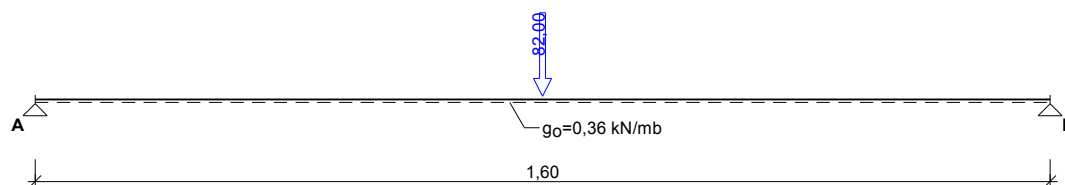
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,31$)

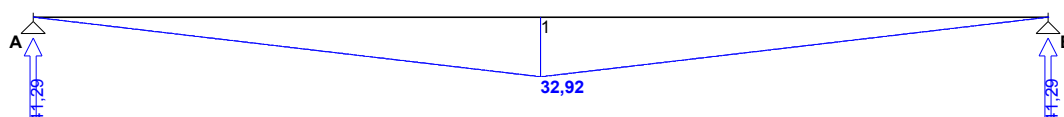
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



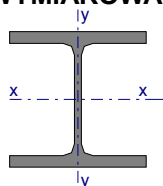
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

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 140 B**

$$A_v = 9,80 \text{ cm}^2, \quad m = 33,7 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 1510 \text{ cm}^4, \quad J_y = 550 \text{ cm}^4, \quad J_{\omega} = 22480 \text{ cm}^6, \quad J_T = 20,1 \text{ cm}^4, \quad W_x = 216 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,069$) $M_R = 49,67 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 122,21 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 0,80 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\phi_L = 0,992$

Moment maksymalny $M_{\max} = 32,92 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,668 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 41,29 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,338 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 41,29 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 73,32 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 0,80 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 1,73 \text{ mm}$

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

$$f_{k,\max} = 1,73 \text{ mm} < f_{gr} = 4,57 \text{ mm} \quad (37,9\%)$$