

STADIUM PROJEKTU
PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY
Branża: Konstrukcja

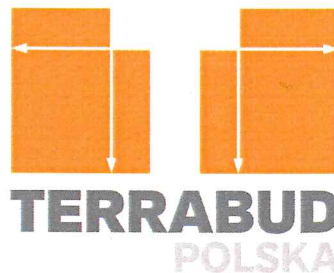
Inwestycja: **BUDOWA ZŁOBKA WIEJSKIEGO WRAZ Z NIEZBĘDNIĄ INFRASTRUKTURĄ, ELEMENTAMI MAŁEJ ARCHITEKTURY, OŚWIETLENIEM, UMIARKOWANIEM TERENU I ZIELENIA TOWARZYSZĄCĄ, ORAZ ZJAZDEM Z DROGI GŁÓWNEJ NA DZ. O NR EWID. 132/5; 132/3; 87/3; 111/177; 132/1; OBRĘB 0007 ZATOPRZE FABRYCZNE, H. KOSTRZYŃ N. ODRĄ.**

Inwestor: **MIASTO KOSTRZYŃ NAD ODRĄ, UL. GRANICZNA 2, 66-470 KOSTRZYŃ NAD ODRĄ.**

PROJEKT ADAPTOWANO

dnia **16.01.2013**

Jednostka
Projektowa:



TERRABUD POLSKA Sp. z o.o.

ul. Gliwicka 228, 40-861 Katowice
tel./fax. (032) 200 01 81, e-mail: biuro@terrabad.pl

www.terrabad.pl

	BRANŻA	NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Andrzej KRÓL	Konstrukcja	753/94	Andrzej Król mgr inż. budownictwa uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr ewid. 753/94
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Józef KRÓL	Konstrukcja	274/91	mgr inż. Józef Król Uprawnienia budowlane nr 277/91 specjalność konstrukcyjno-budowlana do projektowania i kierowania robotami budowlanymi SLK BO.5865/02

Nr projektu: 603-001

STYCZEŃ 2012r.

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 1
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	
				603-001	

SPIS TREŚCI

1	SPIS RYSUNKÓW	2	154
2	OPIS TECHNICZNY	3	155
2.1	PODSTAWA OPRACOWANIA	3	155
2.2	ZAKRES OPRACOWANIA	3	155
2.3	ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANE	3	155
3.2.1.	Lokalizacja inwestycji:	3	155
3.2.2.	Zastosowane normy i obciążenia:	3	155
3.2.3.	Zastosowane schematy statyczne:	4	156
3.2.4.	Podstawowe materiały:	4	156
2.4	DANE GRUNTOWE	5	157
3.2.5.	Geotechniczne warunki posadowienia obiektu:	5	157
3.2.6.	Warunki górnicze	5	157
3.2.7.	Kategoria geotechniczna obiektu	5	157
2.5	OPIS KONSTRUKCJI MUROWO – ŻELBETOWEJ	6	158
3.2.8.	Drewniana konstrukcja dachu	6	158
3.2.9.	Słupy i rdzenie konstrukcyjne	7	159
3.2.10.	Wieniec i belki	7	159
3.2.11.	Nadproża	7	159
3.2.12.	Ściany wewnętrzne i zewnętrzne	7	159
3.2.13.	Plata posadzkowa	7	159
3.2.14.	Fundamenty i ściany fundamentowe	7	159
3.2.15.	Konstrukcja stalowa zadaszenia wejścia	8	160
2.6	PODSTAWOWE ZASADY UŻYTKOWANIA I EKSPLOATACJI OBIEKTU	8	160
3	WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH	8	160
3.1	ZESTAWIENIA OBCIĄŻEŃ	8	160
3.2	KONSTRUKCJA DACHU	10	162
3.2.16.	Pokrycie dachu z doborem łat	10	162
3.2.17.	Zadaszenie świetlika	11	163
3.2.18.	Wiązary dachowe W-1 do W-5	15	167
3.3	WIENIE I BELKI	15	167
3.4	SŁUPY	27	179
3.5	ZADASZENIE WEJŚCIA	28	180
3.6	FUNDAMENTY	28	180

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 2
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	
				603-001	

1 SPIS RYSUNKÓW

Lp. nr kolejny	Tytuł rysunku	Numer rysunku	Skala
1.	Rzut fundamentów.	1	1:100
2.	Rzut parteru – zestawienie.	2	1:100
3.	Konstrukcja – wieńce i belki.	3	1:100
4.	Konstrukcja dachu – zestawienie.	4	1:100
5.	Dach. Wartości i schematy obciążeń.	5	1:100

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 3
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	
				603-001	

2 OPIS TECHNICZNY

2.1 Podstawa opracowania.

Opracowanie typowe.

2.2 Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie jest projektem typowym żłobka i każdorazowo wymaga adaptacji do warunków lokalnych.

Projektowane przedsięwzięcie polega na budowie jednokondygnacyjnego budynku żłobka miejskiego na działce 132/5 w Kostrzynie nad Odrą, przy ul. Niepodległości, Fabrycznej.

Opracowanie obejmuje zakres Projektu Budowlanego z rysunkami wykonawczymi podstawowych elementów w zakresie konstrukcji. Pozostałe elementy należy wykonać zgodnie ze schematami, wynikami i szkicami zawartymi w obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Dla podstawowych elementów konstrukcyjnych budynku w ramach adaptacji projektu typowego należy wykonać Projekt Wykonawczy konstrukcji - w szczególności dotyczy to wiązarowej drewnianej konstrukcji dachu (projekt wykonawczy należy wykonać w zakładzie prefabrykacji).

2.3 Założenia konstrukcyjno – budowlane.

Budynek zaprojektowano w technologii tradycyjnej murowanej z pustaków ceramicznych o grubości 25cm z dodatkowymi żelbetowymi słupami i rdzeniami w ścianach nośnych i usztywniających. Budynek nie posiada stropu nad przyziemiem za wyjątkiem fragmentu nad kotłownią. Z uwagi na wymagania przeciwpożarowe pomieszczenie kotłowni wydzielono ścianami EI60 z elementów ceramicznych oraz stropem żelbetowym REI60 o grubości 12cm. Obiekt pokryty jest dachem drewnianym o konstrukcji wiązarowej. Posadowienie obiektu – bezpośrednie na ławach i stopach fundamentowych.

3.2.1. Lokalizacja inwestycji:

- dla obciążenia wiatrem – I strefa, $H=300\text{m}$ n.p.m., teren A
- dla obciążenia śniegiem – II strefa, $H=300\text{m}$ n.p.m., teren nie osłonięty
- poziom posadowienia fundamentów - I strefa przemarzania $h_{\min}=1,00\text{m}$
- I kategoria geotechniczna, proste warunki gruntowe

Konstrukcję fundamentów należy każdorazowo adaptować do lokalnych warunków gruntowo-wodnych występujących w miejscu posadowienia budynku. Należy też indywidualnie ustalić kategorię geotechniczną budynku.

Dla lokalizacji niespełniającej ww. założeń, należy wykonać adaptację całości konstrukcji budynku.

3.2.2. Zastosowane normy i obciążenia:

PN-82/B-02000, PN-82/B-02001, PN-82/B-02003
 PN/B-02011:1977/Az1:2009
 PN-80/B-02010/Az1
 PN-B-03150:2000
 PN-90/B-03200
 PN-B-03264:1999
 PN-B-03002:1999

Obciążenia budowli
 Obciążenie wiatrem
 Obciążenie śniegiem
 Konstrukcje drewniane
 Konstrukcje stalowe
 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone
 Konstrukcje murowe niezbroyone

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 4
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu 603-001	

PN-76/B-03001
PN-81/B-03020

Konstrukcje i podłoża budowli
Posadowieni bezpośrednie budowli

Podstawowe obciążenia zestawiono zgodnie z:

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1

II strefa $Q_k = 0,900 \text{ kN/m}^2$
(uwzględniono wzrost obciążenia od worków śnieżnych przy attykach i urządzeniach na dachu)

Obciążenie wiatrem wg PN-77/B-02011

I strefa - $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie stałe wg PN-82/B-02001

Charakterystyczne obciążenie użytkowe - $q_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie zmienne konstrukcji dachu:

Obciążenia podwieszone do dachu (poza kuchnią) $q_k = 0,200 \text{ kN/m}^2$

Obciążenia podwieszone do dachu (w rejonie kuchni) $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$

Obciążenia dachu urządzeniami - wg projektów instalacyjnych (wartości podano na rysunkach dachu)

3.2.3. Zastosowane schematy statyczne:

Konstrukcja dachu - prefabrykowane drewniane wiązary dachowe o schemacie belki jednoprzęsłowej wolnopodpartej (W-1, W-2, W-4 W-5) oraz belki jednoprzęsłowej wspornikowej (W-3). Konstrukcja świetlika dachowego - dach płaskiwiowo-krokwiowy. Krokwie (K-1) jednoprzęsłowe podparte na płatwi kalenicowej PK-1 (belka jednoprzęsłowa oparta na podwójnych wiązarach kratowych 2xW-1 poprzez słupki drewniane) i na podwalinie M-1 (belka sześcioprzęsłowa oparta na wiązarach kratowych W-3). Całość konstrukcji dachu pokryta jest konstrukcyjną płytą budowlaną OSB o grubości 18mm stanowiącą pełne usztywnienie pasa górnego wiązarów i krokwi (za wyjątkiem pola świetlika z oknami połaciowymi). Usztywnienie pasa dolnego stanowią skratowane pasma na całej długości dachu wraz z dodatkowymi stężeniami pomiędzy wiązarami (dla pasa dolnego i dla wybranych krzyżulców).

Całość konstrukcji dachu oparta jest na ścianach przyziemia poprzez wieniec żelbetowy W-1 stanowiący ciągłą element konstrukcyjny zabudowany na wszystkich ścianach nośnych i usztywniających budynku.

Nadproża - schemat belki jednoprzęsłowej wolnopodpartej (dla belek prefabrykowanych L-19 współpracujących z wieńcem) oraz schemat belki ciągłej wieloprzęsłowej dla wzmocnionych wieńców W-1.1 i W-1.2 (dla większych rozpiętości otworów).

Słupy żelbetowe S-1 (w osiach 1 i 6) utwierdzone w stopach fundamentowych F-1 we współpracy z wieńcem W-1 uczestniczą w przekazywaniu obciążenia poziomego od wiatru na podłoże gruntowe. W kierunku prostym - sztywność na siły poziome zapewniają ściany poprzeczne współpracujące z rdzeniami S-2 i wieńcem W-1.

Ściany murowane są elementami wolnostojącymi (brak stropu) wzajemnie usztywnionymi z wykorzystaniem ww. słupów, rdzeni i wieńców.

3.2.4. Podstawowe materiały:

Stal konstrukcyjna S235JRG2 (St3S) $f_d=215 \text{ Mpa}$ $E=205 \text{ GPa}$

Stal zbrojeniowa A-I (St3S); A-II (18G2); A-III (34GS); AIIIN (RB500).

Beton podkładowy B10.

Beton konstrukcyjny C20/25 (B25)

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA						str. 5
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001	

2.4 Dane gruntowe.

3.2.5. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu:

W ramach adaptacji mniejszego projektu typowego opracowano dokumentację geotechniczną dla terenu planowanej inwestycji pt.:

...*opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego" wykonana przez J. Nowicką w listopadzie 2017r.*.....

W poziomie posadowienia stwierdzono występowanie *gruntu o słabszych*.....

które należy w całości usunąć i zastąpić gruntem budowlanym o $I_d = 0,6$ zaprzeczonym warstwami......

Stwierdzone na podstawie ww. dokumentacji geotechnicznej parametry podłoża gruntowego odpowiadają / nie odpowiadają założeniom przyjętym do opracowania niniejszego projektu typowego.

Do opracowania niniejszego projektu typowego przyjęto następujące założenia:

- posadowienie bezpośrednie na gruntach rodzimych;
- poziom posadowienia na głębokości 1,0 m poniżej terenu na warstwie 10cm chudego betonu
- brak wody gruntowej w poziomie posadowienia
- posadowienie fundamentów na glinie piaszczystej o parametrach:
 - stopień plastyczności $I_L = 0,35$
 - spójność gruntu $c_u = 33,13 \text{ kPa}$
 - kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u = 18,9^\circ$
 - gęstość objętościowa $2,10 \text{ t/m}^3$
 - endometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0 = 32200 \text{ kPa}$
 - endometryczny moduł ścisłości wtórnej $M = 35750 \text{ kPa}$

W przypadku, wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów o słabszych parametrach niż określone powyżej i nie spełniających przyjętych założeń należy wykonać adaptację (przez uprawnionego projektanta) fundamentów do lokalnych warunków gruntowo-wodnych.

3.2.6. Warunki górnicze.

Projekt opracowano dla terenu niepodlegającego wpływom eksploatacji górniczej.

W innym przypadku należy wykonać adaptację konstrukcji i określić inny sposób posadowienia obiektu.

3.2.7. Kategoria geotechniczna obiektu.

Na podstawie rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, na potrzeby niniejszego projektu typowego obiekt zakwalifikowany został do pierwszej kategorii geotechnicznej (proste warunki gruntowe).

W innym przypadku należy wykonać adaptację konstrukcji i określić inny sposób posadowienia obiektu.

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 6
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu 603-001	

2.5 Opis konstrukcji murowo – żelbetowej.

Całość obiektu zaprojektowano w konstrukcji murowo-żelbetowej z dachem o konstrukcji drewnianej prefabrykowanej.

Konstrukcję nośną stanowią słupy i wieńce żelbetowe (częściowo pełniące rolę belek i podciągów) o zróżnicowanym rozstawie osiowym z wypełnieniem pól międzysłupowych nośnym murem o grubości 25,0cm z pustaków ceramicznych klasy 15 MPa.

Słupy S-1 25x28cm zostały zakotwione w żelbetowych stopach fundamentowych o wymiarach podstawy 1,2 x 2,0m.

Ściany zewnętrzne nośne i szczytowe posadowione zostały na ławach fundamentowych o szer. 45cm.

Ściany wewnętrzne usztywniające posadowione zostały na ławach fundamentowych o szer. 45cm.

Ściany wewnętrzne nośne posadowione zostały na ławach fundamentowych o szerokości 60cm.

Konstrukcję dachu zaprojektowano jako drewnianą na bazie wiązarów kratowych, opartą na słupach i ścianach poprzez wieńce żelbetowe. Ściany jako elementy konstrukcyjne i zostały zwieńczone wieńcami i usztywnione słupami i rdzeniami żelbetowymi.

W obiekcie nie projektuje się stropu żelbetowego – za wyjątkiem fragmentu nad kotłownią).

3.2.8. Drewniana konstrukcja dachu.

Konstrukcję dachu stanowią prefabrykowane wiązary dachowe o maksymalnej wysokości konstrukcyjnej w kalenicy 1,27m przy spadku pasa górnego 3 stopnie.

Pasy górne zaprojektowano o przekroju 5x16cm, pasy dolne - 5x20cm. Skratowanie stanowią elementy o przekroju od 5x8cm do 5x14cm. Całość łączona za pomocą stalowych płytek kolczastych. Całość konstrukcji zaprojektowano z drewna konstrukcyjnego klasy C24.

Nośne pokrycie i usztywnienie dachu stanowi konstrukcyjna płyta budowlana OSB o grubości 22mm mocowana do dachu za pomocą ocynkowanych wkrętów do drewna Ø5mm o długości 70mm, wkręcane co 30 cm na wiązarach i co 15 cm na łączeniach płyt. Odległość wkręta od brzegu płyty nie powinna być mniejsza niż 1 cm.

Zaleca się stosowanie płyt pióro-wpust na czterech krawędziach.

Pas dolny i część skratowania została usztywniona drewnianymi elementami prętowymi (zgodnie z rysunkiem zestawczym i załączonymi obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi).

W miejscach dociążonych urządzeniami na dachu oraz workami śnieżnymi zaprojektowano wiązary podwójne.

Konstrukcja świetlika dachowego – zaprojektowane jako krokwie (K-1) 7,5x16cm w rozstawie co 88cm oparte na płatwi kalenicowej (PK-1) 16x30cm i belce podwalinowej (M-1) 14x14cm.

Konstrukcję dachu należy posadowić na warstwie papy bezpośrednio na wieńcu żelbetowym poz. +3,150m i mocować za pomocą stalowych łączników ciesielskich.

Całą konstrukcję należy zaimpregnować podczas prefabrykacji metodą zanurzeniową lub ciśnieniową bio- i ogniochronnie do osiągnięcia klasy niepalności.

Dla całości dachu należy opracować projekt wykonawczy (zaleca się wykonanie projektu przez dostawcę konstrukcji).

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 7
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu 603-001	

3.2.9. Słupy i rdzenie konstrukcyjne.

Słupy zaprojektowano jako prostokątne lub kwadratowe o wymiarze 25x28cm (dla S-1) oraz 25x25cm (dla S-2) zakotwiczone monolitycznie w fundamentach i górą zwieńczone wieńcem W lub belkami B. Zbrojenie słupów prętami Ø14 AIII (34GS) i strzemionami Ø6 AI. Beton C-20/25 (B-25).

3.2.10. Wieńce i belki.

Wszystkie ściany zaprojektowano jako opasane wieńcami i słupami.

Wieńce W-1 zaprojektowano o wymiarze 25cm x 35cm ze zbrojeniem dołem i górą po 3Ø14AIII (34GS) i strzemionami Ø6 AI co 25cm. Beton C-20/25 (B-25).

W osiach 1,2,5,6, zaprojektowano belki B-1, B-2, B-5, B-6 o wymiarze 25cm x 35cm ze zbrojeniem dołem i górą wg rysunku (część obliczeniowa). Beton C-20/25 (B-25).

3.2.11. Nadproża.

Nad otworami w ścianach należy stosować podwójnie żelbetowe systemowe nadproża prefabrykowane (np. L19) o długościach odpowiadających szerokościom otworów w ścianach zgodnie z opisem na rysunku zestawczym. Sposób oparcia – zgodnie z wytycznymi producenta.

Dla części otworów nadproża zaprojektowano jako monolityczne zgodnie z opisem na rysunku z betonu C-20/25 (B-25).

3.2.12. Ściany wewnętrzne i zewnętrzne.

Ściany wewnętrzne i zewnętrzne zaprojektowano o grubościach 25cm z pustaków ceramicznych klasy 15MPa na zaprawie zwykłej cementowo-wapiennej klasy M5.

Ściany pomieszczenia kotłowni muszą spełniać warunek EI30.

Pozostałe ściany działowe zaprojektowano jako gipsowo-kartonowe na ruszcie stalowym.

3.2.13. Płyta posadzkowa.

Płytę posadzkową zaprojektowano jako żelbetową o grubości 15cm wykonaną z betonu C15/20 (B-20) ze zbrojeniem stalowym rozproszonym 50/1 w ilości 25kg/m³.

3.2.14. Fundamenty i ściany fundamentowe.

Fundamenty zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne stopy i ławy fundamentowe posadowione na poziomie -1,420m (górze chudego betonu), tj. 1,0m poniżej poziomu terenu.

Słupy zewnętrzne posadowione zostały na żelbetowych stopach fundamentowych o podstawie 1,2 x 2,0 m, a wewnętrzne 1,0 x 1,4m. Stopy o grubości 40cm zazbrojono dołem siatką Ø14AIII (34GS) co 15/15cm.

Żelbetowe ławy fundamentowe zaprojektowano o szerokości 45cm i 60cm oraz o wysokości 40cm. Zbrojenie ław stanowią pręty podłużne 4Ø14AIII (34GS) ze strzemionami Ø6AI co 20cm.

Stopy i ławy zaprojektowano z betonu C-20/25 (B-25).

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 8
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu 603-001	

Ściany fundamentowe zaprojektowano jako murowane z bloczków betonowych o grubości 25 cm z betonu C20/25 (B-25) na zaprawie cementowej.

W ramach robót przygotowawczych do fundamentowania należy usunąć warstwę humusu, gruntów niebudowlanych oraz ewentualne soczewki gruntów nienośnych. W powstałym wykopie, po usunięciu ww. warstw, na istniejącym rodzimym podłożu nośnym należy wykonać do poziomu posadowienia fundamentów (lub posadzki) pod chudym betonem podsypkę piaskowo-żwirową zagęszczoną do $I_D = 0,60$. Zagęszczanie prowadzić warstwami o grubości do 30cm i potwierdzać badaniami geotechnicznymi. Minimalna miąższość podsypki piaskowo-żwirowej pod chudym betonem musi wynosić 30cm. Szczegóły wykonawcze przygotowania podłoża gruntowego ustalać indywidualnie dla każdej lokalizacji (w ramach projektu adaptacji fundamentów), zgodnie z wynikami geotechnicznych badań podłoża. W przypadku dużego zróżnicowania geologicznego terenu roboty prowadzić pod nadzorem geotechnika.

3.2.15. Konstrukcja stalowa zadaszenia wejścia.

Konstrukcyjne elementy uzupełniające (zadaszenie wejścia w osi F) zaprojektowano ze stalowych profili zamkniętych – rur kwadratowych RK100x100x4 i prostokątnych RP100x50x4 i RP200x150x5. Całość konstrukcji stalowej ocynkować ogniowo i pomalować proszkowo (kolor wg branży architektonicznej).

Całość wykonać ze stali S235JRG2.

Pokrycie zadaszenia blachą trapezową powlekaną T-40 gr.0,8mm.

2.6 Podstawowe zasady użytkowania i eksploatacji obiektu

- Maksymalny ciężar urządzeń i instalacji podwieszonych do konstrukcji dachu nie może być większy niż założony w projekcie dachu – wykazanych na rysunkach dachu, w części opisowej i obliczeniowej.
- W czasie obfitych opadów śniegu należy monitorować grubość pokrywy śnieżnej zalegającej na dachu – przy warstwie śniegu osiagającej grubość **35 cm** należy przystąpić do odśnieżania. Nie dopuszczać do zalodzenia dachu – szczególnie w rejonie świetlików.
- Obiekt powinien być użytkowany zgodnie z jego przeznaczeniem i wymaganiami ochrony środowiska oraz utrzymywany w należytym stanie technicznym – zgodnie z warunkami utrzymania obiektów budowlanych określonych w znowelizowanej ustawie Prawo Budowlane (D. U. Nr 99 z dnia 10 maja 2007r poz. 665).

3 WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

3.1 Zestawienia obciążeń.

DACH - pas górny (obciążenie zwiększone o 25% - reakcja łąty jako belki ciągłej dwuprzęsłowej)

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa podwójnie x1,25 [0,150kN/m ² ·1,25]	0,19	1,30	--	0,25
2.	Płyta OSB grub. 18 mm, x1,25 [6,5 kN/m ³ ·0,018m·1,25]	0,15	1,30	--	0,19
3.	Łaty co 50cm grub. 5x5 cm, [6,0kN/m x 0,05m x 0,05 / 0,5]	0,03	1,30	--	0,04
Σ:		0,37	1,30	--	0,48

DACH - pas dolny

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
----	-----------------	---------------------------------	------------	-------	--------------------------------

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA						str. 9
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001	

1. Wełna mineralna w matach grub. 25 cm	0,25	1,30	--	0,33
[1,0kN/m3·0,25m]				
2. Sufit G-K z elementami łącznymi [0,300kN/m2]	0,30	1,30	--	0,39
Σ:	0,55	1,30	--	0,71

DACH - obciążenia zmienne podwieszone

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenia zmienne podwieszone - poza kuchnia (całość bez pola B-D/ 1-2)	0,20	1,30	--	0,26
2.	Obciążenia zmienne podwieszone - tylko dla kuchni (pole B-D / 1-2)	0,30	1,30	--	0,39

ŚNIEG - obciążenie podstawowe oraz dla attyki h=36cm

(obciążenie zwiększone o 25% - reakcja łąty jako belki ciągłej dwuprzęsłowej)

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2 -> Q _k = 0,9 kN/m ² , nachylenie połaci 3,0 st. -> C ₂ =0,8) x1,25 [0,720kN/m ² ·1,25]	0,90	1,50	--	1,35
Σ:		0,90	1,50	--	1,35

ŚNIEG - obciążenie przy attyce h=70cm - zasięg 5,0m

(obciążenie zwiększone o 25% - reakcja łąty jako belki ciągłej dwuprzęsłowej)

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dachu z przegrodą lub attyką wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-5 (strefa 2 -> Q _k = 0,9 kN/m ² , h = 0,7 m -> C ₂ =1,556) x1,25 [1,400kN/m ² ·1,25]	1,75	1,50	--	2,63
Σ:		1,75	1,50	--	2,63

ŚNIEG - obciążenie przy attyce i przy centrali wentylacyjnej h>100cm - zasięg 5,0m

(obciążenie zwiększone o 25% - reakcja łąty jako belki ciągłej dwuprzęsłowej)

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dachu z przegrodą lub attyką wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-5 (strefa 2 -> Q _k = 0,9 kN/m ² , h = 1,0 m -> C ₂ =2,0) x1,25 [1,800kN/m ² ·1,25]	2,25	1,50	--	3,38
Σ:		2,25	1,50	--	3,38

ŚNIEG - obciążenie przy ścianie wyższego budynku - zasięg 10,0m

(obciążenie zwiększone o 25% - reakcja łąty jako belki ciągłej dwuprzęsłowej)

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Maksymalne obciążenie dachu niższego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-4 (strefa 2 -> Q _k = 0,9 kN/m ² , C ₄ =2,500) x1,25 [2,250kN/m ² ·1,25]	2,81	1,50	--	4,22
Σ:		2,81	1,50	--	4,21

WIATR - obciążenie dachu

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
----	-----------------	---------------------------------	----------------	----------------	--------------------------------

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA						str. 10
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001	

1. Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej dachu wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3 (strefa I, H=300 m n.p.m. -> $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$, teren A, $z=H=5,5 \text{ m}$, -> $C_e=0,78$, budowla zamknięta, wymiary budynku H=5,5 m, B=24,3 m, L=25,4 m, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 3,0 \text{ st.}$ -> wsp. aerodyn. C=-0,9, $\beta=1,80$) [-0,377kN/m²]

Σ: -0,38 -- -0,57

WIATR - obciążenie na centralę h=1,58m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie wiatrem ściany lub płyty wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-23 (strefa I, H=300 m n.p.m. -> $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$, teren A, $z=H=7,1 \text{ m}$, -> $C_e=0,85$ -> wsp. aerodyn. C=1,772, $\beta=1,80$) [0,818kN/m ²]	0,82	1,50		1,23
Σ:		0,82	1,50	--	1,23

WIATR - obciążenie na ściany

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie wiatrem ściany nawietrznej wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-1 (strefa I, H=300 m n.p.m. -> $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$, teren A, $z=H=5,0 \text{ m}$, -> $C_e=0,75$, budowla zamknięta, wymiary budynku H=5,0 m, B=24,3 m, L=25,4 m -> wsp. aerodyn. C=0,7, $\beta=1,80$) [0,283kN/m ²]	0,28	1,50		0,42
2.	Obciążenie wiatrem ściany zawietrznej wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-1 (strefa I, H=300 m n.p.m. -> $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$, teren A, $z=H=5,5 \text{ m}$, -> $C_e=0,78$, budowla zamknięta, wymiary budynku H=5,5 m, B=24,3 m, L=25,4 m -> wsp. aerodyn. C=-0,4, $\beta=1,80$) [-0,167kN/m ²]	-0,17	1,50		-0,26
3.	Obciążenie wiatrem ściany bocznej wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-1 (strefa I, H=300 m n.p.m. -> $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$, teren A, $z=H=5,5 \text{ m}$, -> $C_e=0,78$, budowla zamknięta, wymiary budynku H=5,5 m, B=24,3 m, L=25,4 m -> wsp. aerodyn. C=-0,7, $\beta=1,80$) [-0,293kN/m ²]	-0,29	1,50		-0,43

3.2 Konstrukcja dachu.

3.2.16. Pokrycie dachu z dobozem łat.

Przyjęto budowlaną płytę konstrukcyjną OSB gr. 18mm o parametrach dla osi głównej:

$f_{0s} \text{ główna} = 18 \text{ MPa}$,

$E_{0s} \text{ główna} = 3,5 \text{ GPa}$,

$\rho_k = 650 \text{ kg/m}^3$

Przyjęto łatę 6x5cm co 62,5cm, drewno C-24

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość b = 6,0 cm

Wysokość h = 5,0 cm

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości C24

-> $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{90,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 11
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu 603-001	

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 3,0^\circ$

Rozstaw łąt $a_1 = 0,63 \text{ m}$

Rozstaw podparć $a = 1,10 \text{ m}$

Schemat: belka dwuprzęsłowa

Obciążenia:

- obciążenie stałe $g_k = 0,340 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej; $\gamma_f = 1,30$
- obciążenie śniegiem $S_k = 1,800 \text{ kN/m}^2$ rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie parciem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z = 10,0 \text{ m}$):

$p_k = 0,000 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

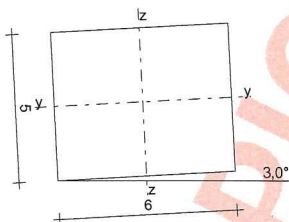
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połąć nawietrzna, strefa I, $H=300 \text{ m n.p.m.}$, teren A, $z=H=10,0 \text{ m}$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=10,0 \text{ m}$, $B=10,0 \text{ m}$, $L=10,0 \text{ m}$, nachylenie połaci $3,0^\circ$ st., $\beta=1,80$):

$p_k = -0,486 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie skupione $F_k = 1,00 \text{ kN}$; $\gamma_f = 1,20$

WYNIKI:

$A = 30,0 \text{ cm}^2$
 $W_y = 25,0 \text{ cm}^3$
 $W_z = 30,0 \text{ cm}^3$
 $J_y = 62,5 \text{ cm}^4$
 $J_z = 90,0 \text{ cm}^4$
 $m = 1,05 \text{ kg/m}$



Momenty obliczeniowe - kombinacja (obc.stałe max.+śnieg)

$M_y = 0,30 \text{ kNm}$; $M_z = 0,02 \text{ kNm}$

Warunek nośności:

$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,601 < 1$

$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,834 < 1$

Warunek stateczności:

współczynniki zwężenia $k_{crit,y} = 1,000$; $k_{crit,z} = 1,000$

$\sigma_{m,y,d} = 11,95 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,z,d} = 0,52 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$

Warunek użytkowalności: (obc.stałe+obc.montażowe)

$u_{fin} = 3,54 \text{ mm} < u_{net,fin} = a / 200 = 5,50 \text{ mm}$

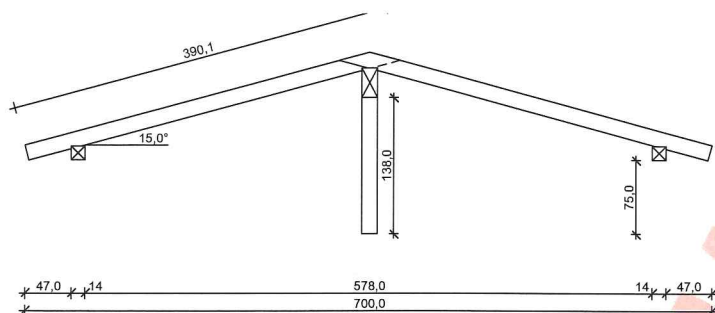
3.2.17. Zadaszenie świetlika.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa podwójnie x [0,150kN/m ²]	0,19	1,30	--	0,25
2.	Płyta OSB grub. 18 mm, [6,5 kN/m ³ ·0,018m]	0,12	1,30	--	0,16
Σ :		0,31	1,30	--	0,40

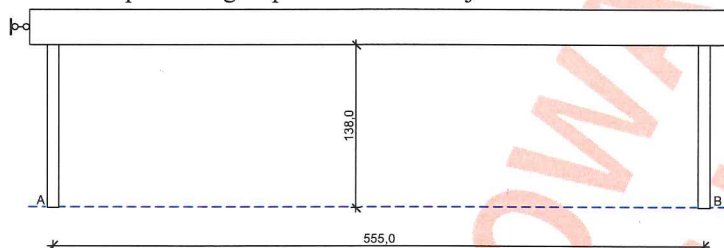
Geometria ustroju:

Szkic układu poprzecznego

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 12
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001



Szkic układu podłużnego - płatwi kalenicowej



Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 15,0^\circ$

Rozpiętość wazara $l = 7,00$ m

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 5,78$ m

Rozstaw krokwi $a = 0,88$ m

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi $= 1,50$ m

Płatew kalenicowa złożona z jednego odcinka:

- odcinek A - B o rozpiętości $l = 5,55$ m

lewy koniec odcinka oparty na słupie

prawy koniec odcinka oparty na słupie

Płatew kalenicowa dodatkowo podparta w poziomie

Wysokość całkowita słupów pod płatew kalenicową $h_s = 1,38$ m

Odległość pomiędzy poziomem oparcia słupa a poziomem oparcia murłaty $\Delta h = 0,75$ m

Rozstaw podparć murłaty $= 1,20$ m

Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 1,20$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 7,5/16cm (zacios 3 cm) z drewna C24

- płatew kalenicowa 16/30 cm z drewna C24

- słup kalenicowy 16/10 cm z drewna C24

- murłata 14/14 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: Dachówka ceramiczna zakładkowa ciągniona):

$$g_k = 0,700 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 0,840 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połacie bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 15,0 st.):

$$\text{- na połaci lewej} \quad s_{kl} = 0,720 \text{ kN/m}^2, \quad s_{ol} = 1,080 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na połaci prawej} \quad s_{kp} = 0,720 \text{ kN/m}^2, \quad s_{op} = 1,080 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwałe

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z = 10,0$ m):

$$\text{- na połaci nawietrznej} \quad p_{kl} = -0,486 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol} = -0,729 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na stronie zawietrznej} \quad p_{kp} = -0,216 \text{ kN/m}^2, \quad p_{op} = -0,324 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- ocieplenie dolnego odcinka krokwi} \quad g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2, \quad g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

Założenia obliczeniowe:

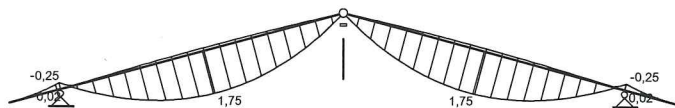
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi

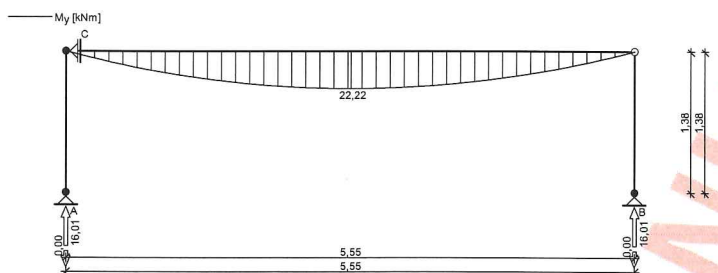
WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 13
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi kalenicowej:



Wymiarowanie wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{90,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Krokiew 7,5/16 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 66,3 < 150$$

$$\lambda_z = 69,3 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$M_y = 1,75 \text{ kNm}, \quad N = 0,66 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 5,48 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,05 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,625, \quad k_{c,z} = 0,586$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,378 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,378 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (murlacie)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$M_y = -0,25 \text{ kNm}, \quad N = 1,31 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,18 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,13 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,080 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{net} = 6,79 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1/200 = 3064/200 = 15,32 \text{ mm}$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{net} = 3,54 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot 1/200 = 2 \cdot 559/200 = 5,59 \text{ mm}$$

Płatów kalenicowa 16/30 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 10,2 < 150$$

$$\lambda_z = 19,1 < 150$$

Obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 5,77 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$N = 0,00 \text{ kN}, \quad M_y = 22,22 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,y,d} = 9,26 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,627 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,439 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{net} = 20,50 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1/250 = 22,20 \text{ mm}$$

Słup kalenicowy 16/10 cm

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 14
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 47,8 < 150$$

$$\lambda_z = 29,9 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, N = 16,01 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = 1,00 \text{ MPa}$$

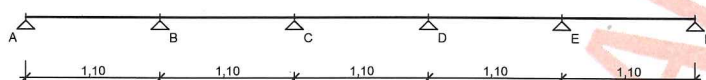
$$k_{c,y} = 0,873, k_{c,z} = 0,998$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,089 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,078 < 1$$

Murlata 14/14 cm

SCHEMAT BELKI



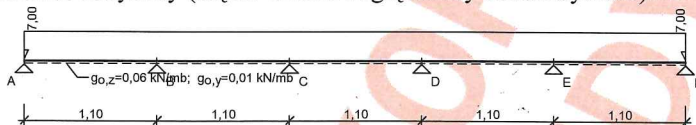
Parametry belki:

- klasa użytkowania konstrukcji - 2
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$
- belka zginana dwukierunkowo
- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek $l_d/l = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_0 / 300$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,15$, klasa trwania - stałe, $F_y/F_z = 0,000$)

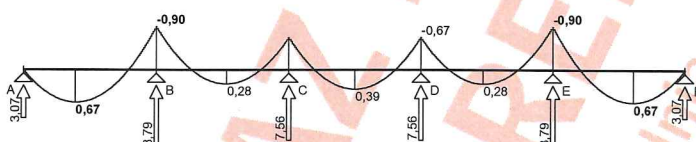
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające M_x [kNm]:



WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000

Przekrój prostokątny 14 / 14 cm

$$W_y = 457 \text{ cm}^3, W_z = 457 \text{ cm}^3, J_y = 3201 \text{ cm}^4, J_z = 3201 \text{ cm}^4, m = 6,86 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{90,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Belka

Zginanie

Przekrój $x = 1,10 \text{ m}$

Momenty maksymalne $M_{y,max} = -0,90 \text{ kNm}$, $M_{z,max} = 0,00 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,97 \text{ MPa}, \sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,18 + 0,00 = 0,18 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,12 + 0,00 = 0,12 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit,y} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,97 \text{ MPa} < k_{crit,y} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$k_{crit,z} = 1,000$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa} < k_{crit,z} \cdot f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA						str. 15
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001	

Ścinanie

Przekrój $x = 1,10 \text{ m}$

Siły poprzeczne $V_z = -4,70 \text{ kN}$, $V_y = -0,01 \text{ kN}$

$\tau_{d,z} = 0,36 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa}$

$\tau_{d,y} = 0,00 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa}$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_{B,z} = 8,79 \text{ kN}$

$a_p = 10,0 \text{ cm}$, $k_{c,90} = 1,29$

$\sigma_{c,90,z,d} = 0,63 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,49 \text{ MPa}$

Stan graniczny użytkowości

Przekrój $x = 0,48 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $u_{fin,z} = u_{My} + u_{Tz} = 0,39 \text{ mm}$, $u_{fin,y} = u_{Mz} + u_{Ty} = 0,00 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_o / 300 = 3,67 \text{ mm}$

$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 0,39 \text{ mm} < u_{net,fin} = 3,67 \text{ mm}$

3.2.18. Wiazary dachowe W-1 do W-5.

Wg załącznika – obliczenia wykonano programem TrussCon Projekt - wersja : 2010 SR1 (licencja nr 4229)

Program opracowany przez: Construction Software Center Europe, Box 709 S-931 27 Skellefteå, SWEDEN

3.3 Wieńce i belki.

Maksymalne obciążenia obliczeniowe od dachu w osi 1 , 6:

Stałe: $5,61 \times 1,3 = 7,29 \text{ kN/m}$

Zmienne: $5,11 \times 1,5 = 7,67 \text{ kN/m}$

Maksymalne obciążenia obliczeniowe od dachu w osi A i F:

Stałe: $5,80 \times 1,1 = 5,80 \text{ kN/m}$

Maksymalne obciążenia obliczeniowe od dachu w osi 2 , 5:

Stałe: $14,70 \times 1,3 = 19,11 \text{ kN/m}$

Zmienne: $14,70 \times 1,5 = 22,05 \text{ kN/m}$

3.3.1 Wieniec.

Podstawowy przekrój wieńca przyjęto konstrukcyjnie jako 25x35cm ze zbrojeniem dołem i górą po 3Ø14AIII ze strzemionami Ø6AI co 20cm.

3.3.2 Belka B-1

SZKIC BELKI

Π_A	Π_B	Π_C	Π_D	Π_E	Π_F
0,250	4,500	0,250	4,500	0,250	4,500
0,250	4,500	0,250	5,500	0,250	4,500
0,250	4,500	0,250	5,500	0,250	4,500
0,250	4,500	0,250	5,500	0,250	4,500
0,250	4,500	0,250	5,500	0,250	4,500

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

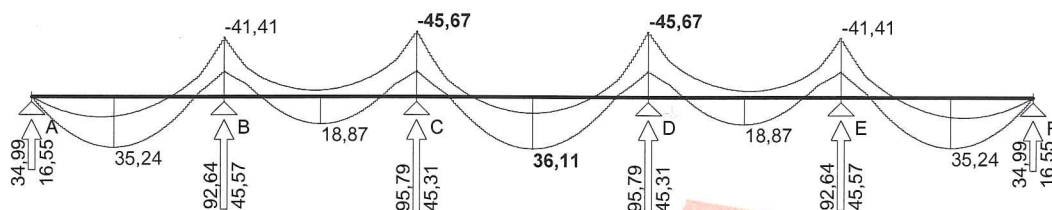
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

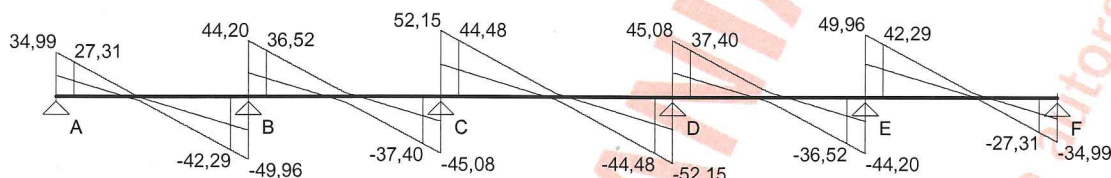
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH - obwódka sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 16
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001



Siły tnące [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 35,24 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 35,24 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (63,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)42,29 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 210 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)42,29 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,00 \text{ kN}$ (82,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,91 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,179 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (59,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,64 \text{ mm} < a_{lim} = 4750/200 = 23,75 \text{ mm}$ (40,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 35,48 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)41,41 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)41,41 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (74,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)30,57 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,217 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,3%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 18,87 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 18,87 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (33,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)37,40 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 210 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)37,40 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,00 \text{ kN}$ (73,3%)

SGU:

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 17
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu 603-001	

Moment przeszłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 13,27 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,065 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (21,6%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,15 \text{ mm} < a_{lim} = 4750/200 = 23,75 \text{ mm}$ (13,2%)
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 31,65 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)45,67 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)45,67 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (81,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)33,62 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,242 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (80,5%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przeszłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 36,11 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 36,11 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (64,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)44,48 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 210 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)44,48 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,00 \text{ kN}$ (87,2%)

SGU:

Moment przeszłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 26,40 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,183 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,98 \text{ mm} < a_{lim} = 5750/200 = 28,75 \text{ mm}$ (45,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 36,98 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)45,67 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)45,67 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (81,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)33,62 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,242 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (80,5%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przeszłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 18,87 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 18,87 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (33,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 37,40 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 210 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 37,40 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,00 \text{ kN}$ (73,3%)

SGU:

Moment przeszłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 13,27 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,065 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (21,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,15 \text{ mm} < a_{lim} = 4750/200 = 23,75 \text{ mm}$ (13,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 31,65 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 18
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001

Podpora E:

Zginanie: (przekrój h-h)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)41,41 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)41,41 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (74,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)30,57 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,217 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,3%)

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój i-i)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 35,24 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 35,24 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (63,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 42,29 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 210 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 42,29 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,00 \text{ kN}$ (82,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,91 \text{ kNm}$

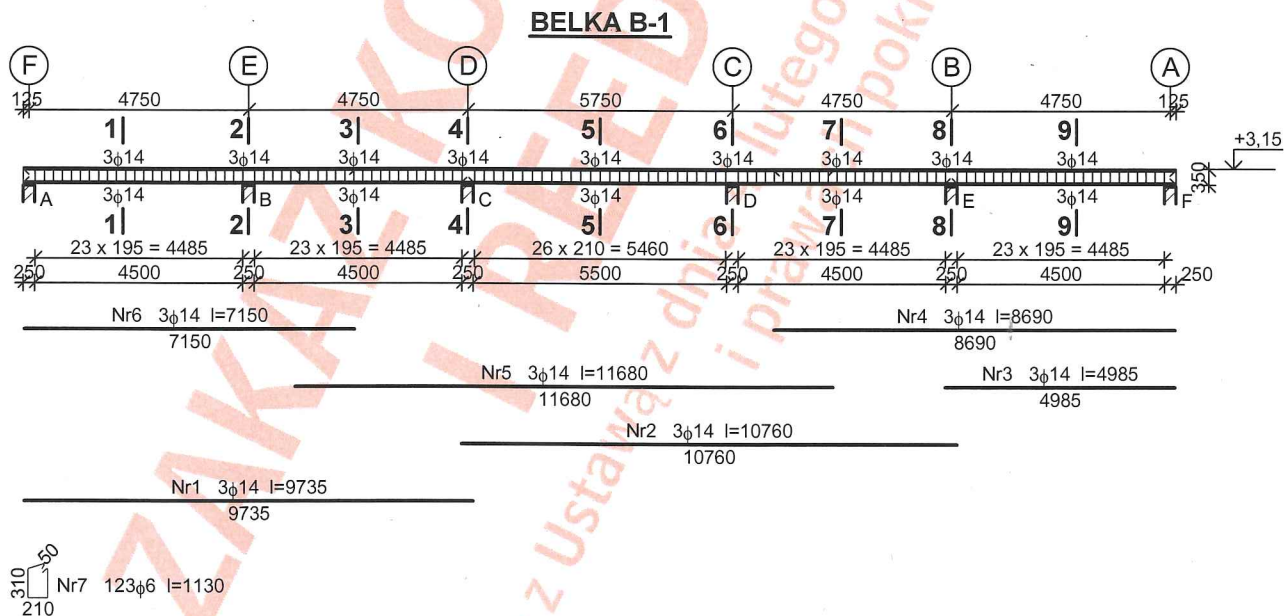
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,179 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (59,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,64 \text{ mm} < a_{lim} = 4750/200 = 23,75 \text{ mm}$ (40,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 35,48 \text{ kN}$

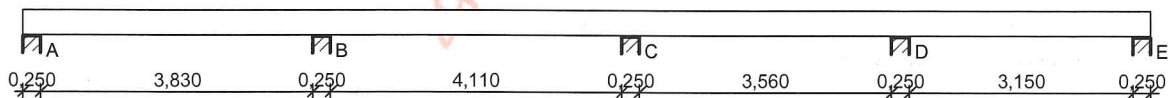
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA:



3.3.3 Belka B-2

SZKIC BELKI

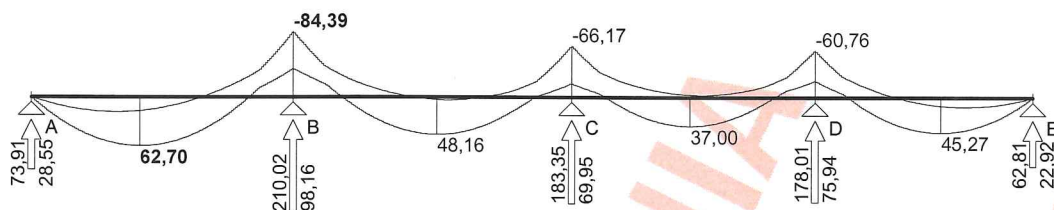


PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 19
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001

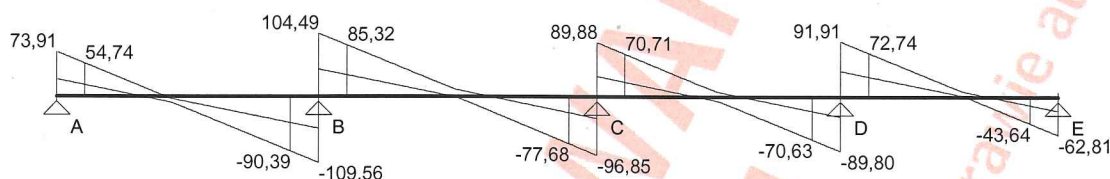
DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA – jak dla belki B-1.

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH - Obwódca sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 62,70 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 14$ o $A_{s1} = 6,16 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,78\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 62,70 \text{ kNm} < M_{Rd} = 72,41 \text{ kNm}$ (86,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)90,39 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 150 mm na odcinku $60,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze i na odcinku $120,0 \text{ cm}$ przy prawej podporze oraz co 210 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)90,39 \text{ kN} < V_{Rd3} = 117,80 \text{ kN}$ (76,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 44,94 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,226 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,37 \text{ mm} < a_{lim} = 4080/200 = 20,40 \text{ mm}$ (50,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 75,47 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,239 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (79,5%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)84,39 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $5\phi 14$ o $A_{s1} = 7,70 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,98\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)84,39 \text{ kNm} < M_{Rd} = 90,52 \text{ kNm}$ (93,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)61,08 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,228 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,9%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 48,16 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 48,16 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,45 \text{ kNm}$ (86,8%)

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 20
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu 603-001	

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 85,32 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co **150 mm** na odcinku 105,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 90,0 cm przy prawej podporze oraz co 210 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 85,32 \text{ kN} < V_{Rd3} = 117,80 \text{ kN} \quad (72,4\%)$

SGU:

Moment przeszłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 34,10 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,255 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (85,1\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,52 \text{ mm} < a_{lim} = 4360/200 = 21,80 \text{ mm} \quad (43,7\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 71,60 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,181 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (60,5\%)$

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)66,17 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $4\phi 14$ o $A_{s1} = 6,16 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,78\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)66,17 \text{ kNm} < M_{Rd} = 72,41 \text{ kNm} \quad (91,4\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)47,44 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,239 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (79,7\%)$

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przeszłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 37,00 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 37,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,45 \text{ kNm} \quad (66,7\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 70,71 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co **200 mm** na odcinku 80,0 cm przy podporach oraz co 210 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 70,71 \text{ kN} < V_{Rd3} = 88,35 \text{ kN} \quad (80,0\%)$

SGU:

Moment przeszłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,97 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,186 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (62,1\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,43 \text{ mm} < a_{lim} = 3810/200 = 19,05 \text{ mm} \quad (28,5\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 60,82 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,275 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (91,6\%)$

Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)60,76 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $4\phi 14$ o $A_{s1} = 6,16 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,78\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)60,76 \text{ kNm} < M_{Rd} = 72,41 \text{ kNm} \quad (83,9\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)43,80 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,220 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (73,2\%)$

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przeszłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 45,27 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 45,27 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,45 \text{ kNm} \quad (81,6\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 72,74 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co **200 mm** na odcinku 80,0 cm przy

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 21
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001

lewej podporze oraz co 210 mm na pozostałej części przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 72,74 \text{ kN} < V_{Rd3} = 88,35 \text{ kN}$ (82,3%)

SGU:

Moment przeszłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 32,37 \text{ kNm}$

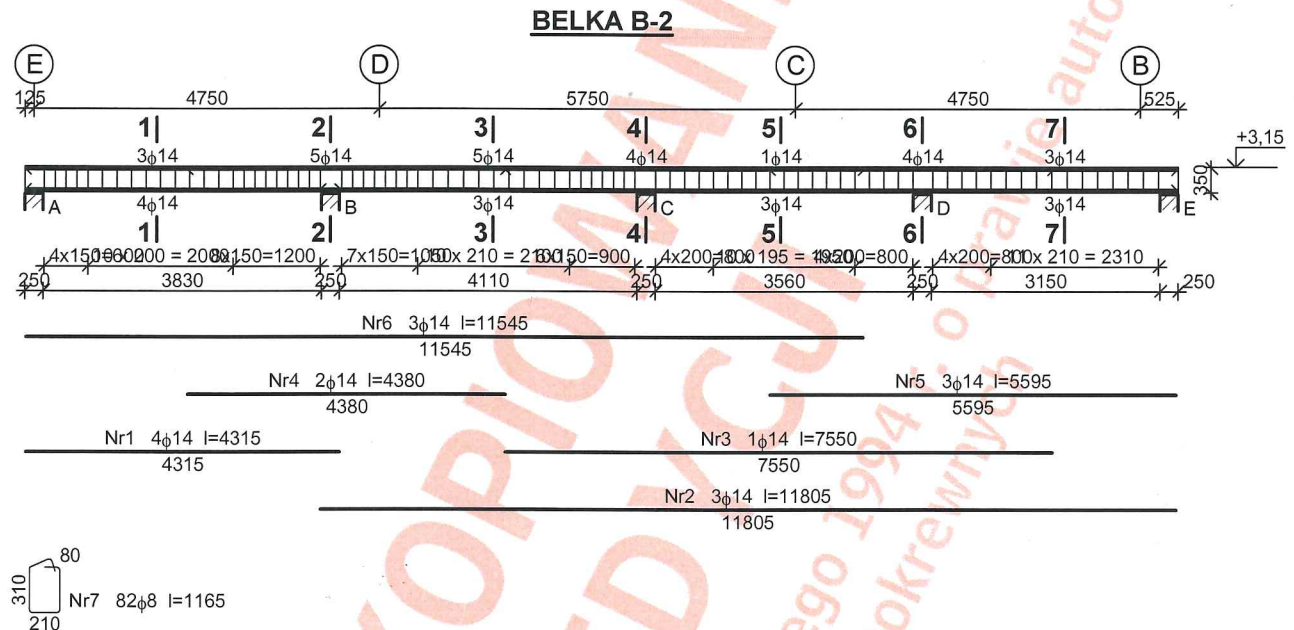
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,241 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (80,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,39 \text{ mm} < a_{lim} = 3400/200 = 17,00 \text{ mm}$ (37,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 62,62 \text{ kN}$

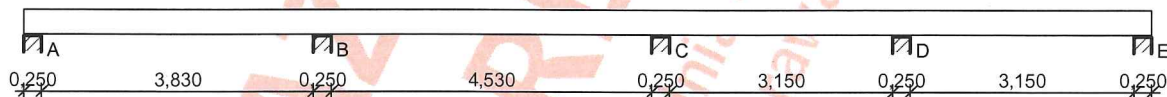
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,292 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,3%)

SZKIC ZBROJENIA:



3.3.4 Belka B-5.

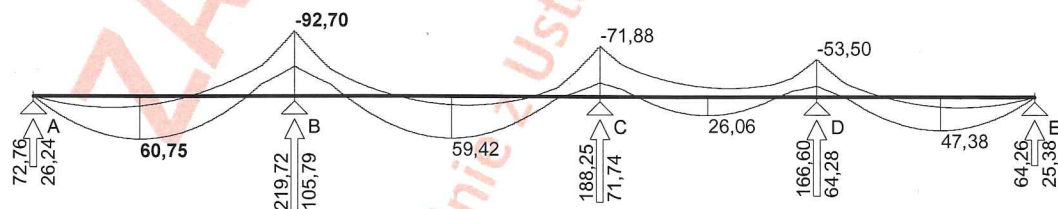
SZKIC BELKI



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA – jak dla belki B-1.

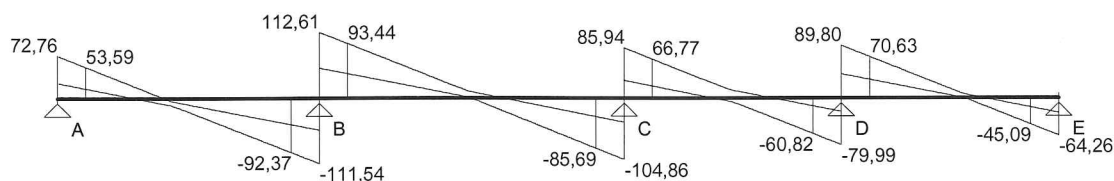
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH - obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 22
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 60,75 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 14$ o $A_{s1} = 6,16 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,78\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 60,75 \text{ kNm} < M_{Rd} = 72,41 \text{ kNm}$ (83,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)92,37 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 150 mm na odcinku $60,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze i na odcinku $120,0 \text{ cm}$ przy prawej podporze oraz co 210 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)92,37 \text{ kN} < V_{Rd3} = 117,80 \text{ kN}$ (78,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 43,42 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,218 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,79 \text{ mm} < a_{lim} = 4080/200 = 20,40 \text{ mm}$ (48,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 76,92 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,248 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (82,6%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)92,70 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $6\phi 14$ o $A_{s1} = 9,24 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,17\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)92,70 \text{ kNm} < M_{Rd} = 108,62 \text{ kNm}$ (85,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)67,18 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,196 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (65,4%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 59,42 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 14$ o $A_{s1} = 6,16 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,78\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 59,42 \text{ kNm} < M_{Rd} = 72,41 \text{ kNm}$ (82,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 93,44 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 150 mm na odcinku $120,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 210 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 93,44 \text{ kN} < V_{Rd3} = 117,80 \text{ kN}$ (79,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 42,39 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,212 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (70,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,99 \text{ mm} < a_{lim} = 4780/200 = 23,90 \text{ mm}$ (50,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 77,57 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,215 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (71,7%)

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 23
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)71,88 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $5\phi 14$ o $A_{s1} = 7,70 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,98\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)71,88 \text{ kNm} < M_{Rd} = 90,52 \text{ kNm}$ (79,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)51,54 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,191 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (63,6%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 26,06 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 26,06 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,45 \text{ kNm}$ (47,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 66,77 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 200 mm na odcinku $60,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 210 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 66,77 \text{ kN} < V_{Rd3} = 88,35 \text{ kN}$ (75,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 17,85 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,113 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (37,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)3,20 \text{ mm} < a_{lim} = 3400/200 = 17,00 \text{ mm}$ (18,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 57,92 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,213 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (70,9%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)53,50 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,59\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)53,50 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,45 \text{ kNm}$ (96,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)38,43 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,291 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,1%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 47,38 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 47,38 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,45 \text{ kNm}$ (85,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 70,63 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 200 mm na odcinku $80,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze oraz co 210 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 70,63 \text{ kN} < V_{Rd3} = 88,35 \text{ kN}$ (79,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 34,00 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,255 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,91 \text{ mm} < a_{lim} = 3400/200 = 17,00 \text{ mm}$ (40,6%)

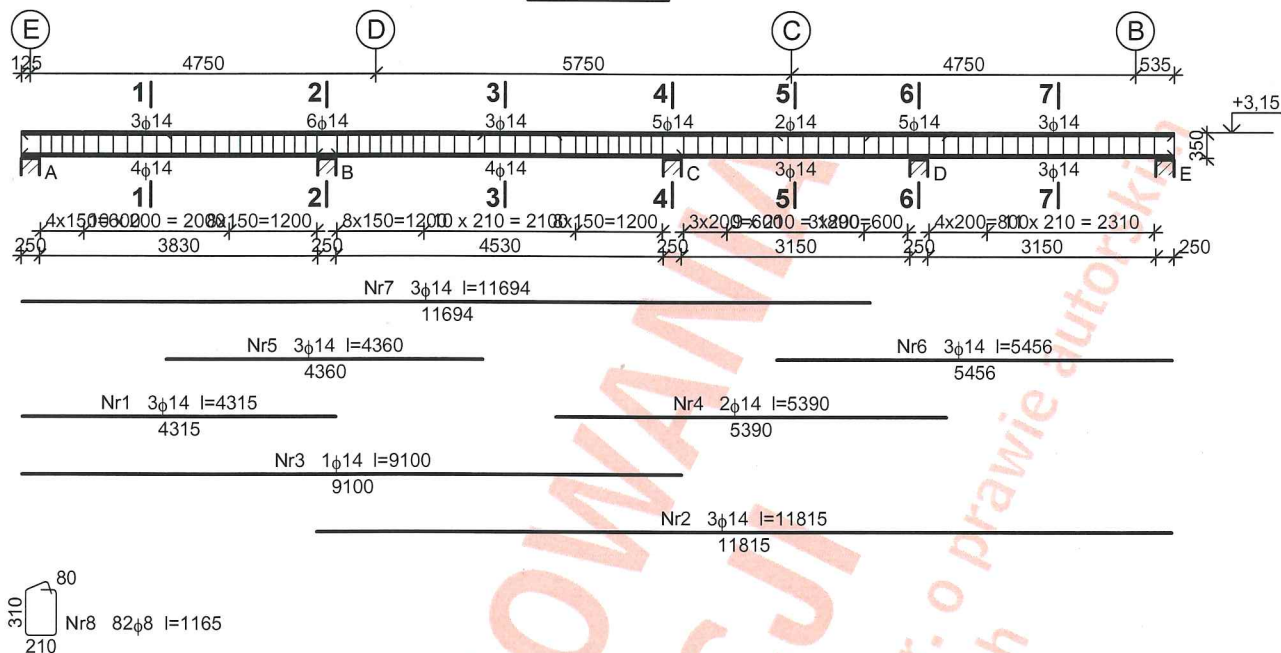
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 61,06 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,278 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,5%)

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 24
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001

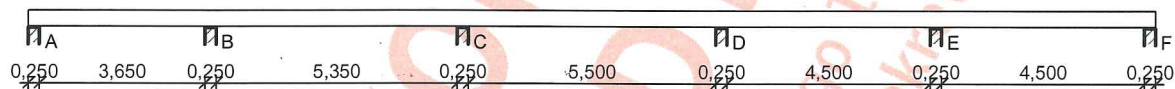
SZKIC ZBROJENIA:

BELKA B-5



3.3.5 Belka B-6.

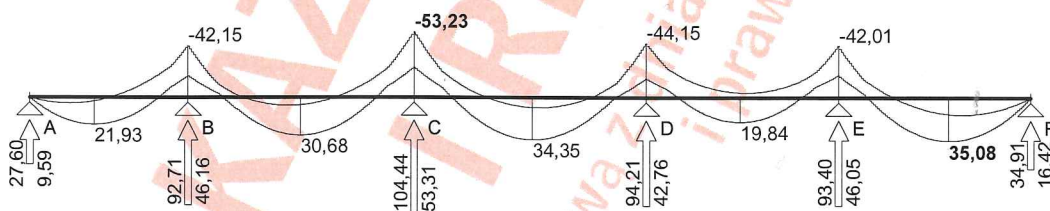
SZKIC BELKI



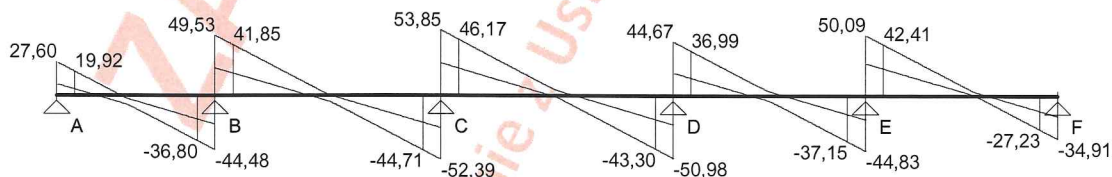
DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA – jak dla belki B-1.

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH - obwódca sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 25
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 21,93 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 21,93 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (39,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)36,80 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 210 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)36,80 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,00 \text{ kN}$ (72,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 15,86 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,090 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (30,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,44 \text{ mm} < a_{lim} = 3900/200 = 19,50 \text{ mm}$ (17,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 31,40 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)42,15 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)42,15 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (75,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)31,08 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,221 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (73,7%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 30,68 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 30,68 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (54,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)44,71 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 210 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)44,71 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,00 \text{ kN}$ (87,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 22,25 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,148 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,53 \text{ mm} < a_{lim} = 5600/200 = 28,00 \text{ mm}$ (34,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 37,20 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)53,23 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)53,23 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (95,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)39,37 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,287 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,8%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 34,35 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 26
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 34,35 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (61,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 46,17 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 210 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 46,17 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,00 \text{ kN}$ (90,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 24,99 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,171 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,85 \text{ mm} < a_{lim} = 5750/200 = 28,75 \text{ mm}$ (41,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 38,27 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)44,15 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)44,15 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (79,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)32,40 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,232 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (77,3%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 19,84 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 19,84 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (35,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)37,15 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 210 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)37,15 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,00 \text{ kN}$ (72,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 13,99 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,072 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (24,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,53 \text{ mm} < a_{lim} = 4750/200 = 23,75 \text{ mm}$ (14,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 31,45 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora E:

Zginanie: (przekrój h-h)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)42,01 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)42,01 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (75,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)31,02 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,221 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (73,5%)

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój i-i)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 35,08 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 14$ o $A_{s2} = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 14$ o $A_{s1} = 4,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 35,08 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,84 \text{ kNm}$ (62,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 42,41 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 210 mm na całej długości przęsła

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 27
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 42,41 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,00 \text{ kN}$ (83,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,78 \text{ kNm}$

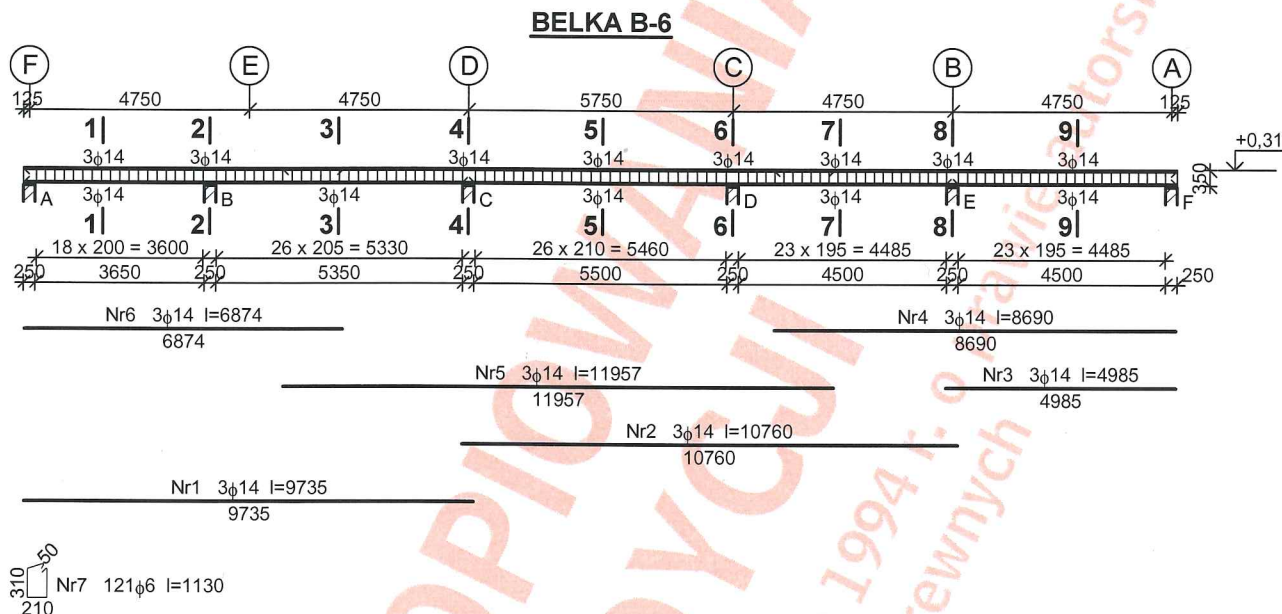
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,178 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (59,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,56 \text{ mm} < a_{lim} = 4750/200 = 23,75 \text{ mm}$ (40,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 35,58 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA:



3.4 Słupy.

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 28,0 \text{ cm}$

Zbrojenie:

Pręty podłużne $\phi = 14 \text{ mm}$ ze stali A-III (34GS) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Strzemiona $\phi = 6 \text{ mm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: B25 (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN, kNm]

	N_{sd}	$N_{sd,lt}$	M_{sd}
1.	33,50	0,00	31,20

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 7,60 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa $l_{col} = 3,95 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: przesuwna

Numer kondygnacji od góry: 1

Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia $\beta_x = 2,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia $\beta_y = 1,00$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 28
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001

WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):

Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne $A_{s1} = A_{s2} = 4,31 \text{ cm}^2$. Przyjęto po $3\phi 14$ o $A_s = 4,62 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (z warunku $N_{Sd} < N_{crit}$) $A_{s1} = A_{s2} = 3,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto po $2\phi 14$ o $A_s = 3,08 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto $8\phi 14$ o $A_s = 9,24 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,32\%$)

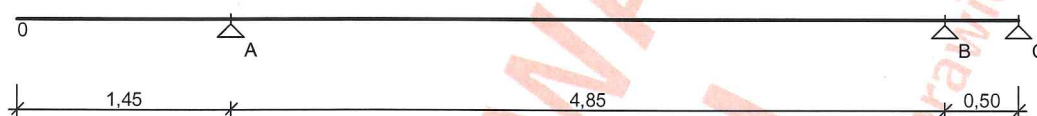
Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze $\phi 6$ w rozstawie co 20,0 cm

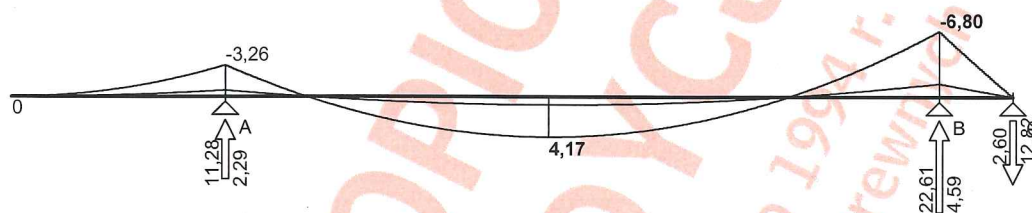
Pozostałe słupy / rdzenie przyjęto konstrukcyjnie $25 \times 25 \text{ cm}$.

3.5 Zadaszenie wejścia.

SCHEMAT BELKI ZADASZENIA



Obwiednia sił wewnętrznych - Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200

Przekrój: **100x100x4,0** Stal: **St3**

$A_v = 7,68 \text{ cm}^2$, $m = 11,7 \text{ kg/m}$

$J_x = 226 \text{ cm}^4$, $J_y = 226 \text{ cm}^4$, $J_w = 0,00 \text{ cm}^6$, $J_T = 362 \text{ cm}^4$, $W_x = 45,3 \text{ cm}^3$

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 2 ($\alpha_p = 1,000$) $M_R = 9,74 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 95,77 \text{ kN}$

Belka

Nośność na zginanie

Współczynnik zwężenia $\phi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{max} = -6,80 \text{ kNm}$

(52) $M_{max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,698 < 1$

Nośność na ścinanie

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = 14,37 \text{ kN}$

(53) $V_{max} / V_R = 0,150 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{max} = -4,49 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 28,73 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Ugięcie maksymalne $f_{k,max} = 10,96 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 19,40 \text{ mm}$

$f_{k,max} = 10,96 \text{ mm} < f_{gr} = 19,40 \text{ mm}$

Pozostałe elementy przyjęto konstrukcyjnie.

3.6 Fundamenty.

STOPA SŁUPA W SCIANIE ZEWNĘTRZNEJ:

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

Wymiary:

$B = 2,00 \text{ m}$ $L = 1,20 \text{ m}$ $H = 1,00 \text{ m}$ $w = 0,40 \text{ m}$

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 29
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu 603-001	

$B_g = 0,50 \text{ m}$ $L_g = 0,50 \text{ m}$ $B_t = 0,75 \text{ m}$ $L_t = 0,35 \text{ m}$
 $B_s = 0,20 \text{ m}$ $L_s = 0,20 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,57 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,15 \text{ m}$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_0^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	3,00	nie	2,10	0,90	1,10	17,82	31,58	36039	40039

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 150,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	45,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	całkowite	95,00	11,50	31,20	0,00	0,00	0,00	0,00
3	całkowite	35,50	11,50	31,20	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

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

Beton:

klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

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

Zbrojenie:

klasa stali: A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 1268,8 \text{ kN}$

$N_r = 175,7 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 1027,7 \text{ kN}$ (17,1%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 3**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 57,4 \text{ kN}$

$T_r = 11,5 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 41,4 \text{ kN}$ (27,8%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Napężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 119,0 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 119,0 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 150,0 \text{ kPa}$ (79,3%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 3**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 42,70 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 102,52 \text{ kNm}$

$M_o = 42,70 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 73,8 \text{ kNm}$ (57,8%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,08 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,05 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,13 \text{ cm}$

$s = 0,13 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (12,7%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,24 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 14 \text{ mm}$** o $A_s = 9,24 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,54 \text{ cm}^2$

PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY ŻŁOBKA					str. 30
Stadium:	Projekt budowlany	Branża:	KONSTRUKCJA	Nr Projektu	603-001

Przyjęto konstrukcyjnie 9 prętów $\phi 14$ mm o $A_s = 13,85 \text{ cm}^2$

ŁAWA W SCIANIE WEWNĘTRZNEJ:

Opis fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

Wymiary:

$B = 0,60 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$ $w = 0,40 \text{ m}$

$B_g = 0,25 \text{ m}$ $B_t = 0,17 \text{ m}$

$B_s = 0,25 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,00 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,00 \text{ m}$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża – jak wyżej:

Napężenie dopuszczalne dla podłoża $\sigma_{\text{dop}} [\text{kPa}] = 180,0 \text{ kPa}$

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	75,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały i założenia - jak dla stopy:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{Rn} = 253,1 \text{ kN}$

$N_r = 86,4 \text{ kN} < m \cdot Q_{Rn} = 205,0 \text{ kN}$ (42,13%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{Rt} = 33,0 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{Rt} = 23,8 \text{ kN}$ (0,00%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Napężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 144,0 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 144,0 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 180,0 \text{ kPa}$ (79,98%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 25,19 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 18,1 \text{ kNm/mb}$ (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,30 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,05 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,35 \text{ cm}$

$s = 0,35 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm}$ (35,35%)

PROJEKT ADAPTOWANO

dnia 16.01.2018

mgr inż. budownictwa
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewid. 753/94

mgr inż. Przemysław Dudziński
upr. bud. § 5 ust. 1, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 2-26/83/Gw
§ 2 ust. 1 pkt. 1 i § 13 ust. 1 pkt. 2-73/89/Gw
§ 2 ust. 2 pkt. 1 i § 13 ust. 1 pkt. 1-74/84/G

mgr inż. Maciej Seweryński
specjalność konstrukcyjno-budowlana
upr. bud. nr 104/87/Gw
§ 2 ust. 1 pkt. 1 i § 13 ust. 1 pkt. 2