
PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCJI

Nr strony

Spis zawartości

1

Część opisowa

2-29

Część rysunkowa – spis rysunków

K.01	Wyburzenie stropu nad I piętrzem	1:100	30
K.02	Schemat konstrukcji I piętra	1:100	31
K.03	Schemat konstrukcji II piętra	1:100	33
K.04	Zbrojenie stropodachu	1:25, 1:50	34
K.05	Przekrój A-A, B-B	1:100	35
K.06	Zbrojenie płyty P-0.1	1:25	36
K.07	Zbrojenie belki B-0.1	1:25	37
K.08	Zbrojenie belki B-0.2	1:25	38
K.09	Zbrojenie belki B-1.1	1:25	39
K.10	Zbrojenie belki B-1.2	1:25	40
K.11	Zbrojenie schodów Sch.-1, Sch.-2	1:25	41
K.12	Nadproże N1	1:25	42
K.13	Zbrojenie schodów Sch.-1, Sch.-2	1:100, 1:10, 1:5	43
K.14	Zbrojenie rdzenia R1	1:25	44

SPIS TREŚCI

1. Konstrukcja.....	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Opis techniczny	3
1.3. Roboty rozbiórkowe	3
1.4. Opis elementów konstrukcji	4
1.5. Założenia, Zestawienie obciążeń i podstawowe wyniki obliczeń statycznych	6

1. KONSTRUKCJA

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania niniejszego projektu wykonawczego są:

- Projekt budowlany,
- Dane i wytyczne przekazane przez Inwestora,
- Wytyczne architektoniczne oraz branżowe,
- Dokumentacja archiwalna
- Polskie Normy:

Obciążenie śniegiem:	PN-80/B-0210/Az1 (II strefa)
Obciążenie wiatrem:	PN-77/B-02011/Az1 (I strefa)
Obciążenia stałe:	PN-82/B-02001
Obciążenia zmienne:	PN-82/B-02003
Obciążenie pojazdami:	PN-82/B-02004
Wymiarowanie konstrukcji żelbetowych:	PN-B-03264: 2002
Wymiarowanie konstrukcji stalowych:	PN-90/B-03200
Wymiarowanie konstrukcji drewnianych:	PN-B-03150:2000/Az1:2001P
Wymiarowanie konstrukcji murowych:	PN-B-03002:1999/Az2:2002P
Posadowienie budowli:	PN-81/B-03020

- Literatura fachowa.

1.2. OPIS TECHNICZNY

1.2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy, część konstrukcyjna budynku użyteczności publicznej na ulicy Łasockiego 14 w Płocku.

1.2.2. Ogólny opis obiektu

Istniejący obiekt jest budynkiem użyteczności publicznej. Budynek zaprojektowano jako dwukondygnacyjny bez podpiwniczenia. Budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej murowanej posadowiony bezpośrednio na ławach fundamentowych. Nad parterem oraz piętem wykonany jest strop gęstożebrowy.

1.3. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

W ramach rozbudowy obiektu przewiduje się następujące roboty rozbiórkowe:

- rozbiórka pokrycia stropodachowego,
- rozbiórka części konstrukcji stropodachu,
- rozbiórka płyty żelbetowej szybu windowego

1.3.1. Rozbiórka dachu

Rozbiórkę dachu rozpocząć od usunięcia warstw wykończeniowych dachu. Kolejnym etapem jest rozbiórka pustaków oraz belek stropu gęstożebrowego. Konstrukcję stropodachu rozbierać w odwrotnej kolejności do jej montażu.

1.3.2. Zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i mienia

Lokalizacja obiektu, otoczenie, ani też żadne z elementów zagospodarowania działki czy terenu nie powinny stwarzać sytuacji zagrożenia bezpieczeństwa czy zdrowia pracowników. Realizacja prac rozbiórkowych nie powinna rodzić sytuacji szczególnego zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi postronnych oraz bezpośrednio uczestniczących w procesie rozbiórki. Teren rozbiórki powinien być odpowiednio ogrodzony, wszystkie przejścia i przejazdy znajdujące się w zasięgu robót rozbiórkowych muszą być w sposób odpowiedni zabezpieczone, a drogi, obejścia i dojazdy wyraźnie oznakowane.

Powinno się zapewnić i utrzymywać wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt, odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Każdy pracownik powinien znać przepisy i zasady BHP, brać udział w szkoleniu i instruktażu z tego zakresu oraz poddać się wymagany egzaminom sprawdzającym. Pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie oraz uprawnienia do pracy na wysokości. Powinni też być wyposażeni w odpowiedni do charakteru prac sprzęt, kaski ochronne i odzież ochronną. Robotnicy pracujący na wysokości 4 m i powyżej powinni być zabezpieczeni pasami ochronnymi lub linami umocowanymi do trwałych elementów budynku.

Prace rozbiórkowe mogą być prowadzone przez osobę lub pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie kwalifikacje zawodowe.

Robót rozbiórkowych na zewnątrz budynku nie należy prowadzić w czasie opadów atmosferycznych i silnego wiatru.

Przy pracach rozbiórkowych należy bezwzględnie przestrzegać odpowiednich przepisów BHP. W trakcie prowadzenia robót rozbiórkowych należy przestrzegać kolejności wykonywania robót. Prace wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną, wiedzą oraz obowiązującymi normami i przepisami budowlanymi.

1.4. OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

1.4.1. Fundamenty

Przyjęto posadowienie bezpośrednie obiektu na istniejących ławach.

1.4.2. Ściany drugiego piętra

W części nadbudowanej zaprojektowano ściany nośne z bloczków autoklawizowanego betonu komórkowego Ytong PP5/0,6 grubości 24 cm klasy 5 MPa murowanych na zaprawie zwykłej klasy M5.

Ściany murowane z żelbetowymi elementami konstrukcyjnymi (słupami, rdzeniami) należy połączyć w sposób zapewniający ich współpracę bez możliwości pęknięcia na ich styku. Należy tu zastosować połączenie za pomocą strzępi lub łączniki systemowe.

Dopuszczalne wymiary poziomych i ukośnych bruzd w ścianie

Grubość ściany (mm)	maksymalna głębokość (mm)		Uwagi:
	długość bez ograniczeń	długość ≤ 1250	
≤ 115	0	0	1. Odległość pozioma między końcem bruzdy a otworem powinna być nie mniejsza niż 500 mm 2. Odległość pozioma między przyległymi bruzdami o ograniczonej długości, niezależnie od tego, czy występują po jednej czy po obu stronach ściany, powinna być nie mniejsza niż dwukrotna długość dłuższej bruzdy 3. W ścianach o grubości większej niż 150 mm, dopuszczalną głębokość bruzdy można zwiększyć o 10 mm, jeżeli bruzdy są wycinane maszynowo na wymaganą głębokość. Jeżeli maszynowo wycina się bruzdy o głębokości do 10 mm, można wycinać je z obu stron pod warunkiem, że grubość ściany jest mniejsza niż 225 mm. 4. Zaleca się, aby szerokość bruzdy nie przekraczała połowy grubości ściany w miejscu bruzdy
od 116 do 175	0	15	
od 176 do 225	10	20	
od 226 do 300	15	25	
> 300	20	30	

Dopuszczalne wymiary pionowych bruzd w ścianie

Grubość ściany (mm)	Bruzdy i wnęki wykonywane w gotowym murze (mm)		Bruzdy i wnęki wykonywane w trakcie wznoszenia muru (mm)	
	maksymalna głębokość	maksymalna szerokość	maksymalna głębokość	maksymalna grubość ściany w miejscu bruzdy lub wnęki
≤115	30	100	300	70
od 116 do 175	30	125	300	90
od 176 do 225	30	150	300	140
od 226 do 300	30	200	300	215
>300	30	200	300	215

Uwagi:

1. Pionowe bruzdy, które nie sięgają więcej niż na 1/3 wysokości ściany ponad stropem, mogą mieć głębokość do 80 mm i szerokość do 120 mm, jeżeli grubość ściany wynosi nie mniej niż 225 mm.
2. Zaleca się, aby odległość w kierunku poziomym sąsiednich bruzd lub od bruzdy do wnęki lub otworu była nie mniejsza niż 225 mm.
3. Zaleca się, aby odległość w kierunku poziomym między sąsiednimi wnękami, jeżeli występuje po tej samej stronie ściany lub po obu stronach ściany lub od wnęki do otworu, była nie mniejsza niż dwukrotna szerokość szerszej z dwóch wnęk.
4. Zaleca się, aby łączna szerokość pionowych bruzd i wnęk nie przekraczała 0,13 długości ściany.

1.4.3. Strop nad piętrem

Ze względu na zwiększenie obciążenia stropu nad piętrem, wynikające ze zmiany sposobu użytkowania drugiego piętra, należy zredukować obciążenie użytkowe aby nie było konieczności wzmacniania istniejącego stropu gęstożebrowego. Istniejący strop zaprojektowano z betonu klasy C25/30. Zbrojenie dodatkowe stropu istniejącego zaprojektowano z prętów $\varnothing 12$ ze stali A-IIIN RB500W.

1.4.4. Stropodach

Zaprojektowano stropodach gęstożebrowy o grubości 28 cm w systemie RECTOBEBON. Nadbeton zaprojektowano z betonu C25/30. Zbrojenie dodatkowe stropu zaprojektowano z prętów $\varnothing 12$ ze stali A-IIIN RB500W. Rozmieszczenie belek stropowych oraz zbrojenia dodatkowego przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania.

1.4.5. Belki i wieńce

Belki zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne z betonu C25/30. Belki zbroić prętami głównymi ze stali A-IIIN RB500W oraz strzemionami $\varnothing 6$ i $\varnothing 8$ ze stali A-IIIN St3S-b-500 zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

Wieńce żelbetowe o zróżnicowanych wymiarach wykonać z betonu C25/30 i zbroić prętami $4\varnothing 12$ ze stali A-IIIN RB500W oraz strzemionami $\varnothing 6$ ze stali A-IIIN St3S-b-500 w rozstawie zgodnie z częścią rysunkową.

1.4.6. Nadproża

W nośnych ścianach zewnętrznych oraz wewnętrznych murowanych przyjęto nadproża prefabrykowane typu L-19. Długość oraz ilość nadproży przedstawiono w części rysunkowej.

Na klatce schodowej zaprojektowano nadproże stalowe z kątowników L150x100x10 ze stali S355. Wykonanie nadproża polega na nacięciu bruzd w ścianie żelbetowej w których należy osadzić stopki kątowników. Następnie należy skrócić je ze sobą i ostatecznie wyciąć otwór w ścianie żelbetowej.

1.4.7. Konstrukcja szybu windowego

Ściany szybu windowego zaprojektowano jako murowane z elementów wapienno-piaskowych Silka grubości 24cm, klasy 15 MPa murowanej na zaprawie zwykłej klasy M5. Płytę nadszybia zaprojektowano jako monolityczną żelbetową o grubości 25 cm z betonu

C25/30. Zbrojenie prętami zbrojeniowymi ze stali A-IIIN RB500W. Konstrukcję szybu windowego przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania.

1.4.8. Schody

Schody wykonać jako monolityczne żelbetowe z betonu C25/30 zbrojone prętami ze stali A-IIIN RB500W zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania.

1.4.9. Konstrukcja wsporcza i ogrodzenie centrali wentylacyjnej

Projektuje się konstrukcję wsporczą centrali wentylacyjnej z ceowników C80 i słupków z rur kwadratowych 50x50x4. Elementy wykonać ze stali S235.

Słupki ogrodzenia projektuje się z rur kwadratowych 80x80x4 ze stali S235.

1.4.10. Uwagi końcowe

Roboty budowlane winny być prowadzone zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” oraz zgodnie z PN, przepisami BHP i innymi obowiązującymi przepisami prawnymi, a także zgodnie z projektem wykonawczym.

Wszystkie użyte materiały budowlane oraz wszystkie inne elementy prefabrykowane winny posiadać odpowiednie aprobaty techniczne, deklaracje zgodności, atesty Państwowego Zakładu Higieny, Świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach inwestycji, a o ich odkryciu winien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru.

Zmiany w zakresie zastosowanych materiałów i technologii należy uzgadniać z właściwymi projektantami.

1.5. ZAŁOŻENIA, ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ I PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

1.5.1. Założenia

Strefy klimatyczne:

- wiatr, I strefa,
- śnieg, II strefa,

Schematy statyczne:

belki – swobodnie podparte, jednoprzęsłowe,

stropy – gęstożebrowe w systemie RECTOBETON oraz monolityczne krzyżowo zbrojone oparte swobodnie na ścianach murowanych i belkach żelbetowych.

1.5.2. Zestawienie obciążeń

Stropodach - obciążenia stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0,150kN/m ²]	0,15	1,20	0,18
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 8 cm [24,0kN/m ³ ·0,08m]	1,92	1,30	2,50
3.	Styropian grub. 30 cm [0,45kN/m ³ ·0,30m]	0,14	1,20	0,17
4.	Strop RECTOR - 4.29 lub 3,89	4,29	1,30	5,58
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	0,38
Σ:		6,79	1,30	8,80

Stropodach – obciążenia zmienne

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dwuspadowego dachu wklęsłego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-2 (strefa 2 -> $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 2,0 st. -> $C_2=0,8$) [0,720kN/m ²]	0,72	1,50	0,00	1,08
Σ :		0,72	1,50	--	1,08

Stropodach – obciążenia użytkowe w osiach A-B/3-6 (miejsce centrali wentylacyjnej)

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie użytkowe	2,50	1,50	0,00	3,75
Σ :		2,5	1,50	--	3,75

Strop - obciążenia stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Ceramiczne płytki podłogowe grub. 1,5 cm [21,0kN/m ³ ·0,015m]	0,32	1,20	--	0,38
2.	Jastrych cementowy grub. 6 cm [21,0kN/m ³ ·0,06m]	1,26	1,30	--	1,64
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,20	--	0,02
4.	Strop RECTOR - 4.29 lub 3,89	3,89	1,30	--	5,06
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
Σ :		5,78	1,29	--	7,48

Strop - obciążenia zmienne

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²)	0,80	1,20	--	0,96
2.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
Σ :		2,80	1,34	--	3,76

Ściana zewnętrzna - istniejąca

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	0,38
2.	Cegła wapienno-piaskowa (silikat), drażniona grub. 24 cm [18,0kN/m ³ ·0,24m]	4,32	1,10	4,75
3.	Styropian grub. 15 cm [0,45kN/m ³ ·0,15m]	0,07	1,20	0,08
4.	Warstwa cementowa grub. 0,5 cm [21,0kN/m ³ ·0,005m]	0,10	1,30	0,13
Σ :		4,78	1,12	5,34

Ściana wewnętrzna - istniejąca

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa gipsowa z piaskiem grub. 1,5 cm [16,0kN/m ³ ·0,015m]	0,24	1,30	0,31
2.	Cegła wapienno-piaskowa (silikat), drażniona grub. 24 cm [18,0kN/m ³ ·0,24m]	4,32	1,10	4,75
3.	Warstwa gipsowa z piaskiem grub. 1,5 cm [16,0kN/m ³ ·0,015m]	0,24	1,30	0,31
Σ :		4,80	1,12	5,38

Ściana - projektowana

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	0,38
2.	Beton lekki komórkowy konstrukcyjny, niezbrojony, niezagęszczony grub. 24 cm [9,0kN/m ³ ·0,24m]	2,16	1,10	2,38
3.	Styropian grub. 15 cm [0,45kN/m ³ ·0,15m]	0,07	1,20	0,08
4.	Warstwa cementowa grub. 0,5 cm [21,0kN/m ³ ·0,005m]	0,10	1,30	0,13
Σ :		2,62	1,13	2,97

1.5.3. Podstawowe wyniki obliczeń statycznych

Wszystkie elementy konstrukcyjne zaprojektowano ze spełnieniem normowych warunków SGN i SGU.

Podstawowe wyniki obliczeń statycznych w postaci wymiarów przekrojów elementów konstrukcyjnych, szczegółów zbrojenia oraz niezbędnymi detalami przedstawiono w części rysunkowej oraz obliczeniowej branży konstrukcyjnej.

Stropodach

- Belki rozpiętości 4,01m



Nota obliczeniowa

Budowa

Numer zlecenia

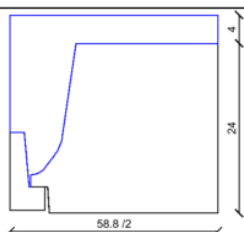
Budynek

Hipotezy

Oдношник

Poziom

wysokość VS



RBC 020*530*203 R 00 M0 24+4 Dwie podpory 2/5 3/5 ; 1 x RS 113

Vs cm	Vi cm	I cm ⁴	I/Vi cm ³	Alfa	Zużycie betonu l/m ²	Ciężar własny kN/m ²	G1 kN/m	G2 kN/m
6.55	21.05	24759	1176	7.62	84.1	3.65	0.15	1.99

L max (m)*	4.01 m							
Podparcie	Dwie podpory 2/5 3/5							
Poziom	wysokość VS							
Składowanie	krótkie							
Pokrycie podłogi	Inne podłoża							
Klasa ekspozycji	XC1							
Strefa sejsmiczna	1 (Ślabe)							
Wyteżenie	100 %							
fck płyty	25 MPa							
Ciągłość	Tak Delta 0.45							

Wyniki

Zginanie	Siły wewn.	Nośność	L max (m)*	Ścinanie	Siły wewn.	Nośność	L max (m)*
M _{rd} (kN.m)	12.35	18.7	4.93	V _{wu} (kN)	11.48	17.98	6.27
M _{bc} (kN.m)	8.85	94.43	13.09	V _{cu} (kN)	11.48	27.4	9.56
M _{bqp} (kN.m)	7.32	42.49	9.66	V _{pu} (kN)	11.48	22.32	7.79
M _{fc} (kN.m)	10.26	18.91	5.44				

Ugięcie (cm)	0.1	1.15	9%				
Faza montażowa	Siły wewn.	Nośność	L max (m)*	Stal		Pole pow.	
Integralność (MPa)	1.29	-4.07		Zbrojenie przypodp. (cm ²)	Prawe	0.63	
M _{bezp.} (kN.m)	1.32	2.5	53%	Stal fyk	Lewe	0.21	
W _{max} (cm)	0	0.8		Siatka spawana (cm ² /m)		0.48	
V _{rdc} (kN)	4.02	7.1					

Reakcja na podporę montażową (kN/m)	7.07			Minimalne zakotwienie (cm)	6.75		
-------------------------------------	------	--	--	----------------------------	------	--	--

Wynik końcowy :

Przyjęty

EURYDICE 3.2 B0

(*) Rozpiętości max ze względu na dane kryterium

- Belki rozpiętości 4,56m



Nota obliczeniowa

Budowa

Numer zlecenia

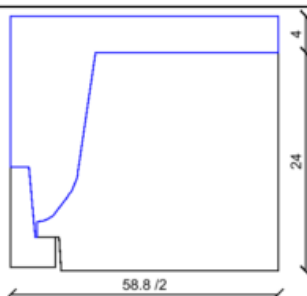
Budynek

Hipotezy

Oдношник

Poziom

wysokość VS



RBC 020*530*203 R 00 M0 24+4 Dwie podpory 2/5 3/5 ; 1 x RS 113

Vs cm	Vi cm	I cm ⁴	I/Vi cm ³	Alfa	Zużycie betonu l/m ²	Ciężar własny kN/m ²	G1 kN/m	G2 kN/m
6.55	21.05	24759	1176	7.62	84.1	3.65	0.15	1.99

L max (m)*	4.56 m	Obciążenie od ścian działowych	0 kN/m ²
Podparcie	Dwie podpory 2/5 3/5	Obciążenie od podłóg	2.5 kN/m ²
Poziom	wysokość VS	Obciążenie zmienne	2 kN/m ²
Składowanie	krótkie		
Pokrycie podłogi	Inne podłoża		
Klasa ekspozycji	XC1		
Strefa sejsmiczna	1 (Słabe)		
Wyężenie	100 %		
fck płyty	25 MPa		
Ciągłość	Tak Delta 0.45		

Wyniki

Zginanie	Siły wewn.	Nośność	L max (m)*	Ścinanie	Siły wewn.	Nośność	L max (m)*
Mrdu (kN.m)	15.97	18.7	4.93	Vwu (kN)	13.31	17.98	6.16
Mbc (kN.m)	11.44	94.43	13.09	Vcu (kN)	13.31	27.4	9.38
Mbqp (kN.m)	9.46	42.49	9.66	Vpu (kN)	13.31	22.32	7.64
Mfc (kN.m)	13.27	18.91	5.44				

Ugięcie (cm) 0.2 1.3 15%

Faza montażowa	Siły wewn.	Nośność	L max (m)*	Stal	Pole pow.
Integralność (MPa)	0.98	-4.07		Zbrojenie przypodp. (cm ²)	Prawe 0.81
Mbezp. (kN.m)	1.71	2.5	68%	Stal fyk	Lewe 0.27
Wmax (cm)	0	0.91		Siatka spawana (cm ² /m)	0.48
Vrdc (kN)	4.57	7.1			

Reakcja na podporę montażową (kN/m)

8.03

Minimalne zakotwienie (cm) 8.16

Wynik końcowy :

Przyjęty

EURYDICE 3-2 B0

(*) Rozpiętości max ze względu na dane kryterium

- Belki rozpiętości 6,91m



Nota obliczeniowa

Budowa

Numer zlecenia

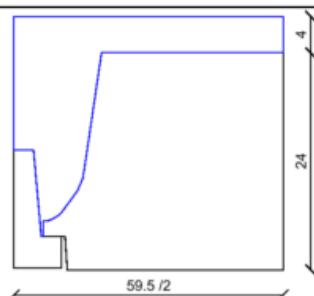
Budynek

Hipotezy

Oдноśnik

Poziom

wysokość VS



RBC 020*530*203 R 00 M0 24+4 Dwie podpory 2/5 3/5 ; 1 x RS 138

Vs cm	Vi cm	I cm ⁴	I/Vi cm ³	Alfa	Zużycie betonu l/m ²	Ciężar własny kN/m ²	G1 kN/m	G2 kN/m
7.57	20.23	30367	1501	5.1	83.7	3.66	0.18	2

L max (m)*	6.91 m	Obciążenie od ścian działowych	0 kN/m ²
Podparcie	Dwie podpory 2/5 3/5	Obciążenie od podłóg	2.5 kN/m ²
Poziom	wysokość VS	Obciążenie zmienne	2 kN/m ²
Składowanie	krótkie		
Pokrycie podłogi	Inne podłoża		
Klasa ekspozycji	XC1		
Strefa sejsmiczna	1 (Słabe)		
Wyężenie	100 %		
fck płyty	25 MPa		
Ciężłość	Nie Delta 0.15		

Wyniki

Zginanie	Siły wewn.	Nośność	L max (m)*	Ścinanie	Siły wewn.	Nośność	L max (m)*
Mrdu (kN.m)	40.19	42.44	7.1	Vwu (kN)	21.39	22.26	7.19
Mbc (kN.m)	28.66	100.34	12.93	Vcu (kN)	21.39	28.99	9.36
Mbqp (kN.m)	23.68	45.15	9.54	Vpu (kN)	21.39	26.2	8.46
Mfc (kN.m)	30.3	31.54	7.04				

Ugięcie (cm) 1.25 1.97 63%

Faza montażowa	Siły wewn.	Nośność	L max (m)*	Stal	Pole pow.
Integralność (MPa)	3.24	-4.07		Zbrojenie przypadk. (cm ²)	Prawe 0.62
Mbezp. (kN.m)	3.98	6.25	64%	Stal fyk	Lewe 0.62
Wmax (cm)	0	1.38		Siatka spawana (cm ² /m)	0.64
Vrdc (kN)	7.01	15.19			

Reakcja na podporę montażową (kN/m) 11.82

Minimalne zakotwienie (cm) 7

Wynik końcowy :

Przyjęty

EURYDICE 3.2 B0

(*) Rozpiętości max ze względu na dane kryterium

- Belki rozpiętości 6,91m w osiach A-B/3-6 (lokalizacja centrali wentylacyjnej)



Nota obliczeniowa

Budowa

Numer zlecenia

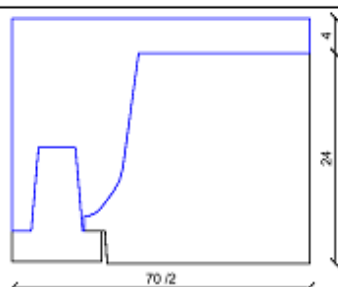
Budynek

Hipotezy

Odkośnik

Poziom

wysokość VS



RBC 020*530*203 R 00 M0 24+4 Dwie podpory 2/5 3/5 ; 2 x RS 138

Vs cm	Vi cm	I cm ⁴	I/Vi cm ³	Alfa	Zużycie betonu l/m ²	Ciężar własny kN/m ²	G1 kN/m	G2 kN/m
9.43	18.37	52105	2837	4.82	100.6	4.06	0.36	2.48

L max (m)*	6.91 m	Obciążenie od ścian działowych	0 kN/m ²
Podparcie	Dwie podpory 2/5 3/5	Obciążenie od podłóg	2.5 kN/m ²
Poziom	wysokość VS	Obciążenie zmienne	2.5 kN/m ²
Składowanie	krótkie	Obciążenie punktowe	[0.46 m] 1.95+0 kN
Pokrycie podłogi	Inne podłoża	Obciążenie punktowe	[1.5 m] 1.95+0 kN
Klasa ekspozycji	XC1	Obciążenie punktowe	[2.6 m] 1.95+0 kN
Strefa sejsmiczna	1 (Słabe)	Obciążenie punktowe	[3.6 m] 0.77+0 kN
Wyężenie	100 %		
fck płyty	25 MPa		
Ciągłość	Nie Delta 0.15		

Wyniki

Zginanie	Siły wewn.	Nośność	L max (m)*	Ścinanie	Siły wewn.	Nośność	L max (m)*
Mrdu (kN.m)	60.48	82.22	8.05	Vwu (kN)	34.16	43.87	8.87
Mbc (kN.m)	42.43	138.11	12.46	Vcu (kN)	34.16	45.22	9.14
Mbqp (kN.m)	35.13	62.15	9.19	Vpu (kN)	34.16	50.58	10.23
Mfc (kN.m)	42.49	59.62	8.18				

Ugięcie (cm) 1.06 1.97 54%

Faza montażowa	Siły wewn.	Nośność	L max (m)*	Stal	Pole pow.
Integralność (MPa)	3.98	-4.07		Zbrojenie przypodp. (cm ²)	Prawe 0.94
Mbezp. (kN.m)	5.05	12.5	40%	Stal fyk	Lewe 0.94
Wmax (cm)	0	1.38		Siatka spawana (cm ² /m)	0.87
Vrdo (kN)	8.87	30.38			

Reakcja na podporę montażową (kN/m) 15

Minimalne zakotwienie (cm) 5

Wynik końcowy :

Przyjęty

EURYDICE 3.2 B0

(*) Rozpiętości max ze względu na dane kryterium

- Belki rozpiętości 7,01m



Nota obliczeniowa

Budowa

Numer zlecenia

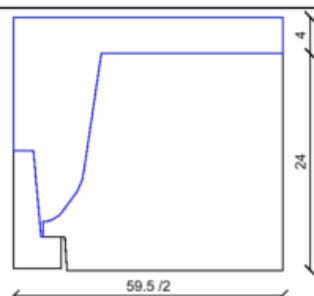
Budynek

Hipotezy

Oдноśnik

Poziom

wysokość VS



RBC 020*530*203 R 00 M0 24+4 Dwie podpory 2/5 3/5 ; 1 x RS 138

Vs cm	Vi cm	I cm ⁴	I/Vi cm ³	Alfa	Zużycie betonu l/m ²	Ciężar własny kN/m ²	G1 kN/m	G2 kN/m
7.57	20.23	30367	1501	5.1	83.7	3.66	0.18	2

L max (m)*	7.01 m	Obciążenie od ścian działowych	0 kN/m ²
Podparcie	Dwie podpory 2/5 3/5	Obciążenie od podłóg	2.5 kN/m ²
Poziom	wysokość VS	Obciążenie zmienne	2 kN/m ²
Składowanie	krótkie		
Pokrycie podłogi	Inne podłoża		
Klasa ekspozycji	XC1		
Strefa sejsmiczna	1 (Słabe)		
Wyężenie	100 %		
fck płyty	25 MPa		
Ciągłość	Tak Delta 0.45		

Wyniki

Zginanie	Siły wewn.	Nośność	L max (m)*	Ścinanie	Siły wewn.	Nośność	L max (m)*
Mrdu (kN.m)	38.26	42.44	7.38	Vwu (kN)	21.73	22.26	7.18
Mbc (kN.m)	27.28	100.34	13.44	Vcu (kN)	21.73	28.99	9.35
Mbqp (kN.m)	22.55	45.15	9.92	Vpu (kN)	21.73	26.2	8.45
Mfc (kN.m)	28.85	31.54	7.33				

Ugięcie (cm) 0.97 2 49%

Faza montażowa	Siły wewn.	Nośność	L max (m)*	Stal	Pole pow.
Integralność (MPa)	3.21	-4.07		Zbrojenie przypodp. (cm ²)	Prawe 1.92
Mbezp. (kN.m)	4.1	6.25	66%	Stal fyk	Lewe 0.64
Wmax (cm)	0	1.4		Siatka spawana (cm ² /m)	0.65
Vrdc (kN)	7.11	15.19			

Minimalne zakotwienie (cm) 7.15

Reakcja na podporę montażową (kN/m) 11.95

Wynik końcowy :

Przyjęty

EURYDICE 3.2 B0

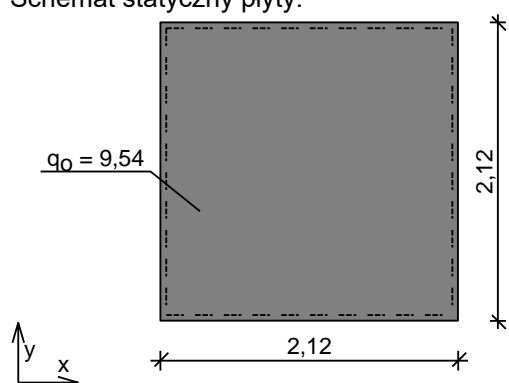
(*) Rozpiętości max ze względu na dane kryterium

Płyta P-1.1

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0,150kN/m ²]	0,15	1,20	--	0,18
2.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 8 cm [24,0kN/m ³ ·0,08m]	1,92	1,30	--	2,50
3.	Styropian grub. 30 cm [0,45kN/m ³ ·0,30m]	0,14	1,30	--	0,18
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
5.	Płyta żelbetowa grub.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
6.	zmienne	2,00	1,50	--	3,00
Σ :		7,50	1,27		9,54

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2,12$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 2,12$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 1,56$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 1,23$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1,23$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 10,11$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 6,32$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 1,56$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 1,23$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 1,23$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 10,11$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 6,32$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 12,0 cm

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

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,12$

Stal zbrojeniowa A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x} = 20$ mm

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 30$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,23 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co 25,0 cm o $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,33\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 1,56 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 11,88 \text{ kNm/mb}$ (13,1%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 10,11 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 63,36 \text{ kN/mb}$ (16,0%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,11 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co 25,0 cm o $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 1,56 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 10,56 \text{ kNm/mb}$ (14,8%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 10,11 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 57,42 \text{ kN/mb}$ (17,6%)

Ugięcie całkowite płyty:

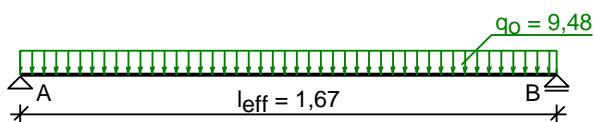
Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 0,52 \text{ mm} < a_{lim} = 10,60 \text{ mm}$ (4,9%)

Płyta P-0.1

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Ceramiczne płytki podłogowe grub. 1,5 cm [21,0kN/m ³ ·0,015m]	0,32	1,20	--	0,38
2.	Jastrych cementowy grub. 6 cm [21,0kN/m ³ ·0,06m]	1,26	1,30	--	1,64
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,20	--	0,02
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
5.	Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
6.	Płyta żelbetowa grub. 12 cm	3,00	1,10	--	3,30
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) [0,80kN/m ²]	0,80	1,20	--	0,96
Σ :		7,69	1,23		9,48

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,67 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,31 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,68 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,33 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa lewa $R_A = 7,92 \text{ kN/m}$

Reakcja obliczeniowa prawa $R_B = 7,92 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 12,0 cm

Klasa betonu **C20/25** (B25) → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,23 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **ϕ10 co 14,0 cm** o $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,31 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 20,30 \text{ kNm/mb}$ (16,3%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

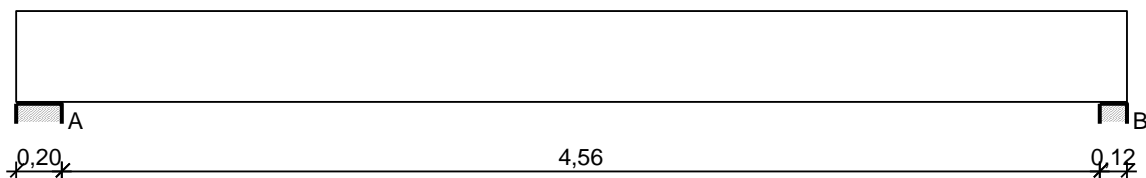
Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 0,60 \text{ mm} < a_{lim} = 11,13 \text{ mm}$ (5,4%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 7,92 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 65,96 \text{ kN/mb}$ (12,0%)

Belka B-1.1

SZKIC BELKI

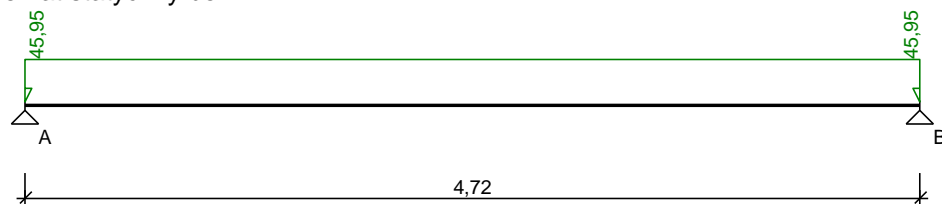


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m ³]	2,40	1,10	--	2,64	cała belka
2.	stropodach stałe	24,44	1,33	--	32,51	cała belka
3.	stropodach zmienne	7,20	1,50	--	10,80	cała belka
Σ :		34,04	1,35		45,95	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

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

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

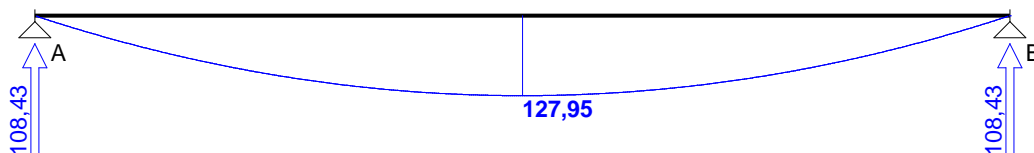
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/250$

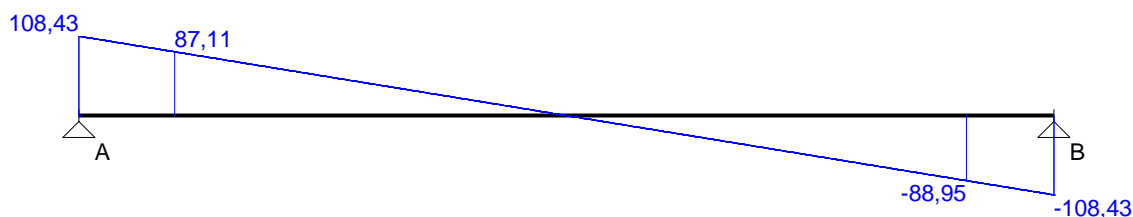
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

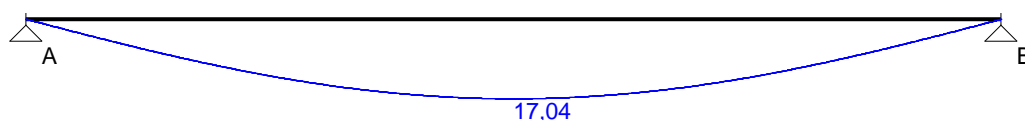
Momenty zginające [kNm]:



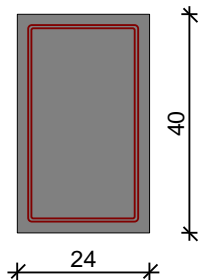
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 127,95 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 10,27 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,80\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 127,95 \text{ kNm} < M_{Rd} = 159,00 \text{ kNm}$ (80,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)88,95 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ 6 co 120 mm** na odcinku 96,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 108,0 cm przy prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części belki
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)88,95 \text{ kN} < V_{Rd3} = 129,68 \text{ kN}$ (68,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 94,79 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 94,79 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,136 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (45,2%)

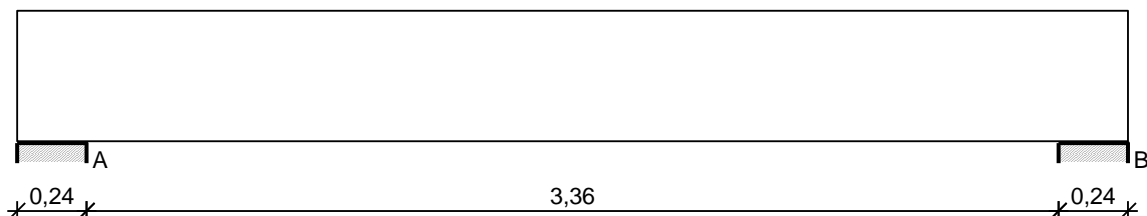
Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 17,04 \text{ mm} < a_{lim} = 4720/250 = 18,88 \text{ mm}$ (90,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 78,29 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,292 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,2%)

Belka B-1.2

SZKIC BELKI

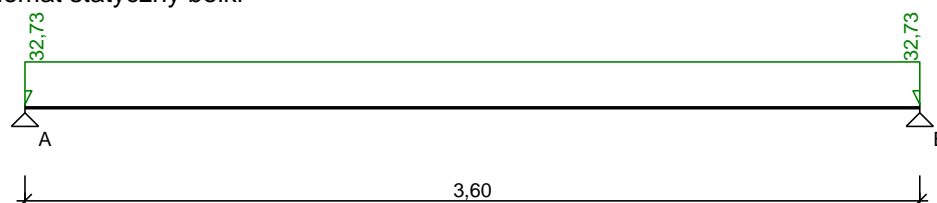


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
2.	stropodach stałe	14,94	1,33	--	19,87	cała belka
3.	stropodach zmienne	4,40	1,50	--	6,60	cała belka
4.	ściana - projektowana	2,94	1,12	--	3,29	cała belka
Σ :		24,98	1,31		32,73	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

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

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

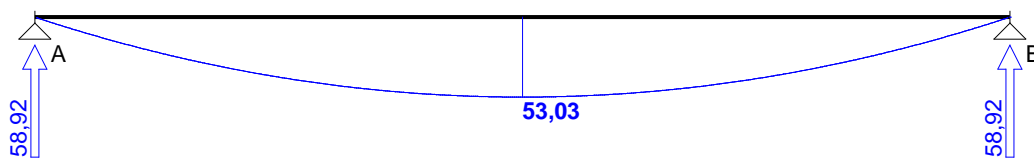
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/250$

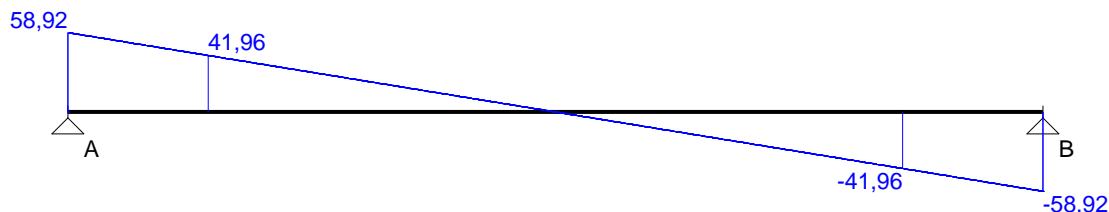
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

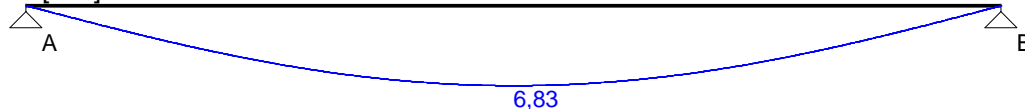
Momenty zginające [kNm]:



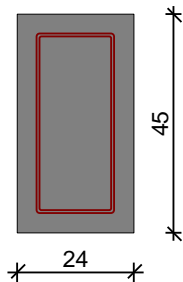
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 45,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 40 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 53,03 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,36 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,47\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 53,03 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,98 \text{ kNm}$ (75,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 41,96 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 290 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 41,96 \text{ kN} < V_{Rd1} = 55,84 \text{ kN}$ (75,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 40,47 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 40,47 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,263 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,8%)

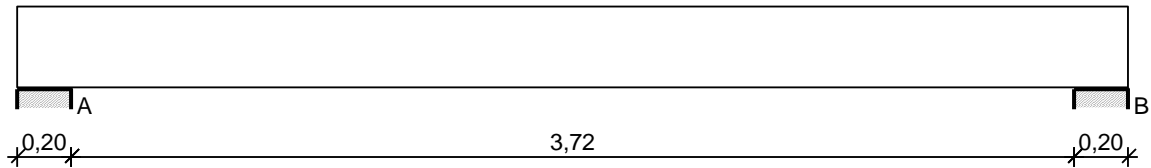
Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 6,83 \text{ mm} < a_{lim} = 3600/250 = 14,40 \text{ mm}$ (47,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 41,97 \text{ kN}$

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

Belka B-0.1

SZKIC BELKI

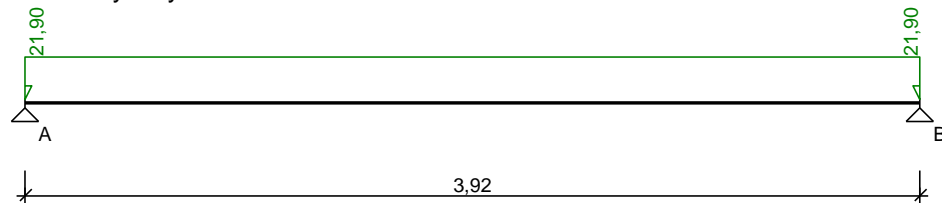


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
2.	płyta P-0.1	7,68	1,23	--	9,45	cała belka
3.	ściana - projektowana	9,35	1,12	--	10,47	cała belka
Σ :		18,83	1,16		21,90	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

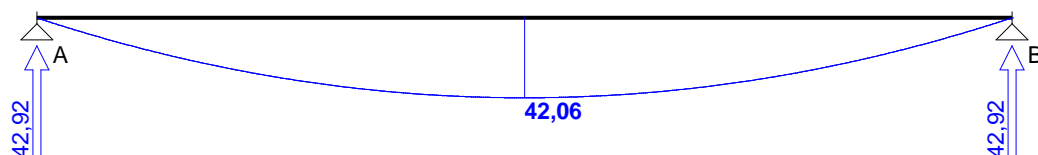
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/250$

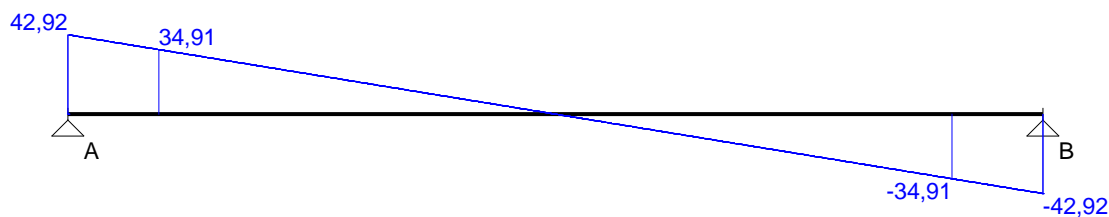
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

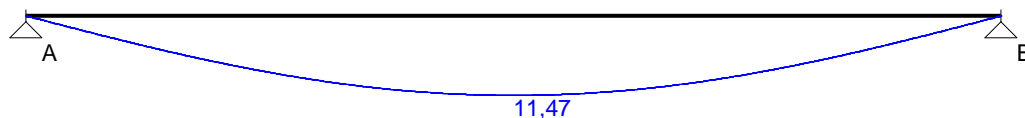
Momenty zginające [kNm]:



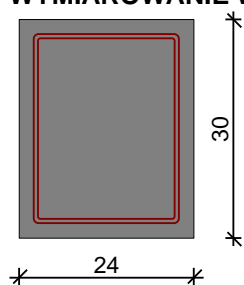
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 42,06 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,26\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 42,06 \text{ kNm} < M_{Rd} = 72,02 \text{ kNm}$ (58,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)34,91 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)34,91 \text{ kN} < V_{Rd1} = 47,69 \text{ kN}$ (73,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 36,17 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 36,17 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,156 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (51,9%)

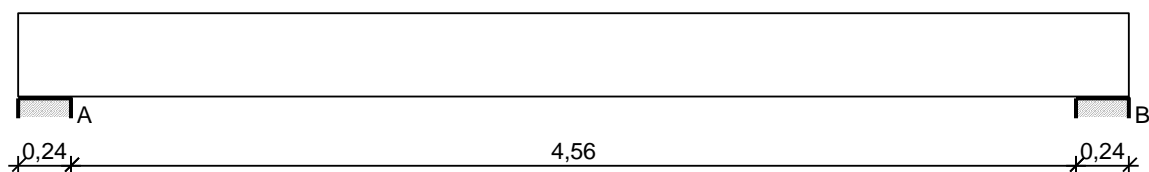
Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 11,47 \text{ mm} < a_{lim} = 3920/250 = 15,68 \text{ mm}$ (73,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 35,02 \text{ kN}$

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

Belka B-0.2

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

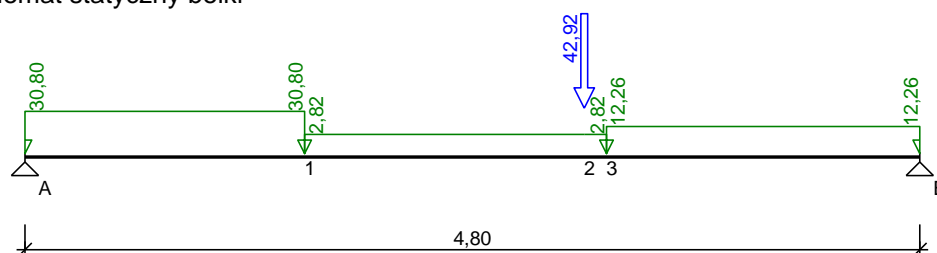
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,27m·0,38m·25,0kN/m ³]	2,56	1,10	--	2,82	cała belka
2.	schody	27,98	1,00	--	27,98	przęsło A-B od pocz. do 1,38
3.	plyta P-0.1	7,68	1,23	--	9,45	od 3,00 do końca

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	belka B-01	42,92	2,88	1,00	--	42,92

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

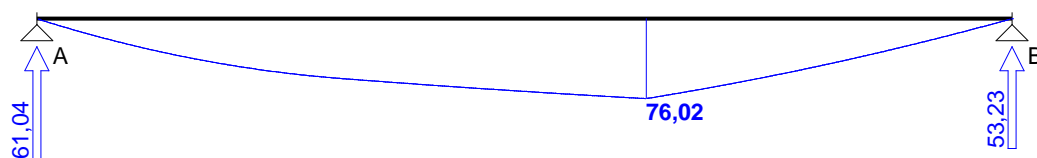
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/250$

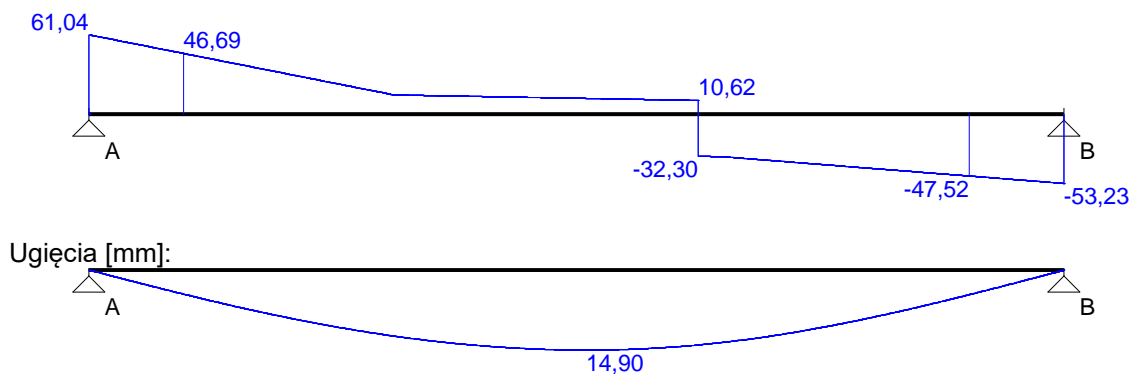
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

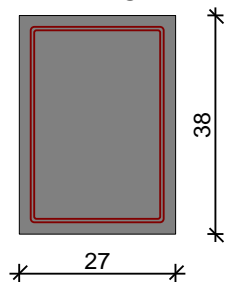
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 27,0 \text{ cm}$, $h = 38,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 76,02 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,08\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 76,02 \text{ kNm} < M_{Rd} = 121,33 \text{ kNm}$ (62,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)47,52 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)47,52 \text{ kN} < V_{Rd1} = 65,60 \text{ kN}$ (72,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 73,77 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 73,77 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,185 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (61,8%)

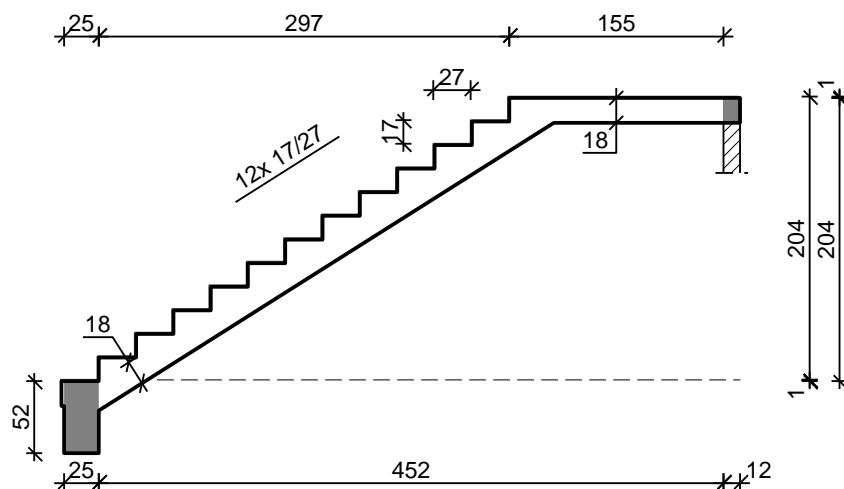
Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 14,90 \text{ mm} < a_{lim} = 4800/250 = 19,20 \text{ mm}$ (77,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 56,24 \text{ kN}$

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

Schody Sch.-1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 2,97$ m

Różnica poziomów spoczników $h = 2,04$ m

Liczba stopni w biegu $n = 12$ szt.

Grubość płyty $t = 18,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,55$ m

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 1,0 cm

Okładzina pozioma stopni 1,0 cm

Okładzina pionowa stopni 1,0 cm

Okładzina spocznika górnego 1,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,33 m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 10,0 cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 52,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 12,0$ cm, $h = 18,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 20,0$ cm

DANE MATERIAŁOWE

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

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25,00$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,00$

Stal zbrojeniowa A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**

Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

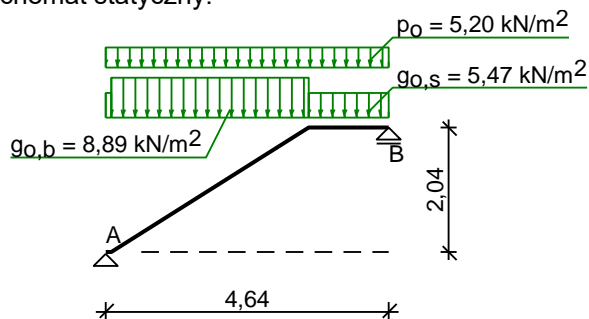
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 3 cm [0,440kN/m ² :0,03m]) grub.1 cm 0,15·(1+17,7/27,0)	0,25	1,20	0,30
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 17/27	7,44	1,10	8,19
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm 0,28/cos(33,2)	0,33	1,20	0,40
Σ :		8,03	1,11	8,89

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 3 cm [0,440kN/m ² :0,03m]) grub.1 cm	0,15	1,20	0,18
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.18 cm	4,50	1,10	4,95
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		4,93	1,11	5,47

Przyjęty schemat statyczny:

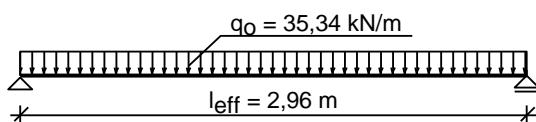


Belka A:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	27,12	1,17	0,78	31,77	cała belka
2.	Ciężar własny belki	3,25	1,10	--	3,58	cała belka
Σ :		30,37	1,16		35,34	

Przyjęty schemat statyczny:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} =$ jak dla belek i płyt (tablica 8)

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:

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

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

WYNIKI - PŁYTA:

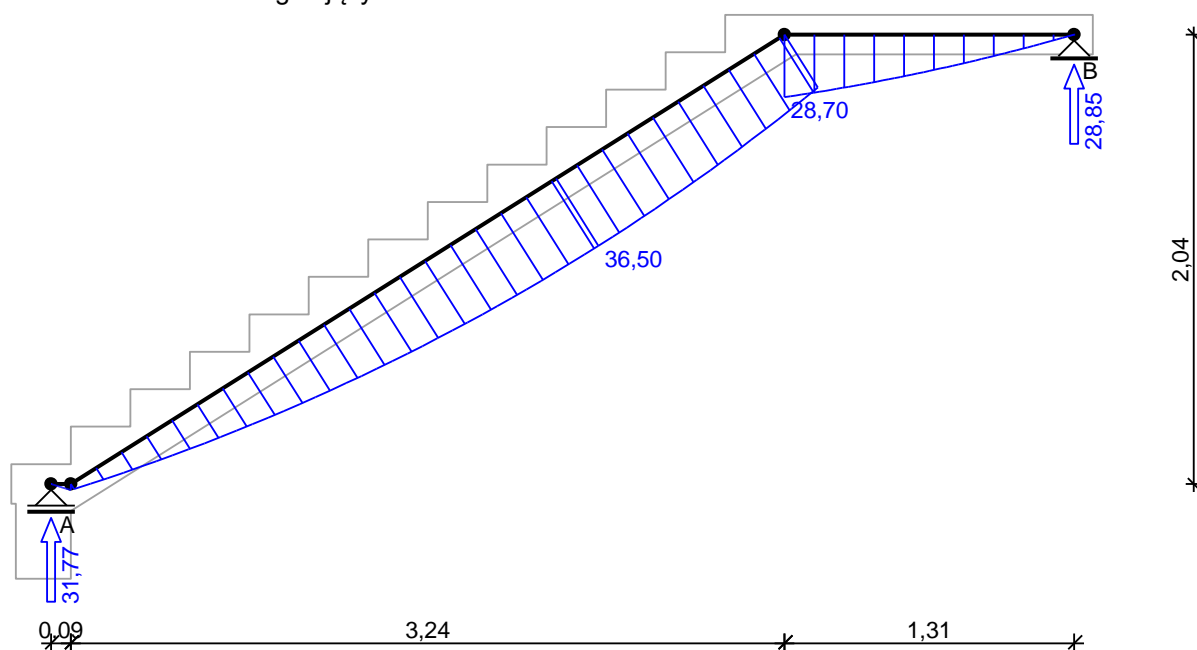
Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 36,50 \text{ kNm/mb}$

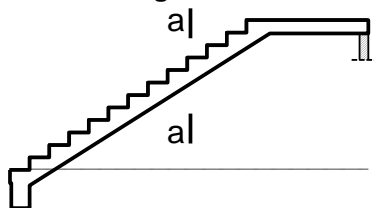
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 31,77 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 28,85 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002 :



Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 36,50 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,97 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 7,0 \text{ cm}$ o $A_s = 11,22 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,72\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 36,50 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 64,71 \text{ kNm/mb}$ (56,4%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 31,02 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 31,02 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 116,77 \text{ kN/mb}$ (26,6%)

SGU:

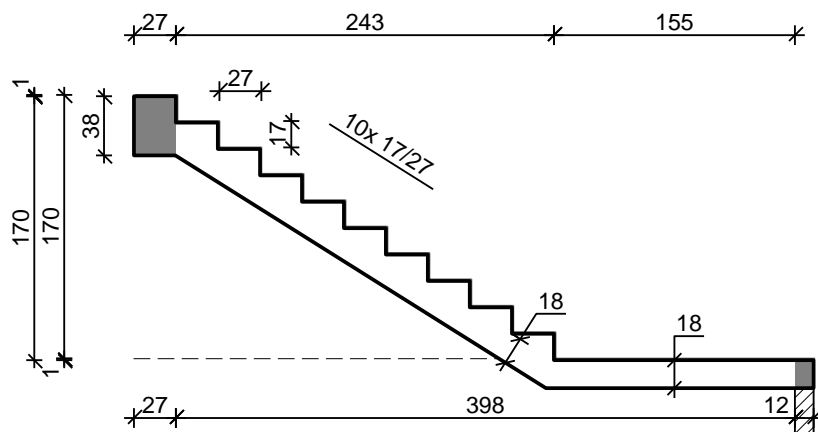
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 24,43 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,102 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (34,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 20,86 \text{ mm} < a_{lim} = 23,22 \text{ mm}$ (89,8%)

Schody Sch.-2

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,55$ m

Długość biegu $l_n = 2,43$ m

Różnica poziomów spoczników $h = 1,70$ m

Liczba stopni w biegu $n = 10$ szt.

Grubość płyty $t = 18,0$ cm

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 1,0 cm

Okładzina pozioma stopni 1,0 cm

Okładzina pionowa stopni 1,0 cm

Okładzina spocznika górnego 1,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,33 m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 10,0 cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 12,0$ cm, $h = 18,0$ cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 27,0$ cm, $h = 38,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 20,0$ cm

DANE MATERIAŁOWE

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

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25,00$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,00$

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

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**

Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

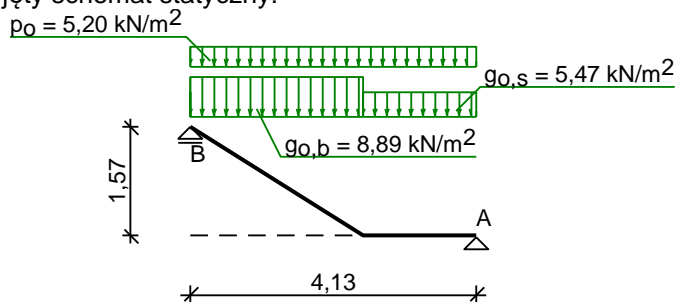
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 3 cm [0,440kN/m ² :0,03m]) grub.1 cm	0,15	1,20	0,18
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.18 cm	4,50	1,10	4,95
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		4,93	1,11	5,47

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 3 cm [0,440kN/m ² :0,03m]) grub.1 cm	0,25	1,20	0,30
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 17/27	7,44	1,10	8,19
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm 0,28/cos(33,2)	0,33	1,20	0,40
Σ :		8,03	1,11	8,89

Przyjęty schemat statyczny:

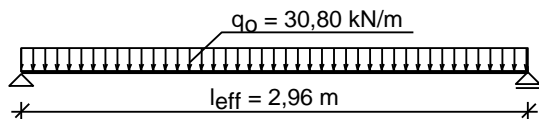


Belka B:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	23,89	1,17	0,78	27,98	cała belka
2.	Ciążar własny belki	2,57	1,10	--	2,82	cała belka
Σ :		26,45	1,16		30,80	

Przyjęty schemat statyczny:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie a_{lim} = jak dla belek i płyt (tablica 8)

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:

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

Graniczne ugięcie a_{lim} = jak dla belek i płyt (tablica 8)

WYNIKI - PŁYTA:

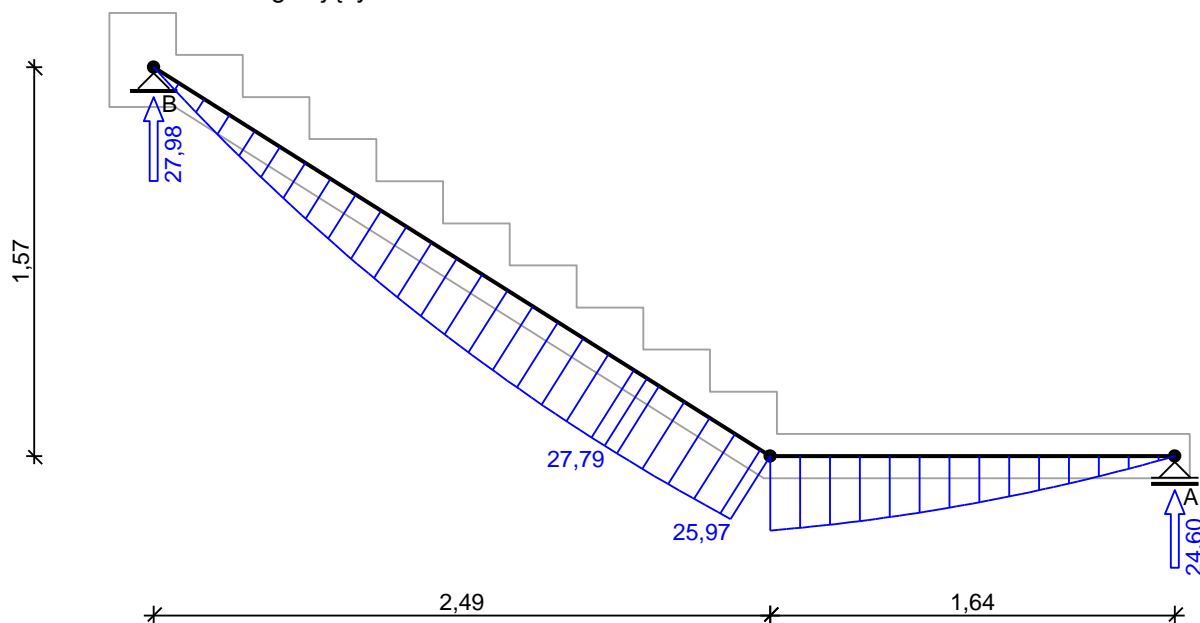
Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 27,79 \text{ kNm/mb}$

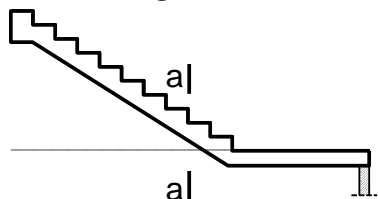
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 24,60 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 27,98 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002 :



Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 27,79 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,47 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,42\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 27,79 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 39,77 \text{ kNm/mb}$ (69,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 26,71 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 26,71 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 107,31 \text{ kN/mb}$ (24,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 18,59 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,159 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 16,79 \text{ mm} < a_{lim} = 20,65 \text{ mm}$ (81,3%)

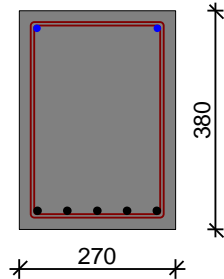
WYNIKI - BELKA B:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 33,73 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 28,97 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 23,31 \text{ kNm}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 45,59 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 27,0 \text{ cm}$, $h = 38,0 \text{ cm}$

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

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 33,73 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,32 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem **5 ϕ 12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 33,73 \text{ kNm} < M_{Rd} = 35,79 \text{ kNm}$ (94,3%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 42,51 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **$\phi 6$ co max. 120 mm** na odcinku 72,0 cm przy podporach oraz co max. 260 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 42,51 \text{ kN} < V_{Rd3} = 56,08 \text{ kN}$ (75,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 28,97 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 23,31 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,147 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,0%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 29,38 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,064 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (21,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,04 \text{ mm} < a_{lim} = 14,80 \text{ mm}$ (20,5%)