

OCENA TECHNICZNA MOŻLIWOŚCI NADBUDOWY ZAPLECZA SOCJALNO-TECHNICZNEGO BUDYNEK SOCJALNO-ADMINISTRACYJNY OBIEKT NR 12

Inwestycja: ZAPLECZE SOCJALNO-TECHNOLOGICZNE
BUDYNEK SOCJALNO-ADMINISTRACYJNY OBIEKT 12

Lokalizacja: ul. Ernesta Petersona 22 w Bydgoszczy,
Jedn. ew 046101_1, Miasto Bydgoszcz, obręb 0133,
Działki 2/101, 2/108

Inwestor: Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów
ProNatura Sp.zo.o.
ul. Prądocińska 28; 85-893 Bydgoszcz

Opracował: mgr inż. Wojciech Remus
upr. nr KUP/0006/POOK/08

1	DANE OGÓLNE	3
1.1	Przedmiot opracowania	3
1.2	Cel opracowania	3
1.3	Zakres opracowania	3
1.4	Materiały wykorzystane do opracowanie i przeprowadzone badania	3
1.5	Akty normatywne	3
1.6	Wykorzystane piśmiennictwo	4
2	OPIS TECHNICZNY OBIEKTÓW	4
2.1	Opis ogólny – charakterystyka budynku	4
2.2	Konstrukcja obiektu istniejącego	5
2.3	Opis stanu zachowania – ocena stanu technicznego	5
3	Ocena możliwości nadbudowy obiektu o kolejną kondygnację w nad całym obiektem	9
3.1	Przyjęte schematy statyczne	9
3.2	Porównanie oddziaływań na stropodach w stanie istniejącym i po rozbudowie	12
3.3	Weryfikacja nośności wylewek betonowych w stropie	13
3.3.1	Weryfikacja płyty gr 10cm	15
3.3.2	Weryfikacja belki 24x35 w wylewce stropowej:	16
3.4	Weryfikacja nadproży okiennych	19
3.4.1	Weryfikacja nośności nadproża poz 3.9	19
3.4.2	Weryfikacja nadproża poz 3.8	25
3.4.3	Weryfikacja nadproża 3.3	33
3.4.4	Weryfikacja nadproża Poz 3.1	42
3.5	Weryfikacja nośności ławy fundamentowej	47
3.5.1	Zebranie obciążeń na ławie	47
3.5.2	Wymiarowanie ławy zewnętrznej	49
3.5.3	Wymiarowanie ławy wewnętrznej	52
4	WNIOSKI KOŃCOWE I ZALECENIA	57

1 DANE OGÓLNE

1.1 Przedmiot opracowania

- Przedmiotem opracowania jest ocena stanu technicznego istniejącego budynku znajdującego się w kompleksie Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych dla Bydgosko-Toruńskiego Obszaru Metropolitalnego i możliwości wykonania nadbudowy obiektu o dodatkową kondygnację naziemną w zakresie osi A-F/4-6.

1.2 Cel opracowania

Celem opracowania jest ustalenie czy istniejący budynek administracyjno-socjalny może zostać nadbudowany o kolejną kondygnację.

Weryfikacja polega na ocenie :

- Przyjętych schematów statycznych
 - Wartości oddziaływań
 - Przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych
- Na podstawie przeprowadzonej analizy zostanie oceniona możliwość nadbudowy obiektu.

1.3 Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- opis ogólny istniejącego budynku
- szczegółowy opis konstrukcji
- ocena stanu technicznego elementów konstrukcyjnych
- analiza techniczna
- propozycje rozwiązań projektowych
- wnioski końcowe i zalecenia.

1.4 Materiały wykorzystane do opracowanie i przeprowadzone badania

Ekspertyzę opracowano w oparciu o:

- oględziny budynku i jego konstrukcji dokonane w styczniu .2022r
- zdjęcia fotograficzne budynku
- Dokumentację archiwalną Projektu Budowlanego

Projekt budowlany - konstrukcja

Obiekt nr 12 Zaplecze socjalno-techniczne 12.1 Budynek administracyjno-socjalny sporządzony przez Ogólnokrajowe przedsiębiorstwo Ekologiczno-Inżynierskie w Bydgoszczy
Data opracowania 11/95r.

Projekt techniczny

Obiekt nr 12 Zaplecze socjalno-techniczne 12.1 Budynek administracyjno-socjalny sporządzony przez Ogólnokrajowe przedsiębiorstwo Ekologiczno-Inżynierskie w Bydgoszczy
Data opracowania styczeń 1996r.

1.5 Akty normatywne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tj. Dz. U. 2018.1202)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz.U.2015.1422 z późn. zm.)
- Normy EC:
 - **Obciążenia budowli**
 - PN-EN 1990:2004 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji
 - PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję- część 1-1: Oddziaływania ogólne -Ciezar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
 - PN-EN 1991-1-2:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję- część 1-2: Oddziaływania ogólne -Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji
 - PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję- część 1-3: Oddziaływania ogólne -Oddziaływania śniegiem
 - PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję- część 1-4: Oddziaływania ogólne -Oddziaływania wiatru

PN-EN 1991-1-5:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję- część 1-5: Oddziaływania ogólne -Oddziaływania termiczne
PN-EN 1991-1-6:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję- część 1-6: Oddziaływania ogólne -Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji
PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne- część 1: Zasady ogólne

○ **Grunt**

PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne

○ **Konstrukcje betonowe**

PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 1992-3:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 3: Silosy i zbiorniki
PN-EN 1994-1-1:2008 Eurokod 4: Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

1.6 Wykorzystane piśmiennictwo

Przy opracowaniu wykorzystano z następującej literatury technicznej:

- Podstawy metodyczne rzeczoznawstwa budowlanego – J . Kubica „CUTOB” – Wrocław, 1987 rok
- Wytyczne w sprawie opracowania ekspertyz techniczno – ekonomicznych i przeglądów sprawności technicznej budynków – W. Winniczek „CUTOB” Wrocław, 1986 rok.

2 OPIS TECHNICZNY OBIEKTÓW

2.1 Opis ogólny – charakterystyka budynku

- Obiekt
 - a) Wolnostojący budynek administracyjno-socjalny znajdujący się w kompleksie Utylizacji Odpadów Komunalnych w Żółwinie w Bydgoszczy.
 - b) Obiekt w kształcie prostokąta o wymiarach zewnętrznych 12x20,30m
 - c) Budynek niepodpiwniczony, parterowy
 - d) Budynek murowany, posadowiony na ławach fundamentowych o wymiarach 60x40 i 40x40cm
 - e) Ściany murowane z pustaków gazobetonowych gr 24cm i 37cm, ściany trójwarstwowe /24cm gazobeton odmiany 07+6cm styropian+12cm gazobeton/ i jednowarstwowe /37cm gazobeton odmiany 07/
 - f) Stropodach wentylowany składający się z płyt żerańskich o rozpiętości 600cm i 540cm, na stropie ścianki ażurowe wymurowane prostopadle do kierunku oparcia stropu + płyty korytkowe ułożone zgodnie z nachyleniem połaci dachu 8%
- Lokalizacja:
dz. nr ewid.2/101; 2/108 obręb 0133;
Miasto Bydgoszcz
- Inwestor:
Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp.zo.o.
Ul. Prądocińska 28, 85-893 Bydgoszcz
- Podstawowe dane techniczne:
 - max szerokość - ok. 20,03m
 - max długość budynku - ok. 12,00m
 - max wysokość obiektu - ok. 5,22m

2.2 Konstrukcja obiektu istniejącego

- Fundamenty
 - Fundamenty żelbetowe w formie ław fundamentowych o wymiarach:
 - 60x40cm pod ścianami murowanymi wewnętrznymi i zewnętrznymi obciążonymi płytami korytkowymi
 - 40x40cm pod ścianami murowanymi zewnętrznymi na których nie opiera się strop.
 - Fundamenty żelbetowe w formie stóp fundamentowych o wymiarach:
 - brak
- Ściany podwalinowe
 - Ściany podwalinowe z bloczków betonowych
- Posadzka
 - Konstrukcja nośna posadzki to płyta pływająca na gruncie
- Stropodach
 - Konstrukcja nośna stropodachu stanowi płyta prefabrykowana kanałowa typu Żerań gr. 24cm oparta na ścianach zewnętrznych i ścianie wewnętrznej murowanych. Długość płyt wynosi 6,0m i 5,40m. Zachowana jest dokumentacja wykonawcza stropu. Na stropie znajdują się ścianki ażurowe z cegły pełnej, na których opierają się płyty korytkowe kryte papą.
Na stropie zalega 20cm warstwa ocieplenia z wełny mineralnej.
- Mury
 - Ściany murowane z cegły ceramicznej gr 25cm ze wzmocnieniami trzpieniami żelbetowymi, wylewanymi na mokro z betonu C30/C35 zbrojone stalą AIIIIN. Trzpienie w ścianach zewnętrznych jak i wewnętrznych w osiach literowych i cyfrowych.
- Konstrukcja stropodachu
 - Konstrukcję nośną stropodachu stanowi płyta gr 25cm wieloprzęsłowa oparta na belkach zewnętrznych obwodowych i ścianach wewnętrznych murowanych. Strop zbrojony siatką górą i dołem zgodnie z dokumentacją wykonawczą. Strop wylewany na mokro na budowie.

2.3 Opis stanu zachowania – ocena stanu technicznego

Obiekt został oddany do użytku około 1997 roku.

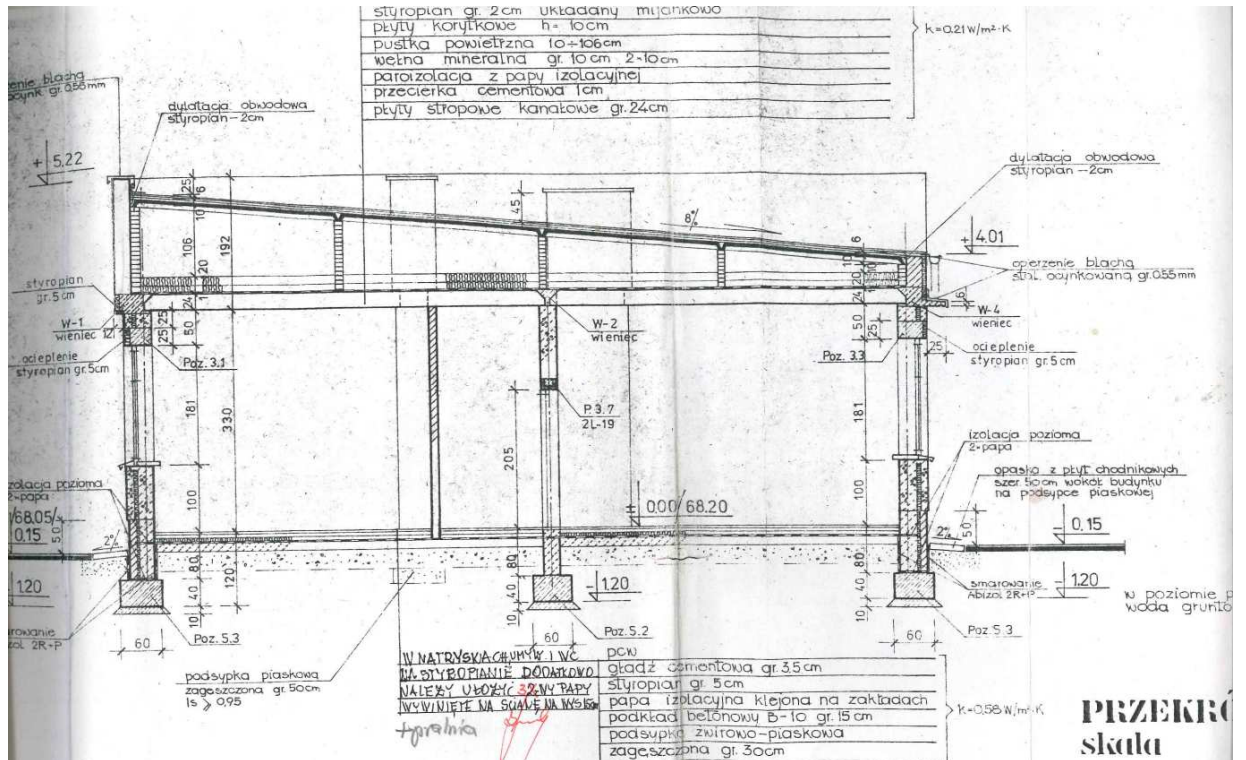
Budynek został wykonany zgodnie z dokumentacją wykonawczą.

Na podstawie przeprowadzonych oględzin stwierdza się że wszystkie elementy obiektu są w stanie nienaruszonym.

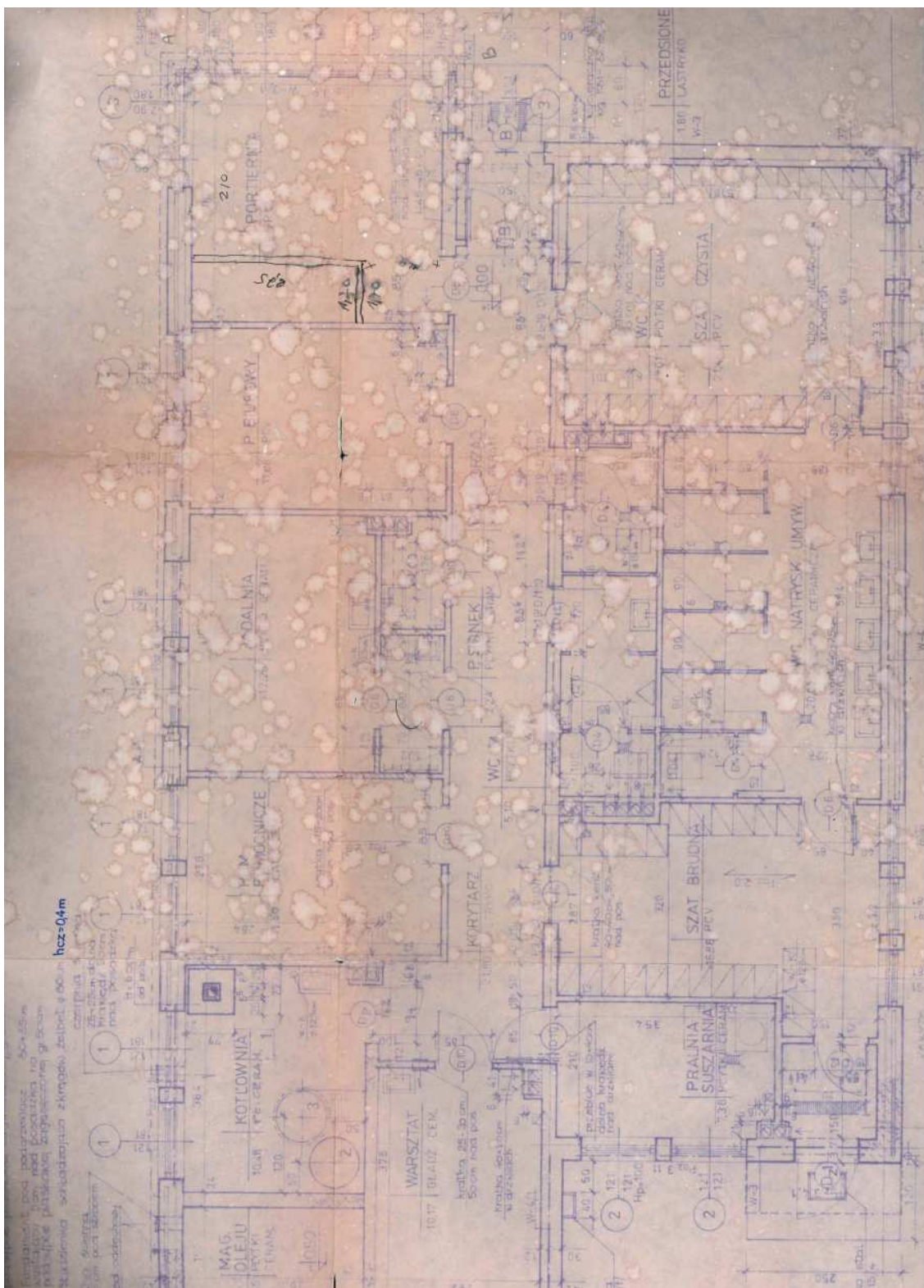
- Fundamenty
 - Na podstawie przeprowadzonych oględzin posadowienia i posadzki w obrębie fundamentów (nie wykonano odkrywek fundamentów) stwierdza się, że istniejące ławy fundamentowe nie wykazują „tąpnięć” i zniszczeń).
Na tej podstawie można stwierdzić, że nie występuje odkształcenie podłoża gruntowego i fundamenty współpracują z podłożem i ich stan techniczny określa się jako dobry.
- Posadzka
 - Na podstawie przeprowadzonych oględzin stwierdza się, że posadzka betonowa nie wykazuje przemieszczeń oraz odkształceń wynikających z osiadania podłoża gruntowego znajdującego się pod posadzką. **Stan konstrukcji posadzki określa się jako dobry.**
- Konstrukcja murowa
 - Na podstawie przeprowadzonych oględzin stwierdza się, że konstrukcja murowa budynku nie wykazuje przemieszczeń oraz odkształceń.. **Stan murów określa się jako dobry.**
- Konstrukcja stropodachu
 - Na podstawie przeprowadzonych oględzin stwierdza się że konstrukcja dachu jest bez nadmiernych odkształceń i zarysowań. **Stan konstrukcji stropodachu określa się jako dobry.**

- Stolarka okienna i drzwiowa

Stolarka okienna została wymiona na stolarkę okienną plastikowa z szybami zespolonymi. **Drzwi wewnętrzne i zewnętrzne jak również stolarka okienna są w stanie dobrym.**



Rysunek nr1 : przekrój przez istniejący budynek



Rysunek nr2 : Rzut parteru

3 Ocena możliwości nadbudowy obiektu o kolejną kondygnację w nad całym obiektem

Propozycja nadbudowy obiektu:

- usunięcie pokrycia stropodachu z płytami korytkowymi wraz z ściankami ażurowymi i ociepleniem.
- domurowanie ścian po obwodzie obiektu o wysokości 5,50m przyjęto gazobeton konstrukcyjny o grubości 24cm o ciężarze własnym 9kN/m²
- dach w konstrukcji stalowej, założono kratownice siodłowe oparte na wieńcu na ścianach zewnętrznych i ścianie wewnętrznej, długość kratownic 5,40m i 6,0m
- dach płatwiowy z płatwi zimnociętych, blacha trapezowa i ocieplenie z wełny mineralnej gr 20cm + membrana.
- ułożenie warstw wykończeniowych na płytach stropodachu z montażem ścianek działowych w konstrukcji lekkiej zabudowy w systemie np. Regips.
- przeznaczenie pomieszczeń na cele biurowe

3.1 Przyjęte schematy statyczne

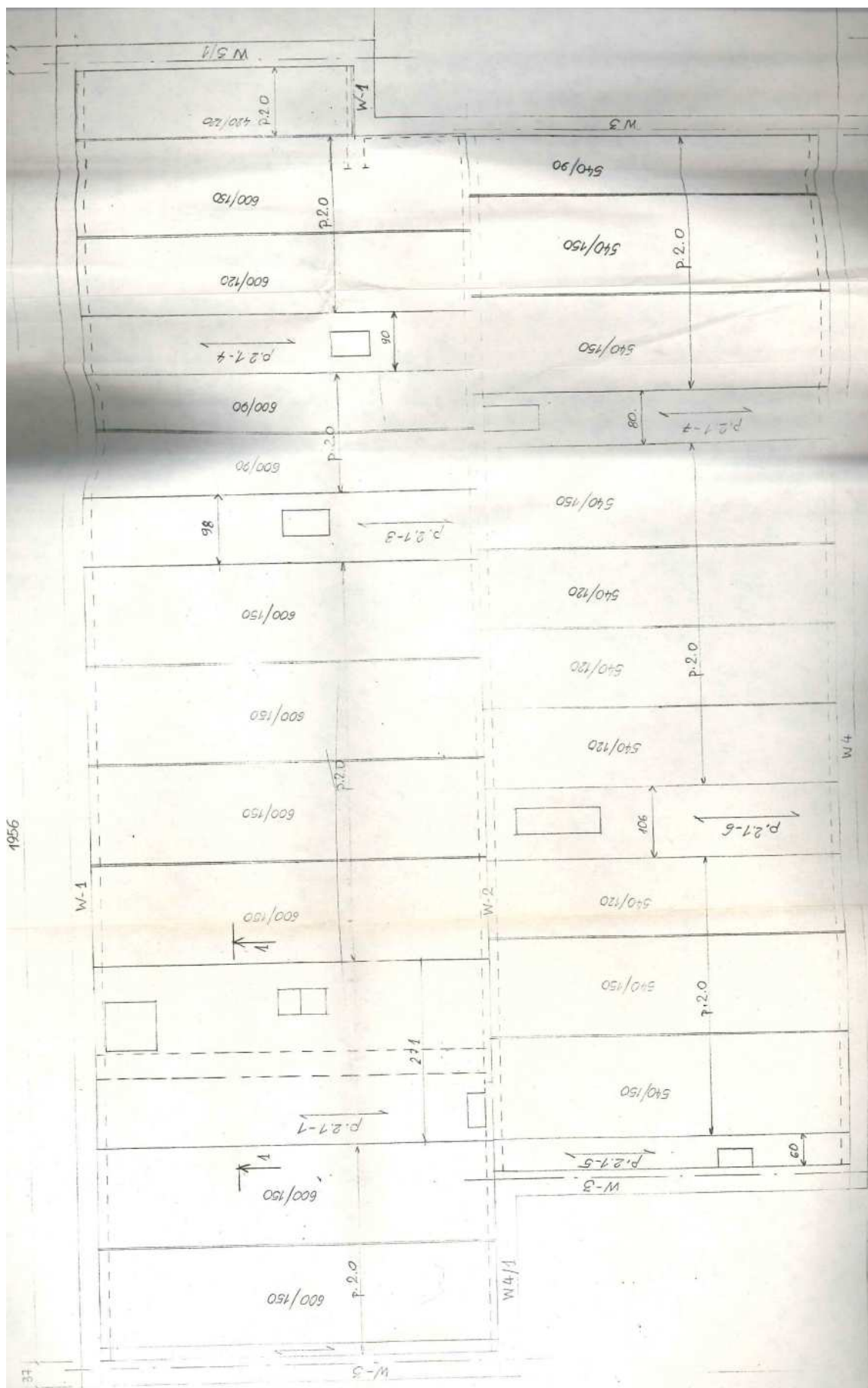
Strop między kondygnacyjny gr 24 prefabrykowany, kanałowy, typu Żerań.
Strop oparty na ścianach zewnętrznych i wewnętrznej.
Długość płyt 600cm i 540cm.

W dokumentacji brak informacji o obciążeniach na płyty kanałowe.
Zgodnie z wiedzą inżynierską płyty Żerańskie były produkowane na dwa rodzaje obciążeń **4,5kN/m²** i 6kN/m² ponad ciężar własny stropu.

Do obliczeń przyjęto obciążenie 4,5kN/m²

Układ płyt zgodnie z dokumentacją archiwalną.

SYMBOL	ILOŚĆ	SYMBOL	ILOŚĆ	SYMBOL	ILOŚĆ
I/600/150	7	I/540/150	5	I/420/120	1
I/600/120	1	I/540/120	4		
I/600/90	2	I/540/90	1		



Rysunek nr4 : Układ istniejących płyt stropowych

3.2 Porównanie oddziaływań na stropodach w stanie istniejącym i po rozbudowie

Inwestor w części nadbudowanej planuje przeznaczyć pomieszczenia na cele biurowe.

Zebranie obciążeń na istniejący stropodach

Tablica 1. zebranie obciążeń

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0,150kN/m ²]	0,15	1,35	--	0,20
2.	Płyty dachowe korytkowe DK [1,000kN/m ²]	1,00	1,35	--	1,35
3.	ścianka kolankowa 1,20*0,12*19=2,736/6=0,456kN/m ²	0,46	1,35	--	0,62
4.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2 -> Q _k = 0,9 kN/m ² , nachylenie połaci 4,6 st. -> C ₁ =0,8) [0,720kN/m ²]	0,72	1,50	0,00	1,08
5.	Styropian grub. 2 cm [0,45kN/m ³ ·0,02m]	0,01	1,35	--	0,01
6.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 20 cm [1,0kN/m ³ ·0,20m]	0,20	1,35	--	0,27
7.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, zagęszczony grub. 1 cm [24,0kN/m ³ ·0,01m]	0,24	1,35	--	0,32
8.	sufit podwieszony	0,15	1,35	--	0,20
	Σ:	2,93	1,39	--	4,06

Zebranie obciążeń na nowoprojektowany:

Tablica 2. zebranie obciążeń po nadbudowie

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,320kN/m ²]	0,32	1,35	--	0,43
2.	Jastrych cementowy grub. 6 cm [21,0kN/m ³ ·0,06m]	1,26	1,35	--	1,70
3.	Styropian grub. 6 cm [0,45kN/m ³ ·0,06m]	0,03	1,35	--	0,04
4.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łaźnie zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,50	0,50	3,00
5.	Ścianki działowe	0,80	1,50	--	1,20
6.	instalacje podwieszane	0,10	1,35	--	0,14
	Σ:	4,51	1,44	--	6,51

W EN podane są obciążenia zmienne od pomieszczeń biurowych w zakresie **2,0-3,0** kN/m²

Projektant podjął decyzje o przyjęciu obciążenia zmienne o wartości 2,0 kN/m²

Projektant przyjął obciążenie od ścianek działowych w zakresie 0,80kN/m² co stanowi ciężar własny ścianki działowej ≤ 2,0 kN/m - założono ścianki działowe w systemie lekkiej zabudowy.

Nowe oddziaływania na strop są większe niż w projekcie pierwotnym ale mieszczą się w zakresie oddziaływania dopuszczalnego na strop $4,50\text{kN/m}^2$

Wniosek końcowy:

Strop żerański gr. 24cm może pełnić funkcję stropu z przeznaczeniem biurowym gdyż zakres obciążeń jest w zakresie nośności.

Tablica 5. zebranie obciążeń na nowoprojektowany dach

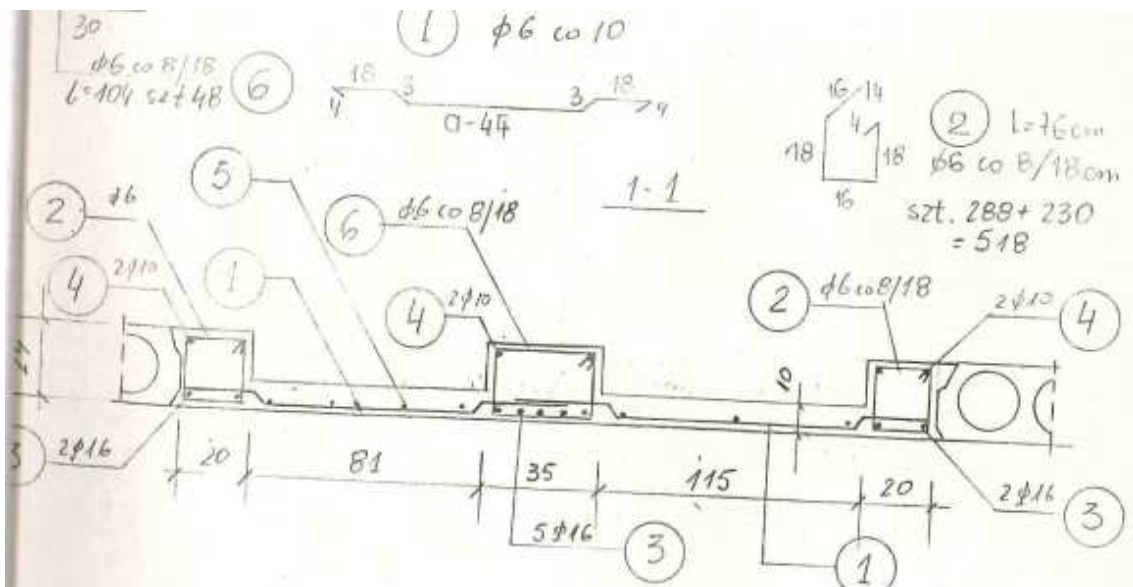
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m^2
1.	Wełna mineralna w matach typu BL grub. 30 cm [1,2kN/m ³ ·0,30m]	0,36	1,30	--	0,47
2.	membrana	0,10	1,00	--	0,10
3.	blacha trapezowa	0,15	1,35	--	0,20
4.	instalacje powieszzone	0,20	1,35	--	0,27
5.	cw konstrukcji stalowe + płatwie	0,30	1,35	--	0,41
6.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B- 02010/Az1/Z1-1 (strefa 2 -> $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 10,0 st. -> $C_2=0,8$) [0,720kN/m ²]	0,72	1,50	0,00	1,08
$\Sigma:$		1,83	1,38	--	2,53

Tablica 6. ciężar ściany murowanej

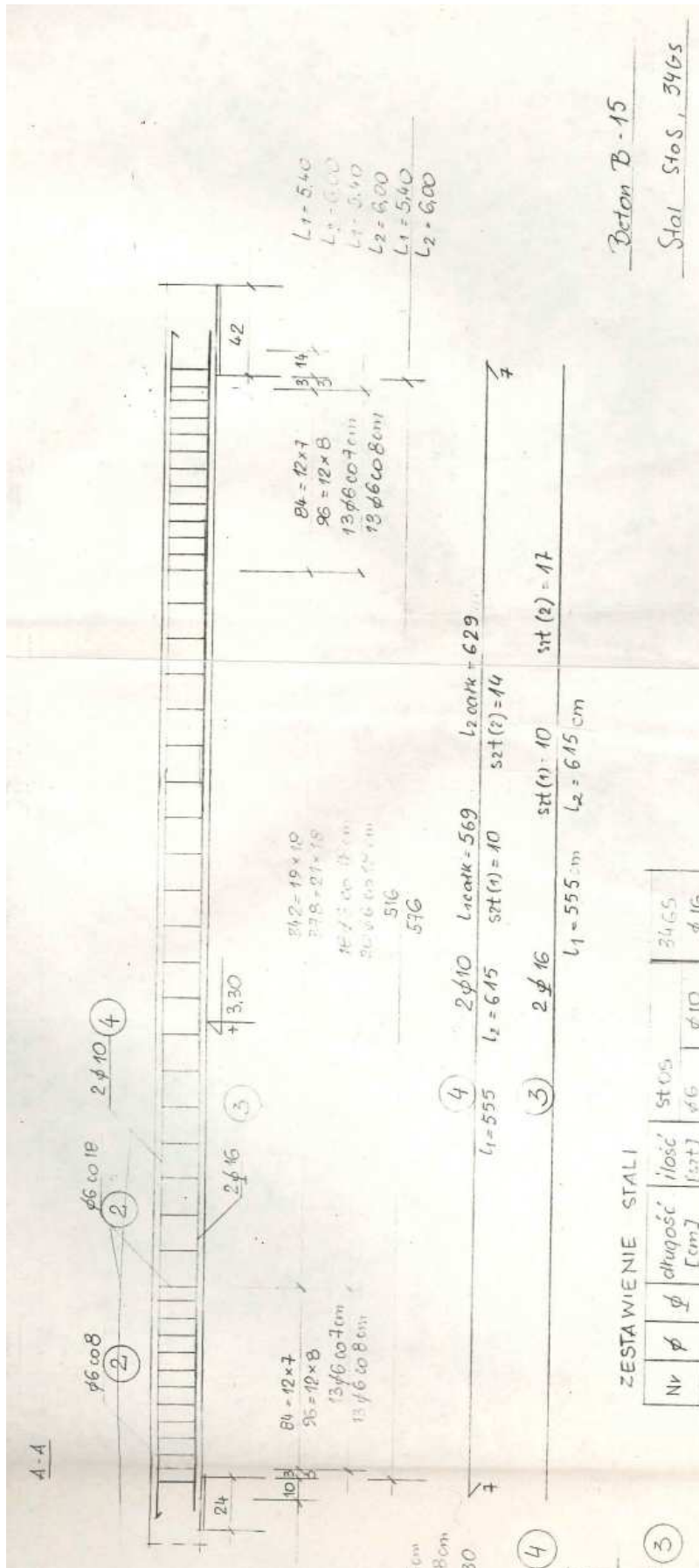
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m^2
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm [19,0kN/m ³ ·0,03m]	0,57	1,30	--	0,74
2.	Beton lekki komórkowy konstrukcyjny, niezbrojony, niezagęszczony grub. 24 cm [9,0kN/m ³ ·0,24m]	2,16	1,30	--	2,81
$\Sigma:$		2,73	1,30	--	3,55

3.3 Weryfikacja nośności wylewek betonowych w stropie

W stropie występują liczne wylewki związane z lokalizacją kominów wentylacyjnych.



Rysunek nr6 : Przekrój przez wylewkę



Rysunek nr7 : Zbrojenie belki w wylewce

Elementy konstrukcyjne wykonane z betonu klasy B-15, stal St0S – A-0

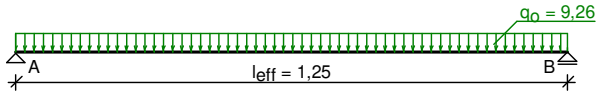
3.3.1 Weryfikacja płyty gr 10cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	zmienne	2,00	1,50	0,50	3,00
2.	Płyta żelbetowa grub.10 cm	2,50	1,10	--	2,75
3.	stałe	1,71	1,35	--	2,31
4.	ścianki działowe	0,80	1,50	--	1,20
Σ :		7,01	1,32		9,26

SCHEMAT STATYCZNY

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,25$ m

Grubość płyty 10,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,81$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1,37$ kNm/mMoment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,17$ kNm/mReakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 5,79$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B15** (C12/15) $\rightarrow f_{cd} = 8,00$ MPa, $f_{ctd} = 0,73$ MPa, $E_{cm} = 27,0$ GPaCiężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,81$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPaŚrednica prętów w przęśle $\phi_d = 6$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPaŚrednica prętów $\phi = 4,5$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mmNominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mmGraniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE

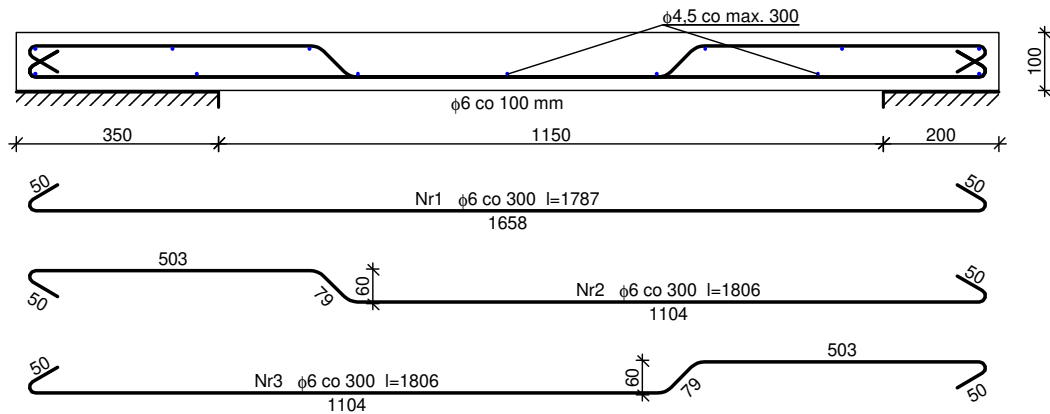
Przesło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,46$ cm²/mb. Przyjęto **φ6 co 10,0 cm** o $A_s = 2,83$ cm²/mb ($\rho = 0,37\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,81$ kNm/mb $<$ $M_{Rd} = 3,96$ kNm/mb (45,7%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,38$ mm $<$ $a_{lim} = 6,25$ mm (6,1%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 5,79$ kN/mb $<$ $V_{Rd1} = 38,33$ kN/mb (15,1%)Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **φ4,5 co max.30,0 cm** o $A_s = 0,53$ cm²/mb

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

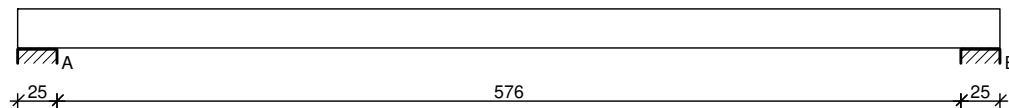
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	St0S-b		
dla pojedynczej płyty								
1	6	1787	3,33	1	3,33		5,96	
2	6	1806	3,33	1	3,33		6,02	
3	6	1806	3,33	1	3,33		6,02	
4	4,5	1050	13	1	13	13,65		
Długość całkowita wg średnic						[m]	13,7	18,0
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,125	0,222
Masa prętów wg średnic						[kg]	1,7	4,0
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	5,7	
Masa całkowita						[kg]	6	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

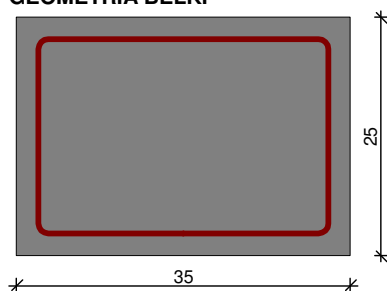
3.3.2 Weryfikacja belki 24x35 w wylewce stropowej:

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 35,0$ cm
Wysokość przekroju $h = 25,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

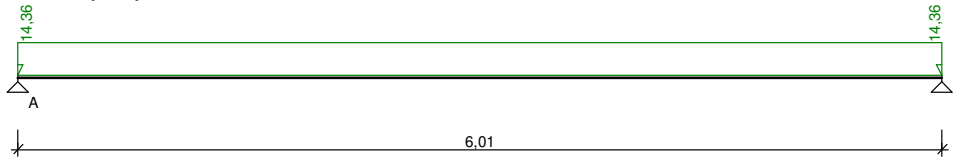
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obciążenie zmienne (0,81+1,15)/2 +	2,66	1,50	0,50	3,99	cała belka

	$0,35=0,98+0,35=1,33m \cdot 2,0=2,66kN/m$					
2.	Ciążar własny belki $[0,35m \cdot 0,25m \cdot 25,0kN/m^3]$	2,19	1,10	--	2,41	cała belka
3.	obciążenie stałe $1,33m \cdot 1,71=2,27kN/m$	2,27	1,35	--	3,06	cała belka
4.	ścianki działowe $1,33m \cdot 0,80=1,06kN/m$	1,06	1,50	--	1,59	cała belka
5.	ciężar własny stropu $0,10 \cdot 25 \cdot (1,15+0,81)/2=2,45kN/m$	2,45	1,35	--	3,31	cała belka
	$\Sigma:$	10,63	1,35		14,36	

Schemat statyczny belki

**DANE MATERIAŁOWE**Parametry betonu:Klasa betonu: **B15** (C12/15) $\rightarrow f_{cd} = 8,00$ MPa, $f_{ctd} = 0,73$ MPa, $E_{cm} = 27,0$ GPaCiężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,59$ Zbrojenie główne:Klasa stali A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów górnych $\phi_g = 10$ mmŚrednica prętów dolnych $\phi_d = 16$ mmStrzemiona:Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPaŚrednica strzemion $\phi_s = 6$ mmZbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów $\phi = 10$ mmOtulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm \rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm**ZAŁOŻENIA**

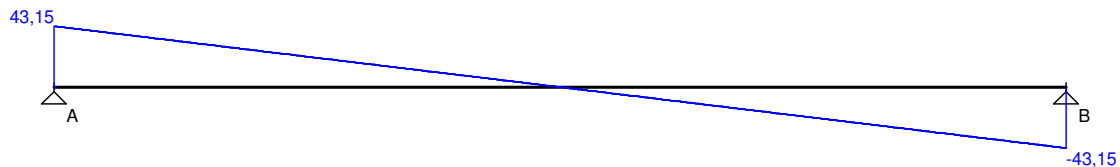
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$ Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mmGraniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$ Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$ **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

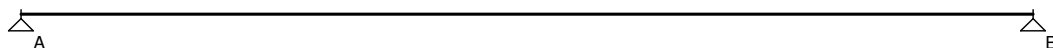
Momenty zginające [kNm]:



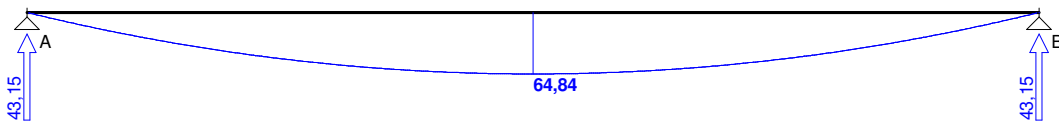
Siły poprzeczne [kN]:



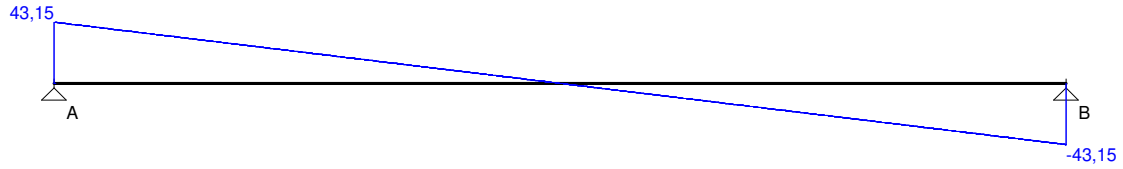
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

Momenty zginające [kNm]:

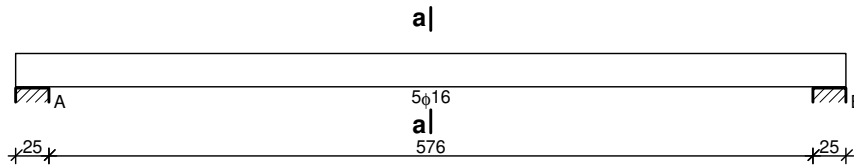


Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

WYMIAROWANIE



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 64,84$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 16$ o $A_s = 10,05$ cm² ($\rho = 1,33\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 64,84$ kNm/mb $>$ $M_{Rd} = 50,89$ kNm/mb (127,4%)

Warunek nośności SGN niespełniony

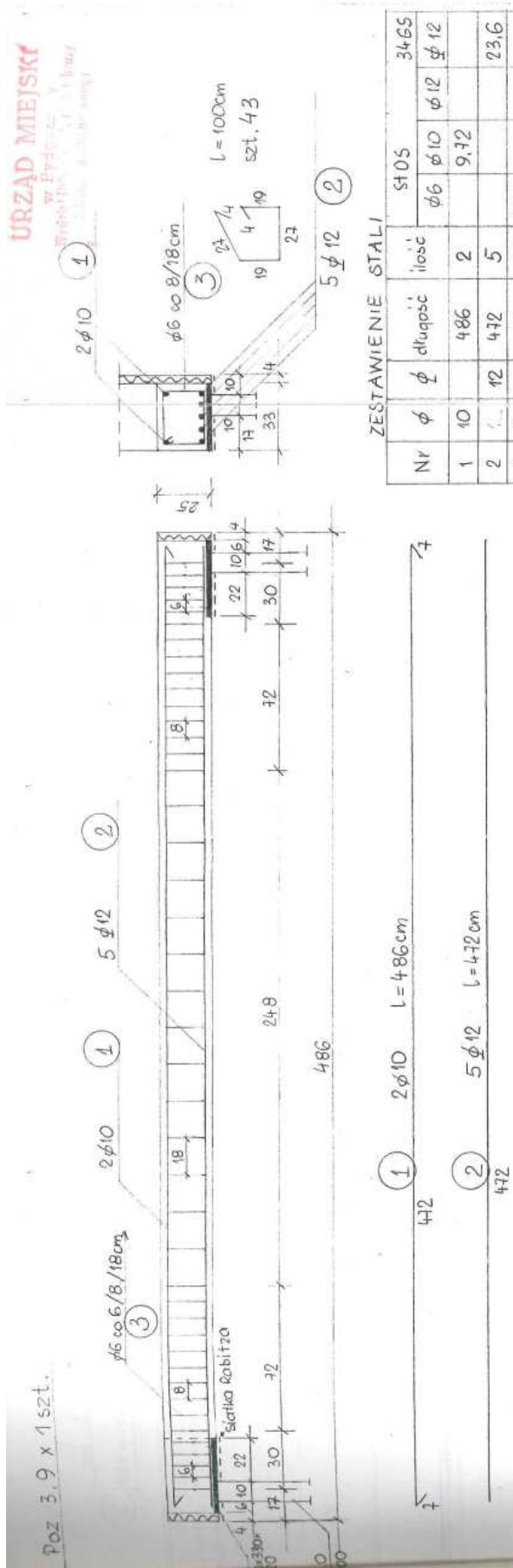
(!!!)

(!!!)

Wniosek:

Belki betonowe w wylewkach w stropie mają przekroczoną nośność i ugięcie dla zwiększonych oddziaływań.

Muszą zostać wzmocnione lub wymienione.



Rysunek nr 9 : Zbrojenie nadproża

Dane:

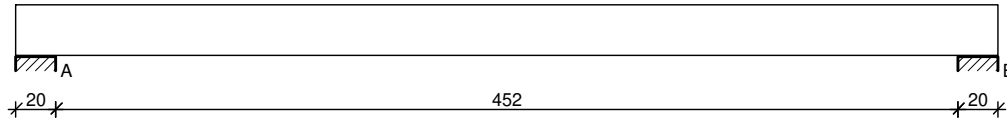
Na nadprożu nie opiera się strop

Nadproże jednoprzęsłowe oparte na słupach stalowych

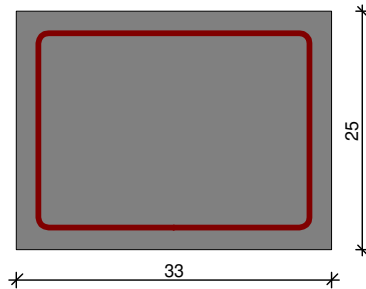
Po nadbudowie założone ze na nadprożu będzie ściana murowana o wysokości 5,50m z gazobetonu gr. 24cm

poz 3.9

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 33,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 25,0$ cm

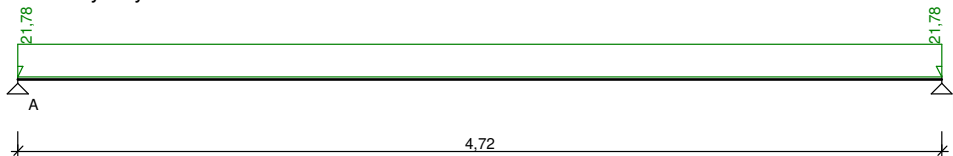
Rodzaj belki: monolityczna

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 [0,33m·0,25m·25,0kN/m ³]	2,06	1,10	--	2,27	cała belka
2.	Beton lekki komórkowy konstrukcyjny, niezbrojony, niezagęszczony grub. 0,24 m i szer.5,50 m [9,0kN/m ³ ·0,24m·5,50m]	11,88	1,35	--	15,93	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.5,50 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·5,50m]	3,13	1,35	--	4,22	cała belka
Σ :		17,07	1,35		22,42	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B15** (C12/15) → $f_{cd} = 8,00$ MPa, $f_{ctd} = 0,73$ MPa, $E_{cm} = 27,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,58$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-III (34GS)** → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 10$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów $\phi = 10$ mm**Otulenie:**

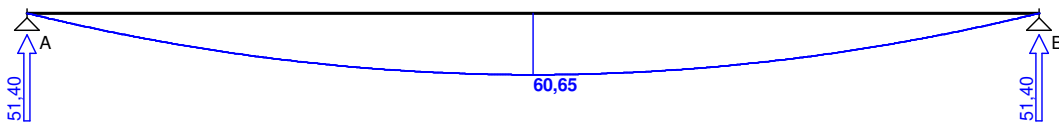
Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm**ZAŁOŻENIA**

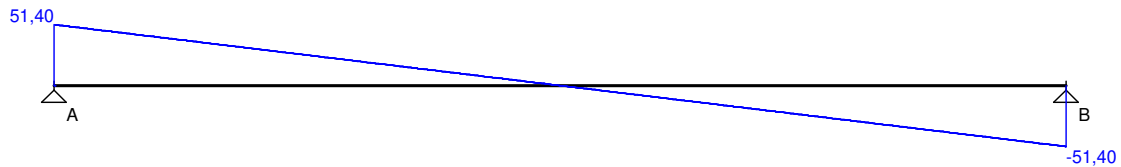
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$ Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mmGraniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} =$ jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} =$ jak dla wsporników (wg tablicy 8)**WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

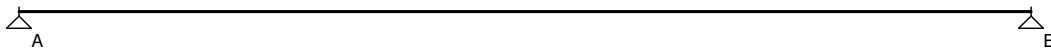
Momenty zginające [kNm]:



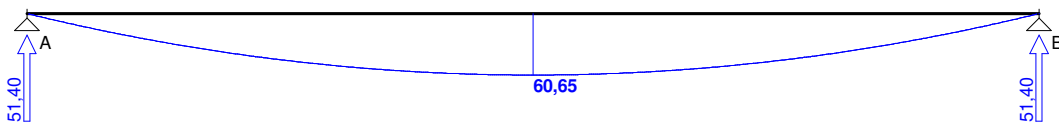
Siły poprzeczne [kN]:



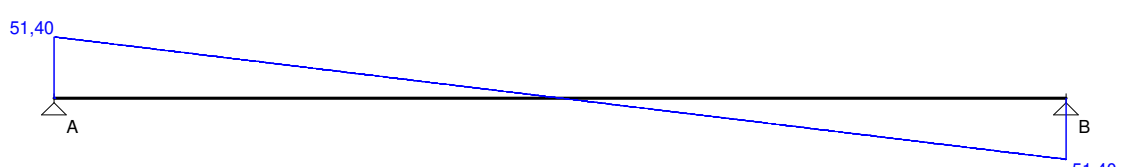
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

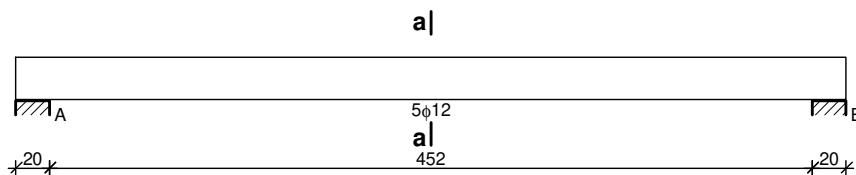
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

**WYMIAROWANIE****Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 60,65$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem 5φ12 o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 60,65 \text{ kNm/mb} > M_{Rd} = 35,73 \text{ kNm/mb}$ (169,8%)

(!!!)

Warunek nośności SGN niespełniony (!!!)

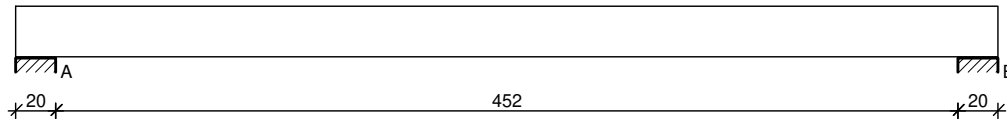
Wniosek:

Belki betonowe poz 3.9 ma przekrozoną nośność i ugięcie dla zwiększonych oddziaływań nadbudowa ściana o wysokości 5,50m

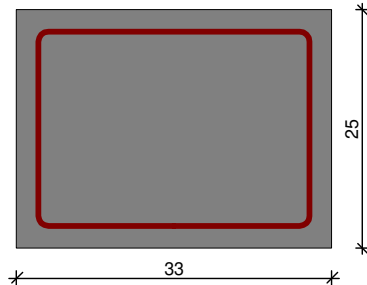
Weryfikacja nadproża na obciążenie samą stolarką okienną

poz 3.9 + okno

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 33,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

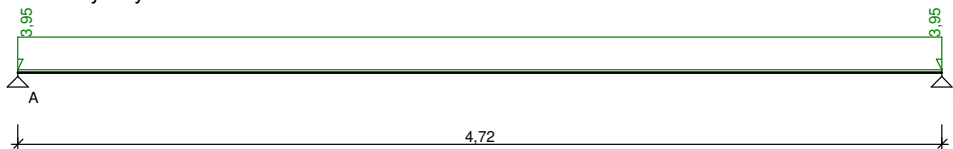
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciążar własny belki [0,33m·0,25m·25,0kN/m ³]	2,06	1,10	--	2,27	cała belka
2.	stolarka okienna 0,50kN/m ² ·2,50m / wysokości /	1,25	1,35	--	1,69	cała belka
Σ :		3,31	1,19		3,95	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B15** (C12/15) → $f_{cd} = 8,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,73 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 27,0 \text{ GPa}$

Ciążar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,58$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-III (34GS)** → $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (St0S-b) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

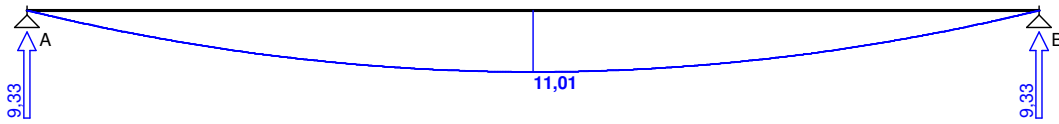
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

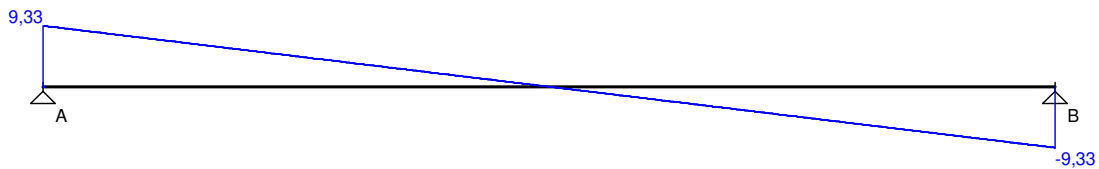
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

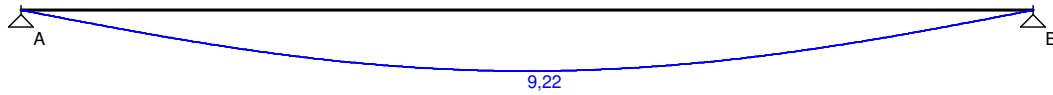
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

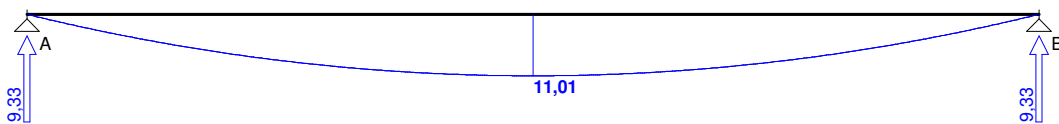


Ugięcia [mm]:

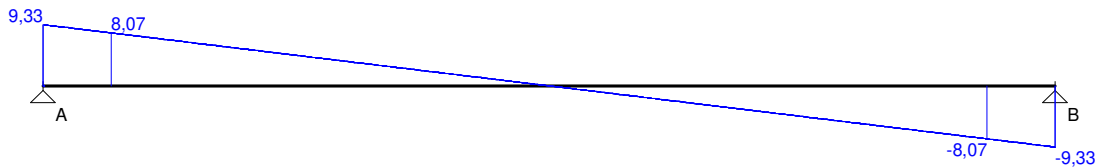


Obwiednia sił wewnętrznych

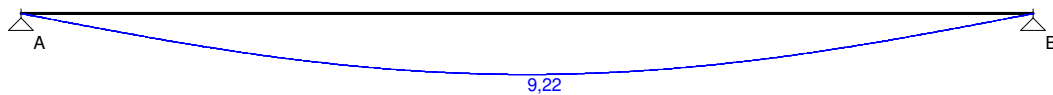
Momenty zginające [kNm]:



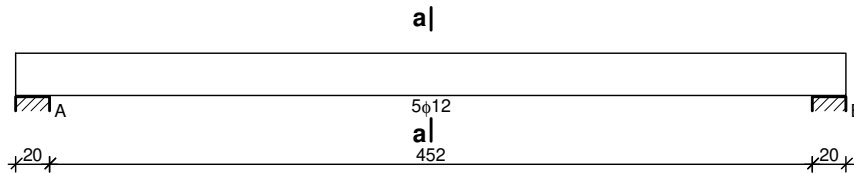
Siły poprzeczne [kN]:



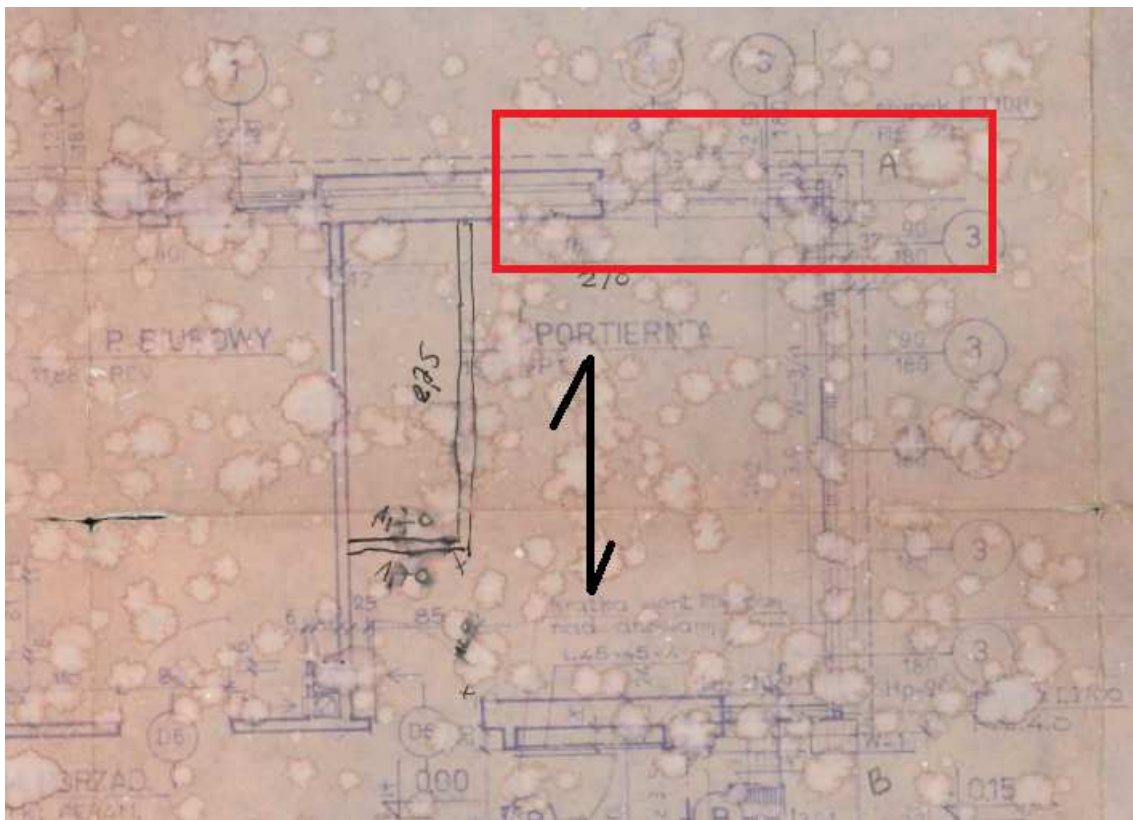
Ugięcia [mm]:

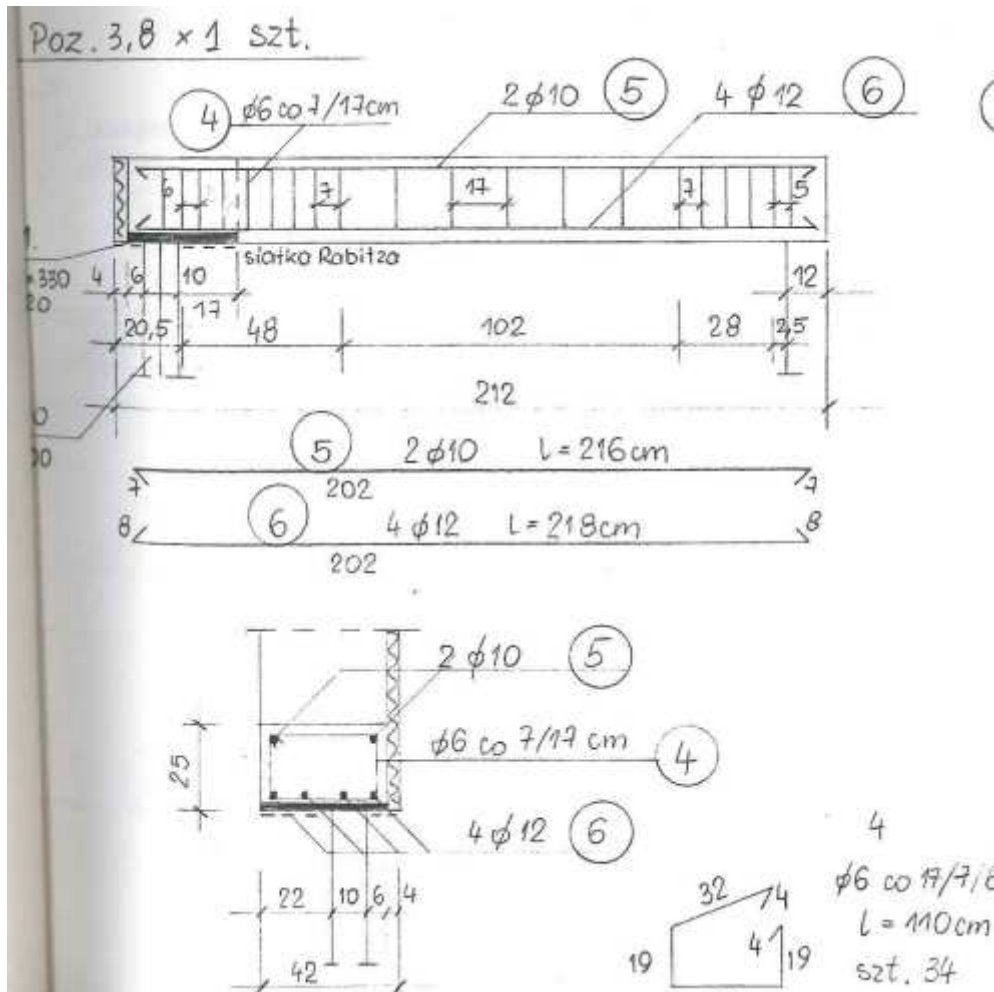


WYMIAROWANIE

**Przęsło A - B:**Zginanie: (przekrój **a-a**)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,01$ kNmPrzyjęto indywidualnie dołem **5φ12** o $A_s = 5,65$ cm² ($\rho = 0,79\%$)**Warunek nośności na zginanie:** $M_{Sd} = 11,01$ kNm < $M_{Rd} = 35,73$ kNm (30,8%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)8,07$ kN**Zbyt duży rozstaw poprzeczny ramion strzemion. (!!!)**SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,22$ kNmMoment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 9,22$ kNmSzerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,052$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (17,3%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,22$ mm < $a_{lim} = 4720/200 = 23,60$ mm (39,0%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 7,48$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Wniosek:**Belka betonowe poz 3.9 nie przekroczonej nośności i ugięcie dla zwiększonych oddziaływań stolarki okiennej o wysokości 2,50m na całej długości belki.****3.4.2 Weryfikacja nadproża poz 3.8****Rysunek nr10** : lokalizacja nadproża poz 3,8 w rzucie



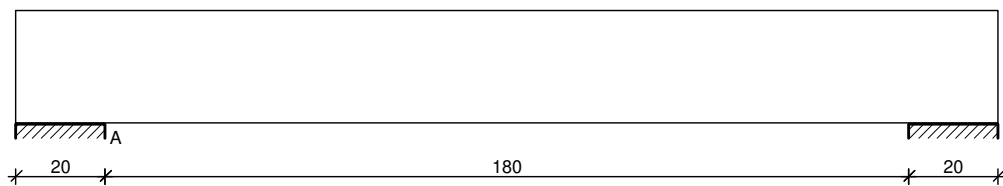
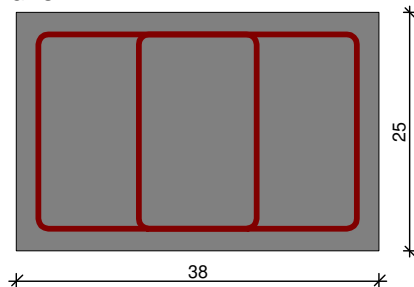
Rysunek nr 11 : Zbrojenie nadproża

Dane:

Na nadprożu opiera się strop

Nadproże jednoprzęsłowe oparte na słupku stalowym i ścianie murowanej

Po nadbudowie założone ze na nadprożu będzie ściana murowana o wysokości 5,50m z gazobetonu gr. 24cm

poz 3.8**SKZIC BELKI****GEOMETRIA BELKI**

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 38,0$ cm
 Wysokość przekroju $h = 25,0$ cm

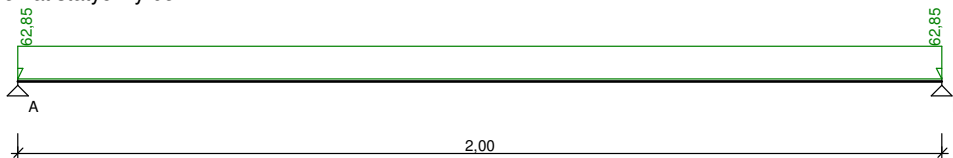
Rodzaj belki: monolityczna

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 [0,38m·0,25m·25,0kN/m ³]	2,38	1,10	--	2,62	cała belka
2.	Beton lekki komórkowy konstrukcyjny, niezbrojony, niezagęszczony grub. 0,24 m i szer.5,50 m [9,0kN/m ³ ·0,24m·5,50m]	11,88	1,30	--	15,44	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.5,50 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·5,50m]	3,13	1,30	--	4,07	cała belka
4.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm szer. 3,00 m [(0,320kN/m ²)·3,00m]	0,96	1,35	--	1,30	cała belka
5.	Jastrych cementowy grub. 6 cm, szer. 3,00 m [(21,0kN/m ³ ·0,06m)·3,00m]	3,78	1,35	--	5,10	cała belka
6.	Styropian grub. 6 cm, szer. 3,00 m [(0,45kN/m ³ ·0,06m)·3,00m]	0,09	1,35	--	0,12	cała belka
7.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łaźnie zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer. 3,00 m [(2,0kN/m ²)·3,00m]	6,00	1,50	0,50	9,00	cała belka
8.	ścianki działowe szer. 3,00 m	2,25	1,35	--	3,04	cała belka
9.	instalacje podwieszane szer. 3,00 m	0,30	1,35	--	0,41	cała belka
10.	strop Żerań szer. 3,00 m	10,50	1,35	--	14,18	cała belka
11.	Wełna mineralna w matach typu BL grub. 30 cm, szer. 3,00 m [(1,2kN/m ³ ·0,30m)·3,00m]	1,08	1,30	--	1,40	cała belka
12.	membrana szer. 3,00 m	0,30	1,00	--	0,30	cała belka
13.	blacha trapezowa szer. 3,00 m	0,45	1,35	--	0,61	cała belka
14.	instalacje podwieszane szer. 3,00 m	0,60	1,35	--	0,81	cała belka
15.	cw konstrukcji stalowe szer. 3,00 m	0,90	1,35	--	1,22	cała belka
16.	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 10,0 st. -> $C_2=0,8$) szer. 3,00 m [(0,720kN/m ²)·3,00m]	2,16	1,50	0,00	3,24	cała belka
Σ :		46,76	1,34		62,85	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B15** (C12/15) → $f_{cd} = 8,00$ MPa, $f_{ctd} = 0,73$ MPa, $E_{cm} = 27,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,58$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 10$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

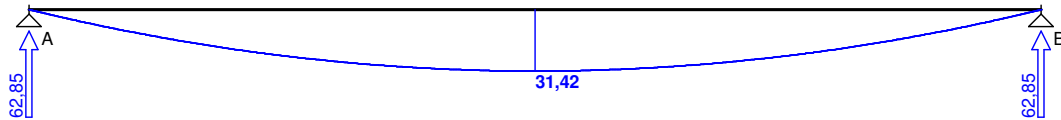
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

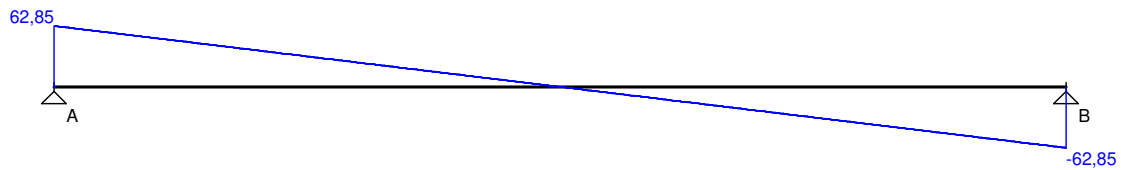
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
 Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

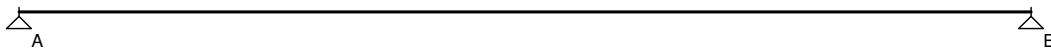
Momenty zginające [kNm]:



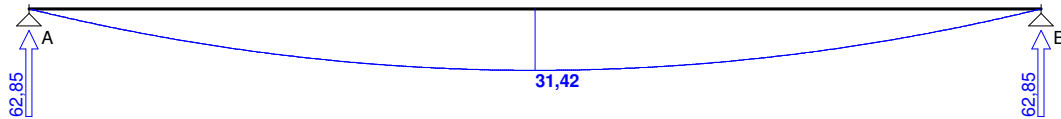
Siły poprzeczne [kN]:



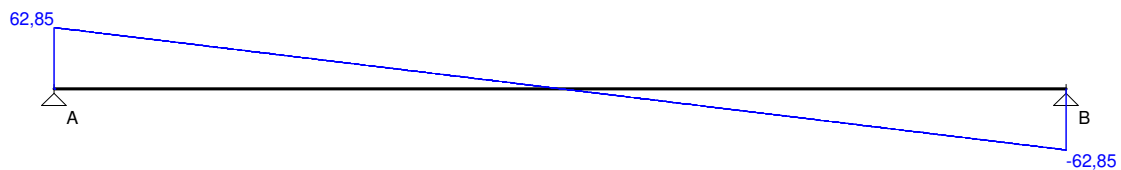
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

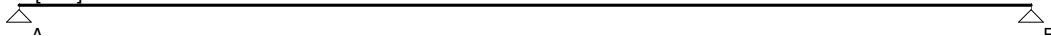
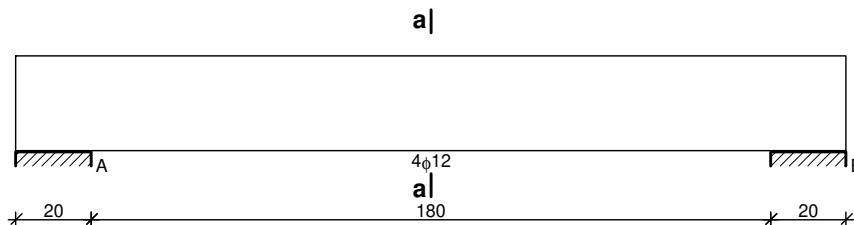
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

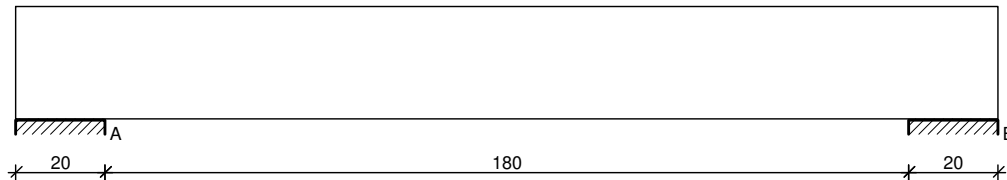
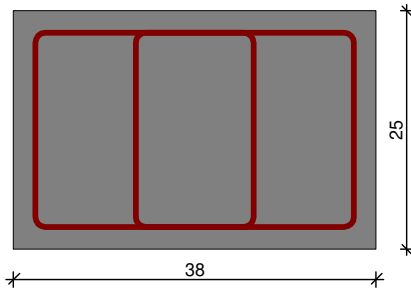
**WYMIAROWANIE****Przęsło A - B:**Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31,42 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 31,42 \text{ kNm/mb} > M_{Rd} = 17,52 \text{ kNm/mb}$ (179,3%)**(!!!)**Warunek nośności SGN niespełniony **(!!!)**

Wniosek:

Belki betonowe poz 3.8 ma przekroczoną nośność i ugięcie dla zwiększonych oddziaływań strop i nadbudowa ściana o wysokości 5,50m

Weryfikacja nadproża na obciążenie samą stolarką okienną

poz 3.8 + okno

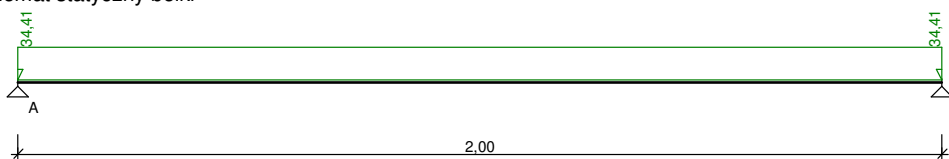
SZKIC BELKI**GEOMETRIA BELKI****Wymiary przekroju:**

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 38,0$ cm
Wysokość przekroju $h = 25,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

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 [0,38m·0,25m·25,0kN/m ³]	2,38	1,10	--	2,62	cała belka
2.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm szer. 3,00 m [(0,320kN/m ²)·3,00m]	0,96	1,35	--	1,30	cała belka
3.	Jastrych cementowy grub. 6 cm, szer. 3,00 m [(21,0kN/m ³ -0,06m)·3,00m]	3,78	1,35	--	5,10	cała belka
4.	Styropian grub. 6 cm, szer. 3,00 m [(0,45kN/m ³ -0,06m)·3,00m]	0,09	1,35	--	0,12	cała belka
5.	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.) szer. 3,00 m [(2,0kN/m ²)·3,00m]	6,00	1,50	0,50	9,00	cała belka
6.	instalacje podwieszane szer. 3,00 m	0,30	1,35	--	0,41	cała belka
7.	strop Żerań szer. 3,00 m	10,50	1,35	--	14,18	cała belka
8.	stolarka okienna 0,5kN/m ² *2,50m /wysokości /	1,25	1,35	--	1,69	cała belka
Σ:		25,26	1,36		34,41	

Schemat statyczny belki

DANE MATERIAŁOWEParametry betonu:Klasa betonu: **B15** (C12/15) → $f_{cd} = 8,00$ MPa, $f_{ctd} = 0,73$ MPa, $E_{cm} = 27,0$ GPaCiężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,58$ Zbrojenie główne:Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPaŚrednica prętów górnych $\phi_g = 10$ mmŚrednica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mmStrzemiona:Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPaŚrednica strzemion $\phi_s = 6$ mmZbrojenie montażowe:Klasa stali **A-0 (St0S-b)**Średnica prętów $\phi = 10$ mmOtulenie:

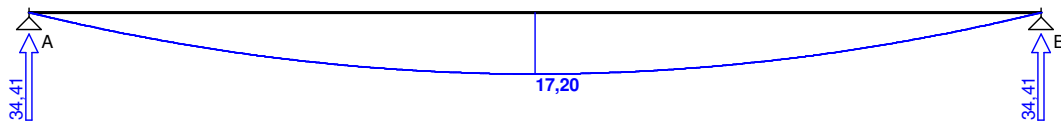
Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm**ZAŁOŻENIA**

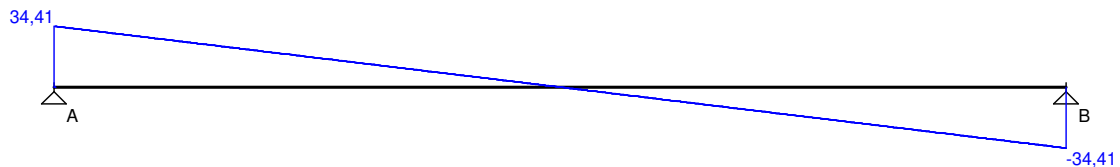
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$ Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mmGraniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$ Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$ **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

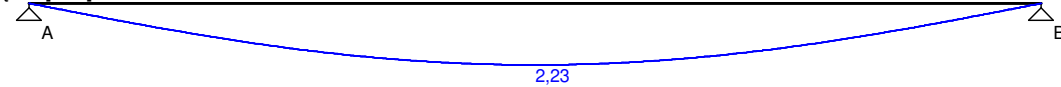
Momenty zginające [kNm]:



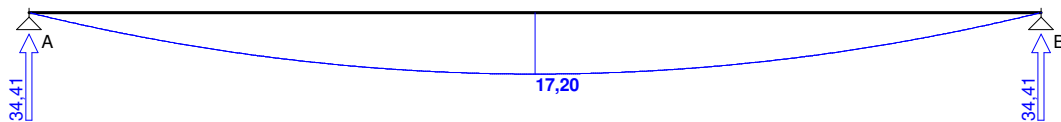
Siły poprzeczne [kN]:



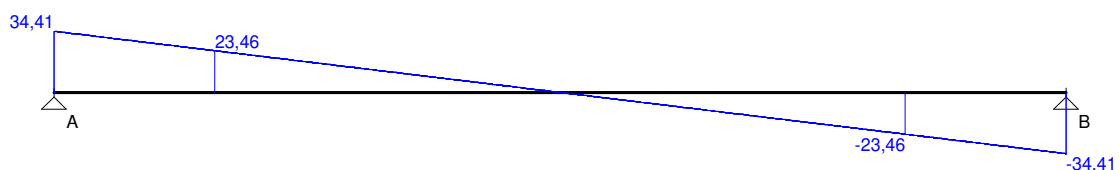
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

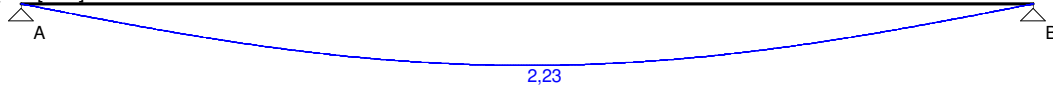
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

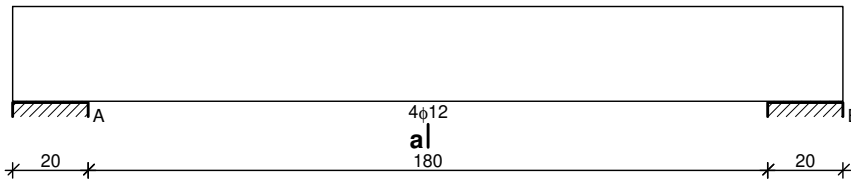


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 17,20$ kNmPrzyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52$ cm² ($\rho = 0,55\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 17,20$ kNm < $M_{Rd} = 17,52$ kNm (98,2%)

Ścinanie:

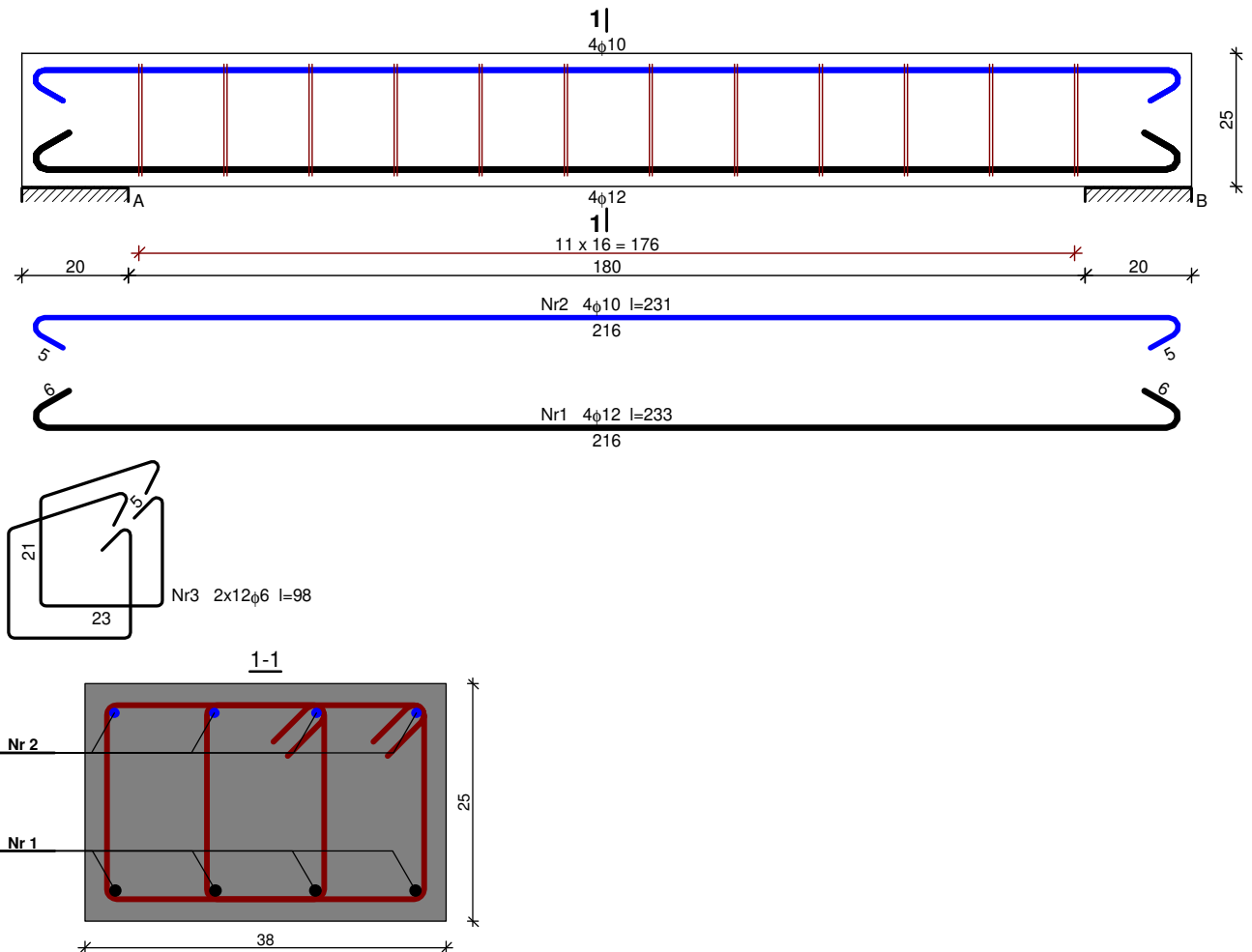
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 23,46$ kNZbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsłaWarunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 23,46$ kN < $V_{Rd1} = 41,68$ kN (56,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,63$ kNmMoment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,13$ kNmSzerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,158$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (52,6%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,23$ mm < $a_{lim} = 2000/200 = 10,00$ mm (22,3%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 20,03$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

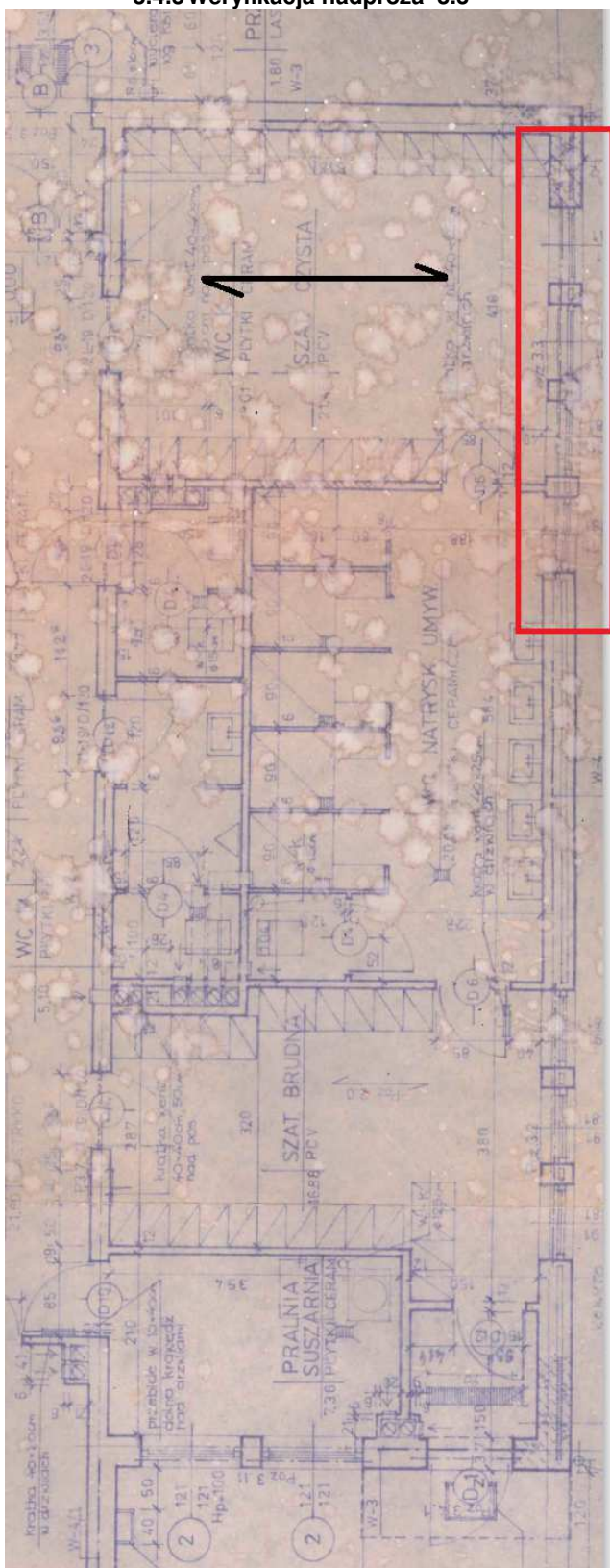
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]			
				St0S-b			
				φ6	φ10	φ12	
dla jednej belki							
1	12	233	4			9,32	
2	10	231	4		9,24		
3	6	98	24	23,52			
Długość całkowita wg średnic				[m]	23,6	9,3	9,4
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	5,2	5,7	8,3
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	19,2		
Masa całkowita				[kg]	20		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Wniosek:

Belka betonowe poz 3.8 ma przekroczoną nośność i ugięcie dla zwiększonych oddziaływań strop i stolarki okiennej /pominięto w obciążeniach ścianki działowe/ gdyż będzie to jedno pomieszczenie użytkowe w zakresie występowania belki/

3.4.3 Weryfikacja nadproża 3.3



Rysunek nr12 : lokalizacja nadproża poz 3,3 w rzucie

Dane:

Na nadprożu opiera się strop

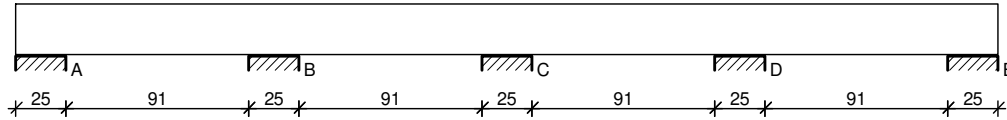
Nadproże jednoprzęsłowe oparte na słupku stalowym i ścianie murowanej

Po nadbudowie założone ze na nadprożu będzie ściana murowana o wysokości 5,50m z gazobetonu gr. 24cm

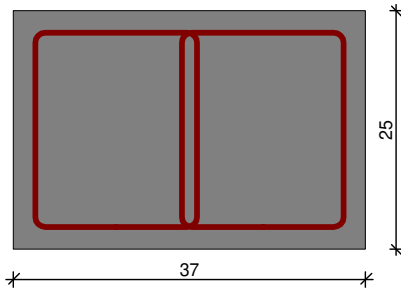
W wymiarowaniu nadproża obciążenia na nadproże przyjęto z zakresu trójkąta równobocznego o ramionach pod kątem 60°, uwzględniono przesklepienie występującego nad otworem.

poz 3.3

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 37,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 25,0$ cm

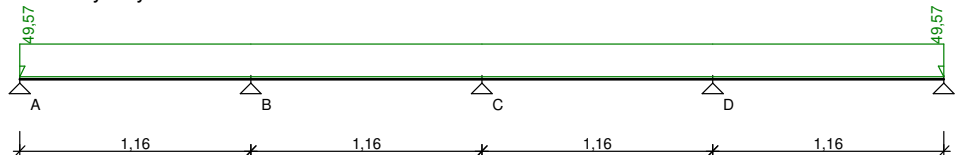
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,37m·0,25m·25,0kN/m ³]	2,31	1,10	--	2,54	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.3,90 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·3,90m]	2,22	1,30	--	2,89	cała belka
4.	Beton lekki komórkowy konstrukcyjny, niezbrojony, niezagęszczony grub. 24 cm i szer.3,90 m [9,0kN/m ³ ·0,24m·3,90m]	8,42	1,30	--	10,95	cała belka
5.	zebranie obciążeń po nadbudowie szer.300 cm [7,960kN/m ² ·3,00m]	23,88	1,39	--	33,19	cała belka
Σ :		36,83	1,35		49,57	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B15** (C12/15) $\rightarrow f_{cd} = 8,00$ MPa, $f_{ctd} = 0,73$ MPa, $E_{cm} = 27,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,56$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 10$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 10$ mm

Strzemiona:Klasa stali A-0 (St0S-b) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$ Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$ **Zbrojenie montażowe:**

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$ **Otulenie:**

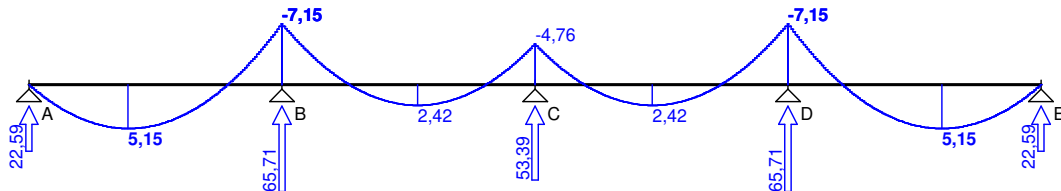
Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$ → nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

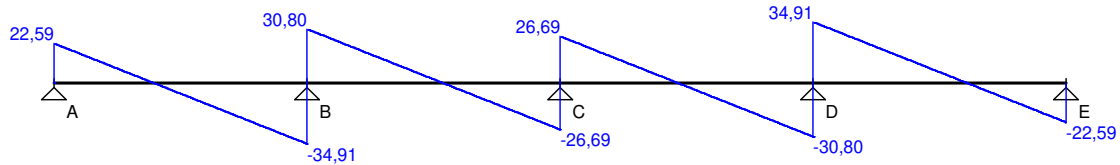
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$ Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$ Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$ **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

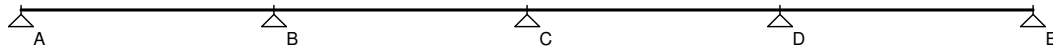
Momenty zginające [kNm]:



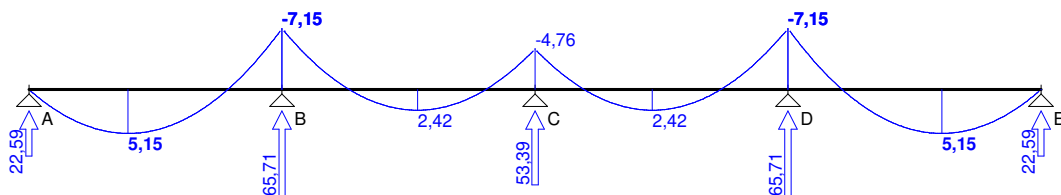
Siły poprzeczne [kN]:



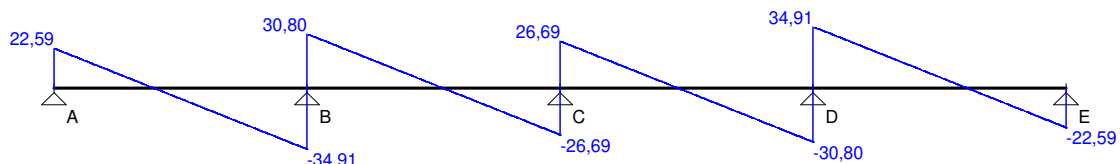
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

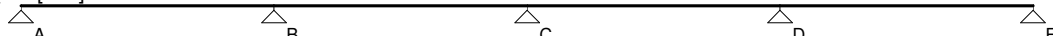
Momenty zginające [kNm]:

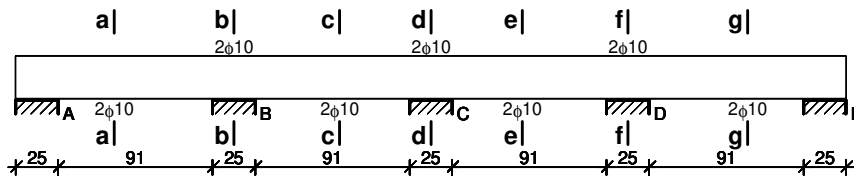


Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

**WYMIAROWANIE**

**Przęsło A - B:**Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,15 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 10$ o $A_s = 1,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,19\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,15 \text{ kNm} < M_{Rd} = 6,39 \text{ kNm}$ (80,6%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 0,00 \text{ kN}$ Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsłaWarunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 0,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 36,69 \text{ kN}$ (0,0%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 3,82 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,it} = 3,82 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,it}$: $a(M_{Sk,it}) = 0,14 \text{ mm} < a_{lim} = 1160/200 = 5,80 \text{ mm}$ (2,4%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,it} = 17,38 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:Zginanie: (przekrój b-b)Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)7,15 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie górną $2\phi 10$ o $A_s = 1,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,19\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)7,15 \text{ kNm/mb} > M_{Rd} = 6,39 \text{ kNm/mb}$ (111,9%)

(!!!)

Warunek nośności SGN niespełniony (!!!)

Przęsło B - C:Zginanie: (przekrój c-c)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,42 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 10$ o $A_s = 1,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,19\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,42 \text{ kNm} < M_{Rd} = 6,39 \text{ kNm}$ (38,0%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 0,00 \text{ kN}$ Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsłaWarunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 0,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 36,69 \text{ kN}$ (0,0%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1,80 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,it} = 1,80 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,it}$: $a(M_{Sk,it}) = 0,04 \text{ mm} < a_{lim} = 1160/200 = 5,80 \text{ mm}$ (0,7%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,it} = 14,89 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:Zginanie: (przekrój d-d)Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)4,76 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie górną $2\phi 10$ o $A_s = 1,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,19\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)4,76 \text{ kNm} < M_{Rd} = 6,39 \text{ kNm}$ (74,6%)SGU:Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)3,54 \text{ kNm}$ Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,it} = (-)3,54 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)**Przęsło C - D:**Zginanie: (przekrój e-e)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,42 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 10$ o $A_s = 1,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,19\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,42 \text{ kNm} < M_{Rd} = 6,39 \text{ kNm}$ (38,0%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 0,00 \text{ kN}$ Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsłaWarunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 0,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 36,69 \text{ kN}$ (0,0%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1,80 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,it} = 1,80 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,it}$: $a(M_{Sk,it}) = 0,04 \text{ mm} < a_{lim} = 1160/200 = 5,80 \text{ mm}$ (0,7%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,it} = 14,89 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)7,15$ kNmPrzyjęto indywidualnie górą $2\phi 10$ o $A_s = 1,57$ cm² ($\rho = 0,19\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)7,15$ kNm/mb $>$ $M_{Rd} = 6,39$ kNm/mb (111,9%)**(!!!)**Warunek nośności SGN niespełniony **(!!!)****Przęsło D - E:**

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,15$ kNmPrzyjęto indywidualnie dołem $2\phi 10$ o $A_s = 1,57$ cm² ($\rho = 0,19\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,15$ kNm $<$ $M_{Rd} = 6,39$ kNm (80,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 0,00$ kNZbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsłaWarunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 0,00$ kN $<$ $V_{Rd1} = 36,69$ kN (0,0%)

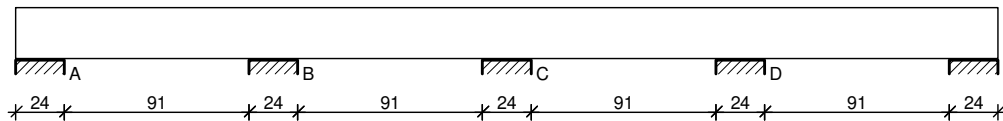
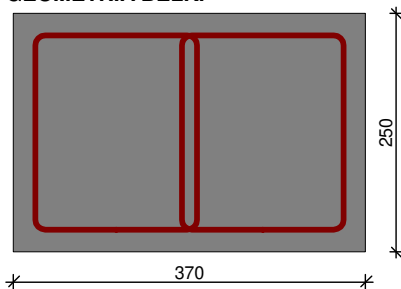
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 3,82$ kNmMoment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,82$ kNmSzerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,14$ mm $<$ $a_{lim} = 1160/200 = 5,80$ mm (2,4%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 17,38$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Wniosek:**Belki betonowe poz 3.3 ma przekrozoną nośność i ugięcie dla zwiększonych oddziaływań strop i nadbudowa ściana o wysokości 5,50m****Weryfikacja nadproża na obciążenie samą stolarką okienną**

poz3.3 + okno

SZKIC BELKI**GEOMETRIA BELKI****Wymiary przekroju:**

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 37,0$ cmWysokość przekroju $h = 25,0$ cm

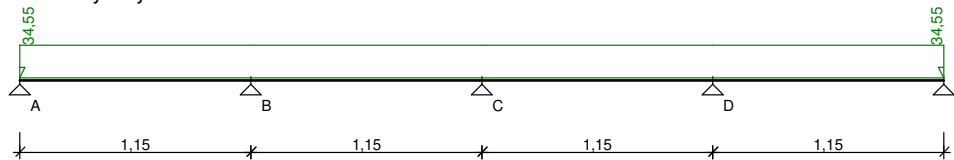
Rodzaj belki: prefabrykowana

OBCIĄŻENIA NA BELCE**Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:**

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasieg [m]
1.	Ciążar własny belki [0,37m·0,25m·25,0kN/m ³]	2,31	1,10	--	2,54	cała belka
2.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm szer. 2,70 m [(0,320kN/m ²)·2,70m]	0,86	1,35	--	1,16	cała belka
3.	Jastrych cementowy grub. 6 cm, szer. 2,70 m [(21,0kN/m ³ ·0,06m)·2,70m]	3,40	1,35	--	4,59	cała belka
4.	Styropian grub. 6 cm, szer. 2,70 m [(0,45kN/m ³ ·0,06m)·2,70m]	0,08	1,35	--	0,11	cała belka

5. Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łaźnie zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer. 2,70 m [(2,0kN/m ² ·2,70m)]	5,40	1,50	0,50	8,10	cała belka
6. ścianki działowe szer. 2,70 m	2,16	1,50	--	3,24	cała belka
7. instalacje podwieszane szer. 2,70 m	0,27	1,35	--	0,36	cała belka
8. strop Żerań szer. 2,70 m	9,45	1,35	--	12,76	cała belka
9. stolarka okienna 0,5kN/m ² ·2,50m/wysokość	1,25	1,35	--	1,69	cała belka
Σ:	25,18	1,37		34,55	

Schemat statyczny belki

**DANE MATERIAŁOWE**Parametry betonu:Klasa betonu: **C12/15** (B15) → $f_{cd} = 6,80$ MPa, $f_{ctd} = 0,62$ MPa, $E_{cm} = 27,0$ GPaCiężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,56$ Zbrojenie główne:Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPaŚrednica prętów górnych $\phi_g = 10$ mmŚrednica prętów dolnych $\phi_d = 10$ mmStrzemiona:Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPaŚrednica strzemion $\phi_s = 6$ mmZbrojenie montażowe:Klasa stali **A-0 (St0S-b)**Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Belka prefabrykowana

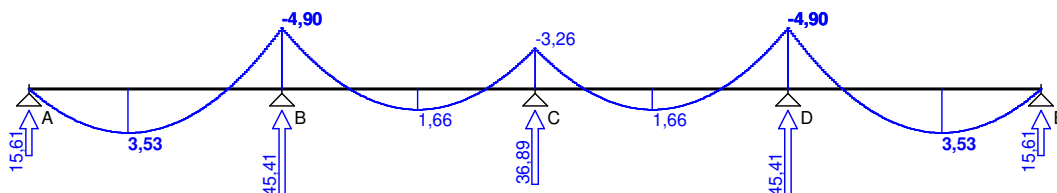
Otulenie:Klasa środowiska: **XC1**Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa:

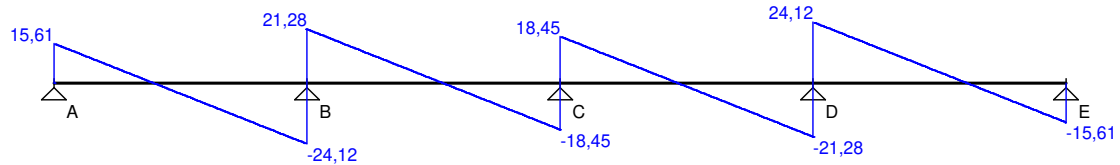
- element konstrukcyjny o wyjątkowym znaczeniu

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$ Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mmGraniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$ Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$ **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

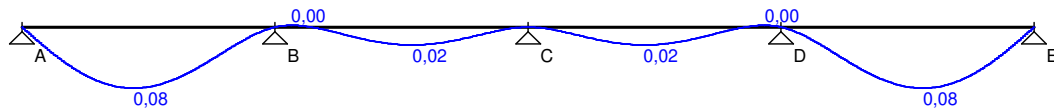
Momenty zginające [kNm]:



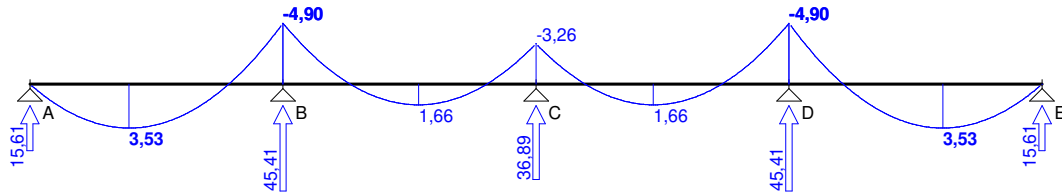
Siły poprzeczne [kN]:



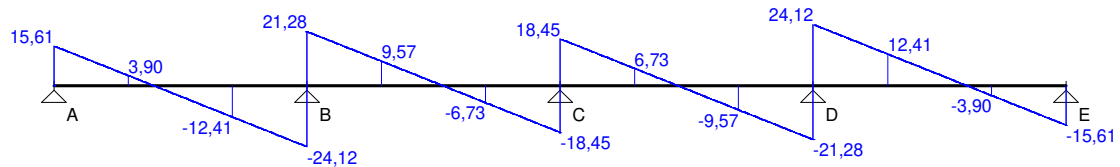
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

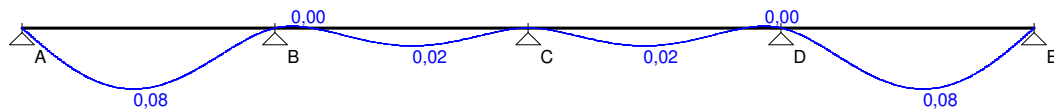
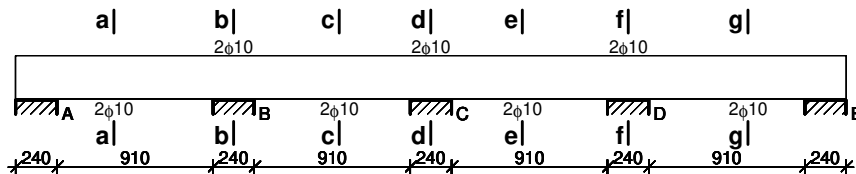
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

**WYMIAROWANIE****Przęsło A - B:**Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,53$ kNmPrzyjęto indywidualnie dołem 2φ10 o $A_s = 1,57$ cm² ($\rho = 0,19\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,53$ kNm < $M_{Rd} = 6,36$ kNm (55,4%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)12,41$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi φ6 co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)12,41$ kN < $V_{Rd1} = 31,19$ kN (39,8%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,57$ kNmMoment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,29$ kNmSzerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)Maksymalne ugięcia od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 0,08$ mm < $a_{lim} = 1150/200 = 5,75$ mm (1,5%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 13,00$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:Zginanie: (przekrój b-b)Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)4,90$ kNmPrzyjęto indywidualnie górną 2φ10 o $A_s = 1,57$ cm² ($\rho = 0,19\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)4,90$ kNm < $M_{Rd} = 6,36$ kNm (77,0%)SGU:Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)3,57$ kNmMoment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)3,19$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,66$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 10$ o $A_s = 1,57$ cm² ($\rho = 0,19\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,66$ kNm $<$ $M_{Rd} = 6,36$ kNm (26,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 9,57$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 9,57$ kN $<$ $V_{Rd1} = 31,19$ kN (30,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1,21$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,it} = 1,08$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 0,02$ mm $<$ $a_{lim} = 1150/200 = 5,75$ mm (0,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,it} = 11,15$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)3,26$ kNm

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 10$ o $A_s = 1,57$ cm² ($\rho = 0,19\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)3,26$ kNm $<$ $M_{Rd} = 6,36$ kNm (51,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)2,38$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,it} = (-)2,12$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,66$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 10$ o $A_s = 1,57$ cm² ($\rho = 0,19\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,66$ kNm $<$ $M_{Rd} = 6,36$ kNm (26,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)9,57$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)9,57$ kN $<$ $V_{Rd1} = 31,19$ kN (30,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1,21$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,it} = 1,08$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 0,02$ mm $<$ $a_{lim} = 1150/200 = 5,75$ mm (0,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,it} = 11,15$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)4,90$ kNm

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 10$ o $A_s = 1,57$ cm² ($\rho = 0,19\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)4,90$ kNm $<$ $M_{Rd} = 6,36$ kNm (77,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)3,57$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,it} = (-)3,19$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,53$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 10$ o $A_s = 1,57$ cm² ($\rho = 0,19\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,53$ kNm $<$ $M_{Rd} = 6,36$ kNm (55,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 12,41$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,41$ kN $<$ $V_{Rd1} = 31,19$ kN (39,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,57$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,it} = 2,29$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

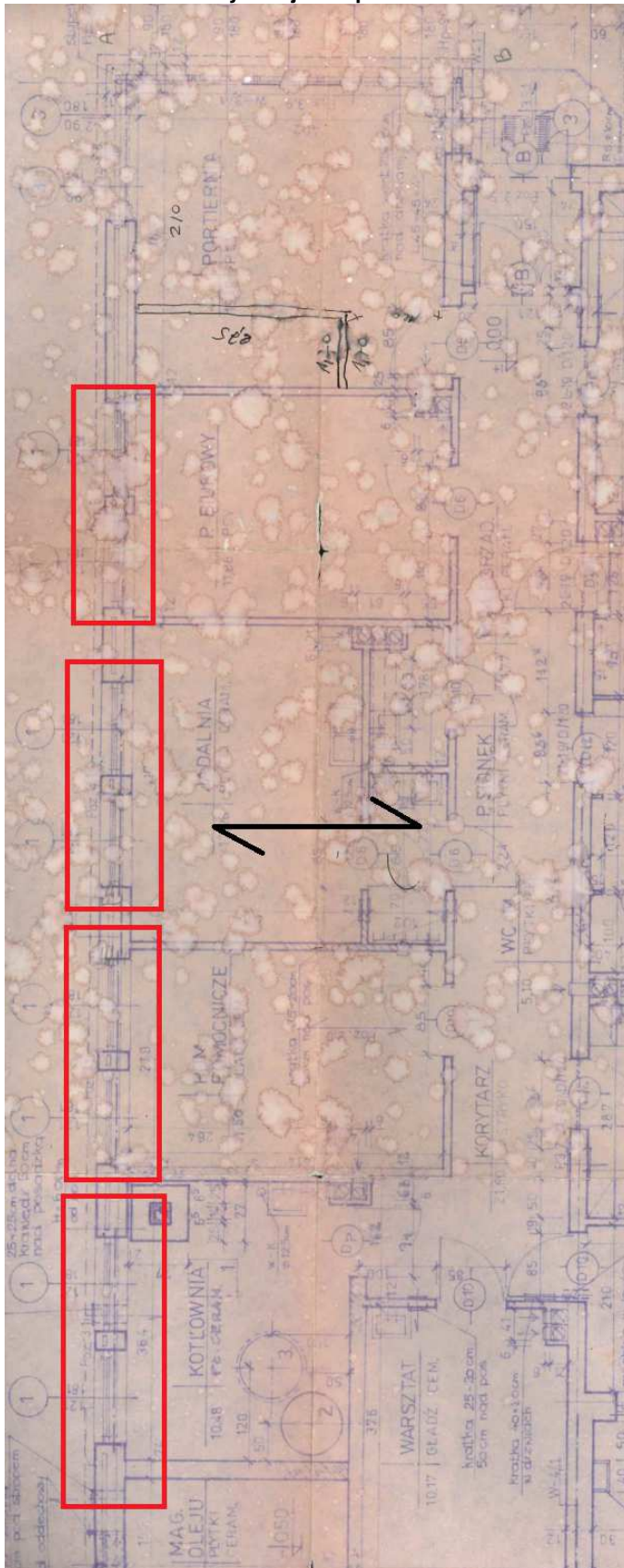
Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 0,08$ mm $<$ $a_{lim} = 1150/200 = 5,75$ mm (1,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,it} = 13,00$ kN

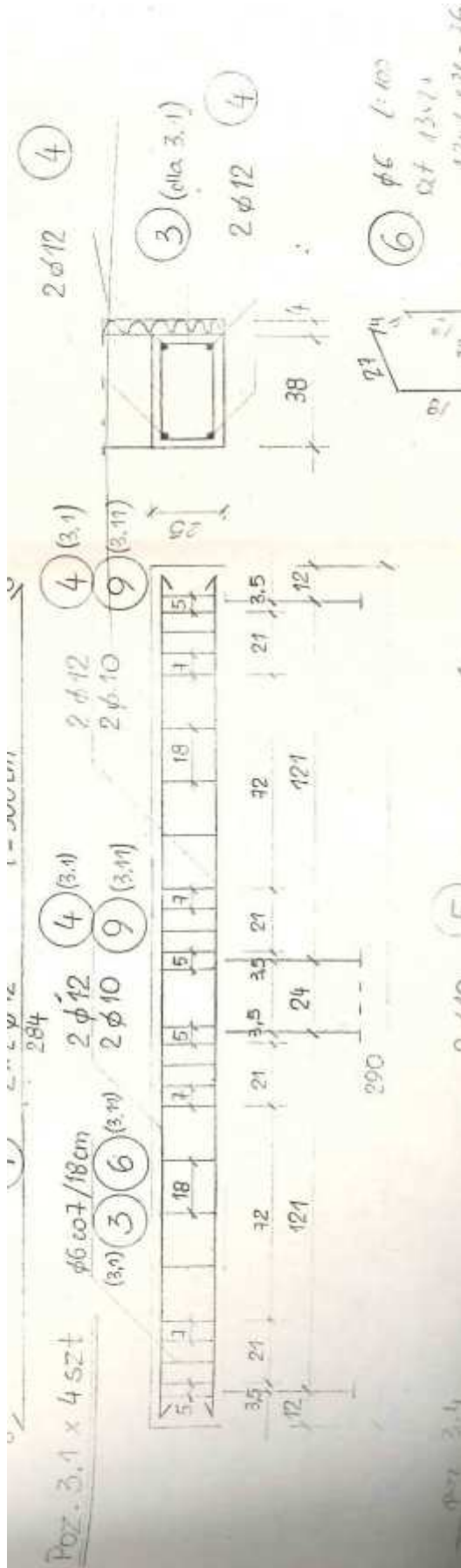
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Wniosek:

Belka betonowe poz 3.8 ma przekrozoną nośność i ugięcie dla zwiększonych oddziaływań strop i stolarki okiennej o wysokości 2,50m

3.4.4 Weryfikacja nadproża Poz 3.1

Rysunek nr14 : lokalizacja nadproża poz 3,1 w rzucie



Rysunek nr 15 : Zbrojenie nadproża

Dane:

Na nadprożu opiera się strop

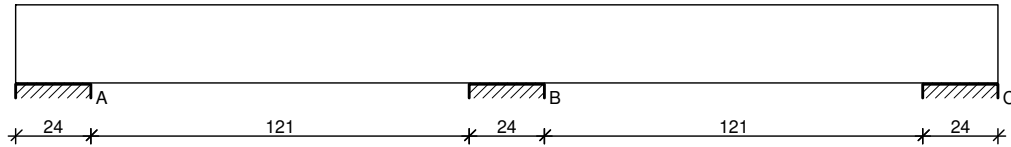
Nadproże jednoprzęsłowe oparte na słupku stalowym i ścianie murowanej

Po nadbudowie założone ze na nadprożu będzie ściana murowana o wysokości 5,50m z gazobetonu gr. 24cm

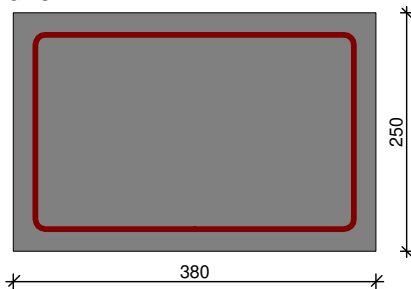
W wymiarowaniu nadproża obciążenia na nadproże przyjęto z zakresu trójkąta równobocznego o ramionach pod kątem 60°, uwzględniono przesklepienie występującego nad otworem.

poz 3.1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 38,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 25,0$ cm

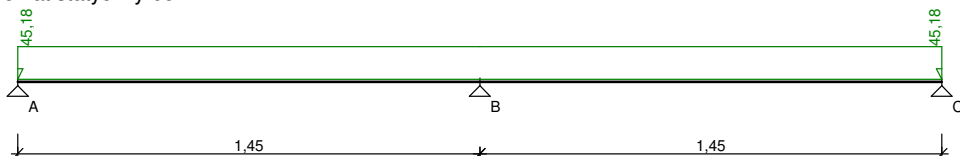
Rodzaj belki: prefabrykowana

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 [0,38m·0,25m·25,0kN/m ³]	2,38	1,10	--	2,62	cała belka
2.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm szer. 3,00 m [(0,320kN/m ²)·3,00m]	0,96	1,35	--	1,30	cała belka
3.	Jastrych cementowy grub. 6 cm, szer. 3,00 m [(21,0kN/m ³ ·0,06m)·3,00m]	3,78	1,35	--	5,10	cała belka
4.	Styropian grub. 6 cm, szer. 3,00 m [(0,45kN/m ³ ·0,06m)·3,00m]	0,09	1,35	--	0,12	cała belka
5.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łaźnie zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer. 3,00 m [(2,0kN/m ²)·3,00m]	6,00	1,50	0,50	9,00	cała belka
6.	ścianki działowe szer. 3,00 m	2,40	1,50	--	3,60	cała belka
7.	instalacje podwieszane szer. 3,00 m	0,30	1,35	--	0,41	cała belka
8.	strop Żerań szer. 3,00 m	10,50	1,35	--	14,18	cała belka
9.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm, szer. 2,50 m [(19,0kN/m ³ ·0,03m)·2,50m]	1,42	1,30	--	1,85	cała belka
10.	Beton lekki komórkowy konstrukcyjny, niezbrojony, niezagęszczony grub. 24 cm, szer. 2,50 m [(9,0kN/m ³ ·0,24m)·2,50m]	5,40	1,30	--	7,02	cała belka
Σ :		33,23	1,36		45,18	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWEParametry betonu:

Klasa betonu: **C12/15** (B15) → $f_{cd} = 6,80$ MPa, $f_{ctd} = 0,62$ MPa, $E_{cm} = 27,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,00$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Belka prefabrykowana

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa:

- element konstrukcyjny o wyjątkowym znaczeniu

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

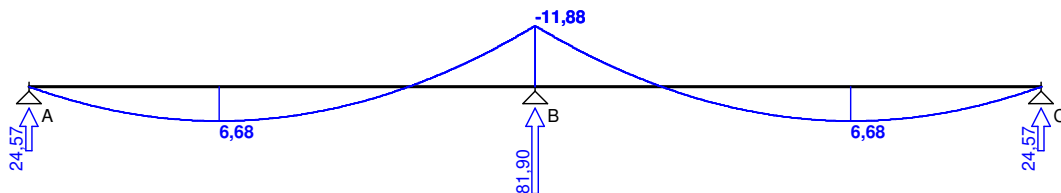
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

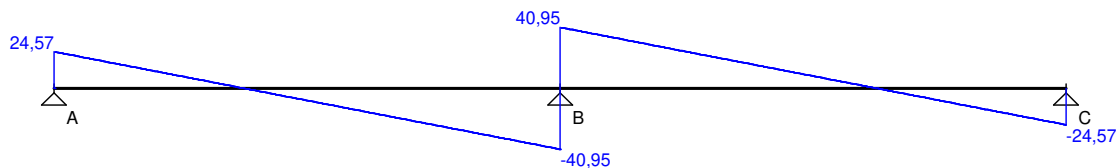
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

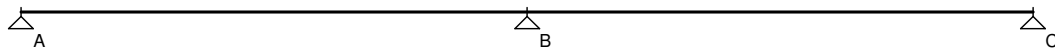
Momenty zginające [kNm]:



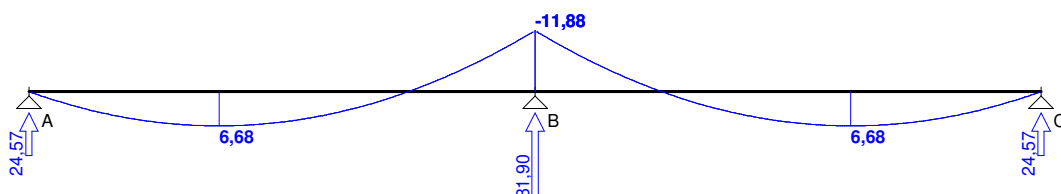
Siły poprzeczne [kN]:



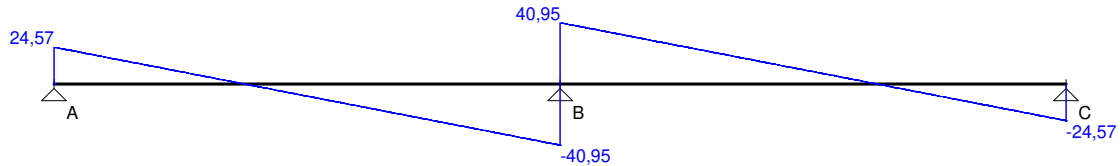
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

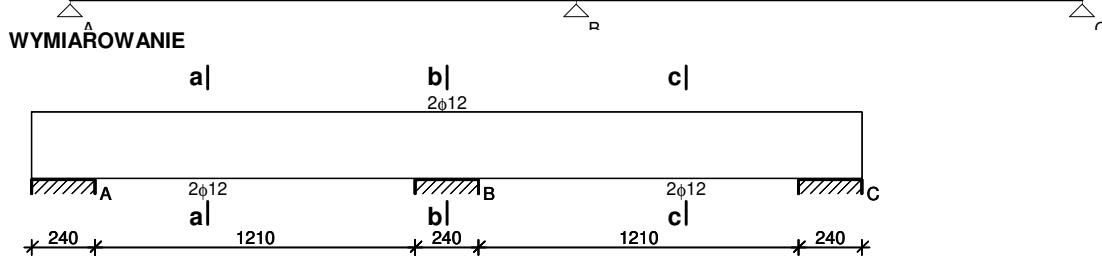
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:

**Przęsło A - B:**Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,68 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 1,66 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,27\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,68 \text{ kNm} < M_{Rd} = 9,01 \text{ kNm}$ (74,1%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 0,00 \text{ kN}$

Zbyt duży rozstaw poprzeczny ramion strzemion.

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 0,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 34,06 \text{ kN}$ (0,0%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,91 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,47 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 0,23 \text{ mm} < a_{lim} = 1450/200 = 7,25 \text{ mm}$ (3,1%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 23,77 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:Zginanie: (przekrój b-b)Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)11,88 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,27\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)11,88 \text{ kNm/mb} > M_{Rd} = 9,01 \text{ kNm/mb}$ (131,8%)

(!!!)

Warunek nośności SGN niespełniony (!!!)

Przęsło B - C:Zginanie: (przekrój c-c)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,68 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 1,66 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,27\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,68 \text{ kNm} < M_{Rd} = 9,01 \text{ kNm}$ (74,1%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 0,00 \text{ kN}$

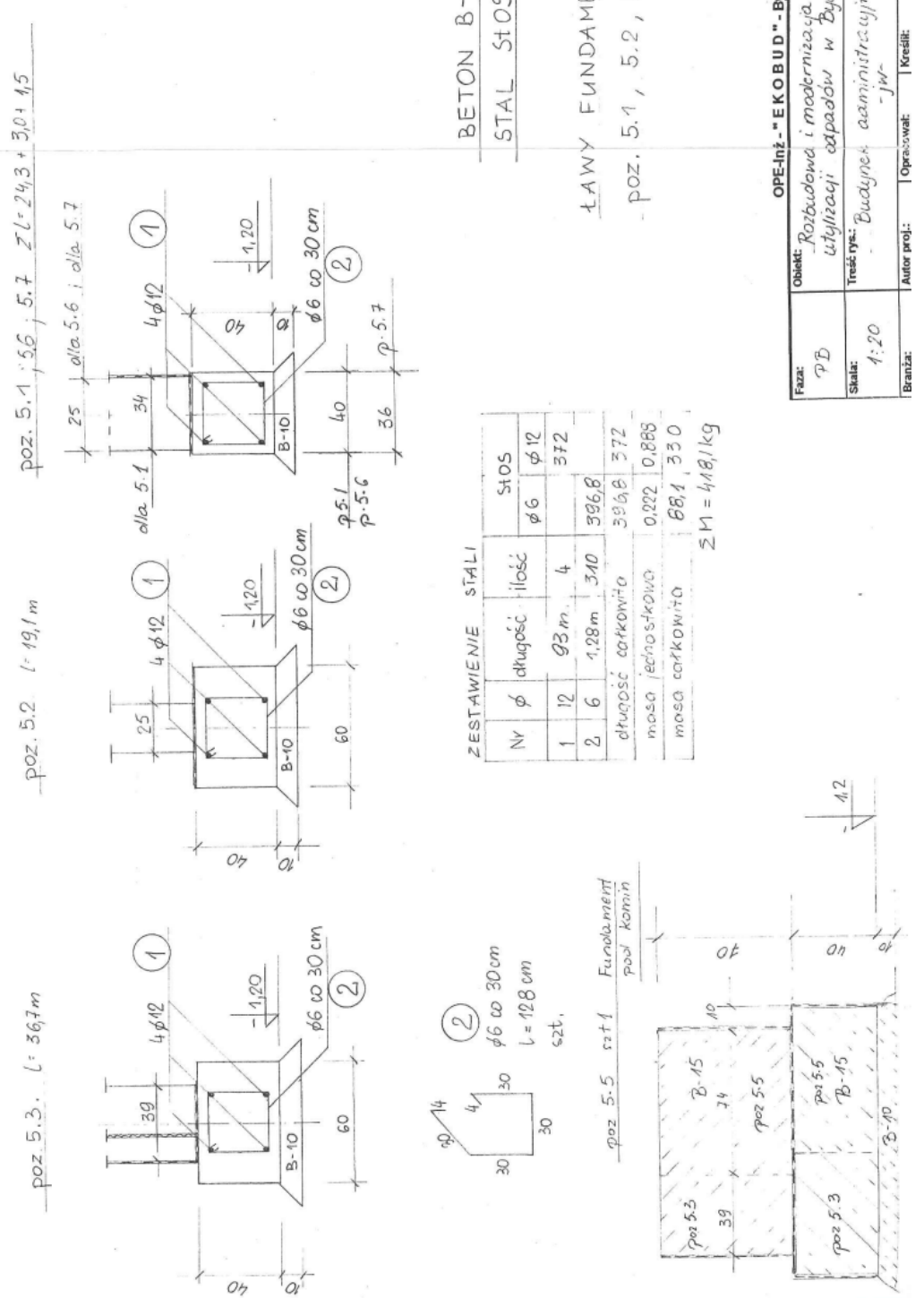
Zbyt duży rozstaw poprzeczny ramion strzemion.

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 0,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 34,06 \text{ kN}$ (0,0%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,91 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,47 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 0,23 \text{ mm} < a_{lim} = 1450/200 = 7,25 \text{ mm}$ (3,1%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 23,77 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Wniosek:**Belki betonowe poz 3.1 ma przekrozoną nośność i ugięcie dla zwiększonych oddziaływań strop i nadbudowa ściana o wysokości 5,50m**

3.5 Weryfikacja nośności ławy fundamentowej



Rysunek nr 16 : Zbrojenie ławy fundamentowej

3.5.1 Zebranie obciążeń na ławie

Tablica 4. zebranie obciążeń na zewnętrzną ławę

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm szer. 3,00 m [(0,320kN/m ²)·3,00m]	0,96	1,35	--	1,30
2.	Jastrych cementowy grub. 6 cm, szer. 3,00 m [(21,0kN/m ³ ·0,06m)·3,00m]	3,78	1,35	--	5,10
3.	Styropian grub. 6 cm, szer. 3,00 m [(0,45kN/m ³ ·0,06m)·3,00m]	0,09	1,35	--	0,12
4.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łaźnie zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer. 3,00 m [(2,0kN/m ²)·3,00m]	6,00	1,50	0,50	9,00
5.	ścianki działowe szer. 3,00 m	2,25	1,35	--	3,04
6.	instalacje podwieszane szer. 3,00 m	0,30	1,35	--	0,41
7.	strop Żerań szer. 3,00 m	10,50	1,35	--	14,18
8.	Beton lekki komórkowy konstrukcyjny, niezbrojony, niezagęszczony grub. 24 cm i szer.880 cm [9,0kN/m ³ ·0,24m·8,80m]	19,01	1,35	--	25,66
9.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.880 cm [19,0kN/m ³ ·0,03m·8,80m]	5,02	1,35	--	6,78
10.	zebranie obciążeń na nowoprojektowany dach szer.300 cm [1,830kN/m ² ·3,00m]	5,49	1,38	--	7,58
Σ:		53,40	1,37	--	73,15

Tablica 3. zebranie obciążenia ławy środkowa

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm szer. 5,70 m [(0,320kN/m ²)·5,70m]	1,82	1,35	--	2,46
2.	Jastrych cementowy grub. 6 cm, szer. 5,70 m [(21,0kN/m ³ ·0,06m)·5,70m]	7,18	1,35	--	9,69
3.	Styropian grub. 6 cm, szer. 5,70 m [(0,45kN/m ³ ·0,06m)·5,70m]	0,17	1,35	--	0,23
4.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łaźnie zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer. 5,70 m [(2,0kN/m ²)·5,70m]	11,40	1,50	0,50	17,10
5.	ścianki działowe szer. 5,70 m	4,56	1,35	--	6,16
6.	instalacje podwieszane szer. 5,70 m	0,57	1,35	--	0,77
7.	obciążenie płyta żerańska [3,500kN/m]*5,70m	19,97	1,35	--	26,96
8.	Beton lekki komórkowy konstrukcyjny, niezbrojony, niezagęszczony grub. 24 cm i szer.330 cm [9,0kN/m ³ ·0,24m·3,30m]	7,13	1,30	--	9,27
9.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.330 cm [19,0kN/m ³ ·0,03m·3,30m]	1,88	1,30	--	2,44
10.	Cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna grub. 24 cm i szer.80 cm [19,0kN/m ³ ·0,24m·0,80m]	3,65	1,30	--	4,75
11.	zebranie obciążeń na nowoprojektowany dach szer.570 cm [1,830kN/m ² ·5,70m]	10,43	1,38	--	14,39
Σ:		68,76	1,37	--	94,22

3.5.2 Wymiarowanie ławy zewnętrznej

1 Ława fundamentowa: ława zewnętrzna
identycznych elementów: 1

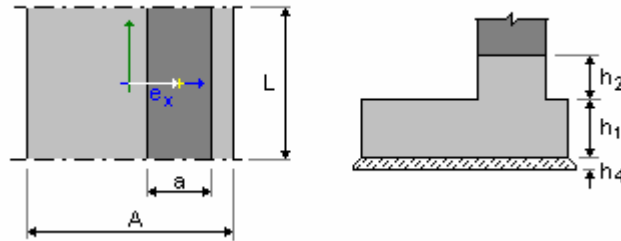
Liczba

1.1 Dane podstawowe

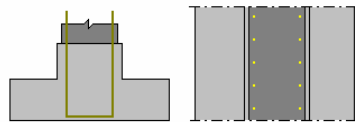
1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/A1:2015-03/Ap2:2016-10
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 0,60 (m)	a	= 0,24 (m)
L	= 12,00 (m)	e_x	= 0,00 (m)
h1	= 0,40 (m)		
h2	= 0,80 (m)		
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 24,0 (cm)
cnom1	= 6,0 (cm)
cnom2	= 6,0 (cm)
Odchyłki otuliny: Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)	

1.1.3 Materiały

- Beton 12,00 MPa : C12/15; wytrzymałość charakterystyczna =
ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne rakterystyczna = 220,00 MPa : typ A-0 (St0S) wytrzymałość cha-
Klasa ciągliwości: -
gałąź pozioma wykresu naprężenie-
- Zbrojenie poprzeczne rakterystyczna = 220,00 MPa : typ A-0 (St0S) wytrzymałość cha-
- Dodatkowe zbrojenie: rakterystyczna = 400,00 MPa : typ A-III (RB400W) wytrzymałość cha-

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)
OBL.1	obliczeniowe(Ciężar fundamentu)	----	----	75,00	0,00 0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m ²)

1.1.5 Lista kombinacji

1/	SGN : OBL.1 N=75,00
2/*	SGN : OBL.1 N=75,00

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2
A1 + M1 + R2
- $\gamma_{\phi'}$ = 1,00
- $\gamma_{c'}$ = 1,00
- γ_{cu} = 1,00
- γ_{qu} = 1,00
- γ_{γ} = 1,00
- $\gamma_{R,v}$ = 1,40
- $\gamma_{R,h}$ = 1,10

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= 0,00 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	N_f	= -0,50 (m)

Piasek średni ziętary

- Poziom gruntu: 0,00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835,49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702,25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 30,4 (Deg)
- Kohezja: 0,00 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Wytrzymałość betonu nie spełnia wymagań normowych z uwagi na klasę środowiska: 12 MPa < 20 MPa - E.1(2).
Wytrzymałość stali zbrojeniowej wykracza poza zakres dopuszczony przez normę: - 3.2.2 (3)
Zbrojenie główne wykonane jest ze stali gładkiej. Z uwagi na brak szczegółowych przepisów weryfikacja zakotwień została przeprowadzona zgodnie z zasadami dla stali żebrowanej

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
 Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=75,00**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.35 * ciężar fundamentu**
1.35 * ciężar gruntu
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 21,30 (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 96,30$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Analityczna

Mimośród działania obciążenia:
 $|e_B| = 0,00$ (m)
 Wymiary zastępcze fundamentu:
 $B' = B - 2|e_B| = 0,60$ (m)
 Głębokość posadowienia: $D_{min} = 1,20$ (m)

Współczynniki nośności:
 $N_{\gamma} = 21,42$
 $N_c = 31,12$
 $N_q = 19,26$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:
 $i_{\gamma} = 1,00$
 $i_c = 1,00$
 $i_q = 1,00$

Współczynniki kształtu:
 $s_{\gamma} = 1,00$
 $s_c = 1,00$
 $s_q = 1,00$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:
 $b_{\gamma} = 1,00$

bc = 1.00
 bq = 1.00
 Parametry geotechniczne:
 C = 0.00 (MPa)
 ϕ = 30,4 (Deg)
 γ = 1835.49 (kG/m³)
 qu = 0,53 (MPa)
 Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:
 qlim = qu / $\gamma_{R,v}$ = 0.38 (MPa)
 $\gamma_{R,v}$ = 1,40

Napężenie w gruncie: qref = 0.16 (MPa)
 Współczynnik bezpieczeństwa: qlim / qref = 2.366 > 1

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca: **SGN : OBL.1 N=75,00**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
 Powierzchnia kontaktu: s = 0,00
 slim = 0,17

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca: **SGN : OBL.1 N=75,00**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 15,78 (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 Nr = 90,78 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 0,00 (kN*m)
 Wymiary zastępcze fundamentu: A₋ = 0,60 (m) B₋ = 1,00 (m)
 Powierzchnia poślizgu: 0,60 (m²)
 Współczynnik tarcia fundament - grunt: tan(δ d) = 0,31
 Kohezja: cu = 0.00 (MPa)
 Uwzględnione parcie gruntu:
 Hx = 0,00 (kN) Hy = 0,00 (kN)
 Ppx = 0,00 (kN) Ppy = 0,00 (kN)
 Pax = 0,00 (kN) Pay = 0,00 (kN)
 Wartość siły poślizgu Hd = 0,00 (kN)
 Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - na poziomie posadowienia: Rd = 25,93 (kN)
 Stateczność na przesunięcie: ∞

Obrót

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN : OBL.1 N=75,00**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 15,78 (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 Nr = 90,78 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 0,00 (kN*m)
 Moment stabilizujący: Mstab = 27,23 (kN*m)
 Moment obracający: Mrenv = 0,00 (kN*m)
 Stateczność na obrót: ∞

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : XC1
- Klasa konstrukcji : S4

1.3.2 Analiza przebicia i ścinania

Brak przebicia

1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

Wytrzymałość betonu nie spełnia wymagań normowych z uwagi na klasę środowiska: 12 MPa < 20 MPa - E.1(2).
 Wytrzymałość stali zbrojeniowej wykracza poza zakres dopuszczony przez normę: - 3.2.2 (3)
 Zbrojenie główne wykonane jest ze stali gładkiej. Z uwagi na brak szczegółowych przepisów weryfikacja zakotwień została przeprowadzona zgodnie z zasadami dla stali żebrowanej

Stopa:

dolne:

SGN : OBL.1 N=75,00
My = 3,00 (kN*m)

$$A_{sx} = 6,24 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

Mx = 0,00 (kN*m)

$$A_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

A_s min

$$= 6,24 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

górne:

$$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

A_s min

$$= 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne A

$$= 2 \times 0,90 \text{ (cm}^2\text{/m)} \quad A_{\min} = 2 \times 1,94 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A = 2 * (A_{sx} + A_{sy})$$

$$A_{sx} = 2 \times 0,90 \text{ (cm}^2\text{/m)} \quad A_{sy} = 2 \times 6,25 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste**Ława****Dolne:**

Wzdłuż osi X:

$$67 \text{ A-0 (St0S) } 12 \quad l = 0,48 \text{ (m)} \quad e = 1^* - 5,60 + 66^*0,17$$

Wzdłuż osi Y:

$$2 \text{ A-0 (St0S) } 12 \quad l = 11,88 \text{ (m)} \quad e = 1^* - 0,12 + 1^*0,25$$

Trzon

Zbrojenie podłużne**Łączniki****Zbrojenie podłużne**

$$120 \text{ A-0 (St0S) } 12 \quad l = 1,90 \text{ (m)}$$

$$e = 1^* - 0,06 + 1^*0,12$$

2 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 5,18 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 29,66 (m²)
- Stal A-0 (St0S)
 - Ciężar całkowity = 251,73 (kG)
 - Gęstość = 48,56 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 12,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
12	283,44	251,73

3.5.3 Wymiarowanie ławy wewnętrznej

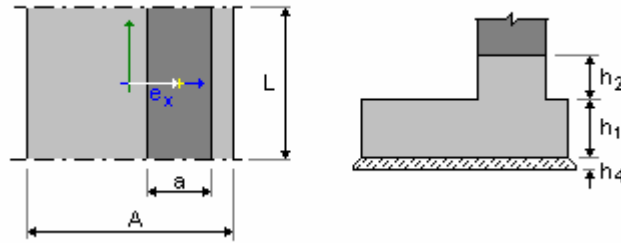
1 Ława fundamentowa: ława wewnętrzna **Liczba**
identycznych elementów: 1

1.1 Dane podstawowe**1.1.1 Założenia**

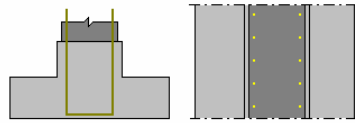
- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/A1:2015-03/Ap2:2016-10

- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 0,60 (m)	a	= 0,24 (m)
L	= 12,00 (m)	e_x	= 0,00 (m)
h1	= 0,40 (m)		
h2	= 0,80 (m)		
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 24,0 (cm)
c_{nom1}	= 6,0 (cm)
c_{nom2}	= 6,0 (cm)
Odchyłki otuliny: $C_{dev} = 1,0(\text{cm})$, $C_{dur} = 0,0(\text{cm})$	

1.1.3 Materiały

- Beton 12,00 MPa : C12/15; wytrzymałość charakterystyczna =
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne
rakterystyczna = 220,00 MPa : typ A-0 (St0S) wytrzymałość cha-
Klasa ciągliwości: -
gałąź pozioma wykresu naprężenie-
- odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne
rakterystyczna = 220,00 MPa : typ A-0 (St0S) wytrzymałość cha-
- Dodatkowe zbrojenie:
rakterystyczna = 400,00 MPa : typ A-III (RB400W) wytrzymałość cha-

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)
OBL.1	obliczeniowe(Ciężar fundamentu)	----	----	100,00	0,00 0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m ²)

1.1.5 Lista kombinacji

1/	SGN : OBL.1 N=100,00
2/*	SGN : OBL.1 N=100,00

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2
A1 + M1 + R2
 $\gamma_{\phi'}$ = 1,00
 $\gamma_{c'}$ = 1,00
 γ_{cu} = 1,00

$$\begin{aligned}\gamma_{qu} &= 1,00 \\ \gamma_{\gamma} &= 1,00 \\ \gamma_{R,v} &= 1,40 \\ \gamma_{R,h} &= 1,10\end{aligned}$$

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= 0,00 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	N_f	= -0,50 (m)

Piasek średni ziętały

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 30.4 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Wytrzymałość betonu nie spełnia wymagań normowych z uwagi na klasę środowiska: 12 MPa < 20 MPa - E.1(2).
Wytrzymałość stali zbrojeniowej wykracza poza zakres dopuszczony przez normę: - 3.2.2 (3)
Zbrojenie główne wykonane jest ze stali gładkiej. Z uwagi na brak szczegółowych przepisów weryfikacja zakotwień została przeprowadzona zgodnie z zasadami dla stali żebrowanej

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
 Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=100,00**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu
1.35 * ciężar gruntu
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 21,30$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 121,30$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Analityczna

Mimośród działania obciążenia:
 $|e_B| = 0,00$ (m)
 Wymiary zastępcze fundamentu:
 $B' = B - 2|e_B| = 0,60$ (m)
 Głębokość posadowienia: $D_{min} = 1,20$ (m)

Współczynniki nośności:
 $N_{\gamma} = 21.42$
 $N_c = 31.12$
 $N_q = 19.26$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{aligned}i_{\gamma} &= 1.00 \\ i_c &= 1.00 \\ i_q &= 1.00\end{aligned}$$

Współczynniki kształtu:

$$\begin{aligned}s_{\gamma} &= 1.00 \\ s_c &= 1.00 \\ s_q &= 1.00\end{aligned}$$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:

$$\begin{aligned}b_{\gamma} &= 1.00 \\ b_c &= 1.00 \\ b_q &= 1.00\end{aligned}$$

Parametry geotechniczne:

$$\begin{aligned}C &= 0.00 \text{ (MPa)} \\ \phi &= 30,4 \text{ (Deg)} \\ \gamma &= 1835.49 \text{ (kG/m}^3\text{)}\end{aligned}$$

$q_u = 0,53$ (MPa)

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:

$$\begin{aligned}q_{lim} &= q_u / \gamma_{R,v} = 0.38 \text{ (MPa)} \\ \gamma_{R,v} &= 1,40\end{aligned}$$

Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0.20$ (MPa)
 Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 1.878 > 1$

OdrywanieOdrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca	SGN : OBL.1 N=100,00
Współczynniki obciążeniowe:	1.00 * ciężar fundamentu 1.00 * ciężar gruntu
Powierzchnia kontaktu:	s = 0,00 s _{lim} = 0,17

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca	SGN : OBL.1 N=100,00
Współczynniki obciążeniowe:	1.00 * ciężar fundamentu 1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:	Gr = 15,78 (kN)
Obciążenie wymiarujące:	Nr = 115,78 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 0,00 (kN*m)
Wymiary zastępcze fundamentu:	A ₋ = 0,60 (m) B ₋ = 1,00 (m)
Powierzchnia poślizgu:	0,60 (m ²)
Współczynnik tarcia fundament - grunt:	tan(δd) = 0,31
Kohezja:	c _u = 0.00 (MPa)
Uwzględnione parcie gruntu:	Hx = 0,00 (kN) Hy = 0,00 (kN) Ppx = 0,00 (kN) Ppy = 0,00 (kN) Pax = 0,00 (kN) Pay = 0,00 (kN)
Wartość siły poślizgu	Hd = 0,00 (kN)
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:	
- na poziomie posadowienia:	Rd = 33,07 (kN)
Stateczność na przesunięcie:	∞

ObrótWokół osi OY

Kombinacja wymiarująca:	SGN : OBL.1 N=100,00
Współczynniki obciążeniowe:	1.00 * ciężar fundamentu 1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:	Gr = 15,78 (kN)
Obciążenie wymiarujące:	Nr = 115,78 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 0,00 (kN*m)
Moment stabilizujący:	M _{stab} = 34,73 (kN*m)
Moment obracający:	M _{renv} = 0,00 (kN*m)
Stateczność na obrót:	∞

1.3 Wymiarowanie żelbetowe**1.3.1 Założenia**

- Środowisko : XC1
- Klasa konstrukcji : S4

1.3.2 Analiza przebicia i ścinania

Brak przebicia

1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

Wytrzymałość betonu nie spełnia wymagań normowych z uwagi na klasę środowiska: 12 MPa < 20 MPa - E.1(2).

Wytrzymałość stali zbrojeniowej wykracza poza zakres dopuszczony przez normę: - 3.2.2 (3)
Zbrojenie główne wykonane jest ze stali gładkiej. Z uwagi na brak szczegółowych przepisów weryfikacja zakotwień została przeprowadzona zgodnie z zasadami dla stali żebrowanej

Stopa:

dolne:

SGN : OBL.1 N=100,00
 My = 3,97 (kN*m) A_{SX} = 6,24 (cm²/m)

Mx = 0,00 (kN*m) A_{SY} = 0,00 (cm²/m)

A_{S min} = 6,24 (cm²/m)

górne:

$$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

 $A_s \text{ min}$

$$= 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne A

$$= 2 \times 0,90 \text{ (cm}^2\text{/m)} \quad A_{\text{min}} = 2 \times 1,94 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A = 2 * (A_{sx} + A_{sy})$$

$$A_{sx} = 2 \times 0,90 \text{ (cm}^2\text{/m)} \quad A_{sy} = 2 \times 6,25 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste**Ława****Dolne:**

Wzdłuż osi X:

$$67 \text{ A-0 (St0S) } 12 \quad l = 0,48 \text{ (m)} \quad e = 1 * -5,60 + 66 * 0,17$$

Wzdłuż osi Y:

$$2 \text{ A-0 (St0S) } 12 \quad l = 11,88 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0,12 + 1 * 0,25$$

Trzon

Zbrojenie podłużne**Łączniki
Zbrojenie podłużne**

$$120 \text{ A-0 (St0S) } 12 \quad l = 1,90 \text{ (m)}$$

$$e = 1 * -0,06 + 1 * 0,12$$

2 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 5,18 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 29,66 (m²)
- Stal A-0 (St0S)
 - Ciężar całkowity = 251,73 (kG)
 - Gęstość = 48,56 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 12,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
12	283,44	251,73

4 WNIOSKI KOŃCOWE I ZALECENIA

Wnioski końcowe:

Na podstawie oceny zmiany oddziaływań na istniejącą płytę stropodachową po zmianie sposobu użytkowania stwierdza się, że **istnieje możliwość wykonania nadbudowy obiektu (pod pewnymi warunkami)** o kolejną kondygnację przy obecnym układzie konstrukcyjnym dla poniższych założeń:

- wykończenie posadzki płytki lub wykładzina o ciężarze do 32kg/m^2

- wylewka z jastrychu cementowego o gr. 6,0cm

- ocieplenie z styropianu gr. 6cm

-ścianki działowe o ciężarze własny ścianki działowej $\leq 2,0\text{ kN/m}$ - założono ścianki działowe w systemie lekkiej zabudowy

- obciążenie zmienne o wartości 200kg/m^2 - powierzchnie biurowe

Założono w ocenie technicznej ściany murowane obwodowe z pustka gazobetonowego konstrukcyjnego o gr. 24cm o gęstości 900kg/m^2

Dach w konstrukcji lekkiej stalowej z kratownic stalowych oparty na ścianach murowanych wewnętrznych i zewnętrznych o długości 5,4m i 6,0m.

Planowana nadbudowa wpływa na wszystkie elementy konstrukcyjne w zakresie oddziaływania stropu w związku z zwiększeniem oddziaływań zewnętrznych.

Istniejące płyty **Żerań o nośności $4,5\text{kN/m}^2$** ponad ciężar własny **przenoszą** dodatkowe obciążenia założone po rozbudowie.

Liczne **wylewki betonowe** w zakresie występowania kominów w poziomie stropu niestety **nie spełniają warunków nośności i użytkowania** dla zwiększonych obciążeń co wiąże się albo z **wzmocnieniem lub z wymianą elementów/** do decyzji na późniejszym etapie/

Belki nadprożowe w zakresie ścian zewnętrznych **nie przenoszą** dodatkowych obciążeń pochodzących z ścian murowanych , dlatego **zaleca się powtórzenie występowanie stolarki okiennej na parterze i na piętrze /w obliczeniach przyjęto stolarkę okienną od poziomu podłogi o wysokości 2,50m/.**

Ławy fundamentowe spełniają kryterium nośności na zginanie.

Grunt pod ławami przenosi dodatkowe naprężenia od zwiększonych oddziaływań.

Zalecenia:

W związku z planowaną nadbudową istniejącego obiektu o kolejną kondygnację proponuje się:

- Zaprojektowanie ścian działowych w suchej zabudowie np. Regips
- Ściany murowane zewnętrzne konstrukcyjne z gazobetonu o gr 24cm
- Zaprojektowanie przeszkleń na nadbudowanej kondygnacji w identycznym układzie jak jest w poziomie parteru
- Zaprojektowanie lekkiego dachu stalowego, o rozpiętości kratownic 5,40m i 6,0m
- Wzmocnienie wylewek betonowych w zakresie stropu, lub dokładna weryfikacja klasy betonu w wylewkach i ponowna weryfikacja nośności
- Wentylacja poziomu nadbudowy w formie mechanicznej
- Należy przeprowadzić dokładną analizę nośności filarków międzyokiennych
- W związku z tym że istniejący obiekt był projektowany i wznoszony podczas obowiązywania innych norm projektowych i materiałowych które są już nieaktualne i niektóre materiały nie są zalecane do stosowania w myśl obecnej normalizacji. Projektant podjął decyzje o przyjęciu tych rozwiązań jako poprawnych.