

PROJEKT TECHNICZNY

Obiekt	Rozbudowa budynku żłobka wraz z infrastrukturą techniczną
Adres	Dąbków, ul. Gen. S. Dąbka 2, pow. lubaczowski, woj. podkarpackie, dz. ewid. Nr 44/4
Inwestor	Gmina Lubaczów Ul. Jasna 1; 37-600 Lubaczów
Numery działek	44/4
Jednostka ewid. i obręb	180904_2 Lubaczów, obręb 0006 Dąbków
Kategoria obiektu	IX

JEDNOSTKA PROJEKTOWA
I N V E N T
ul. Obrońców Lwowa 3; 37-600 Lubaczów
Lubaczów, 04-2024 r.

BRANŻA ARCHITEKTONICZNA, KONSTRUKCYJNA, SANITARNA, ELEKTRYCZNA				
Projektant	inż. Zygmunt Motyka	409/68, WBPP/ZNB/IUB/79/3.17/52/82	specjalność architektoniczna i konstrukcyjna	
Projektant	mgr inż. Szymon Bukała	LUB/0303/PWBS/19	specjalność sanitarna	
Projektant	mgr inż. Wacław Kornafel	PDK/0048/PWOE/19	specjalność elektryczna	
Projektant sprawdzający	mgr inż. arch. Anna Szyk	4/PKOKK/2016	specjalność architektura	
Projektant sprawdzający	mgr inż. Michał Gronek	LUB/0311/PWBS/20	specjalność sanitarna	
Projektant sprawdzający	mgr inż. Andrzej Łuków	UAN/III-7342/95/98	specjalność elektryczna	
Projektant sprawdzający	mgr inż. Jerzy Rogalski	117/99	specjalność konstrukcyjna	
Lubaczów, 04-2024 r.				

## **SPIS TREŚCI**

### **do Projektu Technicznego**

<b>Projekt techniczny - konstrukcji – strona tytułowa.....</b>	
Spis treści.....	
Oświadczenia projektantów o sporządzeniu projektu technicznego.....	
Oświadczenia projektantów sprawdzających o sporządzeniu projektu technicznego.....	
Opis techniczny projektu - konstrukcji.....	
Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.....	
Zestawienie wyposażenia żłobka.....	
Część rysunkowa projektu technicznego konstrukcji	
Rzut fundamentów – budynek nr 1 – rys. nr K1.....	
Rzut Fundamentów – budynek nr 2 – rys. K2.....	
Schemat konstrukcji parteru – budynek nr 1 – rys. Nr K3.....	
Rzut więźby dachowej – budynek nr 1 – rys. K4.....	
Konstrukcja płyty stropowej – budynek nr 1 – rys. Nr K5.....	
Stopy fundamentowe – budynek nr 1 rys. nr K6.....	
Słupy S1, S2 – budynek nr 1 – rys nr K7.....	
Słupy S3, S4 – budynek nr 1 – rys nr K8.....	
Słupy S5, S6 – budynek nr 1 – rys nr K9.....	
Podciąg P1 – budynek nr 1 – rys nr K10.....	
Podciąg P2 – budynek nr 1 – rys nr K11.....	
Podciąg P3 – budynek nr 1 – rys nr K12.....	
Szczegół gzymsu – rys. nr K13.....	
Ogród sensoryczny z przestrzenią wypoczynkową – rys. nr K14.....	
Projekt techniczny branży sanitarnej. Strona tytułowa.....	
Spis treści.....	
Opis techniczny.....	
Instalacja wod. – kan. – S-1.....	
Instalacja gazowa – S-2.....	
Instalacja c.o. – S-3.....	
Schemat techn. Kotłowni – S-4.....	
Wyprowadzenie przewodu powietrzno spalinowego – S-5.....	
Szczegół zbliżenia do innych mediów – S-6.....	
Przekrój wykopu – S-7.....	
Projekt techniczny branży elektrycznej. Strona tytułowa.....	
Spis zawartości.....	
Oświadczenie projektantów.....	
Opis techniczny.....	
Rzut przyziemia – rys IE01.....	
Schemat rozdzielnic R2 – rys. IE02.....	
Instalacja odgromowa – rys IE03.....	

## **CZĘŚĆ OPISOWA**

### **PROJEKTU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI I WYPOSAŻENIA**

#### **1. Dane ogólne**

Opis techniczny został sporządzony w oparciu o Rozporządzenie Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego i zawiera opis projektu wg kolejności określonej w rozporządzeniu

##### **1.1. Przeznaczenie i program użytkowy budynku**

Budynek oświaty, parterowy, niepodpiwniczony, użytkowany jako żłobek. Kategoria obiektu IX.

##### **1.2. Zestawienie powierzchni oraz charakterystyczne dane liczbowe:**

(wg PN ISO 9836)

Powierzchnia zabudowy – przed rozbudową	584,76m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa – przed rozbudową	438,91m <sup>2</sup>
Kubatura – przed rozbudową	~3212m <sup>3</sup>
Wysokość kalenicy nad poziom terenu – przed rozbudową	8,63m
Liczba kondygnacji	1-parter
Powierzchnia zabudowy – po rozbudowie	781,22m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa – po rozbudowie	606,15m <sup>2</sup>
Kubatura – po rozbudowie	~4284,6m <sup>3</sup>
Wysokość kalenicy nad poziom terenu – przed rozbudową	8,63m
Liczba kondygnacji	1-parter

##### **1.3. Parametry techniczne budynków – oznaczenia wg. PZT**

###### **Budynek nr 1**

Długość	19,28 m
Szerokość	9,33 m
Wysokość obiektu	8,63 m
Powierzchnia zabudowy	146,50 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa	125,33 m <sup>2</sup>
Kubatura	~904 m <sup>3</sup>

###### **Budynek nr 2**

Długość	8,19 m
Szerokość	6,10 m
Wysokość obiektu	4,21 m

Powierzchnia zabudowy	49,96 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa	39,58 m <sup>2</sup>
Kubatura	~168,6 m <sup>3</sup>

## **2. Rozwiązania architektoniczno budowlane**

### **2.1. Forma i funkcja budynku**

Budynek nr 1 i nr 2 to są niepodpiwniczone parterowe, użytkowane jako pomieszczenia żłobkowe.

Budynek nr 1 zaprojektowany został w konstrukcji murowanej, parterowy, ze stropem żelbetowym na podciągach i słupach. Konstrukcja dachu na większej części to więźba drewniana krokwiowo – płatwiowa dwuspadowa o kącie nachylenia 35° pokryta blachą płaską na rąbek systemowy – w nawiązaniu do projektowanej przebudowy dachu na istniejącym budynku przedszkola oraz stropodach płaski kryty membraną dachową klejoną na swojej mniejszej części od strony zachodniej.

Budynek nr 2 zaprojektowano w konstrukcji murowanej, parterowy, z dachem płaskim pokrytym blachą trapezową, z attykami wyrównującymi górną krawędź budynku wg. rysunków szczegółowych.

## **3. Dane konstrukcyjno – budowlane**

### **3.1. Przedmiot zadania, układ konstrukcyjny**

Projektowana rozbudowa polegać będzie na dobudowaniu dwóch skrzydeł do istniejącego budynku, w których będą się mieścić pomieszczenia dla żłobka.

Rozbudowa o skrzydło południowe, oznaczone nr 1 na planie PZT o powierzchni zabudowy 146,50 m<sup>2</sup> na planie trapezu, oraz rozbudowa o skrzydło północne, oznaczone nr 2 na planie PZT o powierzchni zabudowy 49,96 m<sup>2</sup> na planie prostokąta.

Budynek nr 1 zaprojektowany został w konstrukcji murowanej, parterowy, ze stropem żelbetowym na podciągach i słupach. Konstrukcja dachu na większej części to więźba drewniana krokwiowo – płatwiowa, dwuspadowa o kącie nachylenia 35° pokryta blachą płaską na rąbek systemowy – w nawiązaniu do projektowanej przebudowy dachu na istniejącym budynku przedszkola oraz stropodach płaski kryty membraną dachową na swojej mniejszej części od strony zachodniej.

Budynek nr 2 zaprojektowano w konstrukcji murowanej, parterowy z dachem płaskim pokrytym blachą trapezową, z attykami wyrównującymi górną krawędź budynku.

Nieprzekraczalna linia zabudowy wynosi 15 m od krawędzi jezdni drogi powiatowej nr 1674R od strony wschodniej.

### **3.2. Zastosowane schematy konstrukcyjno – materiałowe:**

#### **3.2.1. Fundamenty**

Budynek nr 1:

Posadowienie bezpośrednie na ławach oraz stopach fundamentowych żelbetowych. Beton B30, stal B500SP.

Budynek nr 2:

Posadowienie bezpośrednie na ławach żelbetowych. Beton B25, stal żebrowana B500SP.

#### **3.2.2. Posadzka budynku**

Budynek nr 1 i 2:

Posadzki na gruncie na wylewce cementowej, gr 6cm, zbrojoną przeciwskurczowo siatką z prętów Ø4mm A-IIIIN o oczku 10x10 cm i ociepleniu styropianem EPS 100. -W salach pom. **Nr 1.2 i nr 1.3** zaprojektowano wykładziny PCV na wylewce samopoziomującej.

- W pozostałych pom. 1.4 do 1.6 – płytki podłogowe gresowe NP. CERAMICA LINONE TOWN SOFT GREY 60x60 lub równoważne.

W pomieszczeniach łazienek należy przed układaniem płytek wykonać izolację przeciwwodną na ściany za brodzikiem i podłogi z płynnej foli np. CL 50 /51.

### **3.2.3. Ściany**

Budynek nr 1 i 2:

Ściany konstrukcyjne murowane z pustaków z betonu komórkowego kl. 500 gr. 24 cm, na zaprawie cienkowarstwowej – kleju, ocieplone styropianem gr. 15cm pokrytym tynkiem silikonowym na wyprawie klejowej z siatką, otynkowane od wewnątrz tynkiem cementowo – wapiennym kat. II z gładzią gipsową. Współczynnik przenikania ciepła  $U \leq 0.2 \text{ W/(m}^2\text{*K)}$ . Ścianki działowe z pustaków z betonu komórkowego gr. 12 cm otynkowane tynkiem cementowo – wapiennym z gładzią gipsową.

### **3.2.4. Sufity**

Budynek nr 1 i 2:

Projektuje się sufity podwieszane na wysokości nie mniejszej niż 3,0m w salach zajęć. W sanitariatach dopuszcza się obniżenie sufitu ze względu na instalacje prowadzone pod stropem do min. 2,5m.

Sufity kasetonowe 60x60, konstrukcja w kolorze wybranym przez inwestora, z panelami akustycznymi np. SOMMER FINE, SOMMERZBI lub równoważne w wybranym przez inwestora kolorze.

Dodatkowo w Budynku nr 1 zaprojektowano dekoracyjne koła ozdobne malowane w różnych kolorach w salach w ilości łącznej 13 m2 podwieszone poniżej sufitu kasetonowego wykonane ze styroduru na lekkim ruszcie.

W pomieszczeniach mokrych zastosować profile i kasetony do pomieszczeń mokrych.

### **3.2.5. Dach**

Budynek nr 1:

Dach budynku podzielono na 2 rodzaje. W większej części od strony wschodniej projektuje się wykonanie więźby dachowej płatwiowo krokwiowej, o kącie 35°, dach dwuspadowy z nowymi ścianami szczytowymi murowanymi z pustaków gr 24cm, wzmocnionymi trzpieniami żelbetowymi zbrojonymi prętami 4#12. Blacha panelowa na rąbek stojący zatrząskowy, mocowana do łąt lub deskowania pełnego o szerokości modułu ~50cm, kolor do uzgodnienia z inwestorem. Projektuje się bariery śniegowe na połaci od strony wschodniej. Dach w drugiej części zachodniej projektuje się jako stropodach płaski o kącie nachylenia do 5%, pokryty membraną dachową wg. projektu technicznego np. membrana PCV np. typu SIKAPLAN SGK18G, gr 1,8mm mocowana do podłoża zgodnie z technologią producenta. Rynny i rury spustowe kwadratowe, ocynkowane powlekane w kolorze pokrycia dachowego.

Zastosować panele nie gorsze niż np. PRUSZYŃSKI PD510 Nanofala lub równoważne, materiał: S 250 GD + Z 200 lub 275, grubość 0,5/0,7 mm. Należy zapewnić możliwość wejścia kominiarzowi na dach poprzez wyłaz dachowy. Po wymurowaniu ściany szczytowej

budynku nr 1, należy bezwzględnie zabezpieczyć przed przeciekaniem wody opadowej połączenie tej ściany z dachem istniejącego budynku przedszkola. Należy tego dokonać przy pomocy obróbek blacharskich i papy termozgrzewalnej.

Budynek nr 2:

Dach budynku z dźwigarów dachowych przykryty blachą trapezową T35 w kolorze grafitowym. Ze względu na mały spadek taflę zakładane na 2 fale. Przy wykonywaniu dachu budynku należy bezwzględnie zabezpieczyć przed przeciekaniem wody opadowej połączenie tej ściany z dachem istniejącego budynku przedszkola. Należy tego dokonać przy pomocy obróbek blacharskich pod odpowiednim kątem oraz papy termozgrzewalnej.

### **3.2.6. Więźba dachowa**

Więźba dachowa płatwiowo – kleszczowa i wiązary kratowe drewniane zgodnie z rysunkiem więźby. Dach dwuspadowy o kącie nachylenia 35° i 6°. Wszystkie elementy drewniane więźby należy zabezpieczyć środkiem ogniochronnym np. Fobos M4 oraz owado i grzybobójczym.

### **3.2.7. Nadproża**

Nadproża prefabrykowane zgodne z systemem producenta betonu komórkowego lub żelbetowe prefabrykowane typu L19.

### **3.2.8. Izolacje termiczne**

-Posadzki – izolacje ze styropianu podłogowego gr. 15 cm o twardości EPS100,  $\lambda=0,036\text{W/m}^*\text{K}$ , kładziony w 2 warstwach 10 i 5 cm.  $U\leq0,3\text{W/m}^2*\text{K}$

-Ściany zewnętrzne – izolacja ze styropianu fasadowego gr. 15 cm o współczynniku  $\lambda\leq0,036\text{W/m}^*\text{K}$

-Strop – Strop żelbetowy w przestrzeni strychowej ocieplony będzie styropianem o łącznej grubości 25cm, i zabezpieczony wylewką cementową grubości 5cm zatartą na gładko.

- Ściany fundamentowe – ściany z bloczków betonowych po izolacji przeciwwilgociowej należy przykleić klejem w pianie płyty styrodurkowe gr. 10 cm i zabezpieczyć w ziemi folią kubelkową.

### **3.2.8. Izolacje przeciwwilgociowe.**

#### **a) Przeciwwilgociowe poziome:**

- izolacja na ławach fundamentowych – papa termozgrzewalna
- izolacja pomieszczeń mokrych – masa dyspersyjna asfaltowo – kauczukowa 2x dysperbit
- izolacja posadzki na chudym betonie – 2 x folia budowlana
- izolacja pod elementy drewniane dachu – folia lub papa

#### **b) Przeciwwilgociowe pionowe:**

- izolacja na ścianach fundamentowych zewnętrznych i wewnętrznych – izolacja bitumiczna typu 2K, podwójnie
- izolacja istniejącego fundamentu budynku na styku z nowym budynkiem nr 1 i 2 – izolacja bitumiczna typu 2K, podwójnie

### 3.2.9. Malowanie.

Budynek nr 1 i 2:

Ściany po wykonaniu gładzi gipsowej należy zagruntować i malować FARBAMI LATEKSOWYMI MATOWYMI/SATYNOWYMI np. TIKURILLA OPTIVA SATIN MATT lub równoważnymi.

Parametry:

1. Bardzo dobra siła krycia farby.
2. Podwyższona odporność na niektóre plamy i zabrudzenia typu: majonez, przyprawa w płynie, Maggi, sos czekoladowy, masło, olej\*\*.
3. Zwiększona odporność powłoki na brud i kurz.
4. Zmniejszony efekt solny (zmniejsza efekt migracji soli w starych budynkach, kościołach, muzeach itp.) Wydajność Do 16 m<sup>2</sup>/l przy jednokrotnym malowaniu.

Farby przynajmniej do wysokości 160cm muszą być zmywalne i odporne na szorowanie i środki chemiczne. Wszystkie farby muszą posiadać atest higieniczny, nietoksyczne, z atestem zdrowotnym do stosowania w żłobkach i przedszkolach.

Kolory jakie należy zastosować na poszczególnych pomieszczeniach będą do uzgodnienia z inwestorem i projektantem na etapie wykonawstwa.

### 3.3. Pozostałe roboty

#### 3.3.1. Elewacje

Do wykończenia elewacji budynku wykorzystano tynk silikonowy w jasnym pastelowym kolorze, kolor dobrany po konsultacji z inwestorem.

Projektuje się również na elewacji panele dekoracyjne (kasetony z blachy ocynkowanej malowanej proszkowo) w różnych kolorach zaakceptowanych przez inwestora, oraz w miejscach przez niego wskazanych np. firmy PRUSZYŃSKI lub równoważne, osadzone na podkonstrukcji aluminiowej.

Zaprojektowano również pasy elewacyjne podrynnowe i wzdłuż ścian szczytowych na podkonstrukcji drewnianej, wykończone arkuszami z blachy dachowej panelowej na rąbek. Blacha i jej obróbki jak w pokryciu połaci dachowej.

#### 3.3.2. Stolarka okienna i drzwiowa

Zaprojektowano okna PCV wg. technologii wybranego producenta zgodnie z zestawieniem stolarki. Okna trzyszybowe, bezpieczne z mikrowentylacją i nawiewnikami okiennymi. „Ciepły montaż” stolarki okiennej. Kolorystyka okien dopasowana do okien w istniejącym budynku. Współczynnik  $U_w = 0,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Drzwi zewnętrzne aluminiowe z wypełnieniem szkłem bezpiecznym wg. zestawienia stolarki.  $U_d = 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ .

Wewnątrz budynku projektowana jest stolarka drzwiowa płytowa, konstrukcja ramiakowa, wypełnienie płytą otworową, okleina cpl, ościeżnice opasujące. Uwaga. Drzwi otwierane na korytarz na głównych ciągach ewakuacyjnych muszą mieć samozamykacze lub wykładane na 180° na ścianę.

Zaprojektowano również drzwi naścienne przesuwane np. LORES lub równoważne.

#### 3.3.3. Rolety wewnętrzne.

W salach żłobkowych zaprojektowano rolety wewnętrzne w celu zacienienia pomieszczeń w słoneczne i upalne dni. Rolety materiałowe montowane na skrzydłach okiennych z kasetą

górną, sterowanych ręcznie.

### **3.3.3. Parapety wewnętrzne i zewnętrzne.**

Zaprojektowano parapety wewnętrzne z konglomeratu gr 3 cm. Dopuszcza się dla okien w salach dzieci mających parapety 30 cm nad podłoga zastosować bezpieczne dla dzieci parapety z PCV. Na zewnątrz parapety z blachy powlekanej.

### **3.3.4. System orynnowania i odprowadzenia wód opadowych**

Odprowadzenie wód opadowych poprzez system rynien i rur spustowych metalowych, ocynkowanych w kolorze blachy połaciowej. Rynny w systemie ukrytym jak na rysunkach szczegółowych. Odprowadzenie wody na własny teren nieutwardzony, lub do kanalizacji deszczowej. Rury spustowe kwadratowe w tym samym systemie co pokrycie dachowe.

Rynny np. NIAGARA lub równoważna, rozmiar 125mm, blacha stalowa min. DX51D+Z o grubości nominalnej 0,64mm, powlekana ogniowo w sposób ciągły powłokami metalicznymi+powłoka organiczną 50 µm.

Rury spustowe kwadratowe np. NIAGARA lub równoważne, kwadratowa 80mm, o parametrach nie gorszych jak rynny.

Zastosować czyszczaki na rurach w przypadku włączenia do kanalizacji deszczowej.

### **3.3.5. Daszki nad wejściami.**

Projektuje się daszek wykonany w systemie daszków ze szkła bezpiecznego na konstrukcji ze stali nierdzewnej.

### **3.3.6. Wentylacja i kominy**

Zaprojektowano wentylację grawitacyjną. Pomieszczenia w budynku wentylowane poprzez przewody wentylacyjne kominowe. Do łazienek należy zapewnić dopływ powietrza poprzez otwory w dolnych częściach skrzydeł o powierzchni 220cm<sup>2</sup>. W łazienkach zaprojektowano wentylację wspomaganą mechanicznie. W 2 salach żłobka i w budynku nr 2 zaprojektowano wentylację grawitacyjną hybrydową, zapewniona przez nasady kominowe np. TURBOWENT HYBRYDOWY TH 160 o wydajności 200m<sup>3</sup>/h.

Dopływ powietrza do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi zapewnić poprzez nawiewniki powietrza montowane w górnej części okna lub w ścianach zewnętrznych zapewniających dopływ 50m<sup>3</sup>/h (każdy) przy otwarciu całkowitym oraz 20% przy całkowitym zamknięciu.

Kominy okuć blachą odfitkowaną T7 w kolorze dachu. Kominy powyżej stropu należy ocieplić styropianem gr. 5 cm. Należy wykonać czapki betonowe i okuć blachą płaską powleką, zamontować na przelot kratki wentylacyjne stalowe ocynkowane lub nierdzewne.

### **3.3.7. Chodnik.**

Projektuje się wykonanie opaski chodnikowej przy budynku z kostki brukowej. Kostka brukowa szara, na podbudowie z podsypki cementowo piaskowej 3:1 grubości minimum 7cm, warstwa osączająca z piasku zagęszczonego gr. 10cm. Obrzeża 6x20cm na stabilizacji betonowej z oporem.

### **3.3.8. Miejsca parkingowe**

Istniejące miejsca parkingowe - 19 miejsc parkingowych w tym jedno dla osób niepełnosprawnych.

### **3.3.9. Ogród sensoryczny ze strefą wypoczynkową.**

Projektuje się wykonanie ogrodu sensorycznego z przestrzenią wypoczynkową w miejscu wskazanym w PZT. Nawierzchnia w przeważającej części trawiasta. Ciągi piesze zaprojektowane z kostki brukowej w kształcie pni lub z innej kostki kolorowej oraz ciągi z nawierzchni żwirowej. Projektuje się montaż urządzeń i elementów małej architektury. W końcowym etapie robót należy dokonać nasadzeń roślinnością niską.

### **3.3.10. Elementy wyposażenia.**



Elementy wyposażenia dla budynku zostały opisane w „Tabeli wyposażenia: ŻŁÓBEK / Dąbków „ Załączonej do projektu. Uwaga! Nazwy własne firm zostały użyte w celach przykładowych. Można zastosować równoważne bądź lepsze parametry wyposażenia.

### **5. Opinia geotechniczna**

Stosownie do rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U.2012.463) warunki gruntowe w podłożu w zależności od przyjętych rozwiązań można zaliczyć do prostych.

Zaprojektowano posadowienie bezpośrednie obiektu na ławach fundamentowych. Przyjęto stopień skomplikowania warunków gruntowych jako proste i I kategorię geotechniczną obiektu budowlanego, przy poziomie wody gruntowej poniżej poziomu posadowienia i przy braku niekorzystnych zjawisk geologicznych.

### **7. Informacja o wyposażeniu technicznym budynku**

Budynek nr 1 i nr 2 projektuje się podłączyć do instalacji kanalizacyjnej na terenie działki inwestora. Instalacja elektryczna, wodna oraz instalacji C.O. (ogrzewanie podłogowe) to wewnątrz linie zasilające z istniejącego budynku żłobka. Projektuje się również instalacje odgromową.

Projektowane budynki mogą funkcjonować zgodnie z przeznaczeniem.

### **8. Warunki wykonania robót budowlano – montażowych.**

Wszystkie roboty budowlano-montażowe, a także odbiór robót, należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych wydanych przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej. Roboty zanikowe muszą być odebrane przez inspektora nadzoru z ramienia inwestora. Przed każdym zakupem materiałów uzgodnić karty materiałowe z projektantem i inwestorem. Nie wolno stosować materiałów i wyrobów bez deklaracji właściwości użytkowych i atestów higienicznych.

## 9. Obliczenia konstrukcyjne

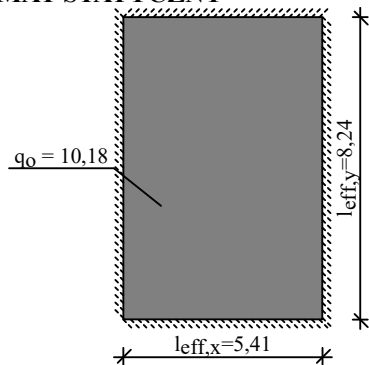
### Płyta 1

#### ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.		5,50	1,10	--	6,05
2.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
$\Sigma$ :		9,25	1,10		10,18

#### SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,x} = 5,41$  m

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,y} = 8,24$  m

Grubość płyty 15,0 cm

#### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

##### Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdx,p} = 9,41$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Skx} = 8,55$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Skx,lt} = 8,55$  kNm/m

Momenty podporowe obliczeniowy  $M_{Sdx,p} = 20,93$  kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Skx,p} = 19,03$  kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Skx,lt,p} = 19,03$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{ox,max} = 27,52$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{ox} = 22,56$  kN/m

##### Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdy} = 4,06$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sky} = 3,69$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sky,lt} = 3,69$  kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sdy,p} = 9,02$  kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sky,p} = 8,20$  kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sky,lt,p} = 8,20$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy,max} = 27,52$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy} = 17,20$  kN/m

#### DANE MATERIAŁOWE

##### Parametry betonu:

Klasa betonu C25/30  $\rightarrow f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPa

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,77$

##### Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP  $\rightarrow$  klasa A-III,  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 435$  MPa

Średnica prętów w przęśle w kierunku x  $\varnothing_{d,x} = 12$  mm

Średnica prętów nad podporą w kierunku x  $\varnothing_{g,x} = 12$  mm

Średnica prętów w przęśle w kierunku y  $\varnothing_{d,y} = 12$  mm

Średnica prętów nad podporą w kierunku y

$$\varnothing_{g,y} = 12 \text{ mm}$$

#### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty  $c_{\text{nom,g}} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty  $c_{\text{nom,d}} = 20 \text{ mm}$

#### ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

#### WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

##### Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,78 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **Ø12 co 20,0 cm** o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,46\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{\text{Sd,x}} = 9,41 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd,x}} = 28,67 \text{ kNm/mb}$  (32,8%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{\text{cr}} > M_{\text{Skx}}$ )

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **Ø12 co 20,0 cm** o  $A_{\text{sp}} = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,46\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{\text{Sd,x,p}} = 20,93 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd,x,p}} = 28,67 \text{ kNm/mb}$  (73,0%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{\text{Sd,x}} = 27,52 \text{ kN/mb} < V_{\text{Rd1,x}} = 99,26 \text{ kN/mb}$  (27,7%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{\text{kx}} = 0,282 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$  (94,1%)

##### Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,51 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **Ø12 co 20,0 cm** o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,50\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{\text{Sd,y}} = 4,06 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd,y}} = 25,72 \text{ kNm/mb}$  (15,8%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{\text{cr}} > M_{\text{Sdy}}$ )

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,89 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **Ø12 co 20,0 cm** o  $A_{\text{sp}} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,40\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{\text{Sd,y,p}} = 9,02 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd,y,p}} = 20,87 \text{ kNm/mb}$  (43,2%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{\text{Sd,y}} = 27,52 \text{ kN/mb} < V_{\text{Rd1,y}} = 91,06 \text{ kN/mb}$  (30,2%)

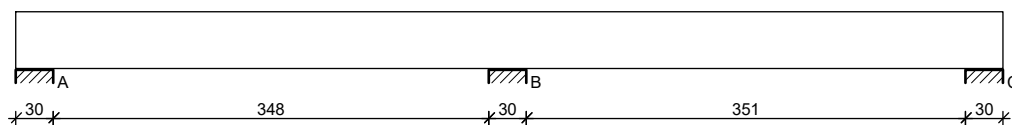
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{\text{cr}} > M_{\text{Sdy,p}}$ )

##### Ugięcie całkowite płyty:

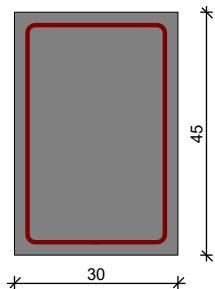
Maksymalne ugięcie od  $M_{\text{Sk,lt}}$ :  $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 6,24 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 27,05 \text{ mm}$  (23,1%)

#### podciąg p1

#### SZKIC BELKI



#### GEOMETRIA BELKI



#### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 30,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 45,0 \text{ cm}$

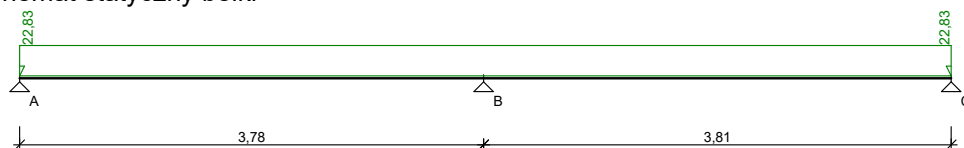
Rodzaj belki: monolityczna

## OBCIĄŻENIA NA BELCE

### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,10 m i szer.2,56 m [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,10m·2,56m]	6,40	1,30	--	8,32	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,30m·0,45m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	3,38	1,10	--	3,72	cała belka
3.	Styropian grub. 0,35 m i szer.2,56 m [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,35m·2,56m]	0,40	1,30	--	0,52	cała belka
4.	Maksymalne obciążenie dachu niższego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-4 (strefa 3, A=250 m n.p.m. -> Q <sub>k</sub> = 1,2 kN/m <sup>2</sup> , C <sub>4</sub> =2,067) szer.2,56 m [2,481kN/m <sup>2</sup> ·2,56m]	6,35	1,50	0,00	9,52	cała belka
5.	Obciążenie wiatrem połaci zawietrznej dachu wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-5 (strefa I, H=250 m n.p.m. -> q <sub>k</sub> = 0,30kN/m <sup>2</sup> , teren A, z=H=8,5 m, -> C <sub>e</sub> =0,93, budowla zamknięta, wymiary budynku H=8,5 m, B=10,0 m, L=19,0 m -> wsp. aerodyn. C=-0,4, beta=1,80) szer.2,56 m [-0,200kN/m <sup>2</sup> ·2,56m]	0,50	1,50	0,00	0,75	cała belka
Σ:		17,03	1,34		22,83	

### Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,89$

### 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  $\phi_s = 8$  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

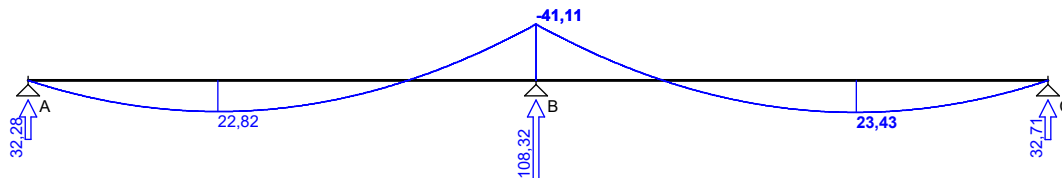
## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

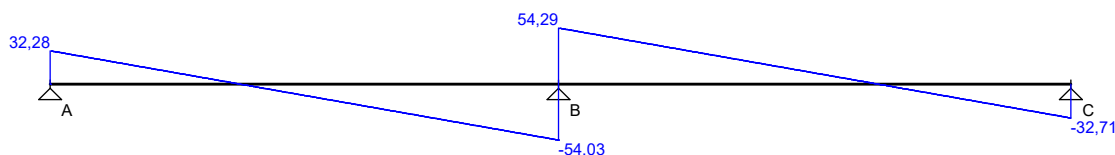
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$   
 Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$   
 Graniczne ugięcie w przęsłach  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$   
 Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy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

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

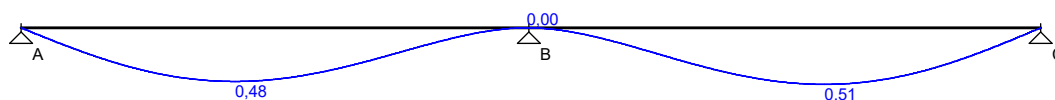
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

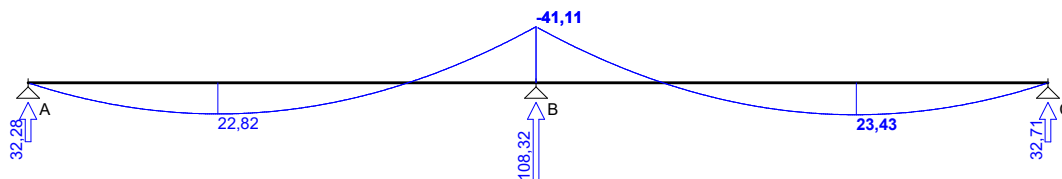


Ugięcia [mm]:

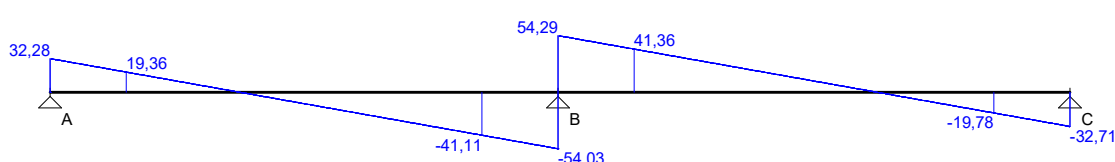


## Obwiednia sił wewnętrznych

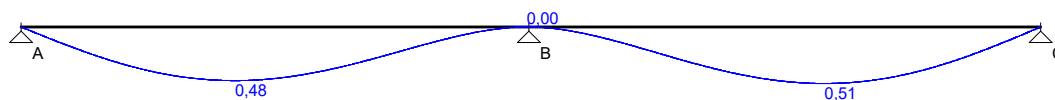
Momenty zginające [kNm]:



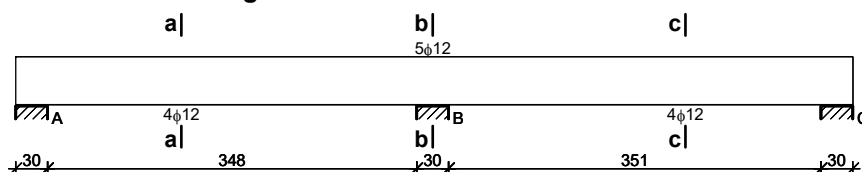
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



## WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 22,82 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,36\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 22,82 \text{ kNm} < M_{Rd} = 34,83 \text{ kNm}$  (65,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)41,11 \text{ kN}$   
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 8$  co 310 mm na całej długości przęsła  
**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = (-)41,11 \text{ kN} < V_{Rd1} = 71,43 \text{ kN} \quad (57,5\%)$

**SGU:**

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 17,02 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 10,17 \text{ kNm}$

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

**Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :**  $a(M_{Sk,lt}) = 0,48 \text{ mm} < a_{lim} = 3780/200 = 18,90 \text{ mm} \quad (2,5\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 22,56 \text{ kN}$

**Szerokość rys ukośnych:** rysy nie wyznaczono

### Podpora B:

**Zginanie:** (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)41,11 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **5 $\phi 12$**  o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,45\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = (-)41,11 \text{ kNm} < M_{Rd} = 43,25 \text{ kNm} \quad (95,0\%)$

**SGU:**

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)30,66 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)18,33 \text{ kNm}$

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

### Przęsło B - C:

**Zginanie:** (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 23,43 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4 $\phi 12$**  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,36\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 23,43 \text{ kNm} < M_{Rd} = 34,83 \text{ kNm} \quad (67,3\%)$

**Ścinanie:**

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 41,36 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 8$  co 310 mm na całej długości przęsła

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = 41,36 \text{ kN} < V_{Rd1} = 71,43 \text{ kN} \quad (57,9\%)$

**SGU:**

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 17,47 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 10,44 \text{ kNm}$

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

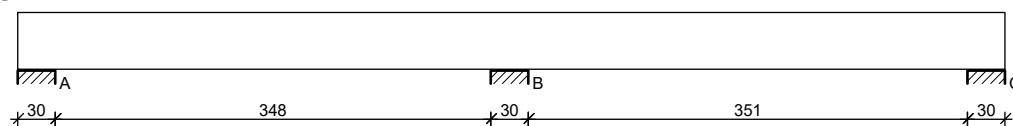
**Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :**  $a(M_{Sk,lt}) = 0,51 \text{ mm} < a_{lim} = 3810/200 = 19,05 \text{ mm} \quad (2,7\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 22,68 \text{ kN}$

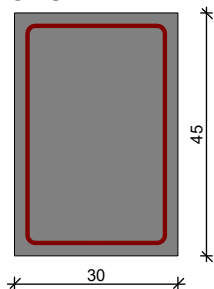
**Szerokość rys ukośnych:** rysy nie wyznaczono

### podciąg p2

#### SZKIC BELKI



#### GEOMETRIA BELKI



**Wymiary przekroju:**

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 30,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 45,0 \text{ cm}$

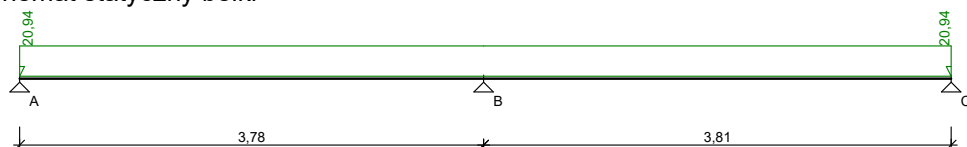
Rodzaj belki: monolityczna

## OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,10 m i szer.2,40 m [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,10m·2,40m]	6,00	1,30	--	7,80	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,30m·0,45m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	3,38	1,10	--	3,72	cała belka
3.	Styropian grub. 0,35 m i szer.2,40 m [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,35m·2,40m]	0,38	1,30	--	0,49	cała belka
4.	Maksymalne obciążenie dachu niższego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-4 (strefa 3, A=250 m n.p.m. -> Q <sub>k</sub> = 1,2 kN/m <sup>2</sup> , C4=2,067) szer.2,40 m [2,481kN/m <sup>2</sup> ·2,40m]	5,95	1,50	0,00	8,93	cała belka
$\Sigma$ :		15,71	1,33		20,94	

Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,89$

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  $\phi_s = 8$  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

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

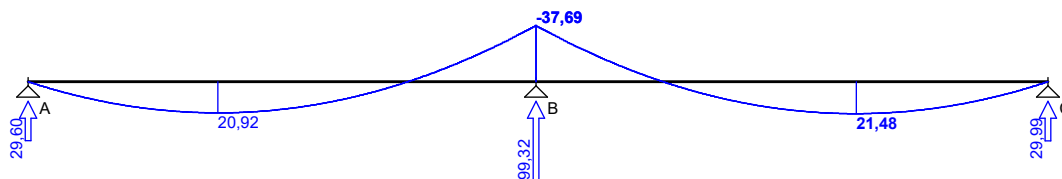
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

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

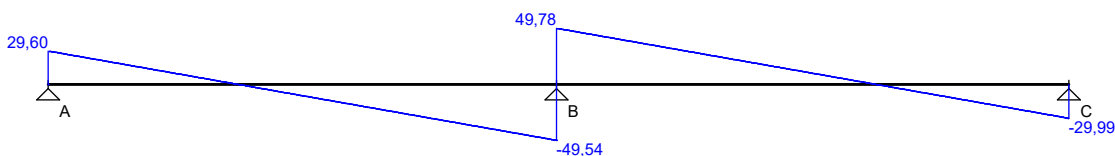
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

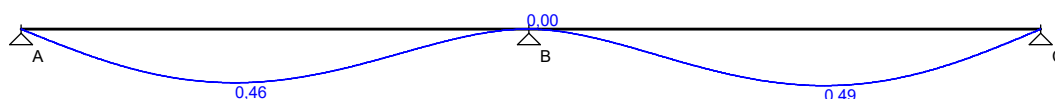
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

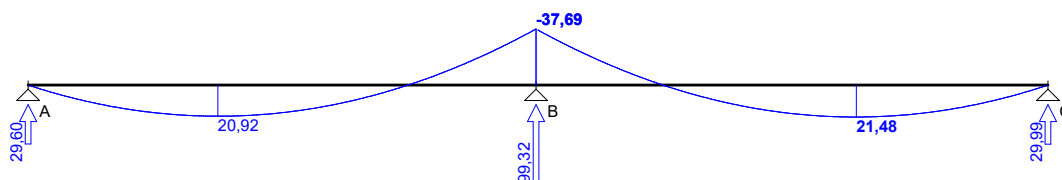


Ugięcia [mm]:

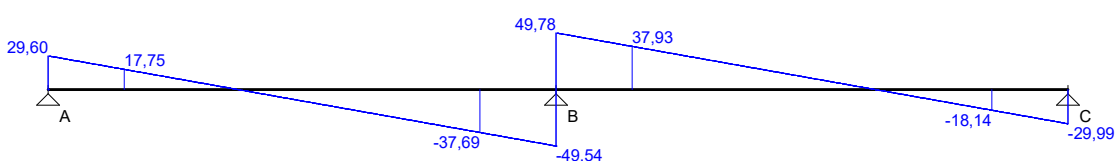


**Obwiednia sił wewnętrznych**

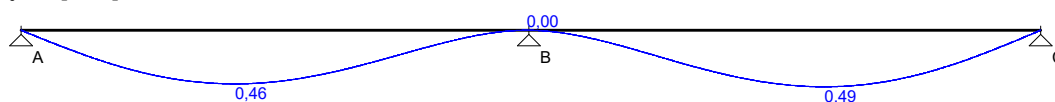
Momenty zginające [kNm]:



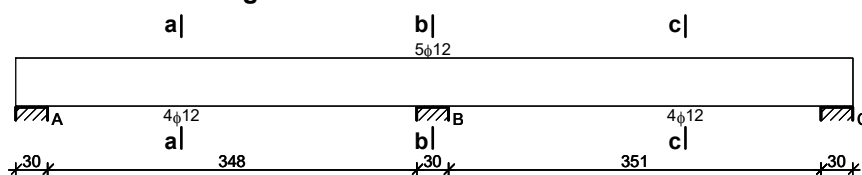
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**



**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 20,92$  kNm

Przyjęto indywidualnie dołem  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0,36\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 20,92$  kNm <  $M_{Rd} = 34,83$  kNm (60,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)37,69$  kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 8$  co 310 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)37,69$  kN <  $V_{Rd1} = 71,43$  kN (52,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 15,70$  kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 9,75$  kNm

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



Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 0,46 \text{ mm} < a_{lim} = 3780/200 = 18,90 \text{ mm}$  (2,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 21,63 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

#### Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)37,69 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą  $5\phi 12$  o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,45\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)37,69 \text{ kNm} < M_{Rd} = 43,25 \text{ kNm}$  (87,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)28,28 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = (-)17,57 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,086 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (28,8%)

#### Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 21,48 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,36\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 21,48 \text{ kNm} < M_{Rd} = 34,83 \text{ kNm}$  (61,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 37,93 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 8$  co 310 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 37,93 \text{ kN} < V_{Rd1} = 71,43 \text{ kN}$  (53,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 16,12 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 10,01 \text{ kNm}$

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

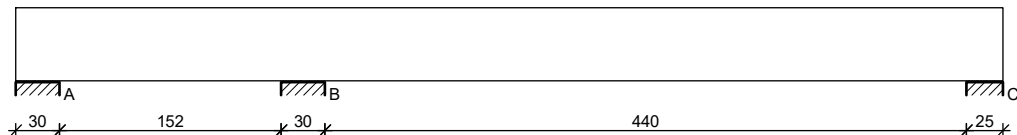
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 0,49 \text{ mm} < a_{lim} = 3810/200 = 19,05 \text{ mm}$  (2,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 21,74 \text{ kN}$

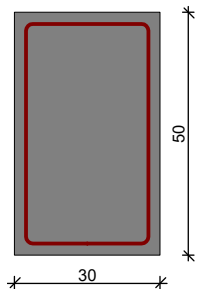
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

#### podciąg p3

##### SZKIC BELKI



##### GEOMETRIA BELKI



##### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 30,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 50,0 \text{ cm}$

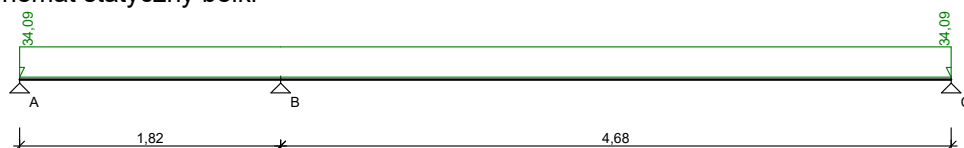
Rodzaj belki: monolityczna

##### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$K_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,10 m i szer.5,20 m [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,10m·5,20m]	13,00	1,30	--	16,90	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,30m·0,50m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	3,75	1,10	--	4,13	cała belka
3.	Styropian grub. 0,35 m i szer.5,20 m [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,35m·5,20m]	0,82	1,30	--	1,07	cała belka
4.	Maksymalne obciążenie dachu niższego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-4 (strefa 3, A=250 m n.p.m. -> Q <sub>k</sub> = 1,2 kN/m <sup>2</sup> , C4=2,067) szer.5,20 m [2,481kN/m <sup>2</sup> ·5,20m]	8,00	1,50	0,00	12,00	cała belka
$\Sigma$ :		25,57	1,33		34,09	

Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,89$

### Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 16$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 16$  mm

### Strzemiona:

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

Średnica strzemion  $\phi_s = 8$  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

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

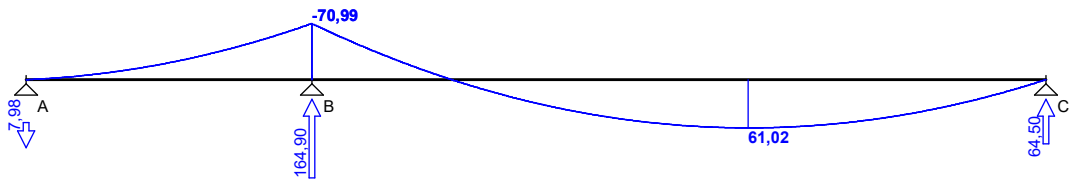
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

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

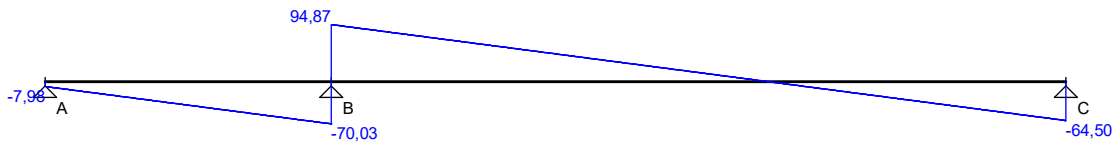
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

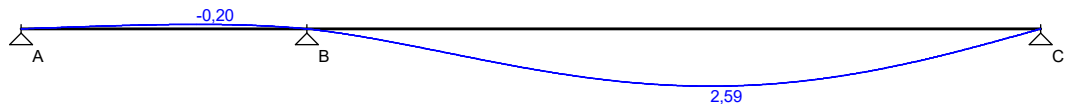
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

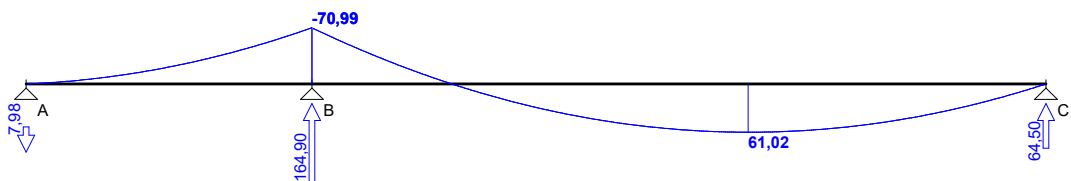


Ugięcia [mm]:

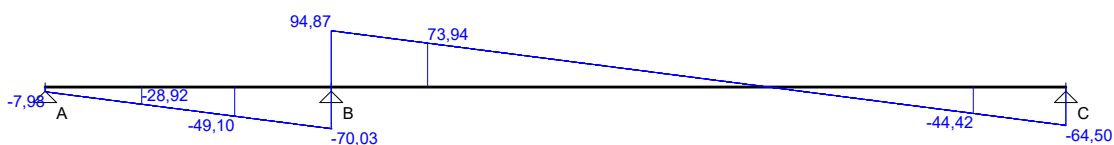


### Obwiednia sił wewnętrznych

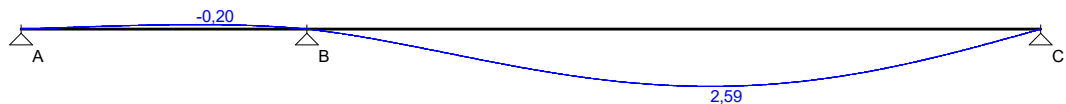
Momenty zginające [kNm]:



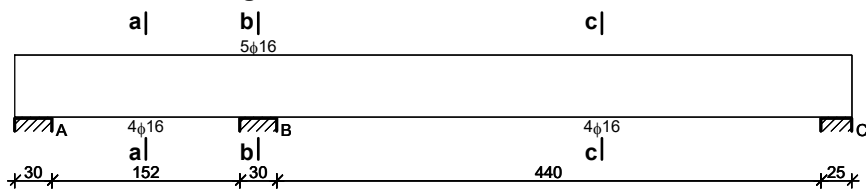
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



### WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Przyjęto indywidualnie dołem  $4\phi 16$  o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,58\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 67,98 \text{ kNm}$  (0,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)49,10 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 8$  co 340 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)49,10 \text{ kN} < V_{Rd1} = 82,40 \text{ kN}$  (59,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)53,25 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)36,59 \text{ kNm}$

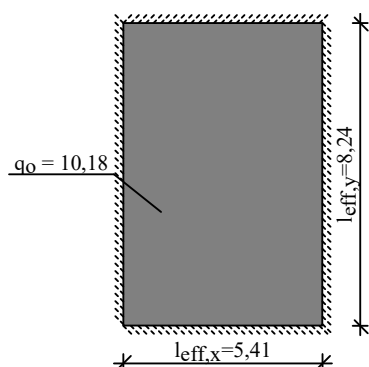
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,20 \text{ mm} < a_{lim} = 1820/200 = 9,10 \text{ mm}$  (2,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 33,46 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

**Podpora B:**Zginanie: (przekrój **b-b**)Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)70,99 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie górą **5φ16** o  $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,72\%$ )Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)70,99 \text{ kNm} < M_{Rd} = 84,07 \text{ kNm}$  (84,4%)SGU:Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)53,25 \text{ kNm}$ Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)36,59 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,092 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (30,6%)**Przęsło B - C:**Zginanie: (przekrój **c-c**)Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 61,02 \text{ kNm}$ Przyjęto indywidualnie dołem **4φ16** o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,58\%$ )Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 61,02 \text{ kNm} < M_{Rd} = 67,98 \text{ kNm}$  (89,8%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 73,94 \text{ kN}$ Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 8$  co 340 mm na całej długości przęsłaWarunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 73,94 \text{ kN} < V_{Rd1} = 82,40 \text{ kN}$  (89,7%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 45,77 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 31,45 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,106 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (35,3%)Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 2,59 \text{ mm} < a_{lim} = 4675/200 = 23,38 \text{ mm}$  (11,1%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 46,26 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono**Płyta 1****ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ**Obciążenia powierzchniowe[kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$g_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.		5,50	1,10	--	6,05
2.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
	S:	9,25	1,10		10,18

**SCHEMAT STATYCZNY**Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,x} = 5,41 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,y} = 8,24 \text{ m}$

**Grubość płyty 15,0 cm**

## WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

### Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdx,p} = 9,41 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Skx} = 8,55 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Skx,lt} = 8,55 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowy obliczeniowy  $M_{Sdx,p} = 20,93 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Skx,p} = 19,03 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Skx,lt,p} = 19,03 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{ox,max} = 27,52 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{ox} = 22,56 \text{ kN/m}$

### Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdy} = 4,06 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sky} = 3,69 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sky,lt} = 3,69 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sdy,p} = 9,02 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sdy,p} = 8,20 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sdy,lt,p} = 8,20 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy,max} = 27,52 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy} = 17,20 \text{ kN/m}$

## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

Klasa betonu **C25/30** →  $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,77$

### Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III,  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x	$\varnothing_{d,x} = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów nad podporą w kierunku x	$\varnothing_{g,x} = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów w przęśle w kierunku y	$\varnothing_{d,y} = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów nad podporą w kierunku y	$\varnothing_{g,y} = 12 \text{ mm}$

#### Otulenie:

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

#### **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

#### **WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)**

##### Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,78 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **Ø12 co 20,0 cm** o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,46\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x} = 9,41 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 28,67 \text{ kNm/mb}$  (32,8%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **Ø12 co 20,0 cm** o  $A_{sp} = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,46\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x,p} = 20,93 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 28,67 \text{ kNm/mb}$  (73,0%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,x} = 27,52 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 99,26 \text{ kN/mb}$  (27,7%)

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{kx} = 0,282 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (94,1%)

##### Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,51 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **Ø12 co 20,0 cm** o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,50\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y} = 4,06 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 25,72 \text{ kNm/mb}$  (15,8%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,89 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto **Ø12 co 20,0 cm** o  $A_{sp} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,40\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y,p} = 9,02 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 20,87 \text{ kNm/mb}$  (43,2%)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd,y} = 27,52 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 91,06 \text{ kN/mb}$  (30,2%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{sky,p}$ )

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 6,24 \text{ mm} < a_{lim} = 27,05 \text{ mm}$  (23,1%)

Projektanci: