

Rok założenia 1996 <b>MK DOM POLSKI</b>		mgr inż. Mirosław KACZOR ul. Przecznia 41, 43-340 KOZOY tel. kom. 0 501 33 00 69, tel. 033 / 817 43 26 e-mail: <a href="mailto:mk_dom_polski@interia.pl">mk_dom_polski@interia.pl</a>	
Obiekt: <b>BUDOWA BUDYNKU PRZEDSZKOLA</b>		Inwestor: <b>GMINA PORĄBKA</b>	
Lokalizacja: <b>działki nr 463/4, 4631          ul. Żywiecka, Kobiernice</b>		Adres inwestora: <b>ul. Krakowska nr 3,          43-353 Porąbka</b>	
Nazwa rysunku: <b>ORIENTACJA</b>		Projektowanie arch.: mgr inż. arch. <b>Krystyna SIWCZYK</b> Projektowanie konstr. i opar.: mgr inż. <b>Mirosław KACZOR</b>	
Data: <b>listopad 2009</b>		Skala: <b>1 : 50 000</b>	
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE		Dz. U. Nr 8 Poz. 718 z dnia 27.03.2009r.	

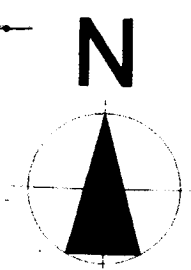
Nr rys: 1

Podpis

AKTUALIZACJA MAPY  
SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWEJ

w zakresie: (s+u+w+e)  
Kobiernice ul. Żywiecka  
skala 1:500

Mapa powstała w wyniku wektoryzacji istniejącej  
mapy zasadniczej: w skali 1:500, sekcje:  
172.143.1531, 1532, 1533 i 1534.

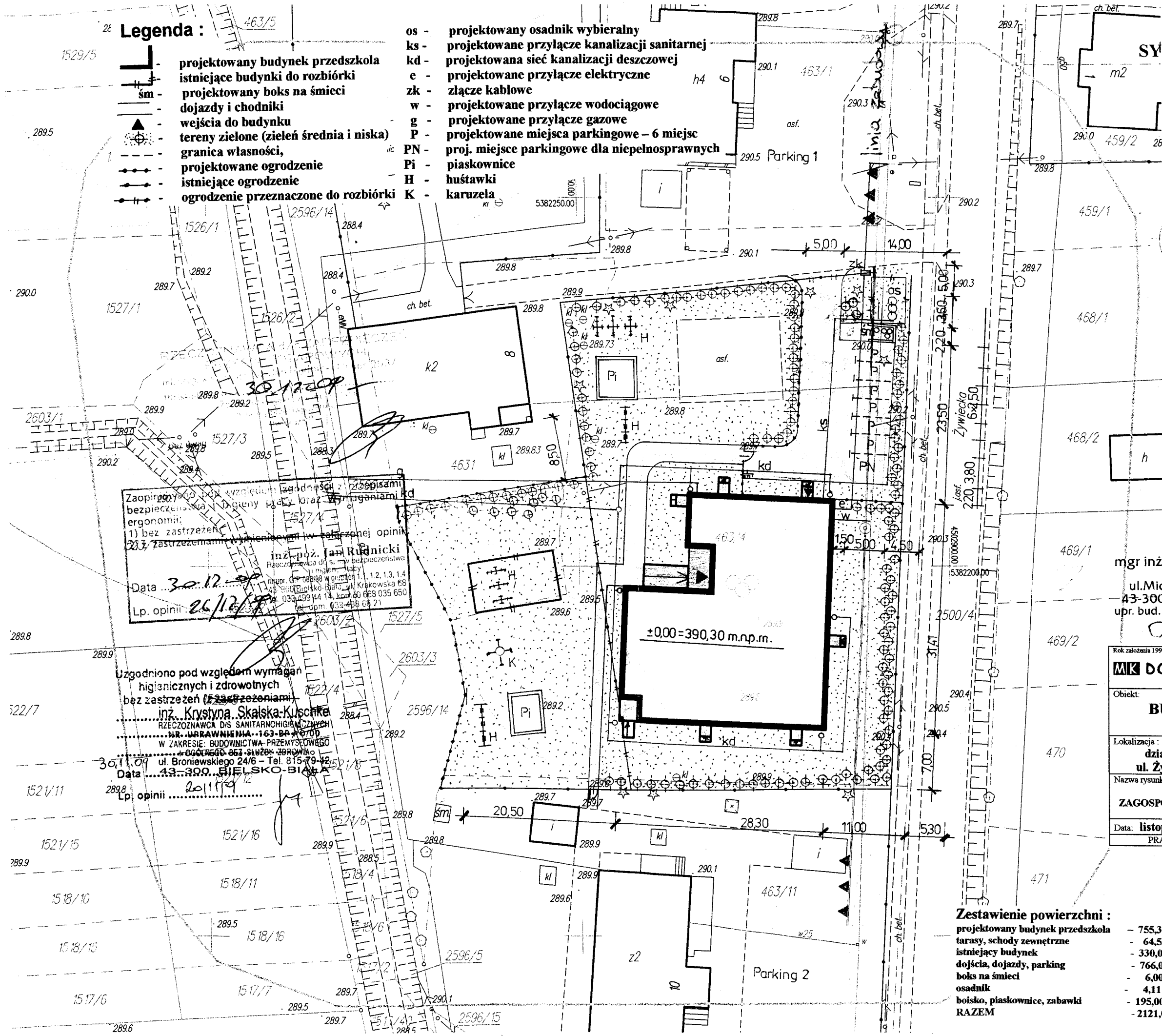


granice istniejące na mapie zasadniczej  
granice własności wkreślone orientacyjnie  
z powiększenia mapy ewidencyjnej w skali 1:2880

Legenda :

- projektowany budynek przedszkola
- istniejące budynki do rozbiórki
- projektowany boks na śmieci
- dojazdy i chodniki
- wejścia do budynku
- tereny zielone (zieleni średnia i niska)
- granica własności,
- projektowane ogrodzenie
- istniejące ogrodzenie
- ogrodzenie przeznaczone do rozbiórki

- os - projektowany osadnik wybieralny
- ks - projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej
- kd - projektowana sieć kanalizacji deszczowej
- e - projektowane przyłącze elektryczne
- zk - złącze kablowe
- w - projektowane przyłącze wodociągowe
- g - projektowane przyłącze gazowe
- P - projektowane miejsca parkingowe - 6 miejsc
- PN - proj. miejsce parkingowe dla niepełnosprawnych
- Pi - piaskownice
- H - huśtawki
- K - karuzela



Zaopiniowano pod względem zgodności z przepisami  
bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wymaganiami  
ergonomii:  
1) bez zastrzeżeń  
2) z zastrzeżeniami wymienionymi w załączonej opinii

Data 30.12.2009  
Lp. opinii 26/12/09

inż. poż. Jan Ruciński  
Rzecznik ds. bezpieczeństwa  
ul. Krakowska 68  
03-439-44 14, 03-439-035 650  
tel. kom. 033-438 68 21

Uzgodniono pod względem wymagań  
higienicznych i zdrowotnych  
bez zastrzeżeń (z zastrzeżeniami)  
inż. Krystyna Skalska-Kuschnik  
RZECZOWNICZKA D/S SANITARNOHIGIENICZNYCH  
NR. UPRAWNIENIA: 163-BP-0700  
W ZAKRESIE: BUDOWNICTWA PRZEMYSŁOWEGO  
ul. Broniewskiego 24/6 - Tel. 815-79-12  
Data 13.10.2009  
Lp. opinii 2011/9

mgr inż. ANDRZEJ KRAL  
architekt  
ul. Michałowicza 46/1  
43-300 BIELSKO-BIAŁA  
upr. bud. Nr GP IV-63/164/76

Rok założenia 1996 <b>MD DOM POLSKI</b>		mgr inż. Mirosław KACZOR ul. Przecznia 41, 43-340 KOZY tel. kom. 0 501 33 00 69, tel. 033 / 817 43 26 e-mail: mk.dom.polski@interia.pl	
Obiekt: <b>BUDOWA BUDYNKU PRZEDSZKOLA</b>		Inwestor: <b>GMINA PORĄBKA</b>	
Lokalizacja: działki nr 463/4, 4631 ul. Żywiecka, Kobiernice		Adres inwestora: ul. Krakowska nr 3, 43-353 Porąbka	Nr rys: 2
Nazwa rysunku: <b>PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU</b>		Projektowanie arch.: mgr inż. arch. Krystyna SIWCZYK Projektowanie konstr. i oprec.: mgr inż. Mirosław KACZOR	Podpis:
Data: listopad 2009		Skala: 1 : 500	
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE Dz. U. Nr 8 Poz. 718 z dnia 27.03.2003r.			

Zestawienie powierzchni :  
projektowany budynek przedszkola  
tarasy, schody zewnętrzne  
istniejący budynek  
dojścia, dojazdy, parking  
boks na śmieci  
osadnik  
boisko, piaskownice, zabawki  
RAZEM

- 755,36 m<sup>2</sup>
- 64,53 m<sup>2</sup>
- 330,00 m<sup>2</sup>
- 766,00 m<sup>2</sup>
- 6,00 m<sup>2</sup>
- 4,11 m<sup>2</sup>
- 195,00 m<sup>2</sup>
- 2121,00 m<sup>2</sup>

powierzchnia biologicznie czynna = 67,73% > od minimalnej = 30%  
powierzchnia zabudowy = 16,51% < od maksymalnej = 50%

Starosta Bielski  
Powiatowy Ośrodek Dokumentacji  
Geodezyjnej i Kartograficznej

W obszarze oznaczonym linią zabudowa  
dokonano aktualizacji treści mapy zasadniczej.  
Dokumenty z tymi mapami uzupełniającymi przyjęto  
do zasobu powiatowego w dniu 26.06.2009  
i zaewidencjonowano pod nr KERG 164/09  
Niniejsza mapa może służyć do celów projektowych.  
Projektowane obiekty budowlane wymagające pozwolenia  
na budowę podlegają wytyczeniu i inwentaryzacji powyko-  
nawczej przez jednostki uprawnione do wykonywania  
prac geodezyjnych.

Bielsko-P  
(miejscowość i data)

(imię i nazwisko, podpis, stanowisko  
szefowskie osoby upoważnionej)

mgr inż. Andrzej Kral  
inspektor

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA :

### A. Opis techniczny.

1. Podstawa opracowania.
2. Zakres opracowania.
3. Lokalizacja , uzbrojenie terenu.
4. Program użytkowy.
5. Rozwiązania projektowe.
6. Informacja BIOZ.
7. Uwagi końcowe.
8. Załączniki.
  - perspektywy budynku,
  - parametry cieplne ściany zewnętrznej,
  - parametry techniczne nadproży POROTHERM 23.8
  - boks na śmieci,
  - zestawienie stolarki okiennej i drzwiowej,
  - zestawienie i perspektywy więźby dachowej,
  - technologia kuchni,
  - charakterystyka energetyczna obiektu

### B. Uzgodnienia.

- wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- wypis z ewidencji gruntu,
- mapa ewidencyjna,
- mapa zasadnicza,
- uzgodnienia branżowe,
- warunki dostawy (odbioru) mediów

### C. Część graficzna.

1. Orientacja.
2. Projekt zagospodarowania terenu.
3. Rzut przyziemia.
4. Rzut poddasza.
5. Rzut połaci dachu.
6. Przekrój poprzeczny.
7. Elewacja zachodnia.
8. Elewacja południowa.
9. Elewacja wschodnia.
10. Elewacja północna.

### D. Część konstrukcyjno-obliczeniowa.

11. Rzut fundamentów.
12. Rzut konstrukcji stropu – poziom +3,50 m.
13. Elementy żelbetowe – poziom dachu.
14. Rzut konstrukcji dachu.
15. Osadnik wybieralny.

Obliczenia, schematy i rysunki konstrukcyjne.

### E. Instalacje wewnętrzne (gaz, co, wod-kan, elektryczna).

### F. Dokumentacja geotechniczna.



mgr inż. Mirosław KACZOR, ul. Przecznia 41, 43-340 KOZY

tel. kom. 0 501 33 00 69, tel./fax. 033 / 817 43 26

projekty, opracowania, oceny, nadzory, wyceny, doradztwo, dobór materiałów i wykonawców,  
budynki mieszkalne i usługowe, specjalistyczne, użyteczności publicznej, zabytkowe, rozbudowy, koncepcje, adaptacje

## A. OPIS TECHNICZNY.

### 1. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora,
- wypis z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego nr IMK-V 7325/604/2009 z dnia 20.10.2009r, wydany przez Wójta Gminy Porąbka,
- mapa zasadnicza, aktualizowana w czerwcu 2009r
- obowiązujące normy i przepisy.

### 2. Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje projekt budowlany budowy budynku przedszkola. Obiekt zaprojektowany został jako 5-oddziałowy dla 125 dzieci. Jeden z oddziałów przystosowany jest dla dzieci niepełnosprawnych. W budynku zaprojektowano kuchnię mogącą przygotowywać posiłki na cały czas pobytu dzieci. W skład opracowania wchodzi projekt zagospodarowania terenu, architektura i konstrukcja projektowanego obiektu, rozwiązania technologiczne, przede wszystkim w zakresie kuchni i jej zaplecza oraz instalacje wewnętrzne: wodno-kanalizacyjna, gazowa, c.o. oraz elektryczna.

### 3. Lokalizacja, uzbrojenie terenu.

Budynek, będący przedmiotem opracowania zlokalizowany będzie w Kobiernicach na działkach nr 463/1 i 4631, przy ulicy Żywieckiej. Sąsiednie działki należą również do Inwestora tj. Gminy Porąbka. Na części przedmiotowej działki znajduje się plac zabaw istniejącego na sąsiedniej działce przedszkola. Przedszkole to zostanie zlikwidowane w momencie przystąpienia do użytkowania przedszkola projektowanego. Rodzice dowożący dzieci do przedszkola będą pozostawiać swoje samochody na istniejących parkingach na działkach sąsiednich – przy Komisariacie Policji (około 15 miejsc) oraz przy Przychodni Zdrowia (około 15 miejsc). Przy budynku przedszkola zaprojektowano 7 miejsc parkingowych. Jedno z tych miejsc przeznaczonych jest dla osób niepełnosprawnych.

Działka na której zlokalizowany jest budynek przedszkola uzbrojona jest prawie we wszystkie media (energia elektryczna, gaz, woda i teletechnika). Jedynie kanalizacja sanitarna nie jest jeszcze wybudowana w okolicy, stąd też do czasu jej wybudowania ścieki sanitarne gromadzone będą w projektowanym szczelnym osadniku wybieralnym. Do czasu podłączenia obiektu do sieci kanalizacyjnej ścieki te okresowo wywożone będą do oczyszczalni ścieków. Wody deszczowe z dachu i terenów utwardzonych odprowadzane będą do przebiegającego po stronie zachodniej od przedmiotowego terenu cieku wodnego będącego w administracji Inwestora.

Teren będący przedmiotem opracowania nie podlega ochronie konserwatorskiej ani oddziaływaniu eksploatacji górniczej. Budowa nie wymaga również dokonania wycinki drzew.

Wskaźnik powierzchni zabudowy do powierzchni działki wynosi 16,51% (maksymalny 50%), natomiast wskaźnik powierzchni biologicznie czynnej działki wynosi 67,73% (minimalny 30%).

#### 4. Program użytkowy.

Przedmiotowy budynek zaprojektowany został jako dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony. Wejście do budynku przedszkola dla dzieci i rodziców przewidziane zostało od strony zachodniej i dzięki zaprojektowaniu łagodnej pochylni umożliwi dostęp dzieciom niepełnosprawnym. Również rodzice odprowadzający lub odbierający dzieci z przedszkola w towarzystwie młodszych dzieci w wózkach będą mogli swobodnie dostać się do holu przedszkola wraz towarzyszącymi im dziećmi w wózkach. Od strony północnej przewidziano wejście do zaplecza kuchni. Na parterze budynku zaprojektowane 3 sale zabaw dla dzieci, a pozostałe 2 na piętrze. Jedna z sal na parterze przystosowana została dla dzieci niepełnosprawnych. Na parterze budynku mieścić będą się również: szatnie dla dzieci i personelu, kuchnia z pełnym zapleczem gospodarczym i socjalnym oraz pomieszczenie sali gimnastycznej. Sala gimnastyczna w zależności od potrzeb służyć może również jako jadalnia, miejsce spotkań z rodzicami lub urządzenia występow artystycznych dzieci.

Zatrudnienie w przedszkolu wyniesie 10-11 osób personelu pedagogicznego, 4 osoby personelu administracyjnego, 4-6 osób personelu pomocniczego, 2 osoby personelu medycznego i 4 osoby personelu kuchennego.

Wysokość pomieszczeń wynosić będzie nie mniej niż 3,00 m.

Zestawienie pomieszczeń i ich powierzchni:

#### PRZYZIEMIE

NR POM.	NAZWA	POSADZKA	POW. [m <sup>2</sup> ]
1	SANITARIATY	płytki ceramiczne	4,52
2	DYREKTOR	podłoga pływająca	12,83
3	KOTŁOWNIA	płytki ceramiczne	14,25
4	CHŁODNIA	płytki ceramiczne	8,25
5	MAGAZYN PRODUKTÓW SUCHYCH	płytki ceramiczne	5,22
6	MAGAZYN OPAKOWAŃ ZWROTNYCH	płytki ceramiczne	4,52
7	POMIESZCZENIE PORZĄDKOWE	płytki ceramiczne	2,59
8	WC PRACOWNIKÓW KUCHNI	płytki ceramiczne	4,86
9	SZATNIA + ANEKS JADALNY	płytki ceramiczne	9,11
10	WSTĘPNA OBRÓBKA MIĘSA	płytki ceramiczne	6,77
11	MAGAZYN I OBRÓBKA JARZYN	płytki ceramiczne	6,35
12	KOMUNIKACJA	płytki ceramiczne	21,19
13	MAGAZYN OPAKOWAŃ SZKLANYCH	płytki ceramiczne	3,71
14	MYCIE WÓZKÓW	płytki ceramiczne	1,08
15	HOLL	płytki ceramiczne	48,58
16	WIATROŁAP	płytki ceramiczne	8,00
17	KUCHNIA	płytki ceramiczne	45,81
18	ZMYWALNIA	płytki ceramiczne	9,95
19	SALA GIMNASTYCZNA	parkiet	68,49
20	WC PRACOWNIKÓW	płytki ceramiczne	3,74
21	WC „N”	płytki ceramiczne	3,49
22	SZATNIA DLA DZIECI	płytki ceramiczne	73,92
23	KOMUNIKACJA	płytki ceramiczne	41,36



24	KOMUNIKACJA - EWAKUACJA	plytki ceramiczne	11,34
25	KLATKA SCHODOWA	plytki ceramiczne	7,01
26	POMIESZCZENIE GOSPODARCZE	plytki ceramiczne	4,29
27	SCHOWEK NA LEŻAKI	plytki ceramiczne	4,20
28	SALA 3	wykładzina podłogowa	56,74
29	SANITARIATY	plytki ceramiczne	9,87
30	SANITARIATY	plytki ceramiczne	9,87
31	SCHOWEK NA LEŻAKI	plytki ceramiczne	4,20
32	SALA 2	wykładzina podłogowa	55,54
33	SCHOWEK NA LEŻAKI	plytki ceramiczne	4,25
34	SALA 1 DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH	wykładzina podłogowa	62,45
35	SANITARIATY	plytki ceramiczne	13,76
RAZEM			652,11

## PODDASZE

NR POM.	NAZWA	POSADZKA	POW. [m <sup>2</sup> ]
1.1	MAGAZYN	plytki ceramiczne	73,12
1.2	ADMINISTRACJA	podłoga pływająca	20,47
1.3	POKÓJ PERSONELU PEDAGOGICZNEGO	podłoga pływająca	18,30
1.4	POMIESZCZENIE PORZĄDKOWE	plytki ceramiczne	2,40
1.5	LEKARZ	plytki ceramiczne	12,05
1.6	KLATKA SCHODOWA	plytki ceramiczne	12,63
1.7	KOMUNIKACJA	plytki ceramiczne	46,30
1.8	SZATNIA DLA PRACOWNIKÓW	plytki ceramiczne	9,79
1.9	WC PRACOWNIKÓW	plytki ceramiczne	5,09
1.10	SCHOWEK NA LEŻAKI	plytki ceramiczne	5,40
1.11	SANITARIATY	plytki ceramiczne	10,17
1.12	SALA 5	wykładzina podłogowa	58,51
1.13	MAGAZYN	plytki ceramiczne	5,48
1.14	SCHOWEK NA LEŻAKI	plytki ceramiczne	5,78
1.15	SALA 4	wykładzina podłogowa	74,96
1.16	SANITARIATY	plytki ceramiczne	9,87
RAZEM			370,32

Podstawowe parametry budynku to :

- pow. zabudowy budynku - **755,36 m<sup>2</sup>**
- pow. tarasów, schodów zewnętrznych - **64,53 m<sup>2</sup>**
- pow. użytkowa - **1022,43 m<sup>2</sup>**
- kubatura - **3380,00 m<sup>3</sup>**

Opady bytowe – stałe gromadzone będą w zamykanym pojemniku umiejscowionym w boksie na śmieci, a następnie wywożone na wysypisko.

Ogrzewanie budynku oraz ciepła woda użytkowa uzyskiwane będą z jednofunkcyjnego pieca gazowego połączonego z zasobnikiem ciepłej wody, zainstalowanych w pomieszczeniu kotłowni (wewnętrzne instalacje pokazano w części E opracowania).

## 5. Rozwiązania projektowe.

### 5.1. Fundamenty.

Posadowienie na głębokości 1,20 m. Ławy fundamentowe wykonać jako monolityczne z betonu klasy B 15 jak na rys nr 11. Szerokość ław 80 cm. Ławy zazbroić po obwodzie stałą żebrowaną 6 x d=12 mm, w strzemiach ze stali gładkiej d=6 mm, w rozstawie co 30 cm i przekroju 20 x 20 cm bezpośrednio poniżej poziomu +/- 0,00.

### 5.2. Ściany zewnętrzne.

Ze względu na konieczność spełnienia wymogów obowiązującej normy cieplnej PN-97/B-02025 ściany wykonane będą z pustaków ceramicznych „POROTHERM” grubości 25 cm i ocieplone styropianem grubości 12 cm, co pozwala uzyskać współczynnik  $U = 0,26 \text{ W/m}^2 \times \text{K} < 0,30 = U_{\text{max}}$  (patrz „Załączniki”).

### 5.3. Strop na przyziemiu.

Strop zostanie jako wykonany jako prefabrykowany w systemie „Rector” na bazie belek RS130 i pustaków RP15 z warstwą nadbetonu grubości 6 cm. Szczegółowo układ stropu pokazano na rysunku nr 12. Do betonowania użyć betonu B25. Belki stropowe oparte będą na ścianach nośnych lub słupach zbrojonych 6 x d = 12 mm.

### 5.4. Posadzka przyziemia.

Z powodu jak w punkcie 5.2. posadzka docieplona będzie 10 cm warstwą styropianu o stopniu twardości minimum M20.

Wylewka cementowa	-	4,0 cm:	120,0	-	R =	0,0333
Styropian	-	10,0 cm:	4,5	-	R =	2,2222
2 x papa na lepiku	-	0,5 cm:	18,0	-	R =	0,0366
beton	-	20,0 cm:	120,0	-	R =	0,1667
Współcz. napł i odpływu	-				R =	0,1700
						R = 2,6281

$$U = 1/R = 0,38 \text{ W/m}^2 \times \text{K} < 0,40 = U_{\text{max}}$$

### 5.5. Konstrukcja dachu.

Konstrukcja dachu zaprojektowana została w budynku jako krokwiowo-płatwiowa. Podstawowe elementy to: krokwie 12 x 20 cm, rozmieszczone w rozstawie nie mniejszym niż co 90 cm, krokwie koszone i narożne 14 x 20, płatwie 16 x 27,5 cm, słupy i murlaty 16 x 16 cm. Pokrycie dachu dachówką cementową „Euronit” w kolorze grafitowym, a spadek 30 stopni.

Z powodu jak w punkcie 5.2. dach ocieplono wełną mineralną rozprężną grubości 20 cm.

Folia	-	0,2 cm	: 18	-	R =	0,0111
Deski	-	2 x 2,5 cm	: 16	-	R =	0,3125
Wełna mineralna	-	20 cm	: 5	-	R =	4,0000
Współcz. napł i odpływu	-			-	R =	0,1200
						R = 4,4436

$$U = 1/R = 0,23 \text{ W/m}^2 \times k < 0,25 = U_{\max}$$

Elementy konstrukcyjne drewniane należy zabezpieczyć przed działaniem owadów, grzybów i ognia poprzez malowanie środkiem uodparniającym np. „AMARVIN” lub „FOBOS 2M”.

W dachu należy zamontować ocieplane wywietrzaki średnicy min. 130 mm. Pełnić będą rolę wentylacji w pomieszczeniach wymagających wymiany powietrza.

## 5.6. Roboty wykończeniowe.

Ścianki działowe należy wykonać z bloczków PGS gr. 12 cm lub z płyt gipsowych na stelażu systemowym z wypełnieniem wełną mineralną. Narożniki ścian zabezpieczyć przed uszkodzeniami. W pomieszczeniach technologicznych i sanitarnych płytkami wyłożyć ściany do wysokości 2,00 m. W ciągach komunikacyjnych do wysokości 1,60 m ściany wykonać jako łatwo zmywalne.

Pomieszczenia po wykonaniu tynków należy pomalować farbami stosowania wewnętrznego.

Posadzki w pomieszczeniach komunikacji, szatni, biurach, gabinetach i kuchni wykonać z płytek ceramicznych antypoślizgowych. W pomieszczeniach gdzie znajdują się kratki ściekowe posadzki wykonać ze spadkiem w kierunku kratki. W salach zabaw i sali gimnastycznej posadzki wykonać jako „ciepłe” z wykładziny PCV np. TARKETT lub FLOTEX.

Stolarka okienna z PVC lub aluminiowa w kolorystyce zbliżonej do kolorystyki elewacji, ze współczynnikiem k nie wyższym niż 1,1. Okna winny być skonstruowane w sposób umożliwiający wietrzenie pomieszczeń poprzez górne skrzydła łatwe w obsłudze z poziomu podłogi. Parapety w salach zajęć i w sali gimnastycznej zamontować na wysokości 60 cm. Okna balkonowe i naświetla sięgające podłogi wykonać ze szkła bezpiecznego.

Stolarka drzwiowa zewnętrzna aluminiowa w kolorystyce zbliżonej do kolorystyki elewacji, ze współczynnikiem k nie wyższym niż 1,1.

Stolarka drzwiowa wewnętrzna łatwo zmywalna, gładka. Drzwi do magazynów w zapleczu kuchennym wykonać jako stalowe lub okute blachą do wysokości min. 30 cm licząc od poziomu podłogi. Drzwi do pomieszczenia kotłowni wykonać w podwyższonej klasie odporności ogniowej F-30.

Tynk zewnętrzny cienko powłokowy akrylowy w kolorach pastelowych, cokół obłożony licówką z klinkieru.

## 5.7. Instalacje wewnętrzne i zewnętrzne.

Projektowany budynek wymaga wykonania rozbudowy wewnętrznych instalacji: elektrycznej, c.o. (piec gazowy o mocy 70 KW i grzejniki płytowe) oraz wodno-kanalizacyjnej (ciepła woda z zasobnika usytuowanego w kotłowni).

Pod oknami w kuchni zainstalować nawietrzaki – wywiew wentylatory.

Do budynku doprowadzona będzie woda z sieci gminnej, gaz oraz energia elektryczna i wykonane przyłącze teletechniczne. Ścieki bytowe odprowadzane będą z budynku do projektowanego szczelnego osadnika wybieralnego o pojemności czynnej 10 m<sup>3</sup>, a następnie wywożone do oczyszczalni ścieków.



Ze względu na planowane wykonanie kanalizacji sanitarnej w centrum Kobiernic w bieżącej dekadzie, rozwiązanie to traktowane jest jako tymczasowe – docelowo przedszkole zostanie podłączone do kolektora sanitarnego. Wody deszczowe odprowadzane będą do cieku przepływającego obok przedmiotowego terenu. Instalacje wewnętrzne pokazane zostały szczegółowo w części „E” opracowania.

Drogi wewnętrzne i dojścia (również pochylnię wejściową i schody zewnętrzne) wykonać z betonowej kostki brukowej (np. Tegula + Logo w kolorach „Unikat Oliwinu” + „Antyk Jurajski” + „Skala Dewońska” produkcji BRUKBET) grubości 6 cm dla ciągów pieszych i grubości 8 cm dla dojazdów i parkingu. Podbudowę wykonać z tłucznia kamiennego grubości min 20 cm na ciągach pieszych i 40 cm na dojazdach i parkingach oraz warstwy piasku frakcji do 2 mm lub żwirku o uziarnieniu 1-4 mm grubości 3-5 cm.

Ogrodzenie wykonać jako systemowe o wysokości min. 1,5 m, np. typu „Beakert”.

### **5.8. Osadnik wybieralny.**

Aktualnie w pobliżu obiektu nie ma sieci kanalizacji sanitarnej stąd też ścieki bytowe gromadzone będą w szczelnym wybieralnym osadniku o pojemności 10 m<sup>3</sup>. Osadnik wykonany będzie z betonowych kręgów o średnicy wewnętrznej = 1200 mm, stąd też wykonany zostanie jako 3-komorowy (jak na rys nr 15). Kręgi w ilości 18 szt. posadowić należy na warstwie chudego betonu, w uprzednio wykonanym wykopie. Należy zwrócić uwagę na rzędną wylotu kanalizacji sanitarnej z budynku aby chudy beton wylać na poziomie gwarantującym uzyskanie czynnej pojemności osadnika = 10 m<sup>3</sup>. W każdej komorze należy wykonać dno z betonu i z wykończeniem szlichtą cementową. Pomiędzy kręgami zastosować sznur smołowany gr 20 mm lub inny materiał uszczelniający. Kręgi po zakończeniu montażu zaizolować „Bitizolem R+P”. Wewnątrz komór zamontować drabinki z tworzywa lub osadzić stopnie żeliwne, a komory połączyć ze sobą przelewami średnicy 150 mm. Po założeniu nakryw żelbetowych zamontować włazy żeliwne typu ciężkiego i dostosować rzędną ich posadowienia do poziomu otaczającego terenu.

Alternatywnie zastosować można inny atestowany osadnik (np. jednokomorowy z tworzyw sztucznych) o pojemności nie przekraczającej 10 m<sup>3</sup>.

Tereny rekreacyjne i place zabaw dla dzieci zgrupować w dwóch miejscach – oddzielne dla dzieci starszych i młodszych. Zarówno piaskownice jak i huśtawki winny być zamocowane trwale do podłoża i powinny posiadać atesty.

### **5.9. Boks na śmieci.**

Odpady bytowe gromadzone będą do czasu wywozu na wysypisko w plastikowych, zamykanych pojemnikach w zamykanym boksie. Wskazany jest zastosowanie gotowego boks, montowanego na utwardzonym kostką brukową podłożu. Wymagania takie spełnia np. prefabrykowany boks produkowany przez Spółkę ABRI ([www.abri.biz.pl](http://www.abri.biz.pl)). Wymiary boksu to 1,5 x 4,5 m. Boks pokazany jest w rozdziale „Załączniki”.

## **6. Informacja BIOZ.**

### **6.1. Podstawa opracowania.**

- Zlecenie Inwestora.
- Prawo Budowlane (art. 21a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r.)
- Dziennik Ustaw Nr 120, poz. 1126 z 10.lipca 2003r.

### **6.2. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego**

Zakres realizacji robót związanych z rozbudową przedszkola na dz. nr 463/1 i 4631 obejmuje:

- roboty ziemne w zakresie wykopów pod ławy fundamentowe,
- roboty fundamentowe,
- roboty budowlano-montażowe,
- uzbrojenie działki,

### **6.3. Wykaz projektowanych i istniejących obiektów**

Na terenie przewidzianym do realizacji inwestycji znajdują się następujące obiekty:

- brak jakichkolwiek obiektów,
- w bezpośrednim sąsiedztwie realizowanej inwestycji znajdują się:
- budynek istniejącego przedszkola,
  - droga wojewódzka,
  - działki budowlane (zabudowane budynkami usługowymi)

### **6.4. Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Brak takich elementów.

### **6.5. Przewidywane zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót**

Podczas prowadzenia robót należy zwrócić szczególną uwagę na możliwość wystąpienia następujących zagrożeń w czasie wykonywania poszczególnych prac:

- roboty ziemne – wykopy o głębokości powyżej 1,5m wystąpią w trakcie wykonywania fundamentów. Czas trwania zagrożenia – okres prowadzenia robót ziemnych (ok. 1- 2 tyg.)
- roboty montażowe na wysokości – głównie podczas robót dekarских,
- szczególnie ze względu na obecność w pobliżu dzieci przedszkolnych teren budowy należy wyraźnie wydzielić i oznakować, a także zabezpieczyć go przed dostępem z zewnątrz; również dostawa materiałów budowlanych na teren budowy winna być prowadzona ze szczególną uwagą (wskazany jest dostawa w czasie gdy znajdujące się obok istniejące przedszkole jest nieczynne)

### **6.6. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót.**

Przed przystąpieniem do prowadzenia robót należy sprawdzić czy pracownicy posiadają aktualne badania lekarskie oraz przeszkolenie w zakresie podstawowym BHP. Instruktaż pracowników z uwagi na mały zakres robót a tym samym krótki czas realizacji inwestycji należy przeprowadzić omawiając całość

możliwych do wystąpienia zagrożeń dla wszystkich branż ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń przy robotach ziemnych.

Instruktaż powinien obejmować informacje o możliwych zagrożeniach, sposobie zabezpieczenia, przeciwdziałania oraz o sposobie działania na wypadek wystąpienia zagrożenia. Wszyscy pracownicy po instruktażu powinni złożyć stosowne oświadczenie, że udzielono im instruktażu o możliwych do wystąpienia zagrożeniach.

Z uwagi na brak możliwości przeprowadzenia stosownego instruktażu mieszkańcom zamieszkałym w bezpośrednim sąsiedztwie realizowanej inwestycji i dzieciom przebywającym w przedszkolu i szkole należy wykonać odpowiednie zabezpieczenia placu budowy, z umieszczeniem tablic ostrzegawczych informujących okolicznych mieszkańców i przechodniów o możliwych zagrożeniach. Teren placu budowy należy wygradzić.

#### **6.7. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom.**

Teren, na którym będą prowadzone roboty budowlano-montażowe umożliwia dojazd do istniejących budynków mieszkalnych wszystkim służbom ratowniczym. Należy jednak pamiętać by prowadzone roboty budowlane wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Sprzęt mechaniczny w postaci koparki, spycharki czy dźwigu nie może być pozostawiony w miejscu blokującym dojazd do sąsiednich posesji.

Ze względu na bliskość przedszkola teren budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych ze szczególną starannością.

Kierownik budowy winien sporządzić plan BIOZ i umieścić go na placu budowy w miejscu widocznym.

### **7. Ochrona przeciwpożarowa**

**1). Przeznaczenie obiektu** – budynek przedszkola z zapleczem kuchennym w Kobiernicach

**2). Powierzchnia użytkowa :**

- Przyziemie - 3 sale zabaw, szatnia, sala gimnastyczna, biura, kuchnia z zapleczem magazynowo-socjalnym, kotłownia - powierzchnia użytkowa : 652,11 m<sup>2</sup>
- Piętro – 2 sale zabaw, gabinet lekarski, pomieszczenia biurowe – o powierzchni użytkowej : 372,32 m<sup>2</sup>

**Łączna powierzchnia użytkowana projektowanego obiektu wynosi – 1022,43 m<sup>2</sup>**

**3). Wysokość budynku.**

- budynek do 12 m. – grupa wysokości niski (N) - jednokondygnacyjny

**4). Liczba kondygnacji :**

- nadziemnych - 1 - sale zabaw, kuchnia, kotłownia gazowa, szatnia, biura,
- - 2 – sale zabaw, gabinet lekarski, biura
- podziemnych – 0.

**5). Kategorie zagrożenia ludzi, obciążenie strefy pożarowej, klasyfikacje pożarowe :**

Budynek zalicza się do kategorii ZL II zagrożenia ludzi.

Całość budynku stanowi jedną strefę pożarową o powierzchni 1022,43 m<sup>2</sup>.  
do strefy zagrożenia pożarem o gęstości obciążenia ogniowego do 500 MJ/m<sup>2</sup>.

**6). Warunki usytuowania :**

Obiekt wolnostojący , odległości pomiędzy obiektami są zachowane – warunek spełniony.

**7). Parametry pożarowe występujących substancji palnych :**

W obiekcie będą występowały materiały palne pochodzenia organicznego np. tworzywa PCV, drewno itp.

**8). Zagrożenie wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych :**

W obiekcie nie będą występować pomieszczenia zagrożone wybuchem.

**9). Klasa odporności pożarowej :**

**Wymagana klasa „C” odporności pożarowej** – z elementów NRO

Obiekt w całości został zaprojektowany w konstrukcji murowano-żelbetowej z elementów NRO.

**Wymagania dla klasy odporności ogniowej elementów budowlanych :**

**1.Główna konstrukcja nośna** – wymagana klasa odporności ogniowej elementów budowlanych R 60 z materiałów NRO – budynek wykonany w konstrukcji żelbetowo-murowanej – warunek spełniony.

**2. Konstrukcja dachu** – wymagana klasa odporności ogniowej elementów budowlanych R15 – dach konstrukcji drewnianej, pokrycie dachówką cementową.

**Konstrukcję drewnianą dachu należy zabezpieczyć środkami ogniochronnymi do stopnia NRO np. Amarvinem, Ogniochronem.**

**3. Strop** – wymagana klasa odporności pożarowej z elementów budowlanych REI 60 z materiałów NRO – strop konstrukcji żelbetowej .

**Stropodach nad budynkiem będzie wykonany z elementów NRO o klasie odporności ogniowej REI 15 - 1 x płyta gipsowa GKF , zgodnie z Aprobata techniczną ITB.**

**4. Ściana zewnętrzna** – wymagana klasa odporności pożarowej elementów budowlanych EI 60 z materiałów NRO – ściana wykonana jest w konstrukcji murowanej – warunek spełniony.

**5. Ściany wewnętrzne** – wymagana klasa odporności ogniowej elementów budowlanych EI 60 z elementów NRO – ścianki murowane – warunek spełniony.

**6. Przykrycie dachu** – wymagana klasa odporności ogniowej elementów budowlanych z materiałów R15 – przykrycie dachu stanowi dachówka cementowa – przykrycie dachu należy wykonać z materiałów NRO zgodnie z Aprobata Techniczną ITB.

**7. Klatka schodowa** – wymagana klasa odporności ogniowej dla klatki schodowej wynosi EI 60 - klatka schodowa konstrukcji żelbetowej.

**10). Podział na strefy pożarowe :**

Dopuszczalna strefa pożarowa wynosi 15 000 m<sup>2</sup> – obiekt mieści się w dopuszczalnej strefie pożarowej – warunek zachowany.

**W obiekcie wydzielono strefę pożarową – ścianami o klasie odporności ogniowej REI 60 i drzwiami o klasie odporności ogniowej EI 30 .**

**11). Warunki ewakuacji :**

Dopuszczalna długość dośń ewakuacyjnych nie powinna przekroczyć 10,0 m – warunek spełniony.

Poziome i pionowe drogi ewakuacyjne posiadają wymaganą szerokość w stosunku do liczby osób mogących przebywać na danej kondygnacji – nie mniejszą niż 1,40 m.

Do wykończenia wewnątrz będą zastosowane materiały niepalne i trudno zapalne, nie toksyczne i nie intensywnie dymiące. Parametry techniczne materiałów powinny być potwierdzone stosownymi atestami

Drogi ewakuacyjne będą opisane znakami ewakuacyjnymi i ochrony przeciwpożarowej zgodnie z PN-92/N-01256/01 i 02.

**12). Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych :**

Obiekt wyposażono w następujące instalacje – wg. projektów branżowych :

- odgromową o zwodach niskich;
- elektryczną z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi;
- wentylację ogólną pomieszczeń.
- wyłącznik przeciwpożarowy
- oświetlenie ewakuacyjne z własnym zasilaniem o napięciu 24 V i natężeniu co najmniej 1 lx .

**13). Urządzenia przeciwpożarowe :**

a) **Instalacja wodociągowa wewnętrzna przeciwpożarowa** – wymagana.

Dla instalacji należy zagwarantować parametry techniczno-użytkowe :

- ciśnienie nominalne na hydrancie co najmniej 0,2MPa,

- wydajność hydrantu co najmniej 2,5 dm<sup>3</sup>/s
- zasięg hydrantu w poziomie 30 m,
- jednoczesność poboru wody z 2 hydrantów ø 25 z węzłem pólstywnym

Szczegółowe warunki dla wewnętrznej sieci wodociągowej zostały określone w /Dz. U. Nr 121, poz. 1138 z 2003r./

**b) Zewnętrzne zaopatrzenie wody do gaszenia pożaru.**

Wymagana ilość wody do zewnętrznego gaszenia pożaru powinna wynosić 20 dm<sup>3</sup> /s.

Woda do zewnętrznego gaszenia pożaru będzie zapewniona z zewnętrznej sieci wodociągowej usytuowanej na zewnątrz działki – hydranty nadziemne DN 80 szt. 2.

Szczegółowe wymagania dla sieci zewnętrznej przeciwpożarowej zostały określone w /Dz. U. Nr 121, poz. 1139 z 2003r./

**c) Instalacja sygnalizacyjno – alarmowa.**

Instalacja sygnalizacyjno – alarmowa – nie jest wymagana.

**14). Wyposażenie w podręczny sprzęt pożarniczy :**

Jedna jednostka sprzętu o masie środka gaśniczego 2 kg powinna przypadać w strefach pożarowych – na każde 100 m<sup>2</sup>.

Wyposażono obiekt w gaśnice proszkowe 4 kg z proszkiem ABC – 3 szt.

Gaśnice należy rozmieścić wg zasad określonych w & 29 rozporządzenia MSW i A /Dz. U. Nr 121, poz. 1138 z 2003r./

**15). Drogi pożarowe :**

Dojazd pożarowy do budynku będzie zapewniony od strony głównej drogi dojazdowej (ul. Żywiecka) z możliwością wykonania manewru zawracania pojazdów.

Dojazd pożarowy do przedszkola spełniać będzie wymagania określone w /Dz. U. Nr 121, poz. 1139 z lipca 2003 r./

**16). Inne zalecenia :**

1. Do wystroju wewnątrz zastosowano materiały co najmniej trudno zapalne – stopień palności powinien być potwierdzony atestami.

2. Obiekt oznakować znakami bezpieczeństwa i ewakuacyjnymi zgodnie z wymogami norm:

- PN – 92 / N – 01256 / 01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN – 92 / N – 01256 / 02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

3. Opracować dla obiektu instrukcję bezpieczeństwa pożarowego.



## **8. Uwagi końcowe.**

**8.1. Podczas prac należy przestrzegać przepisów BHP, a roboty prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej do prowadzenia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.**

**8.2. Opracowanie podlega zatwierdzeniu przez służby Wydziału Architektury Starostwa Powiatowego w Bielsku-Białej.**

# KONSTRUKCJA DACHU

## KROKWIE GŁÓWNE

### DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 12,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 20,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach  $t_k = 3,0 \text{ cm}$

Drewno:

Drewno z gatunków iglastych, klasy **C27**

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 30,0^\circ$

Rozstaw krokwi  $a = 0,90 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego wspornika  $l_{w,x} = 0,80 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego  $l_{d,x} = 5,15 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka górnego  $l_{g,x} = 4,90 \text{ m}$

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001: Dachówka cementowa karpiówka (podwójnie) i marsylska):

$g_k = 0,750 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,10$

- obciążenie śniegiem (wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.3: dach dwupołaciowy, strefa 3, A=391 m n.p.m., nachylenie połaci  $30,0^\circ$  st.):

$S_k = 1,117 \text{ kN/m}^2$  rzutu połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie parciem wiatru (wg PN-77/B-02011/Z1-3: połać nawietrzna, wariant II, strefa III, H=391 m n.p.m., teren A, z=H=9,3 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=9,3 m, B=21,3 m, L=32,4 m, nachylenie połaci  $30,0^\circ$  st.,  $\beta=1,80$ ):

$p_k = 0,200 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,30$

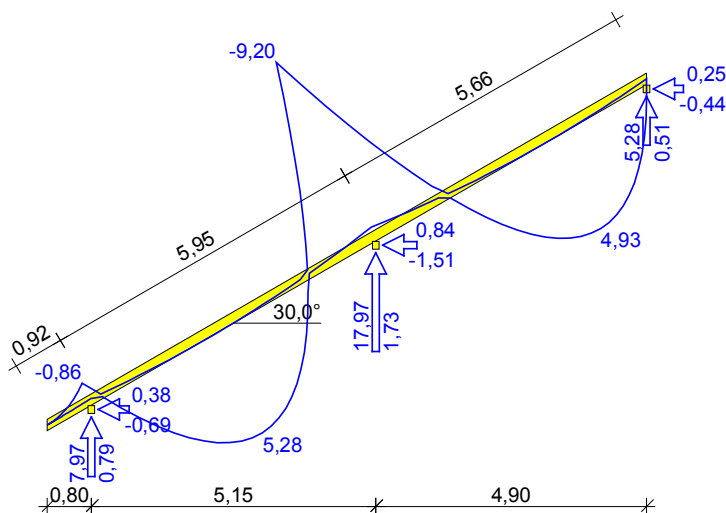
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-77/B-02011/Z1-3: połać nawietrzna, wariant I, strefa III, H=391 m n.p.m., teren A, z=H=9,3 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=9,3 m, B=21,3 m, L=32,4 m, nachylenie połaci  $30,0^\circ$  st.,  $\beta=1,80$ ):

$p_k = -0,361 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej,  $\gamma_f = 1,30$

- obciążenie ociepleniem ():

$g_{kk} = 0,240 \text{ kN/m}^2$  połaci dachowej na całej krokwi bez wspornika;  $\gamma_f = 1,20$

### WYNIKI:



Moment obliczeniowy - kombinacja (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg+wiatr)

$M_{podp} = -9,20 \text{ kNm}$

Warunek nośności - podpora:

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,851 < 1$

Warunek użytkowalności (wspornik):

$u_{fin} = (-) 8,65 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2,0 \cdot l / 200 = 9,24 \text{ mm}$

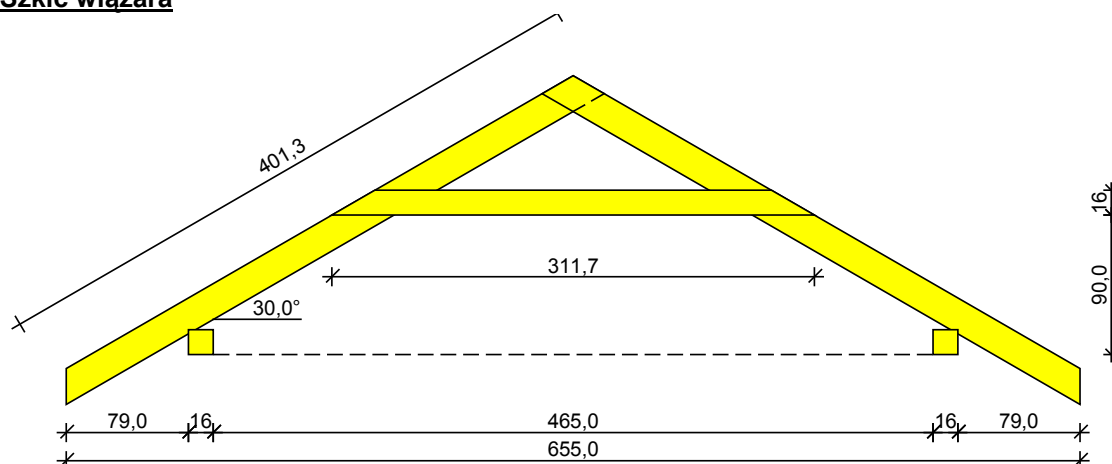
Warunek użytkowalności (odcinek środkowy):

$u_{fin} = 15,87 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 29,73 \text{ mm}$

## KROKWIE – CZĘŚĆ GÓRNA

### DANE

#### Szkic wiązara



#### Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 30,0^\circ$

Rozpiętość wiązara  $l = 6,55$  m

Rozstaw podpór w świetle  $l_s = 4,65$  m

Poziom jętki  $h = 0,90$  m

Rozstaw krokwi  $a = 0,90$  m

Usztywnienia boczne krokwi - brak

Usztywnienia boczne jętki - brak

Przesuwność jętki - tak

Rozstaw podparć murłaty  $l_{mo} = 1,80$  m

Wysięg wspornika murłaty  $l_{mw} = 0,80$  m

#### Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: Dachówka cementowa karpiówka (podwójnie) i marsylska):

$$g_k = 0,75 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 0,90 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 3,  $A=391$  m n.p.m., nachylenie połaci  $30,0$  st.):

$$\text{na stronie nawietrznej} \quad s_{kl} = 2,10 \text{ kN/m}^2, \quad s_{ol} = 3,14 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{na stronie zawietrznej} \quad s_{kp} = 1,40 \text{ kN/m}^2, \quad s_{op} = 2,10 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie wiatrem (wg PN-77/B-02011/Z1-3: strefa III,  $H = 391,0$  m n.p.m., teren A, wys. budynku  $z = 9,3$  m):

$$\text{na stronie nawietrznej} \quad p_{kl I} = -0,36 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol I} = -0,47 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{na stronie nawietrznej} \quad p_{kl II} = 0,20 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol II} = 0,26 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{na stronie zawietrznej} \quad p_{kp} = -0,32 \text{ kN/m}^2, \quad p_{op} = -0,42 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{obciążenie jętki} \quad q_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2, \quad q_{jo} = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

- ocieplenie na całej długości krokwi ():

$$g_{kk} = 0,02 \text{ kN/m}^2, \quad g_{ok} = 0,03 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{obciążenie jętki robotnikiem} \quad F_{jk} = 1,0 \text{ kN}, \quad F_{jo} = 1,2 \text{ kN}$$

#### Dane materiałowe:

- krokiew  $12/20$  cm (zaciosy: murłata -  $3$  cm, jętka -  $3$  cm) z drewna C27

- jętka  $6,3/16$  cm z drewna C27,

- murłata  $16/16$  cm z drewna C27

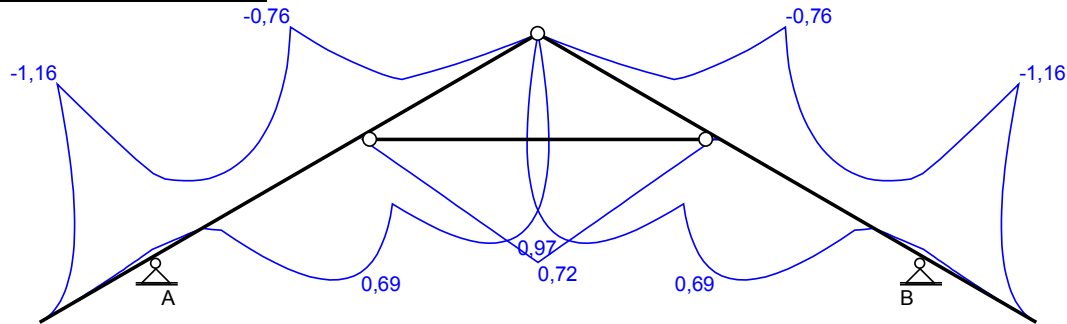
#### Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotwałe

## WYNIKI

### Obwiednia momentów:



### Ekstremalne reakcje podporowe

$$\begin{aligned} V_{\max} &= 12,76 \text{ kN} & V_{\min} &= 0,95 \text{ kN} \\ H_{\max} &= 11,17 \text{ kN} & H_{\min} &= 1,89 \text{ kN} \end{aligned}$$

### Wymiarowanie wg PN-B-03150: 2000

drewno z gatunków iglastych, klasy **C27**  $\rightarrow f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$ ,  $f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 13,54 \text{ MPa}$   
**Krokiew 12/20 cm** (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - 3 cm) z drewna C27

#### Smukłość

$$\lambda_y = 40,3 < 150$$

$$\lambda_z = 67,2 < 150$$

#### Maksymalne siły i naprężenia w prześle

$$M = 0,97 \text{ kNm} \quad N = 1,53 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,21 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,06 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,943, \quad k_{c,z} = 0,628$$

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

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

#### Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

$$M = -1,16 \text{ kNm} \quad N = 15,05 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,01 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,74 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,124 < 1$$

#### Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

$$M = -0,76 \text{ kNm} \quad N = 10,41 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,27 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,58 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,943, \quad k_{c,z} = 0,628$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,122 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,145 < 1$$

### Jętka 6,3/16 cm z drewna C27

#### Smukłość

$$\lambda_y = 52,8 < 150$$

$$\lambda_z = 134,1 < 150$$

#### Maksymalne siły i naprężenia

$$M = 0,72 \text{ kNm} \quad N = 7,50 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,69 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,74 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,825, \quad k_{c,z} = 0,184$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,228 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,461 < 1$$

### Murlata 16/16 cm z drewna C27

#### Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 14,18 \text{ kN/m} \quad q_y = 12,41 \text{ kN/m}$$

#### Maksymalne siły i naprężenia

$$M_z = 4,31 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 6,307 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,380 < 1$$

### Część wspornikowa murlaty

#### Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 14,10 \text{ kN/m} \quad q_y = 12,29 \text{ kN/m}$$

### Maksymalne siły i naprężenia

$$M_y = 4,51 \text{ kNm} \quad M_z = 3,93 \text{ kNm}$$

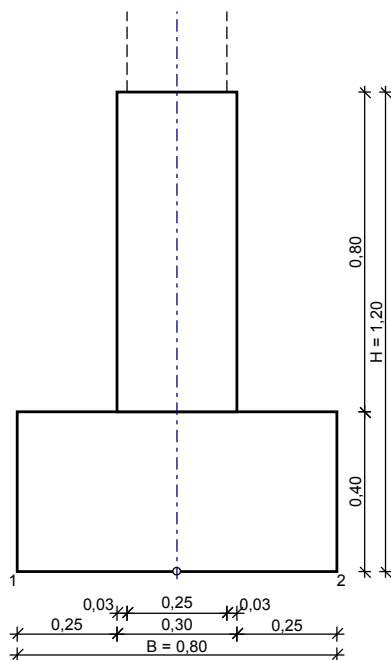
$$\sigma_{m,y,d} = 6,61 \text{ MPa} \quad \sigma_{m,z,d} = 5,76 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,640 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,625 < 1$$

## FUNDAMENTY

### DANE:



$$V = 0,56 \text{ m}^3/\text{mb}$$

### Opis fundamentu :

Typ: **ławka schodkowa**

Wymiary:

$$B = 0,80 \text{ m} \quad H = 1,20 \text{ m} \quad w = 0,40 \text{ m}$$

$$B_g = 0,30 \text{ m} \quad B_t = 0,25 \text{ m}$$

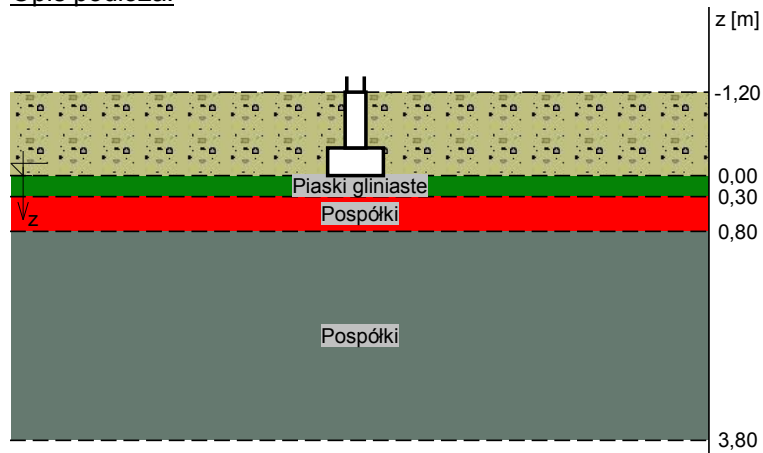
$$B_s = 0,25 \text{ m} \quad e_B = 0,00 \text{ m}$$

### Posadowienie fundamentu:

$$D = 1,20 \text{ m} \quad D_{\min} = 1,20 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

### Opis podłoża:



N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(o)}$ [°]	$c_u^{(o)}$ [kPa]	$M_o$ [kPa]	M [kPa]
1	Piaski gliniaste	0,30	nie	2,05	0,90	1,10	13,10	21,90	18648	20718
2	Pospółki	0,50	nie	1,75	0,90	1,10	34,10	0,00	137816	137816
3	Pospółki	3,00	nie	1,85	0,90	1,10	32,70	0,00	98781	98781

#### Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [Kn/m]	T <sub>B</sub> [Kn/m]	M <sub>B</sub> [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Materiały :

##### Zasyпка:

ciężar objętościowy: 21,00 Kn/m<sup>3</sup>

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

##### Beton:

klasa betonu: **B15** (C12/C15) →  $f_{cd} = 8,00$  Mpa,  $f_{ctd} = 0,73$  Mpa,  $E_{cm} = 27,0$  Gpa

ciężar objętościowy: 24,00 Kn/m<sup>3</sup>

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

##### Zbrojenie:

klasa stali: A-II (**St50B**)

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85$  mm

#### Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda=1,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$

#### WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

##### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{Fn} = 236,8$  Kn

$N_r = 184,9$  Kn <  $m \cdot Q_{Fn} = 191,8$  Kn (96,39%)

##### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{Ft} = 50,6$  Kn

$T_r = 0,0$  Kn <  $m \cdot Q_{Ft} = 36,4$  Kn (0,00%)

##### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{Ob,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{Ub,2} = 71,86$  kNm/mb

$M_o = 0,00$  kNm/mb <  $m \cdot M_u = 51,7$  kNm/mb (0,00%)

##### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,39$  cm, wtórne  $s'' = 0,06$  cm, całkowite  $s = 0,44$  cm

$s = 0,44$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (44,43%)

#### Napężenia:

Nr	typ	$\sigma_1$ [kPa]	$\sigma_2$ [kPa]	C [m]	C/C'
1	D	231,1	231,1	--	--



Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najsłabszej				
Nr	N [Kn]	Q <sub>Ft</sub> [Kn]	m <sub>N</sub>	[%]	z [m]	N [Kn]	Q <sub>Ft</sub> [Kn]	m <sub>N</sub>	[%]
1	184,9	236,8	0,78	96,4	0,00	184,9	236,8	0,78	96,4

Nośność pozioma podłoża:

w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najsłabszej					
Nr	N [Kn]	T [Kn]	Q <sub>Ft</sub> [Kn]	m <sub>T</sub>	[%]	z [m]	N [Kn]	T [Kn]	Q <sub>Ft</sub> [Kn]	m <sub>T</sub>	[%]
1	179.7	0.0	50.6	0.00	0.0	0.00	179.7	0.0	50.6	0.00	0.0

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

Nośność na przebicie:

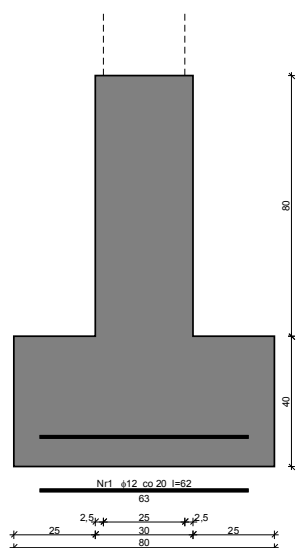
dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 0,84 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie **φ12 mm co 20,0 cm** o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Zestawienie stali zbrojeniowej

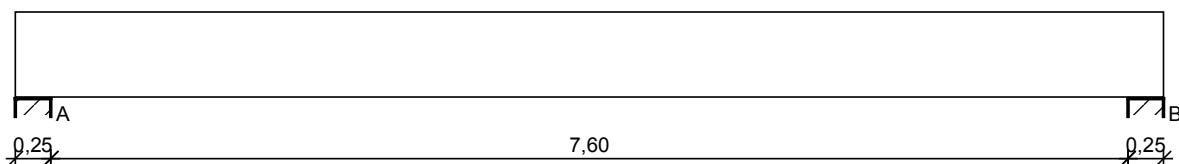
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St50B
1	12	62	5	3,10
Długość wg średnic [m]				3,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,888
Masa wg średnic [kg]				2,8
Masa wg gatunku stali [kg]				3,0
Razem [kg]				3

**UWAGA:**

Ławy należy dodatkowo zazbroić po obwodzie budynku stałą żebrową 6 x d=12 mm w strzemionach d=6 mm w ilości 3 szt/1mb. Zbrojenie należy umieścić maksymalnie wysoko w górnej części ściany fundamentowej – bezpośrednio poniżej poziomu +/- 0,00 m.

## BELKA B1

### SZKIC BELKI



### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ze stropu	36,71	1,00	--	36,71	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,35m·0,60m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	5,25	1,10	--	5,78	cała belka
$\Sigma$ :		41,96	1,01		42,49	

Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25$  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)  $\phi = 2,88$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**St50B**) →  $f_{yk} = 355$  MPa,  $f_{yd} = 310$  MPa,  $f_{tk} = 410$  MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 260$  MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

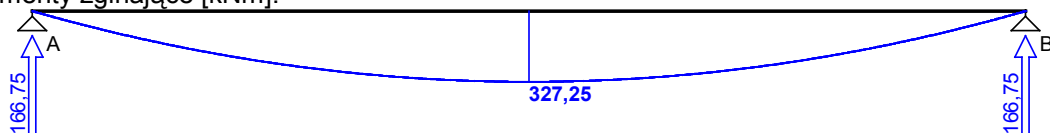
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

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

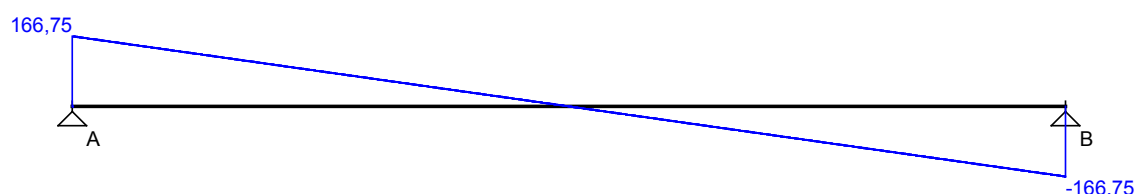
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

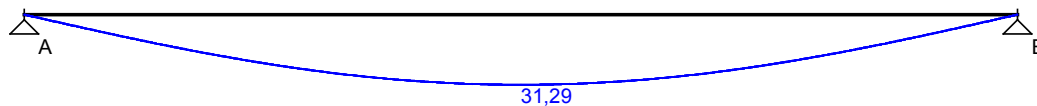
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

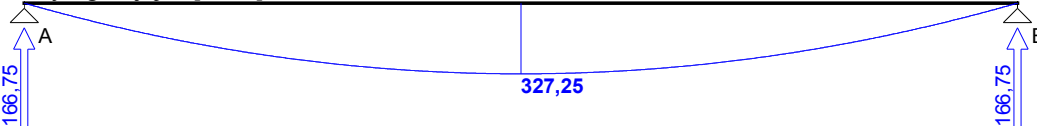


Ugięcia [mm]:

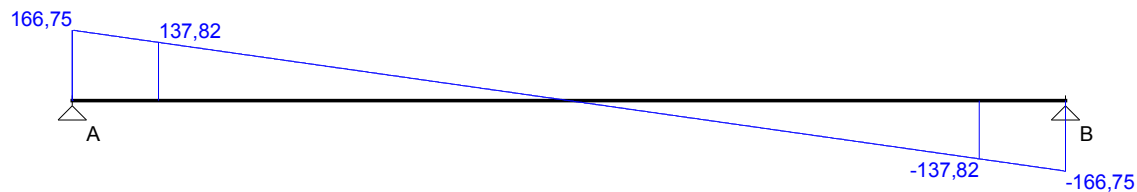


### Obwiednia sił wewnętrznych

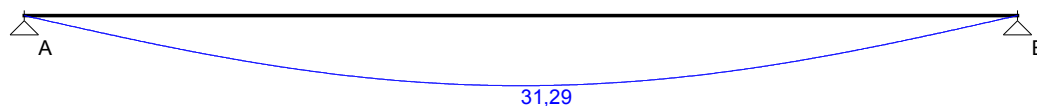
Momenty zginające [kNm]:



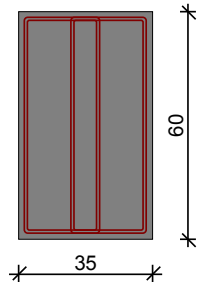
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



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



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 35,0 \text{ cm}$ ,  $h = 60,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 15 \text{ mm}$

#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 327,25 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 21,27 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **11 $\phi$ 20** o  $A_s = 34,56 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,78\%$ )  
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 327,25 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 472,77 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 137,82 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi  $\phi 8$  co 400 mm na całej długości przęsła

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = 137,82 \text{ kN} < V_{Rd1} = 141,27 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 323,21 \text{ kNm}$

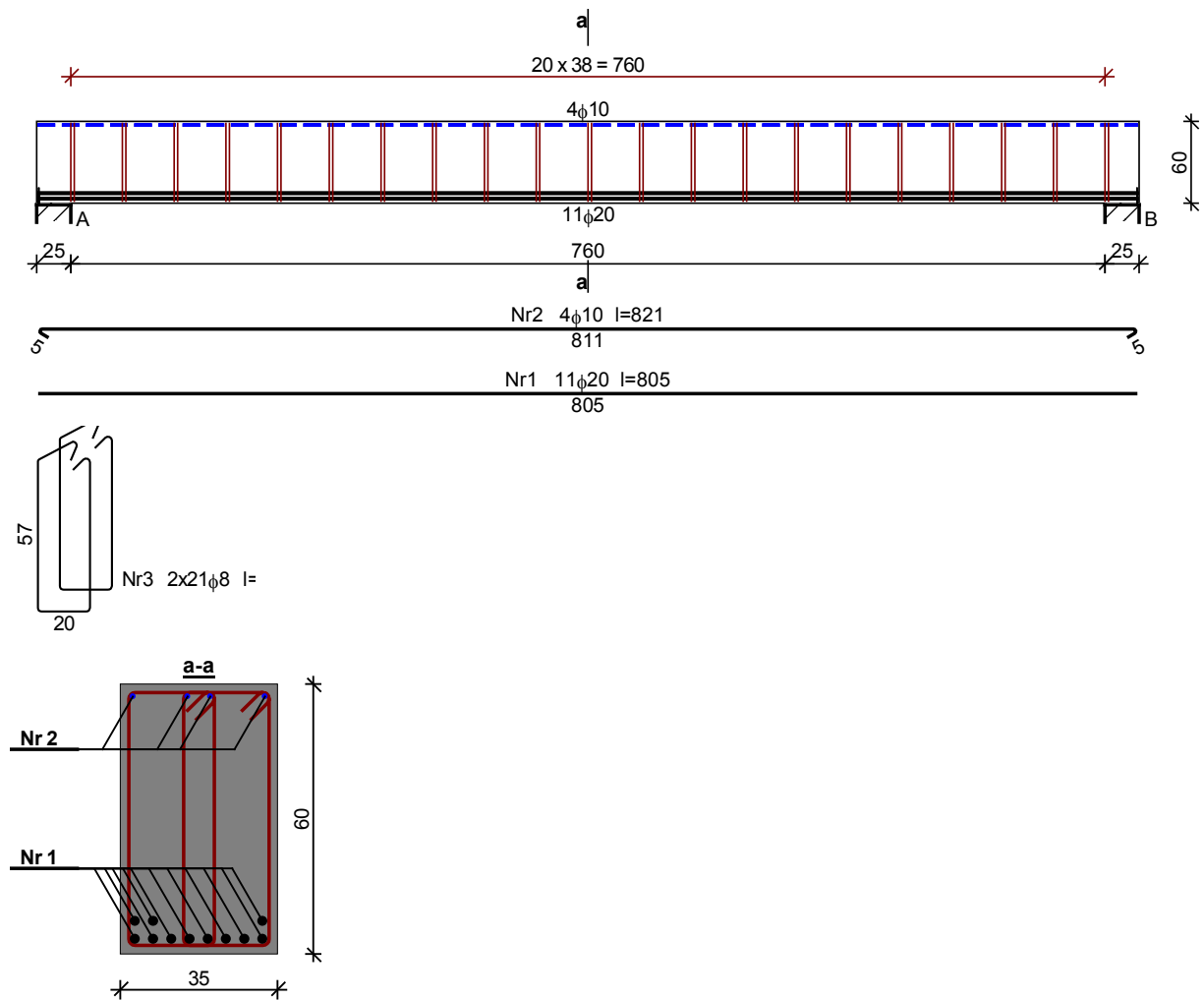
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,128 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 31,29 \text{ mm} < a_{lim} = 31,40 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 159,45 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: **zarysowanie nie występuje**

## SZKIC ZBROJENIA:

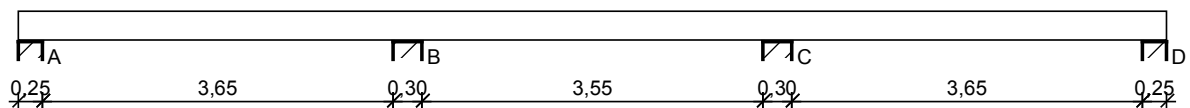


## Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b		St50B
				φ8	φ10	φ20
1.	20	805	11			88,55
2.	10	821	4		32,84	
3.	8	162	42	68,04		
Długość wg średnic [m]				68,1	32,9	88,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,617	2,466
Masa wg średnic [kg]				26,9	20,3	218,5
Masa wg gatunku stali [kg]				48,0		219,0
Razem [kg]				267		

## BELKA B2

### SZKIC BELKI

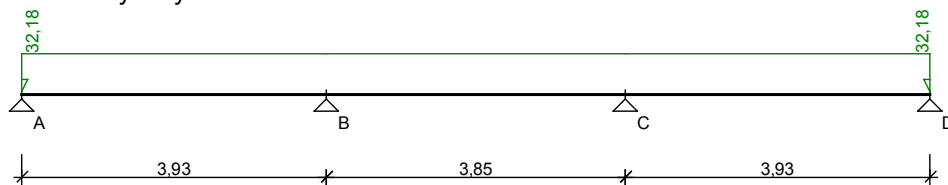


### OBCIĄŻENIA NA BELCE

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

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ze stropu	29,70	1,00	--	29,70	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,30m·0,30m·25,0kN/m3]	2,25	1,10	--	2,48	cała belka
Σ:		31,95	1,01		32,18	

### Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,01$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**St50B**)  $\rightarrow f_{yk} = 355 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

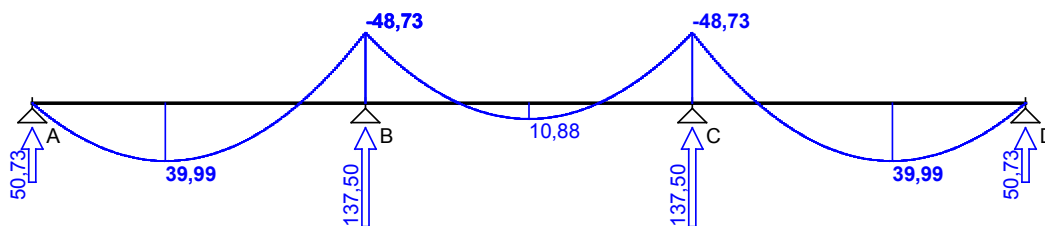
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzywulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

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

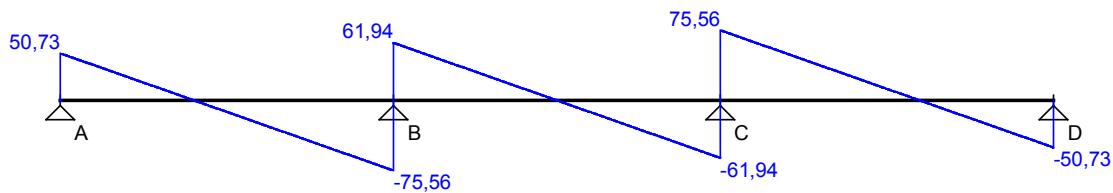
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

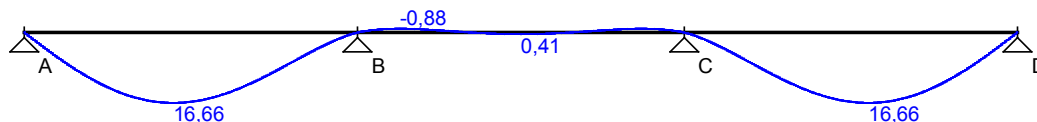
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

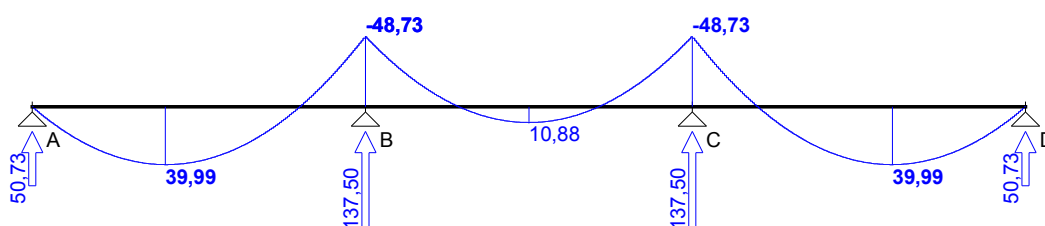


Ugięcia [mm]:

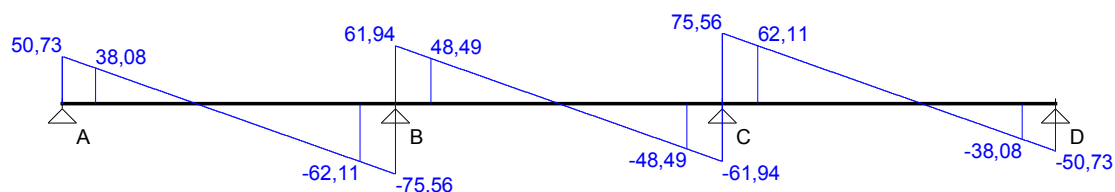


### Obwiednia sił wewnętrznych

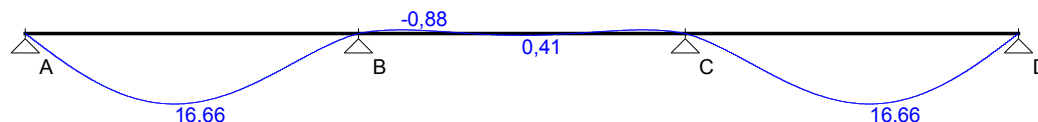
Momenty zginające [kNm]:



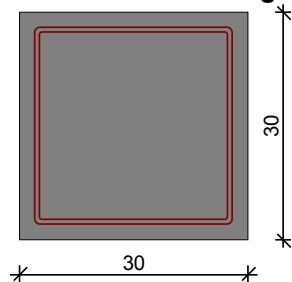
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



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



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$ ,  $h = 30,0 \text{ cm}$

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

**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 39,99 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 5,20 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **5φ12** o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,70\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 39,99 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 43,14 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)62,11 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 110 mm** na odcinku 55,0 cm przy

prawej podporze oraz co 200 mm na pozostałej części przęsła

Dodatkowe zbrojenie **3** prętami odgiętymi **φ12** przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)62,11 \text{ kN} < V_{Rd3} = 116,11 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 39,71 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,257 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 16,66 \text{ mm} < a_{lim} = 19,63 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 70,24 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,128 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

**Podpora B:**

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)48,73 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 6,47 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **6φ12** o  $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,84\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)48,73 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 50,85 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)48,39 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,244 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

**Przęsło B - C:**

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 10,88 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,34 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **2φ12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,28\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 10,88 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 18,18 \text{ kNm/mb}$



### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 48,49 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 48,49 \text{ kN} < V_{Rd1} = 59,94 \text{ kN}$

### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 10,81 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,175 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = (-)48,39 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = (-)0,88 \text{ mm} < a_{lim} = 19,25 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 56,71 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

### **Podpora C:**

#### Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)48,73 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 6,47 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $6\phi 12$  o  $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,84\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)48,73 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 50,85 \text{ kNm/mb}$

#### SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = (-)48,39 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,244 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### **Przęsło C - D:**

#### Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 39,99 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 5,20 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $5\phi 12$  o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,70\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 39,99 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 43,14 \text{ kNm/mb}$

### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 62,11 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 110 mm na odcinku 55,0 cm przy

lewej podporze oraz co 200 mm na pozostałej części przęsła

Dodatkowe zbrojenie 3 prętami odgiętymi  $\phi 12$  przy lewej podporze

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 62,11 \text{ kN} < V_{Rd3} = 116,11 \text{ kN}$

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 39,71 \text{ kNm}$

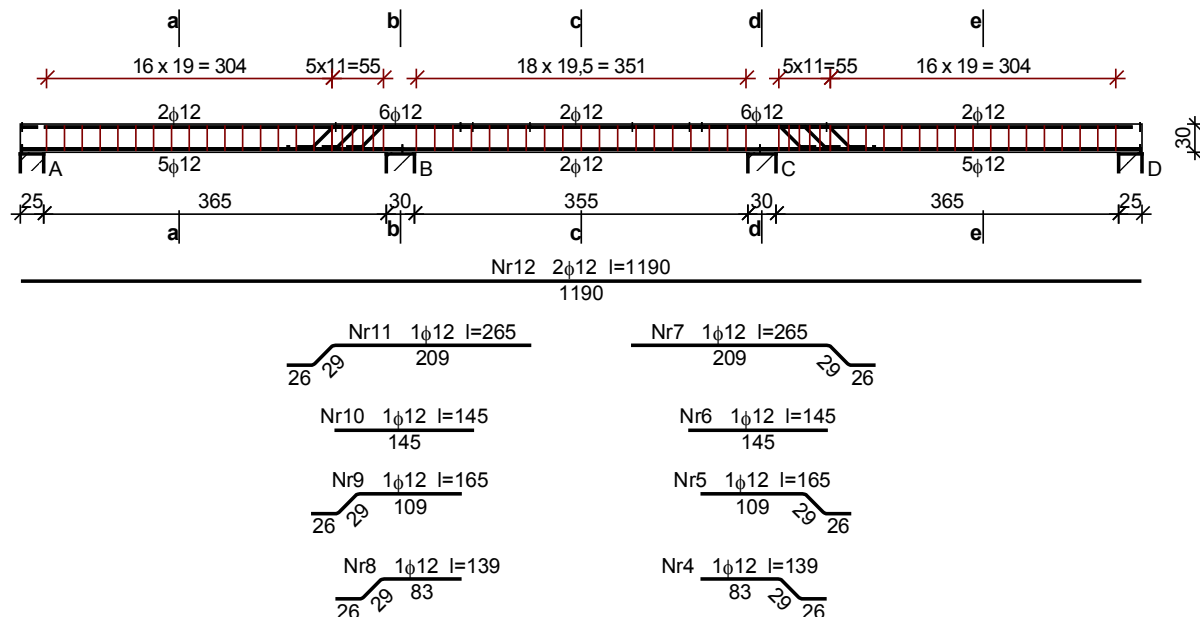
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,257 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

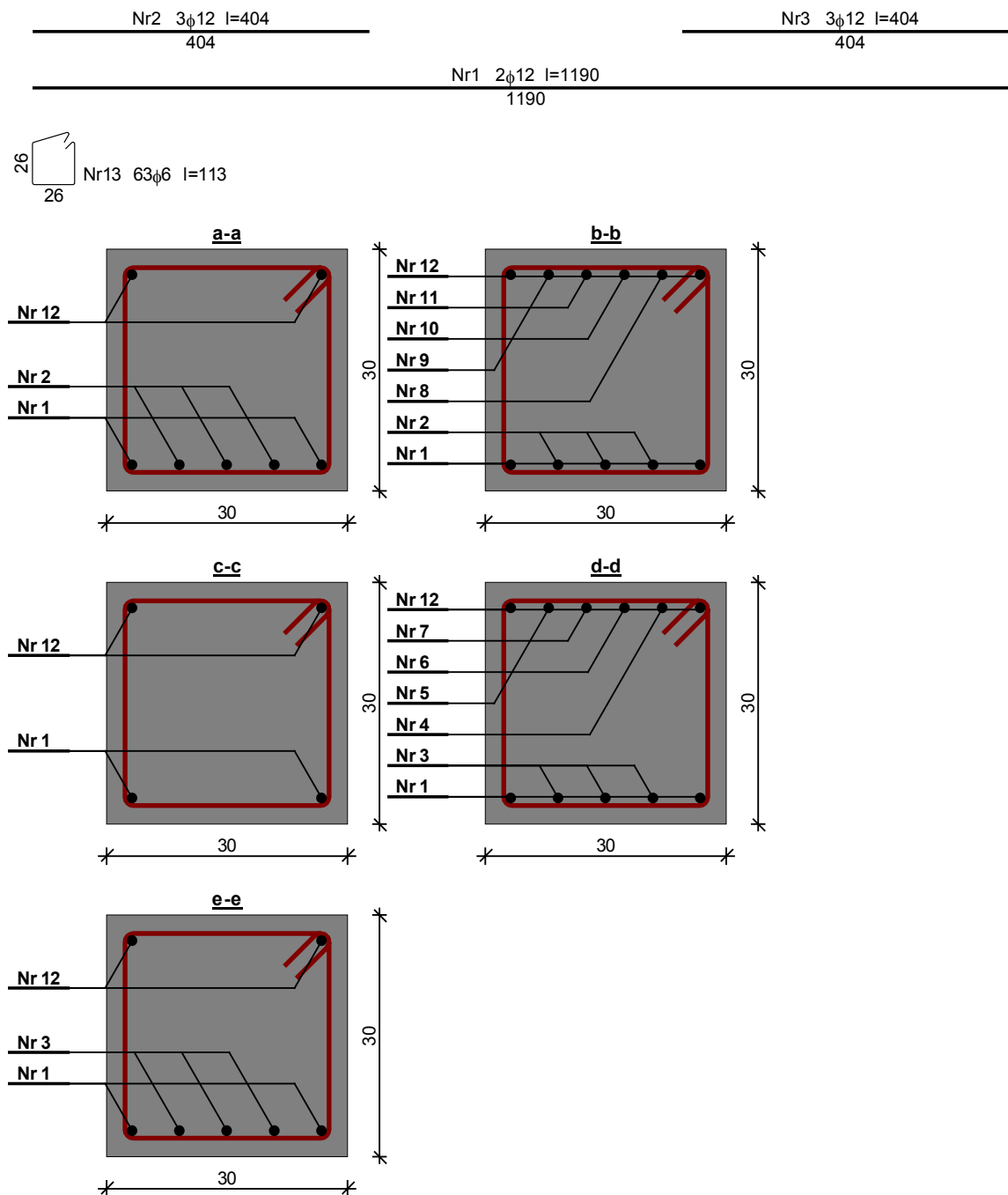
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 16,66 \text{ mm} < a_{lim} = 19,63 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 70,24 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,128 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### **SZKIC ZBROJENIA:**





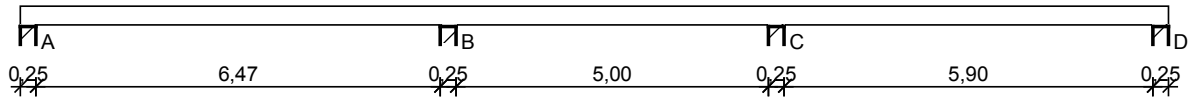
### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	St50B
				$\phi$ 6	$\phi$ 12
1.	12	1190	2		23,80
2.	12	404	3		12,12
3.	12	404	3		12,12
4.	12	139	1		1,39
5.	12	165	1		1,65
6.	12	145	1		1,45
7.	12	265	1		2,65
8.	12	139	1		1,39
9.	12	165	1		1,65
10.	12	145	1		1,45
11.	12	265	1		2,65
12.	12	1190	2		23,80
13.	6	113	63	71,19	
Długość wg średnic [m]				71,2	86,2

Masa 1mb pręta [kg/mb]	0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]	15,8	76,5
Masa wg gatunku stali [kg]	16,0	77,0
Razem [kg]	<b>93</b>	

## BELKA B3

### SZKIC BELKI



### OBCIĄŻENIA NA BELCE

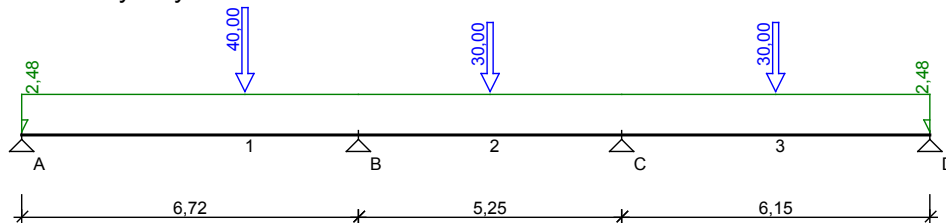
#### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,30m·0,30m·25,0kN/m3]	2,25	1,10	--	2,48	cała belka
$\Sigma$ :		2,25	1,10		2,48	

#### Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	$P_k$	x [m]	$\gamma_f$	$k_d$	$P_o$
1.	Obciążenie z dachu	40,00	4,33	1,00	--	40,00
2.	Obciążenie z dachu	30,00	9,22	1,00	--	30,00
3.	Obciążenie z dachu	30,00	14,92	1,00	--	30,00

#### Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25$  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)  $\phi = 3,01$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**St50B**) →  $f_{yk} = 355$  MPa,  $f_{yd} = 310$  MPa,  $f_{tk} = 410$  MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 260$  MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

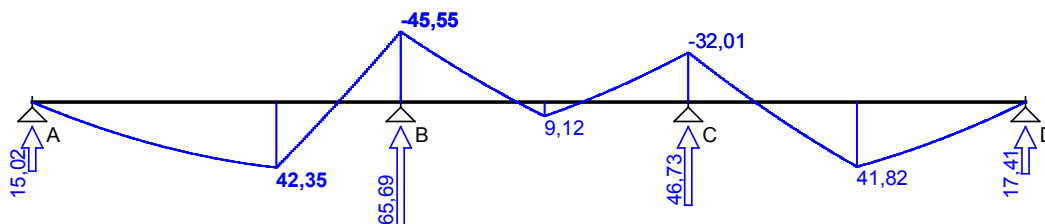
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

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

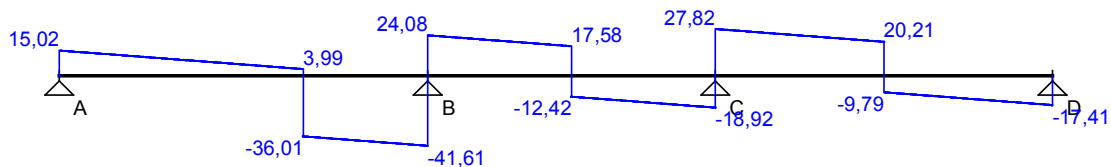
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

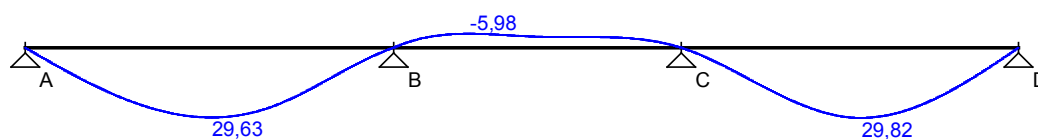
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

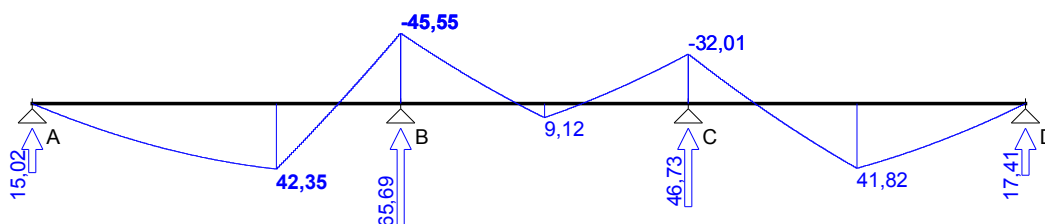


Ugięcia [mm]:

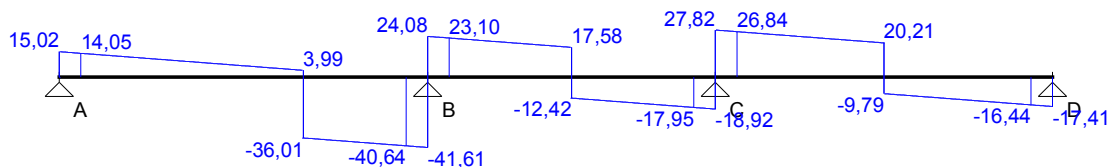


## Obwiednia sił wewnętrznych

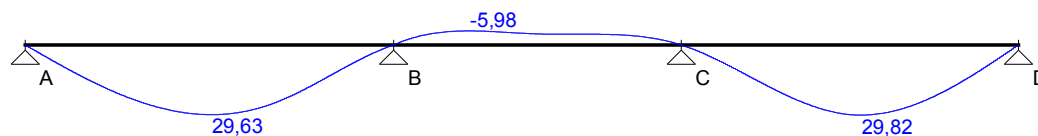
Momenty zginające [kNm]:



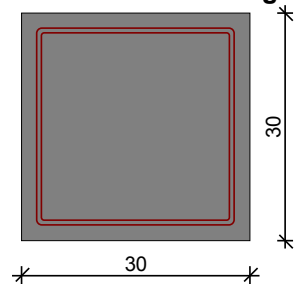
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:  
 $b_w = 30,0 \text{ cm}$ ,  $h = 30,0 \text{ cm}$   
 otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

### **Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 42,35 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 5,59 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **7 $\phi$ 16** o  $A_s = 14,07 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,76\%$ )  
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 42,35 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 92,26 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)40,64 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)40,64 \text{ kN} < V_{Rd1} = 59,94 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 41,81 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,091 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 29,63 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 40,44 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

### **Podpora B:**

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)45,55 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 6,00 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **6 $\phi$ 12** o  $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,84\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)45,55 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 50,85 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)44,66 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,259 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### **Przęsło B - C:**

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 9,12 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,29 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **2 $\phi$ 16** o  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,50\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 9,12 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 31,22 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 23,10 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 23,10 \text{ kN} < V_{Rd1} = 59,94 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 9,15 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)31,29 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = (-)5,98 \text{ mm} < a_{lim} = 26,25 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 23,17 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

### **Podpora C:**

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)32,01 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 4,10 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **5 $\phi$ 12** o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,70\%$ )  
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)32,01 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 43,14 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)31,29 \text{ kNm}$

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

### **Przęsło C - D:**

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 41,82 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 5,51 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **4 $\phi$ 16** o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,01\%$ )  
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 41,82 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 58,55 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 26,84 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 26,84 \text{ kN} < V_{Rd1} = 57,75 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 41,12 \text{ kNm}$

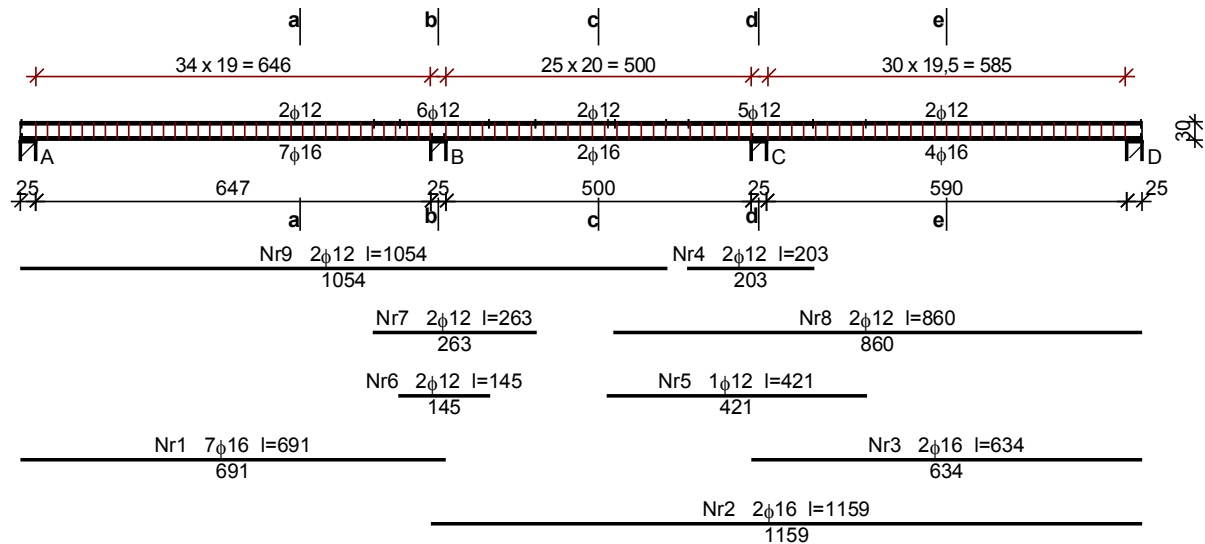
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,193 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 29,82 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

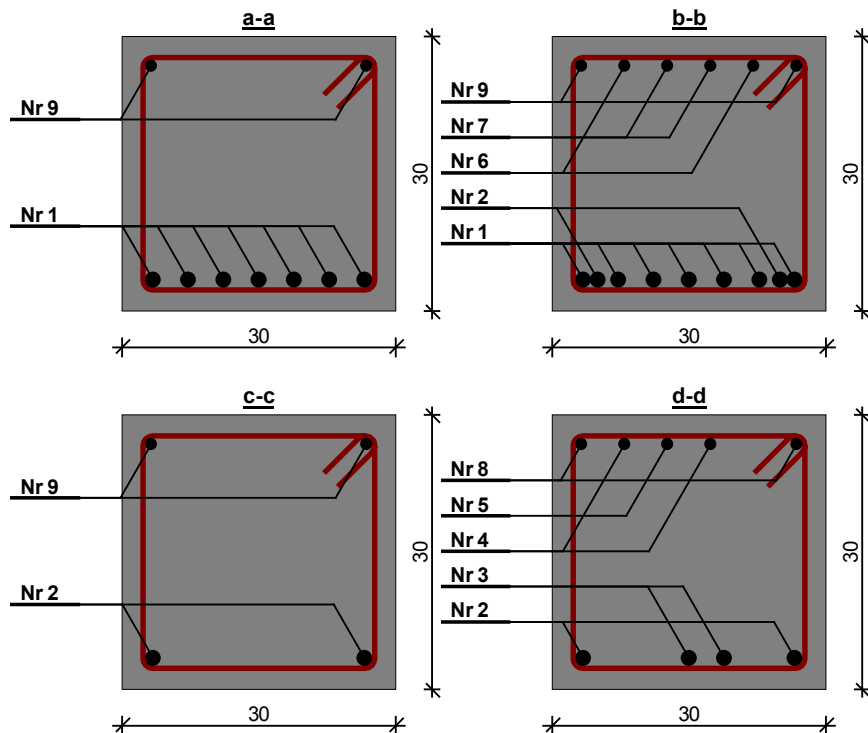
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 26,72 \text{ kN}$

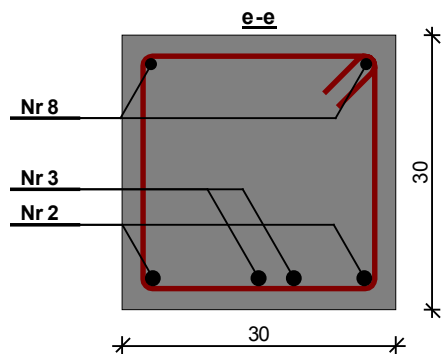
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

### SZKIC ZBROJENIA:



Nr10 92φ6 l=113



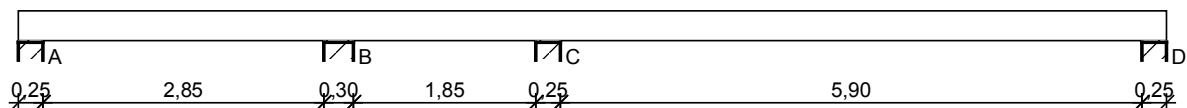


### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	St50B	
				φ6	φ16	φ12
1.	16	691	7		48,37	
2.	16	1159	2		23,18	
3.	16	634	2		12,68	
4.	12	203	2			4,06
5.	12	421	1			4,21
6.	12	145	2			2,90
7.	12	263	2			5,26
8.	12	860	2			17,20
9.	12	1054	2			21,08
10.	6	113	92	103,96		
Długość wg średnic [m]				104,0	84,3	54,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578	0,888
Masa wg średnic [kg]				23,1	133,0	48,7
Masa wg gatunku stali [kg]				24,0	182,0	
Razem [kg]				206		

## BELKA B4

### SZKIC BELKI



### OBCIĄŻENIA NA BELCE

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

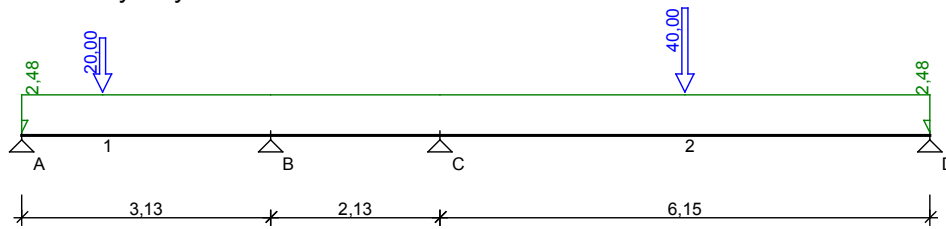
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,30m·0,30m·25,0kN/m3]	2,25	1,10	--	2,48	cała belka
$\Sigma$ :		2,25	1,10		2,48	

#### Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	$P_k$	x [m]	$\gamma_f$	$k_d$	$P_o$
1.	Obciążenie z dachu	20,00	0,89	1,00	--	20,00
2.	Obciążenie z dachu	40,00	8,20	1,00	--	40,00



## Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,01$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**St50B**)  $\rightarrow f_{yk} = 355 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

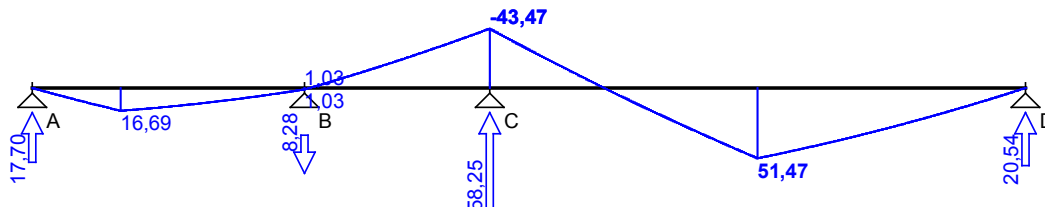
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

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

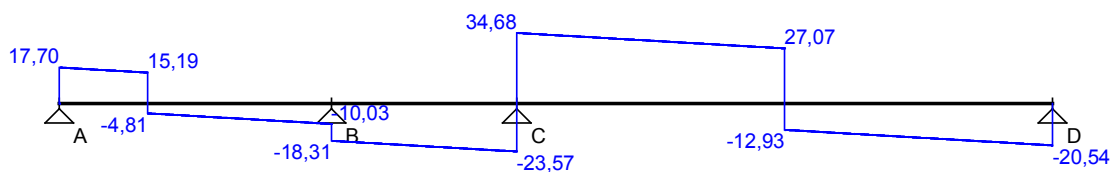
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

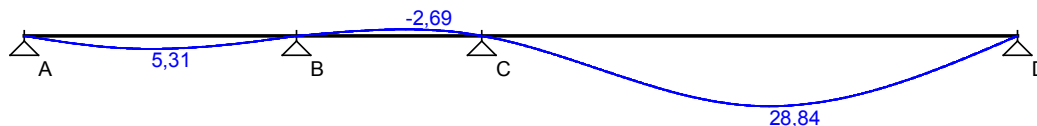
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

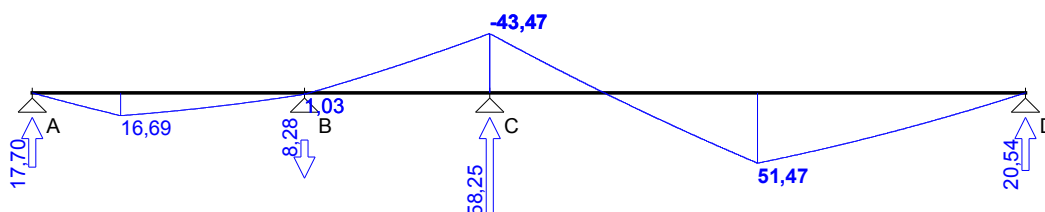


Ugięcia [mm]:

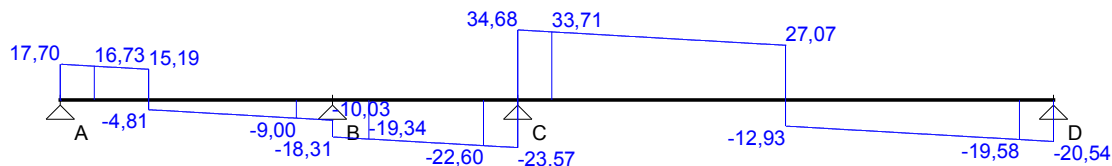


## Obwiednia sił wewnętrznych

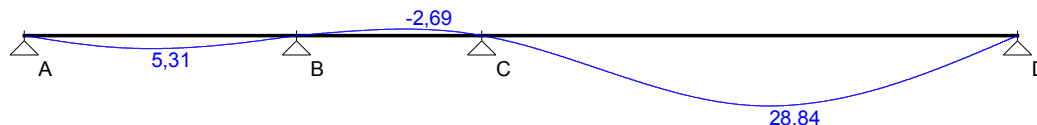
Momenty zginające [kNm]:



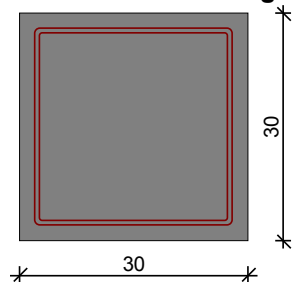
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



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



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$ ,  $h = 30,0 \text{ cm}$

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

**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 16,69 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,09 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 16$  o  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,50\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 16,69 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 31,22 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 16,73 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 16,73 \text{ kN} < V_{Rd1} = 54,31 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 16,47 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,187 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 5,31 \text{ mm} < a_{lim} = 15,63 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 17,08 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

**Podpora B:**

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 1,03 \text{ kNm}$

Zbrojenie nad podporą zbyteczne

**Przęsło B - C:**

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 1,03 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,29 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 16$  o  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,50\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 1,03 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 31,22 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)22,60 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)22,60 \text{ kN} < V_{Rd1} = 59,94 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 1,08 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)42,65 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = (-)2,69 \text{ mm} < a_{lim} = 10,63 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 22,69 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

### Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)43,47 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 5,70 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $6\phi 12$  o  $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,84\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)43,47 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 50,85 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)42,65 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,246 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 51,47 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 6,94 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $6\phi 16$  o  $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,51\%$ )

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 51,47 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 82,00 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 33,71 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 33,71 \text{ kN} < V_{Rd1} = 59,94 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 50,81 \text{ kNm}$

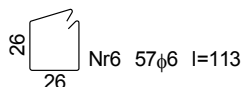
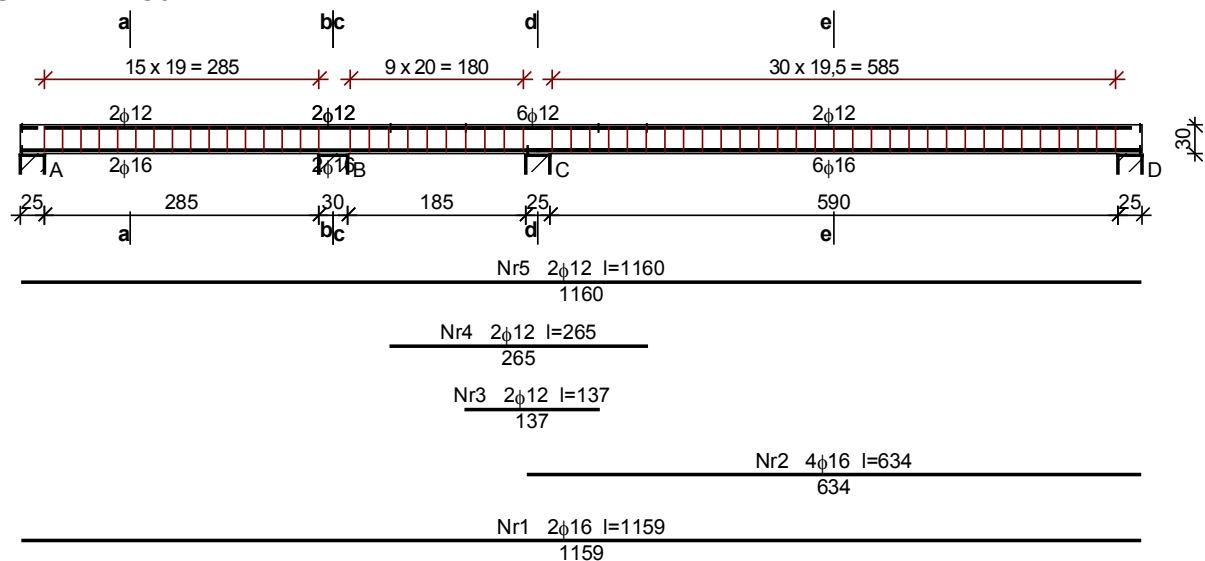
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,137 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

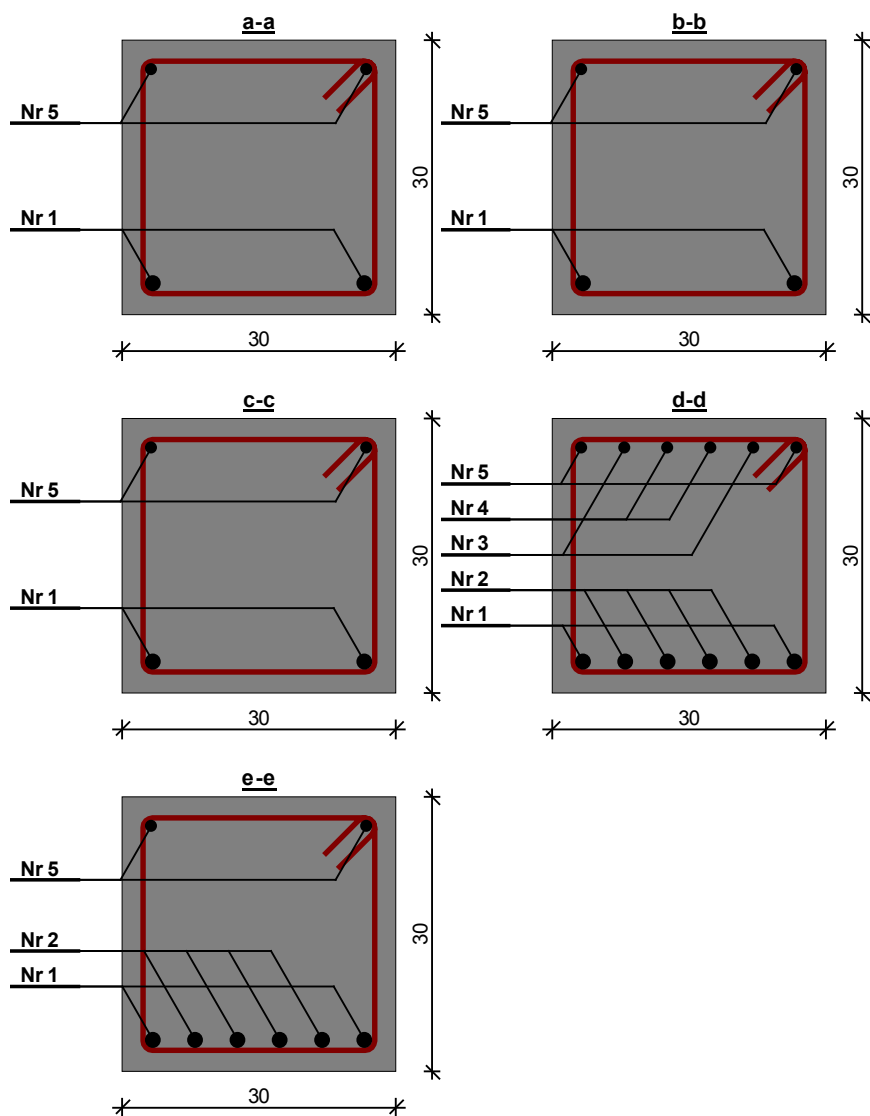
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 28,84 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 33,57 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

### SZKIC ZBROJENIA:





#### Zestawienie stali zbrojeniowej

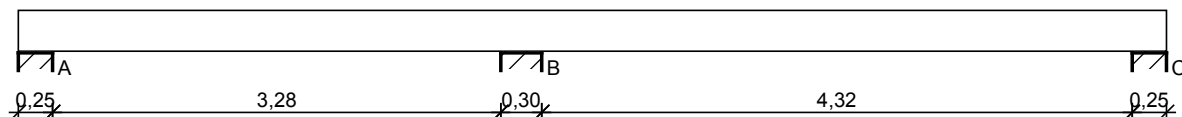
Zestawienie Stali Zbrojeniowej						
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	St50B	
				φ6	φ16	φ12
1.	16	1159	2		23,18	
2.	16	634	4		25,36	
3.	12	137	2			2,74
4.	12	265	2			5,30
5.	12	1160	2			23,20
6.	6	113	57	64,41		
Długość wg średnic [m]				64,5	48,6	31,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578	0,888
Masa wg średnic [kg]				14,3	76,7	27,8
Masa wg gatunku stali [kg]				15,0	105,0	
Razem [kg]				120		

## BELKA B5

**Tablica 1.**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m <sup>2</sup> ]	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,440kN/m <sup>2</sup> ]	0,44	1,30	--	0,57
3.	Warstwa cementowa grub. 3,5 cm [21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,035m]	0,74	1,30	--	0,96
4.	Styropian grub. 3 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,03m]	0,01	1,30	--	0,01
5.	Ciężar własny stropu gęstożebrowego RECTOR RS130 15+6 cm	3,31	1,30	--	4,30
6.	Warstwa cementowa na siatce metalowej grub. 1,5 cm [24,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m]	0,36	1,30	--	0,47
$\Sigma$ :		<b>6,86</b>	<b>1,33</b>	--	<b>9,12</b>

### SZKIC BELKI

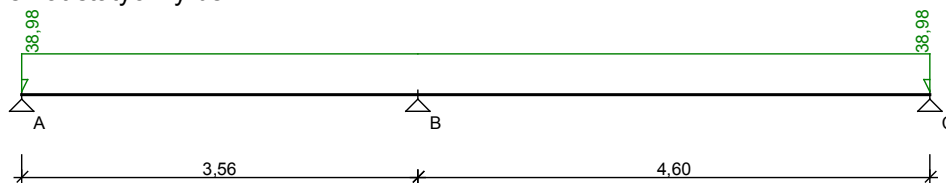


### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ze stropu	36,50	1,00	--	36,50	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,30m·0,30m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	2,25	1,10	--	2,48	cała belka
$\Sigma$ :		<b>38,75</b>	<b>1,01</b>		<b>38,98</b>	

Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25$  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)  $\phi = 3,27$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**St50B**) →  $f_{yk} = 355$  MPa,  $f_{yd} = 310$  MPa,  $f_{tk} = 410$  MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 260$  MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

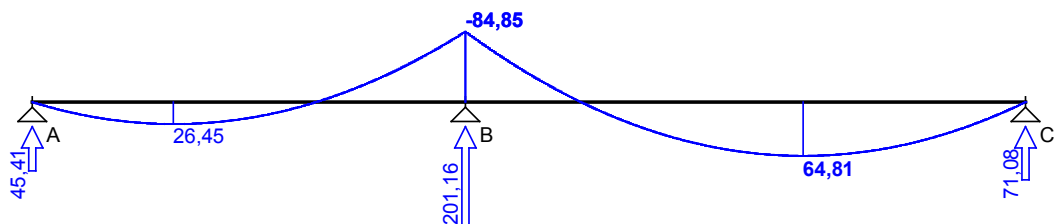
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

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

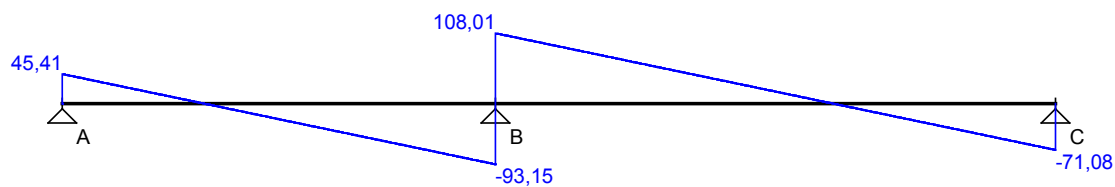
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

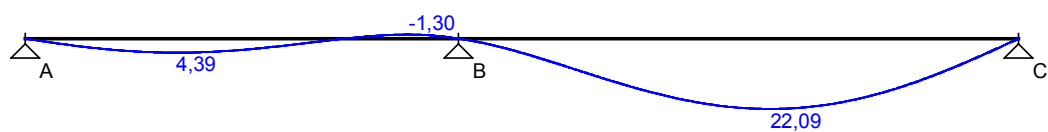
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

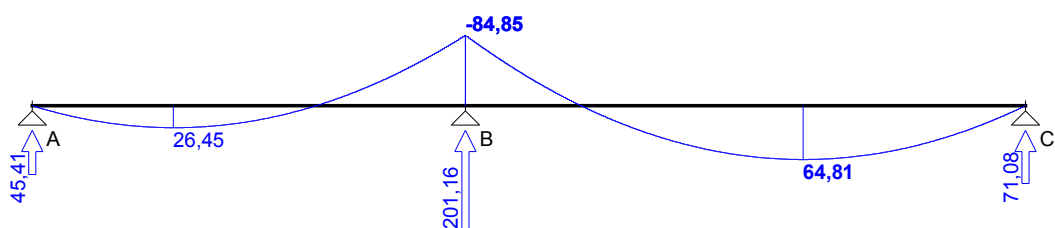


Ugięcia [mm]:

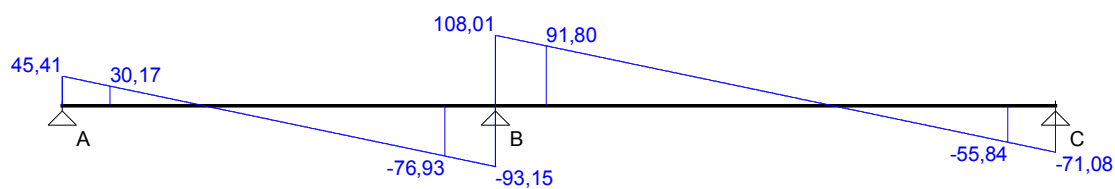


## Obwiednia sił wewnętrznych

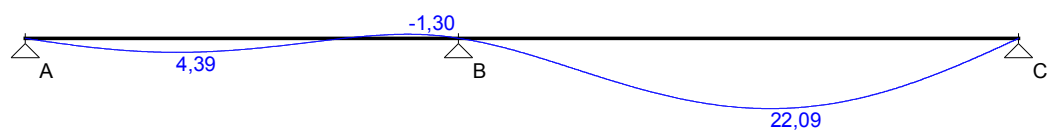
Momenty zginające [kNm]:



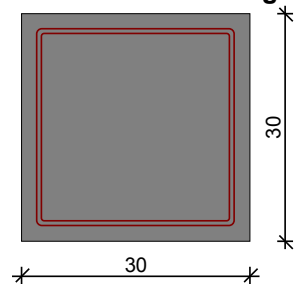
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



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



Przyjęte wymiary przekroju:  
 $b_w = 30,0 \text{ cm}$ ,  $h = 30,0 \text{ cm}$   
 otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 26,45 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,37 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **3 $\phi$ 16** o  $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,76\%$ )  
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 26,45 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 45,37 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)76,93 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  **$\phi$ 6 co 110 mm** na odcinku 55,0 cm przy prawej podporze oraz co 190 mm na pozostałej części przęsła

Dodatkowe zbrojenie 2 prętami odgiętymi  **$\phi$ 16** przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)76,93 \text{ kN} < V_{Rd3} = 159,01 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 26,30 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,180 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 4,39 \text{ mm} < a_{lim} = 17,78 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 86,80 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,133 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)84,85 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 12,60 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **7 $\phi$ 16** o  $A_s = 14,07 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,76\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)84,85 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 92,26 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)84,36 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,188 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 64,81 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **5 $\phi$ 16** o  $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,26\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 64,81 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 70,76 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 91,80 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  **$\phi$ 6 co 60 mm** na odcinku 102,0 cm przy lewej podporze oraz co 190 mm na pozostałej części przęsła

Dodatkowe zbrojenie 2 prętami odgiętymi  **$\phi$ 16** przy lewej podporze

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 91,80 \text{ kN} < V_{Rd3} = 210,36 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 64,44 \text{ kNm}$

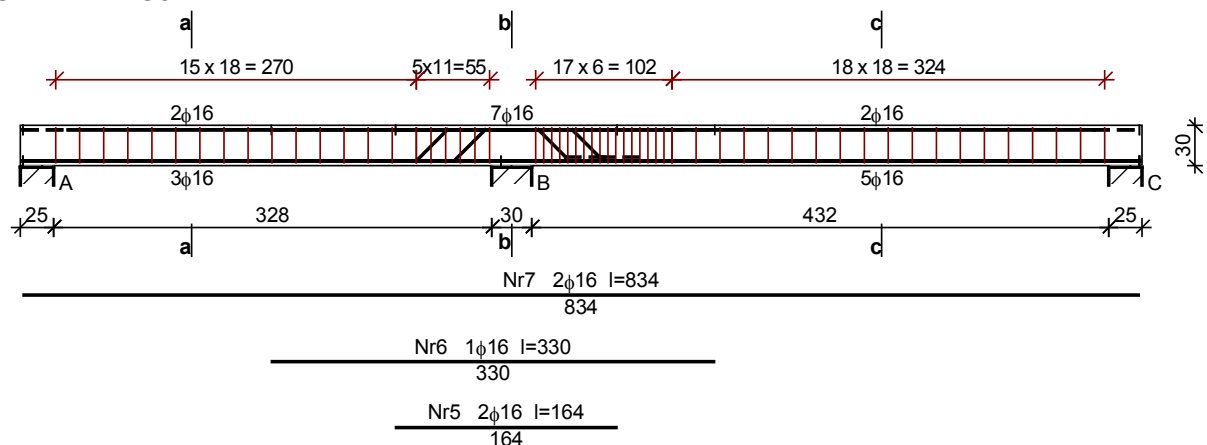
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,225 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

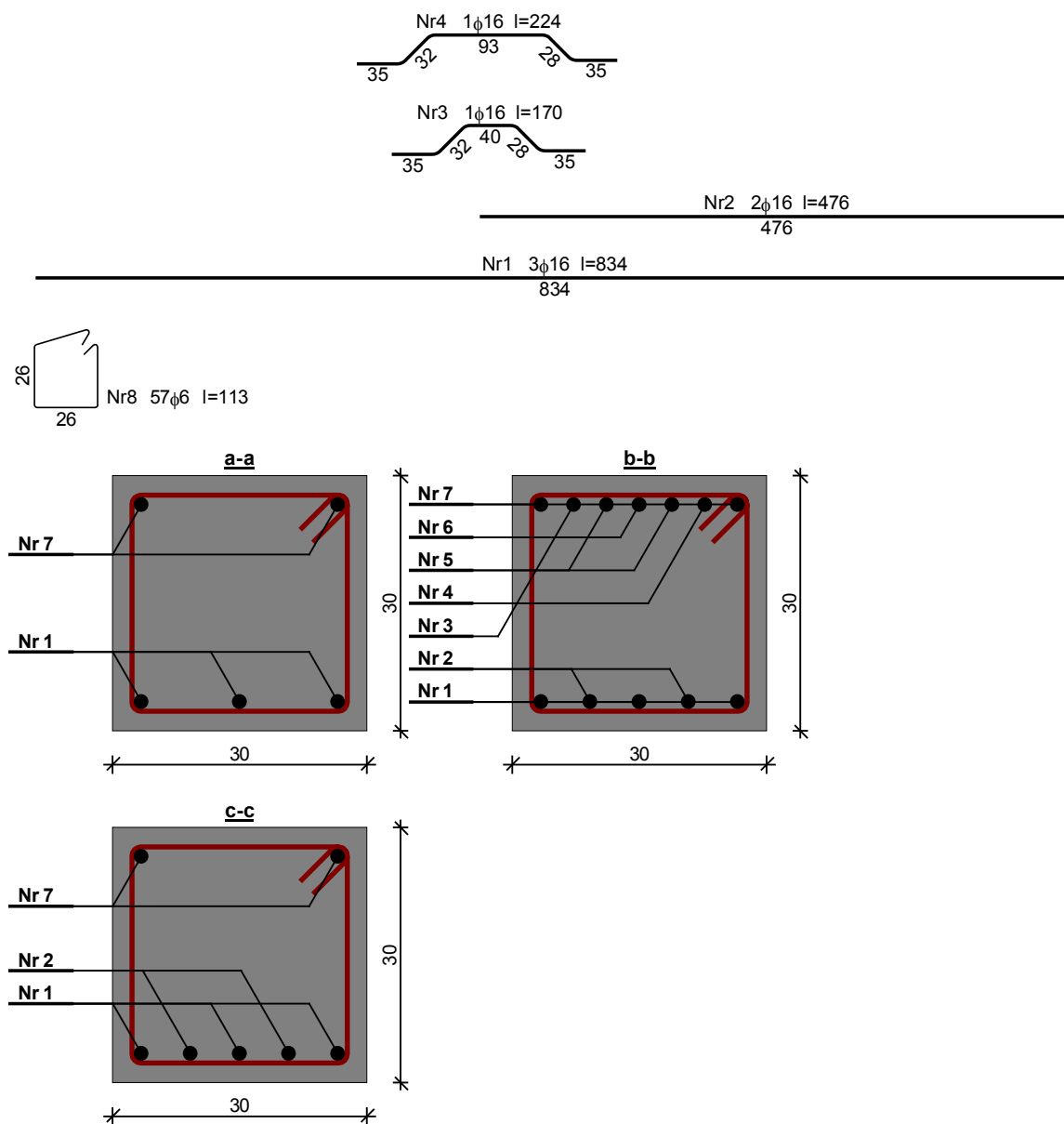
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 22,09 \text{ mm} < a_{lim} = 22,98 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 101,58 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,213 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### SZKIC ZBROJENIA:





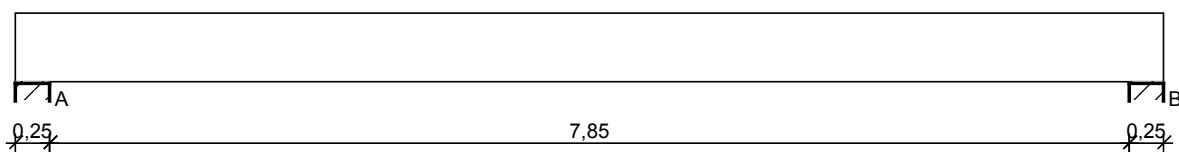
#### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	St50B
				φ6	φ16
1.	16	834	3		25,02
2.	16	476	2		9,52
3.	16	170	1		1,70
4.	16	224	1		2,24
5.	16	164	2		3,28
6.	16	330	1		3,30
7.	16	834	2		16,68
8.	6	113	57	64,41	
Długość wg średnic [m]				64,5	61,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				14,3	97,5
Masa wg gatunku stali [kg]				15,0	98,0
Razem [kg]				113	



## BELKA B6

### SZKIC BELKI



### OBCIĄŻENIA NA BELCE

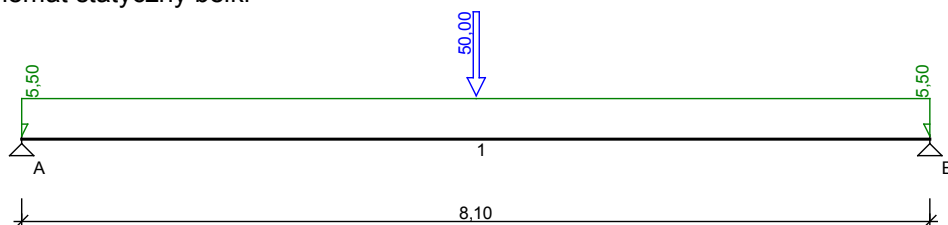
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,40m·0,50m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	5,00	1,10	--	5,50	cała belka
$\Sigma$ :		5,00	1,10		5,50	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	$P_k$	x [m]	$\gamma_f$	$k_d$	$P_o$
1.	Obciążenie z dachu	50,00	3,93	1,00	--	50,00

Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25$  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)  $\phi = 2,79$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**St50B**)  $\rightarrow f_{yk} = 355$  MPa,  $f_{yd} = 310$  MPa,  $f_{tk} = 410$  MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 260$  MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

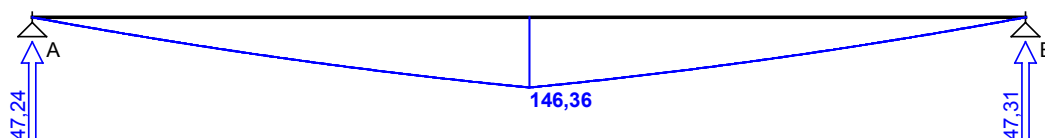
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

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

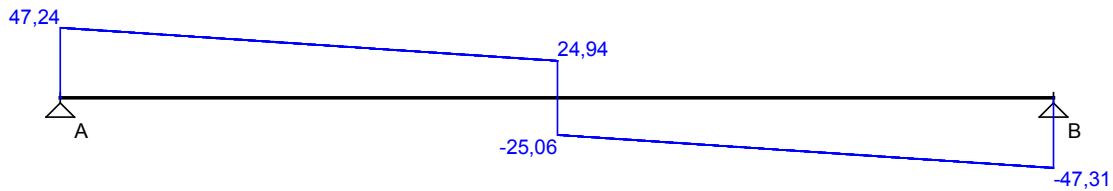
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

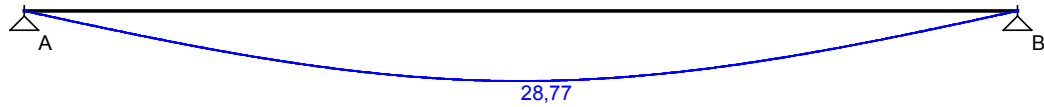
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

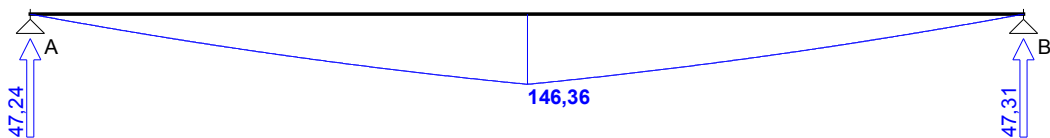


Ugięcia [mm]:

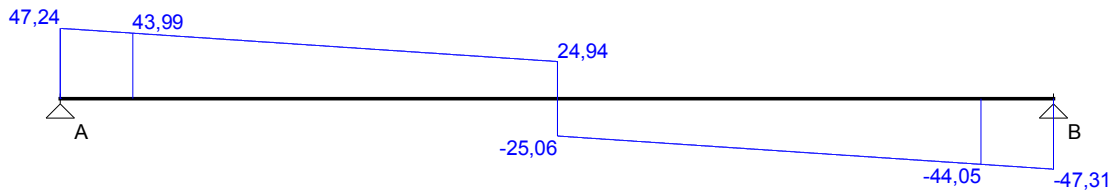


### Obwiednia sił wewnętrznych

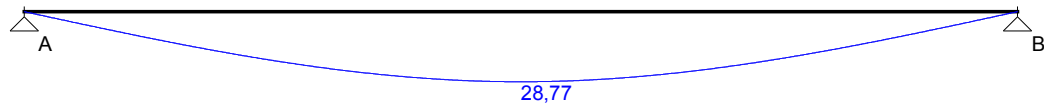
Momenty zginające [kNm]:



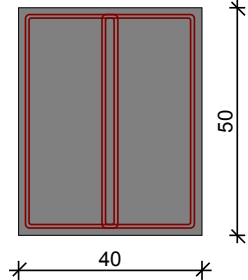
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



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



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 40,0 \text{ cm}$ ,  $h = 50,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 15 \text{ mm}$

#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 146,36 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 10,84 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $5\phi 20$  o  $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,84\%$ )

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 146,36 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 205,17 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)44,05 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi  $\phi 8$  co 350 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)44,05 \text{ kN} < V_{Rd1} = 118,36 \text{ kN}$

### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 142,26 \text{ kNm}$

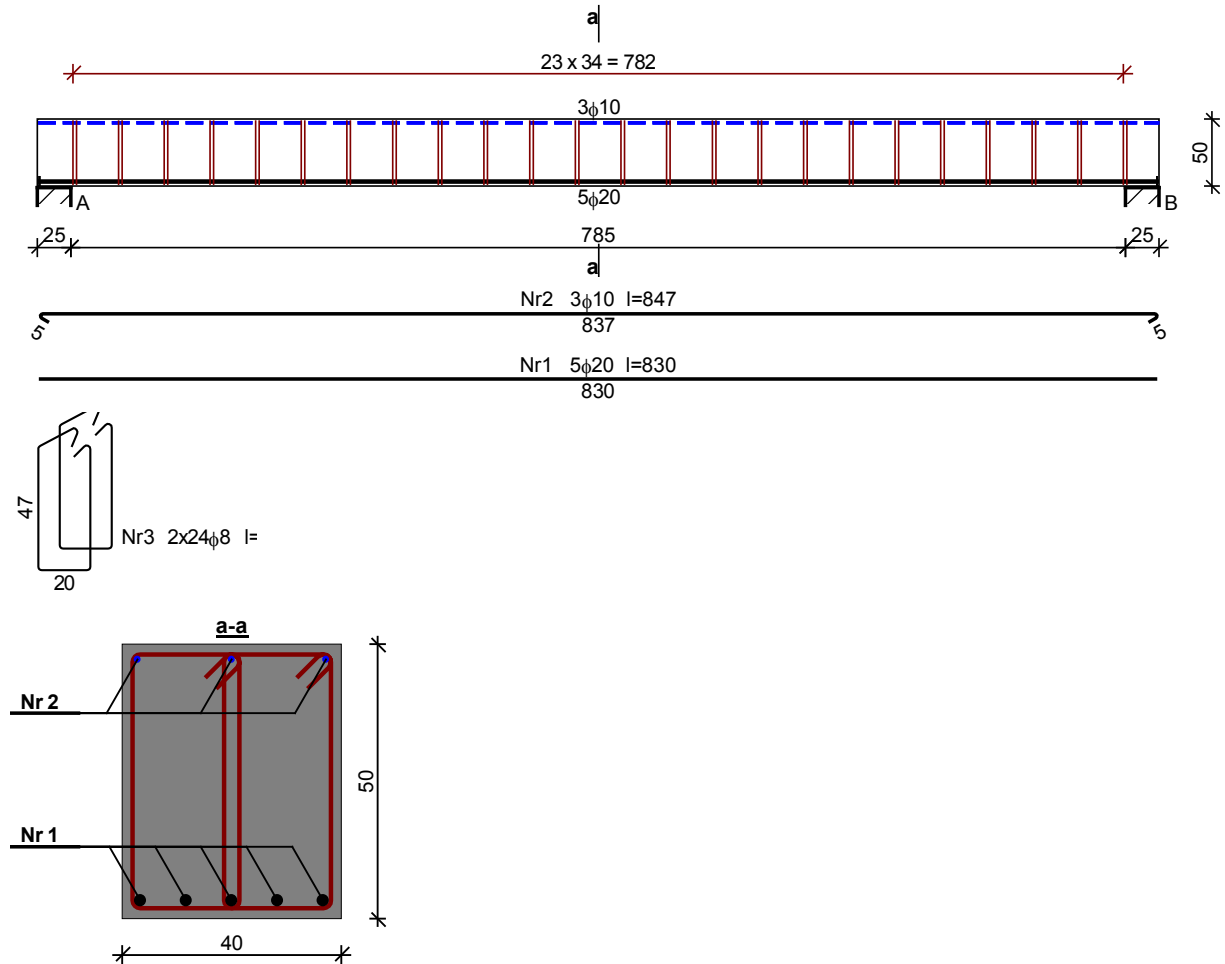
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,174 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 28,77 \text{ mm} < a_{lim} = 32,40 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 44,66 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

### SZKIC ZBROJENIA:

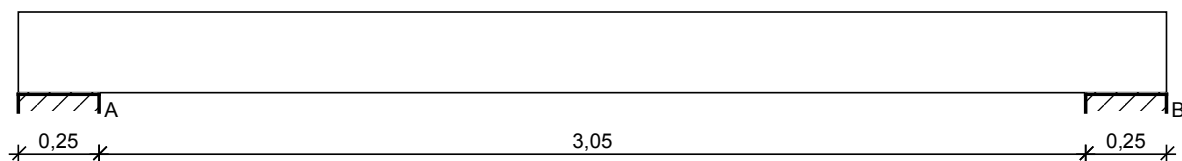


### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b		St50B
				φ8	φ10	φ20
1.	20	830	5			41,50
2.	10	847	3		25,41	
3.	8	143	48	68,64		
Długość wg średnic [m]				68,7	25,5	41,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,617	2,466
Masa wg średnic [kg]				27,1	15,7	102,3
Masa wg gatunku stali [kg]				43,0		103,0
Razem [kg]				146		

## BELKA B7

### SZKIC BELKI



### OBCIĄŻENIA NA BELCE

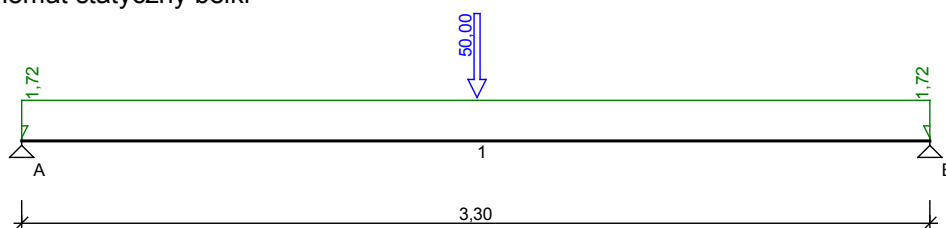
#### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,25m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
$\Sigma$ :		1,56	1,10		1,72	

#### Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	$P_k$	x [m]	$\gamma_f$	$k_d$	$P_o$
1.		50,00	1,53	1,00	--	50,00

### Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25$  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)  $\phi = 3,01$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**St50B**)  $\rightarrow f_{yk} = 355$  MPa,  $f_{yd} = 310$  MPa,  $f_{tk} = 410$  MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 260$  MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

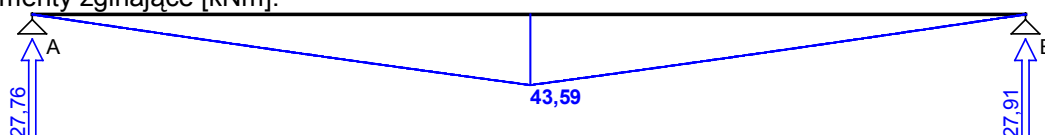
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

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

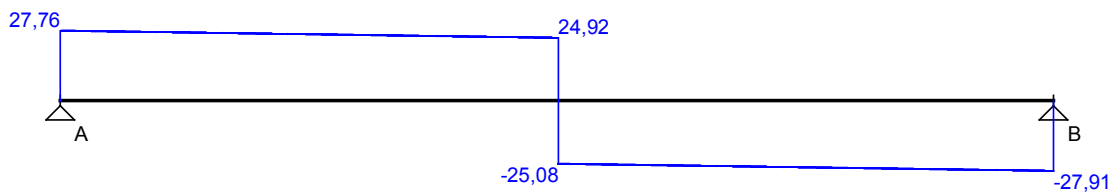
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

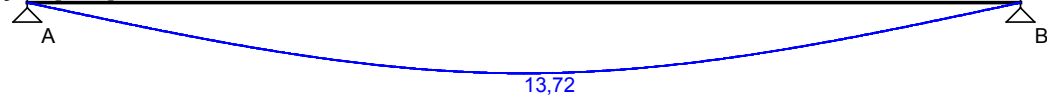
#### Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

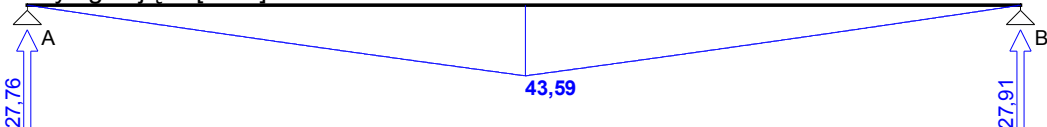


Ugięcia [mm]:

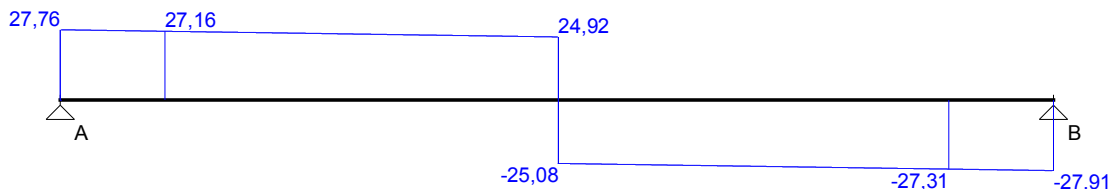


### Obwiednia sił wewnętrznych

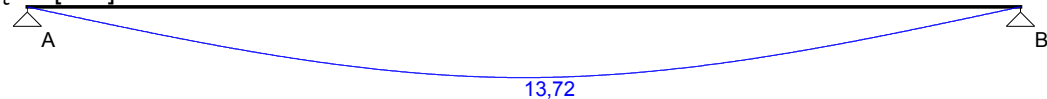
Momenty zginające [kNm]:



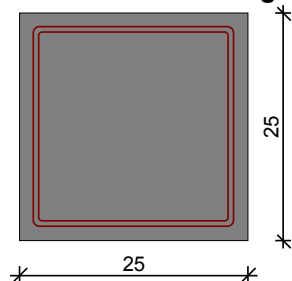
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



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



Przyjęte wymiary przekroju:

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

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 15 \text{ mm}$

#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 43,59 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 7,47 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $7\phi 12$  o  $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,42\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 43,59 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 45,69 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)27,31 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)27,31 \text{ kN} < V_{Rd1} = 49,40 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 43,37 \text{ kNm}$

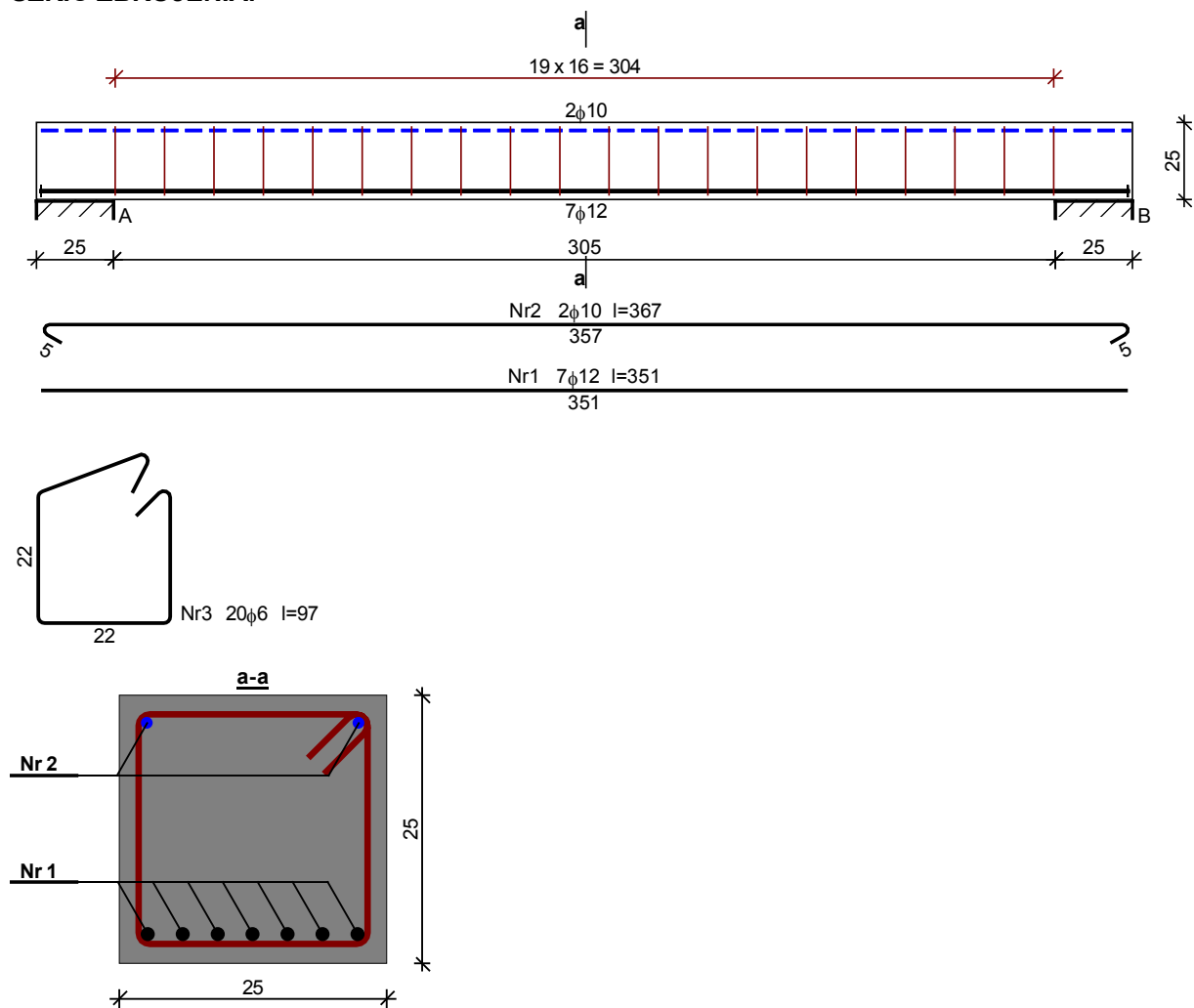
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,194 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 13,72 \text{ mm} < a_{lim} = 16,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 27,45 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

# SZKIC ZBROJENIA:

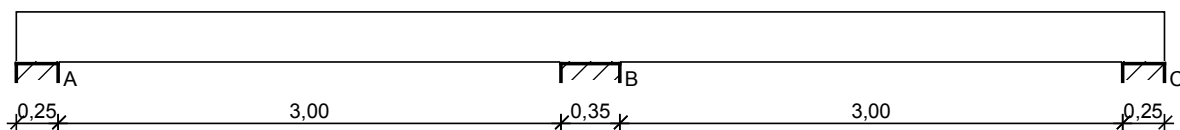


## Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b		St50B
				φ6	φ10	φ12
1.	12	351	7			24,57
2.	10	367	2		7,34	
3.	6	97	20	19,40		
Długość wg średnic [m]				19,4	7,4	24,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa wg średnic [kg]				4,3	4,6	21,8
Masa wg gatunku stali [kg]				9,0		22,0
Razem [kg]				31		

## BELKA B8

### SZKIC BELKI

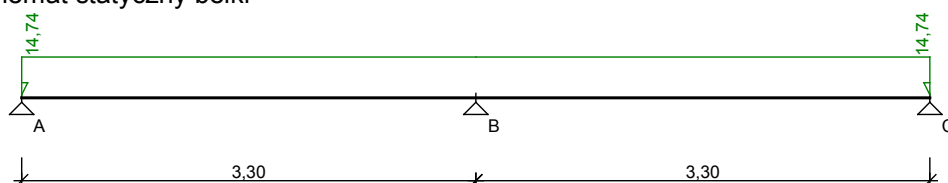


### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Cegła budowlana wypalana z gliny, kratówka grub. 0,25 m i szer.3,00 m [13,0kN/m <sup>3</sup> ·0,25m·3,00m]	9,75	1,30	--	12,68	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
$\Sigma$ :		11,63	1,27		14,74	

Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25$  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)  $\phi = 3,01$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**St50B**) →  $f_{yk} = 355$  MPa,  $f_{yd} = 310$  MPa,  $f_{tk} = 410$  MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 260$  MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

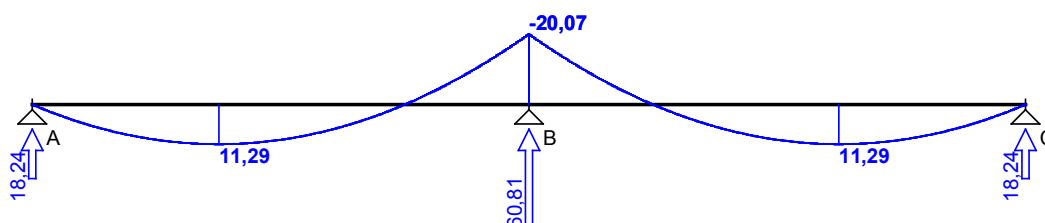
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

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

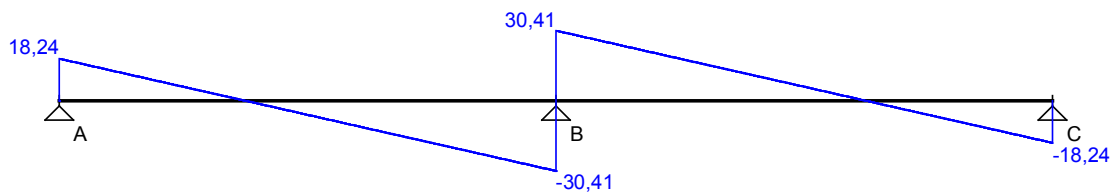
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

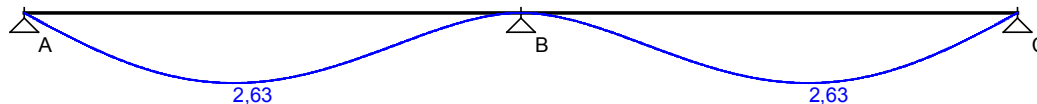
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

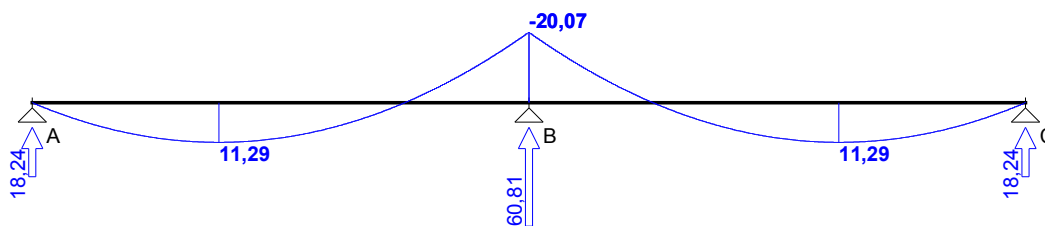


Ugięcia [mm]:

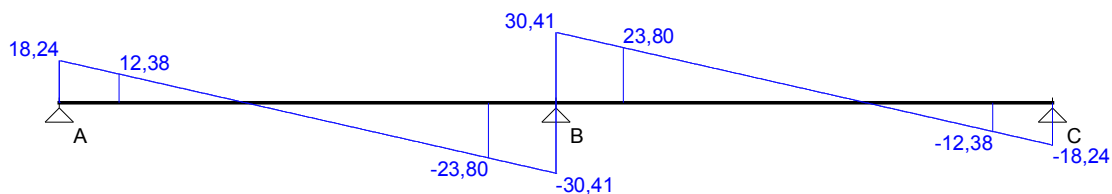


### Obwiednia sił wewnętrznych

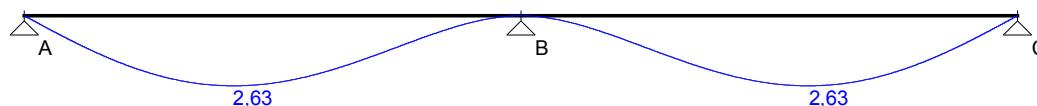
Momenty zginające [kNm]:



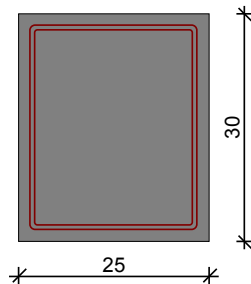
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



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



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 15 \text{ mm}$

#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 11,29 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,37 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,33\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 11,29 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 18,41 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)23,80 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)23,80 \text{ kN} < V_{Rd1} = 43,93 \text{ kN}$



#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 8,91 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,110 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 2,63 \text{ mm} < a_{lim} = 16,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 21,95 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

#### **Podpora B:**

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)20,07 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 2,48 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $3\phi 12$  o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,50\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)20,07 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 27,05 \text{ kNm/mb}$

#### SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)15,83 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,159 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

#### **Przęsło B - C:**

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 11,29 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,37 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,33\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 11,29 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 18,41 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 23,80 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 23,80 \text{ kN} < V_{Rd1} = 43,93 \text{ kN}$

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 8,91 \text{ kNm}$

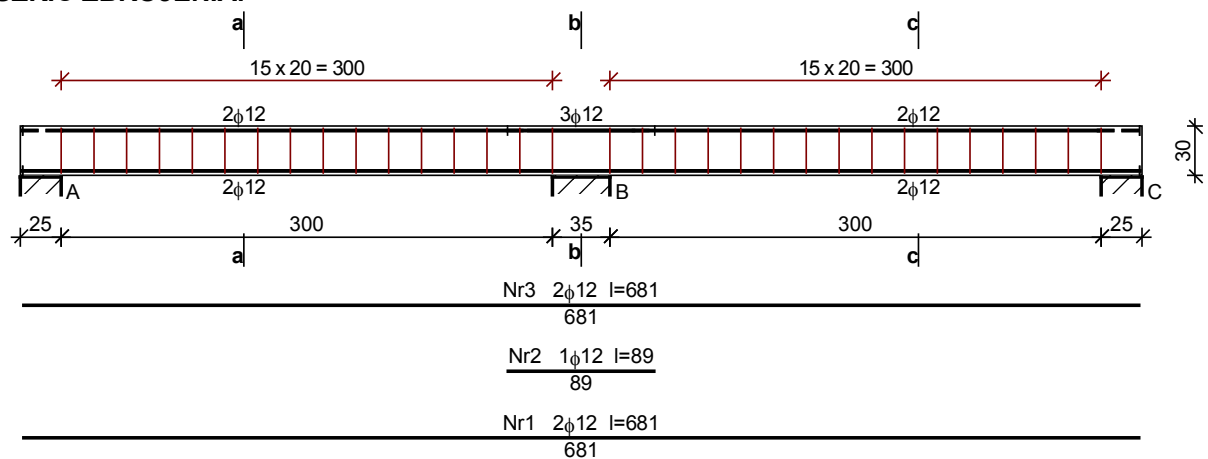
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,110 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

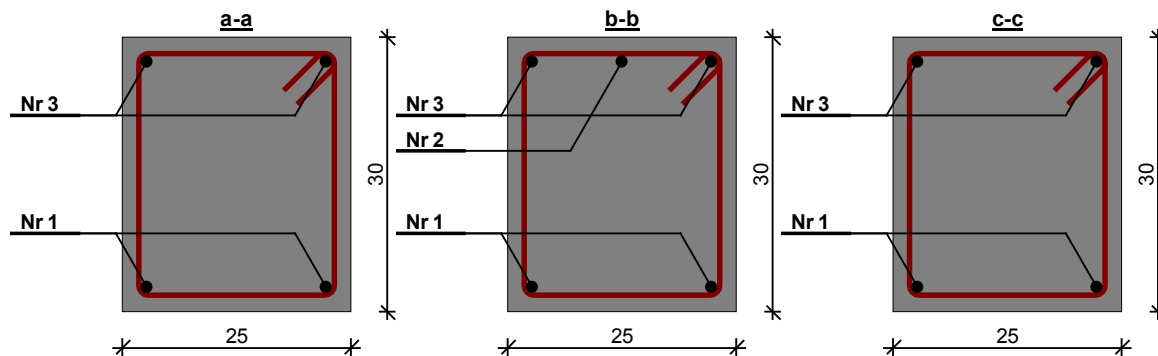
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 2,63 \text{ mm} < a_{lim} = 16,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 21,95 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

#### **SZKIC ZBROJENIA:**



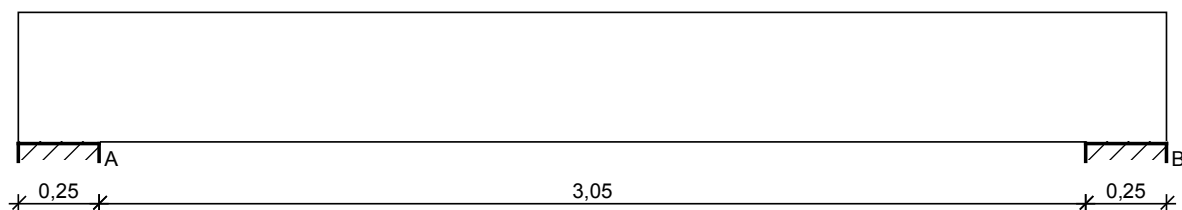


#### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	St50B
				φ6	φ12
1.	12	681	2		13,62
2.	12	89	1		0,89
3.	12	681	2		13,62
4.	6	107	32	34,24	
Długość wg średnic [m]				34,3	28,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				7,6	25,0
Masa wg gatunku stali [kg]				8,0	25,0
Razem [kg]				33	

## BELKA B9

#### SZKIC BELKI

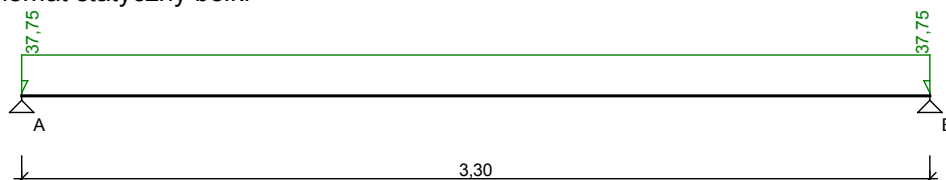


#### OBCIĄŻENIA NA BELCE

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

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie ze stropu i dachu	35,00	1,00	--	35,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,40m·25,0kN/m3]	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
Σ:		37,50	1,01		37,75	

#### Schemat statyczny belki



#### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

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

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm

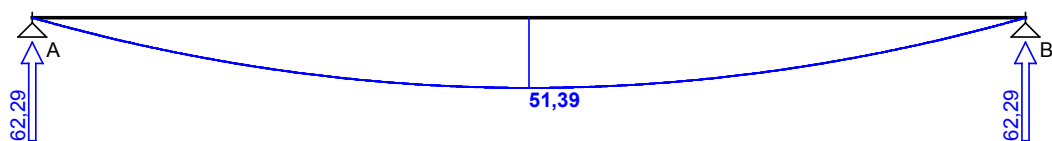
Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni  
Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,00$   
Stal zbrojeniowa główna A-II (**St50B**)  $\rightarrow f_{yk} = 355 \text{ MPa}, f_{yd} = 310 \text{ MPa}, f_{tk} = 410 \text{ MPa}$   
Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}, f_{yd} = 190 \text{ MPa}, f_{tk} = 260 \text{ MPa}$   
Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

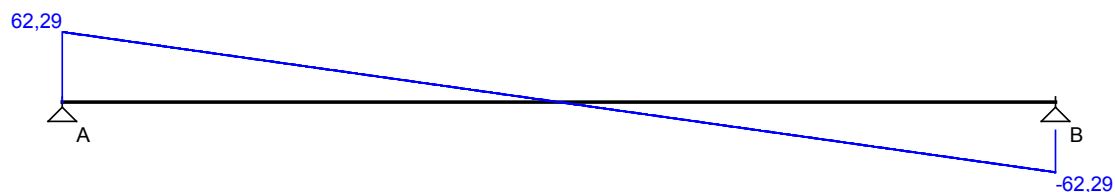
Sytuacja obliczeniowa: trwała  
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$   
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$   
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

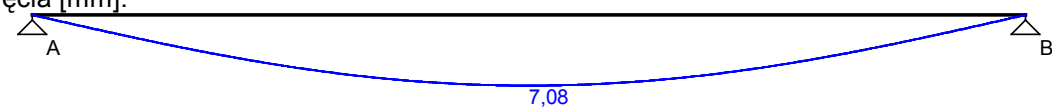
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

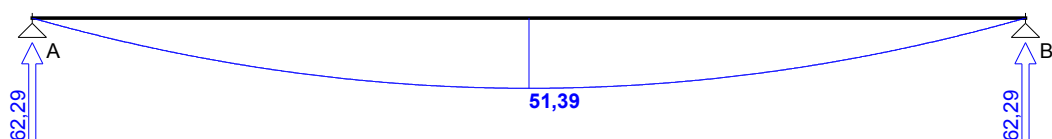


Ugięcia [mm]:

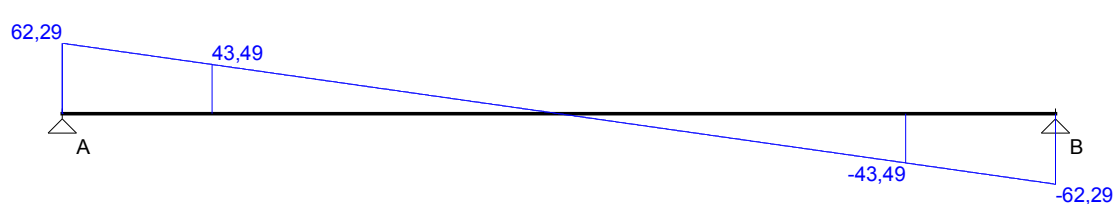


## Obwiednia sił wewnętrznych

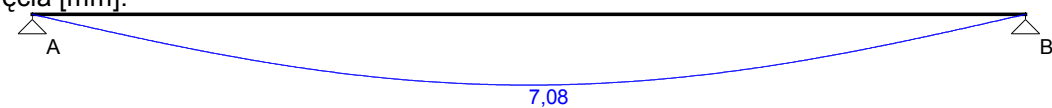
Momenty zginające [kNm]:



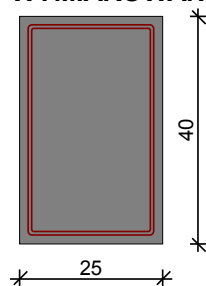
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



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



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 40,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 15 \text{ mm}$

### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 51,39 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,72 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $5\phi 12$  o  $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,61\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 51,39 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 60,78 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 43,49 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 43,49 \text{ kN} < V_{Rd1} = 60,08 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 51,05 \text{ kNm}$

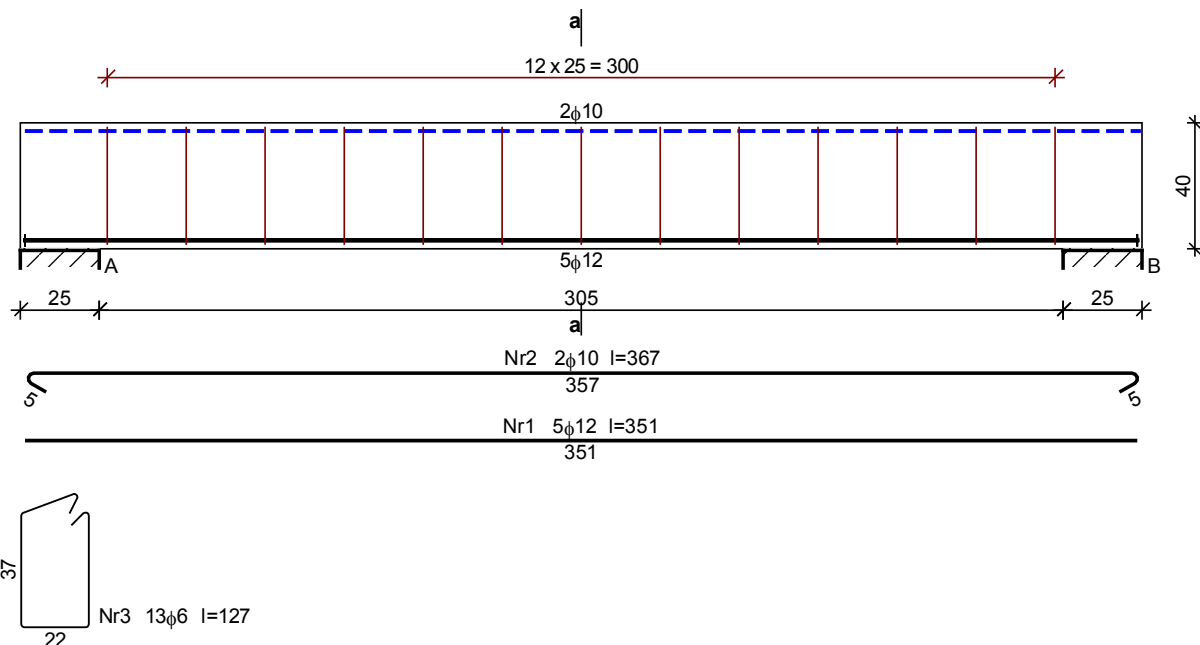
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,198 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

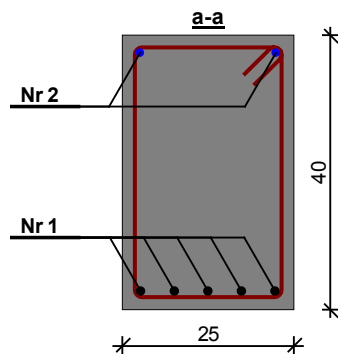
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 7,08 \text{ mm} < a_{lim} = 16,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 57,19 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

### SZKIC ZBROJENIA:



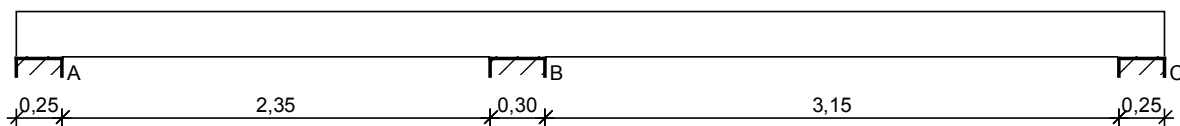


### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b		St50B
				φ6	φ10	φ12
1.	12	351	5			17,55
2.	10	367	2		7,34	
3.	6	127	13	16,51		
Długość wg średnic [m]				16,6	7,4	17,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa wg średnic [kg]				3,7	4,6	15,6
Masa wg gatunku stali [kg]				9,0		16,0
Razem [kg]				25		

## BELKA B10

### SZKIC BELKI

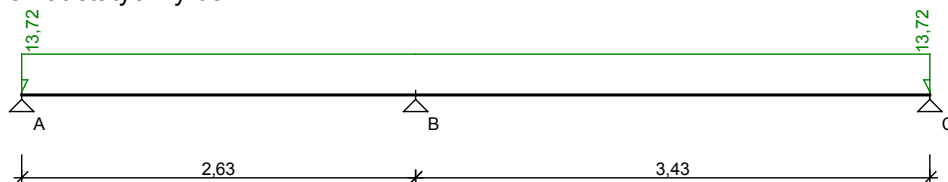


### OBCIĄŻENIA NA BELCE

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

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie z dachu	12,00	1,00	--	12,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,25m·25,0kN/m3]	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
$\Sigma$ :		13,56	1,01		13,72	

#### Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

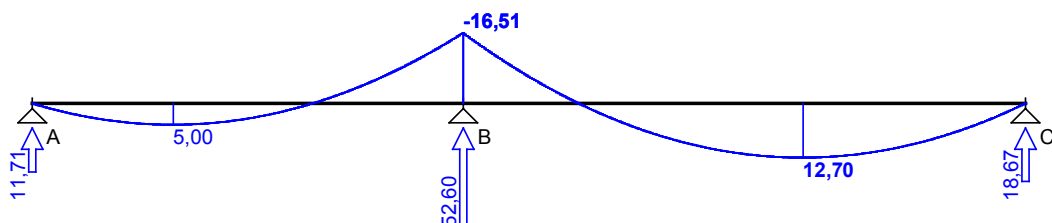
Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,27$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**St50B**) →  $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$   
 Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$   
 Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

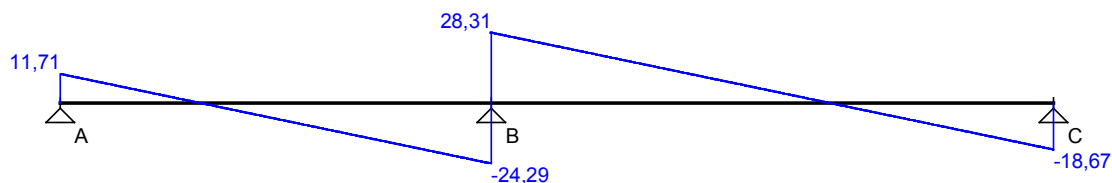
Sytuacja obliczeniowa: trwała  
 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$   
 Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$   
 Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

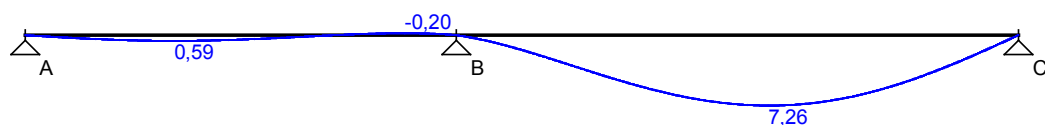
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

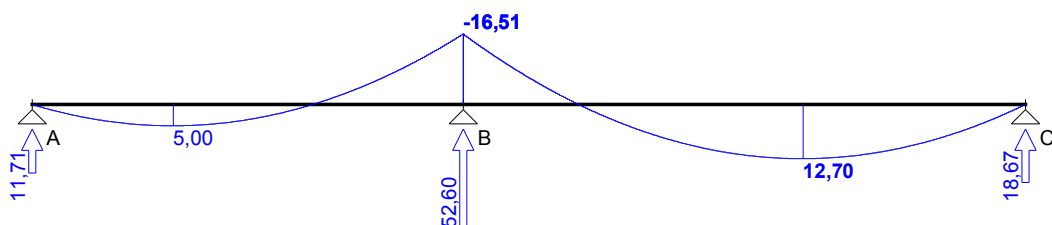


Ugięcia [mm]:

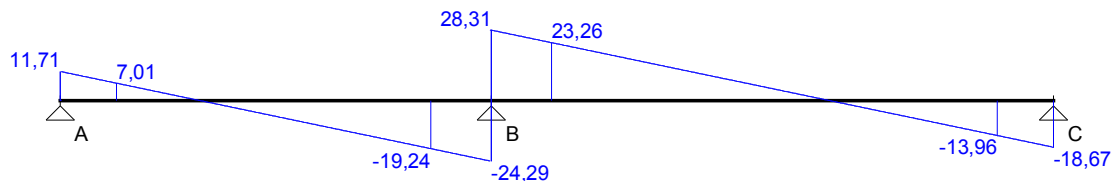


## Obwiednia sił wewnętrznych

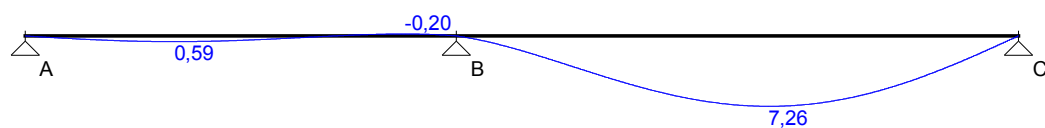
Momenty zginające [kNm]:



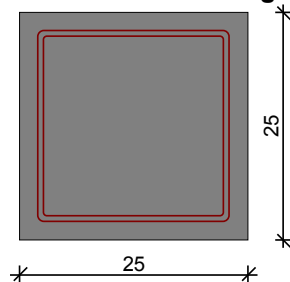
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



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



Przyjęte wymiary przekroju:

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

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

### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 5,00 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 0,88 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,42\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 5,00 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 14,55 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)19,24 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)19,24 \text{ kN} < V_{Rd1} = 37,45 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 4,94 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,59 \text{ mm} < a_{lim} = 13,13 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 21,98 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

### Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)16,51 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 2,59 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $3\phi 12$  o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,62\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)16,51 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,27 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)16,32 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,249 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 12,70 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,96 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $3\phi 12$  o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,62\%$ )

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 12,70 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,27 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 23,26 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 23,26 \text{ kN} < V_{Rd1} = 37,45 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 12,56 \text{ kNm}$

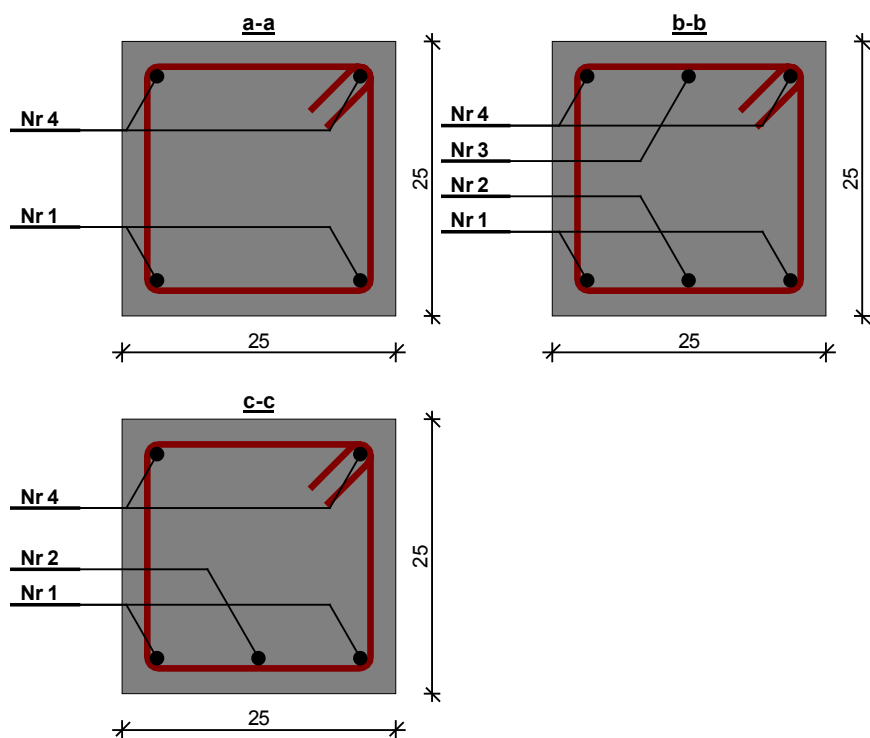
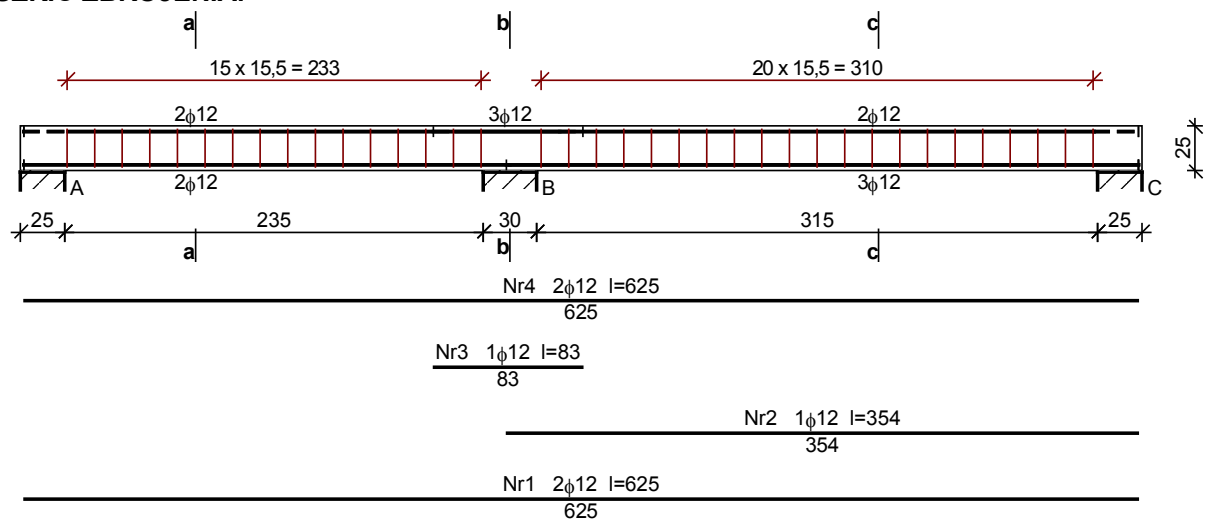
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,183 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 7,26 \text{ mm} < a_{lim} = 17,12 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 25,95 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

# SZKIC ZBROJENIA:



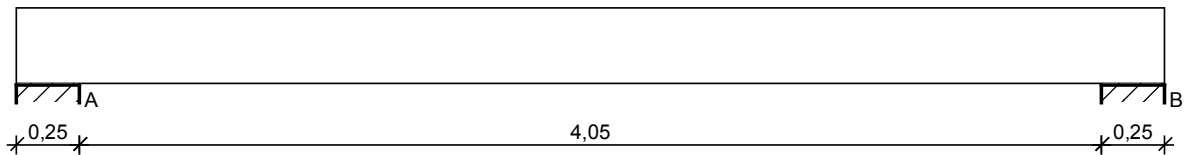
## Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	St50B
				φ6	φ12
1.	12	625	2		12,50
2.	12	354	1		3,54
3.	12	83	1		0,83
4.	12	625	2		12,50
5.	6	93	37	34,41	
Długość wg średnic [m]				34,5	29,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				7,7	26,1
Masa wg gatunku stali [kg]				8,0	27,0
Razem [kg]				35	



## BELKA B11

### SZKIC BELKI

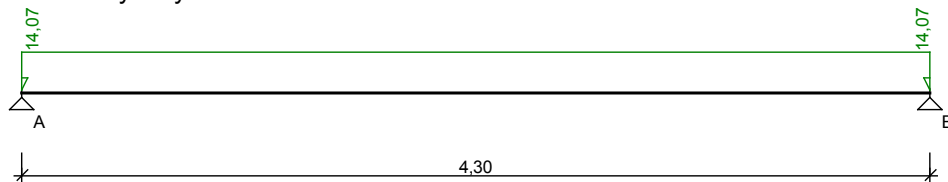


### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie dachu	12,00	1,00	--	12,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
$\Sigma$ :		13,88	1,01		14,07	

Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25$  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)  $\phi = 3,10$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**St50B**)  $\rightarrow f_{yk} = 355$  MPa,  $f_{yd} = 310$  MPa,  $f_{tk} = 410$  MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 260$  MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

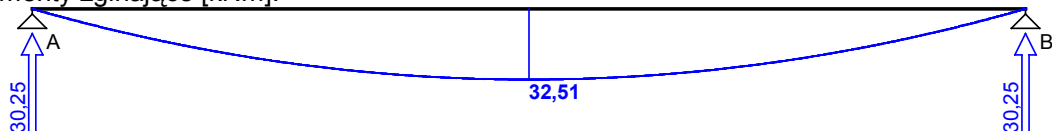
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

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

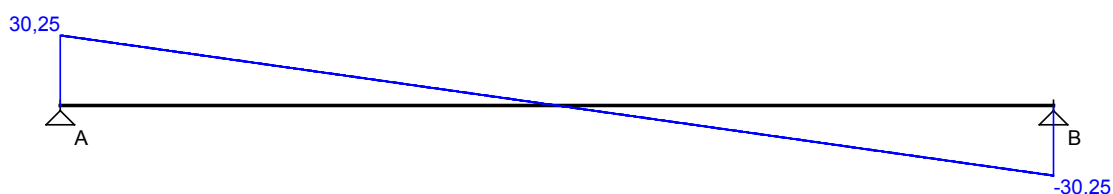
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

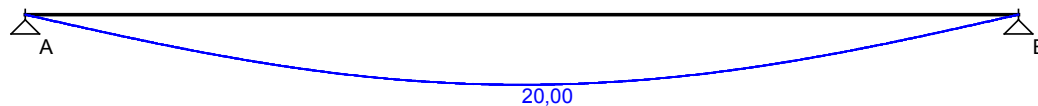
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

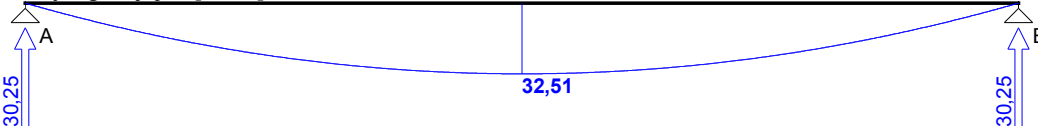


Ugięcia [mm]:

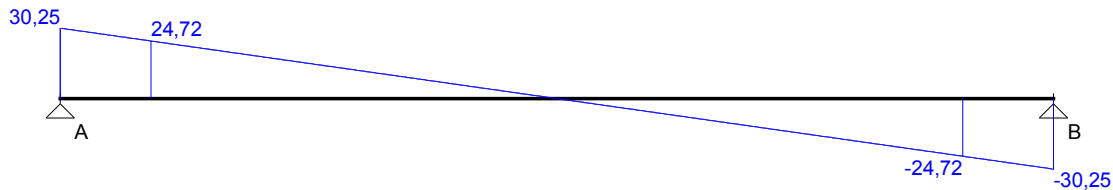


### Obwiednia sił wewnętrznych

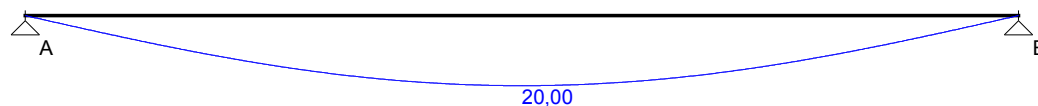
Momenty zginające [kNm]:



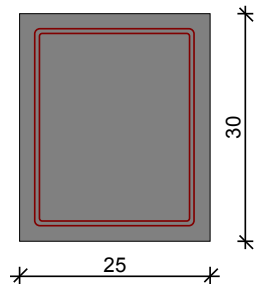
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



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



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 30,0 \text{ cm}$

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

#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 32,51 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,22 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,68\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 32,51 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 34,63 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)24,72 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)24,72 \text{ kN} < V_{Rd1} = 47,76 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 32,08 \text{ kNm}$

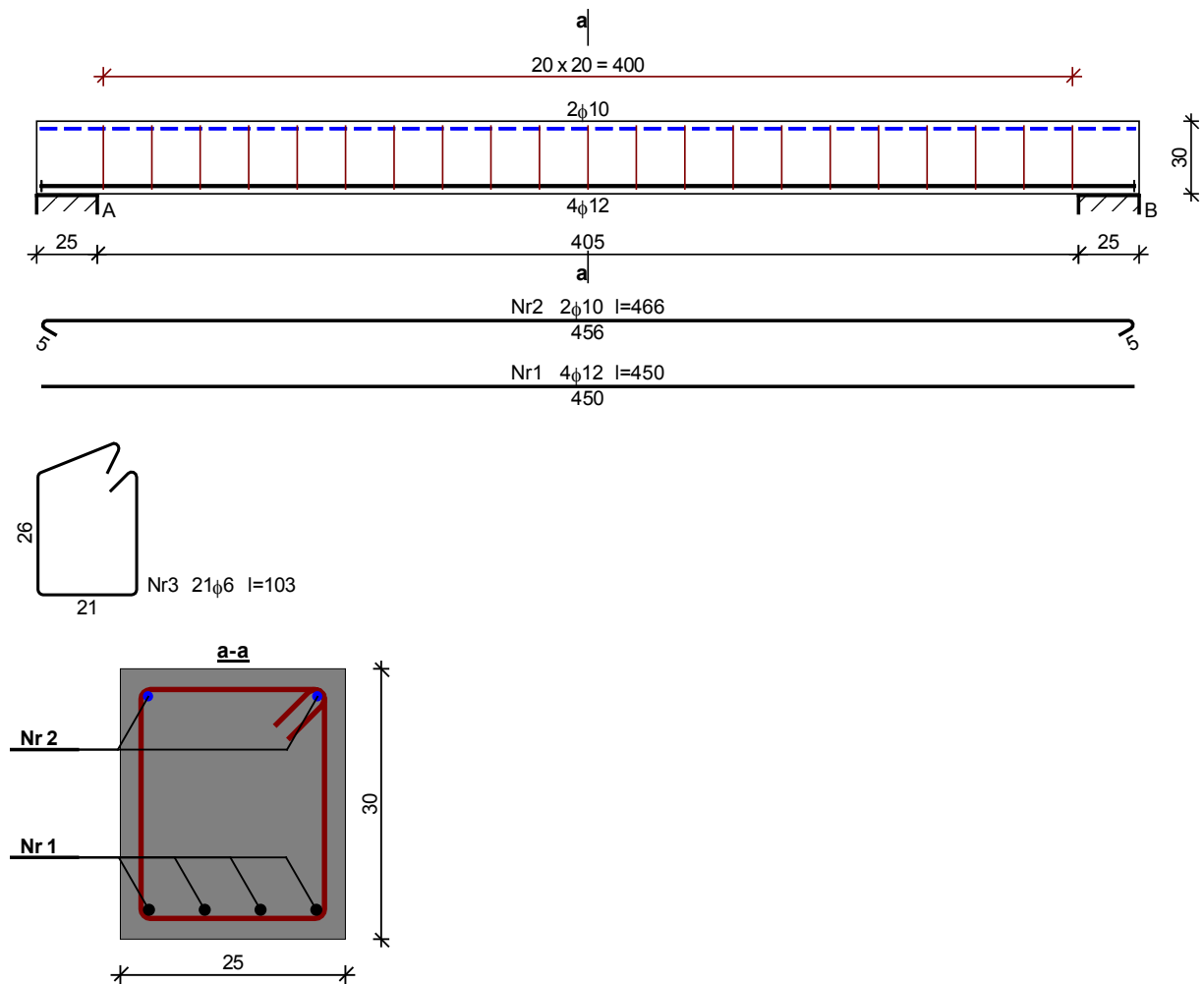
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,264 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 20,00 \text{ mm} < a_{lim} = 21,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 28,11 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

## SZKIC ZBROJENIA:



## Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b		St50B
				φ6	φ10	φ12
1.	12	450	4			18,00
2.	10	466	2		9,32	
3.	6	103	21	21,63		
Długość wg średnic [m]				21,7	9,4	18,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa wg średnic [kg]				4,8	5,8	16,0
Masa wg gatunku stali [kg]				11,0		16,0
Razem [kg]				<b>27</b>		

## BELKA B12

## SZKIC BELKI

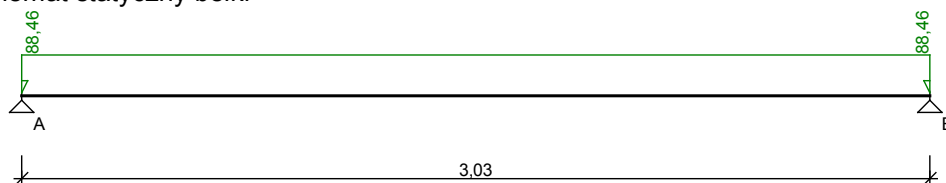


## OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,30m·0,50m·24,0kN/m <sup>3</sup> ]	3,60	1,10	--	3,96	cała belka
2.	Obciążenie ze ściany, stropu i dachu	65,00	1,30	0,35	84,50	cała belka
$\Sigma$ :		68,60	1,29		88,46	

Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 24$  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)  $\phi = 2,00$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) →  $f_{yk} = 410$  MPa,  $f_{yd} = 350$  MPa,  $f_{tk} = 500$  MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 260$  MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

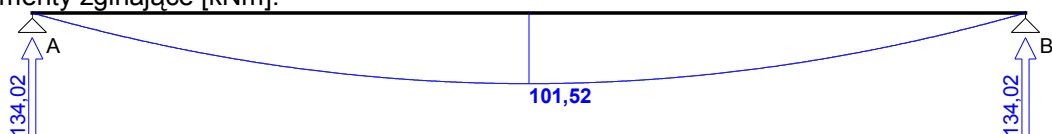
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

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

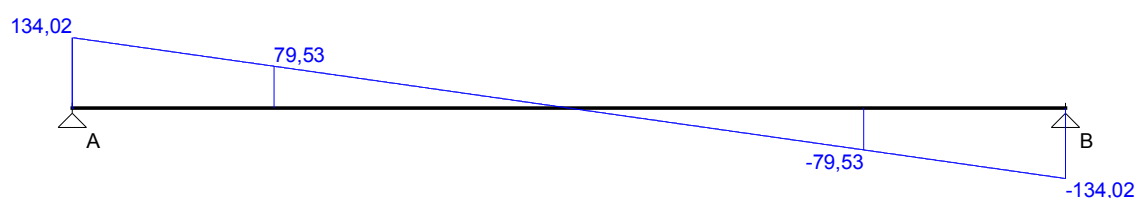
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

### Obwiednia sił wewnętrznych

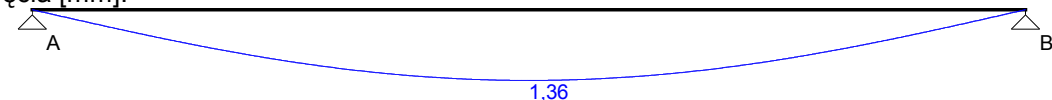
Momenty zginające [kNm]:



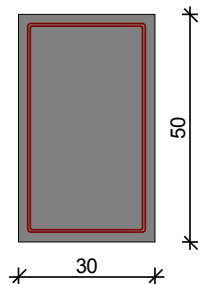
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



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



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$ ,  $h = 50,0 \text{ cm}$

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

### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 101,52 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 6,64 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $4\phi 16$  o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,58\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 101,52 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 121,27 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 79,53 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co  $340 \text{ mm}$  na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 79,53 \text{ kN} < V_{Rd1} = 82,53 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 30,24 \text{ kNm}$

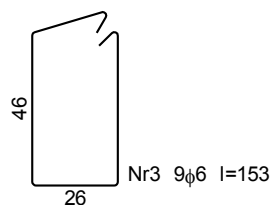
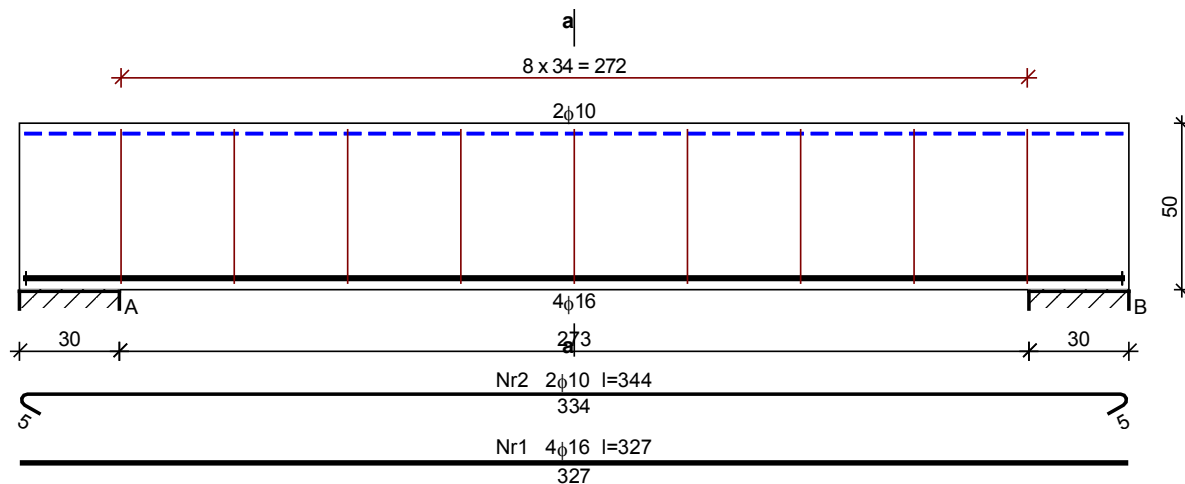
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,047 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

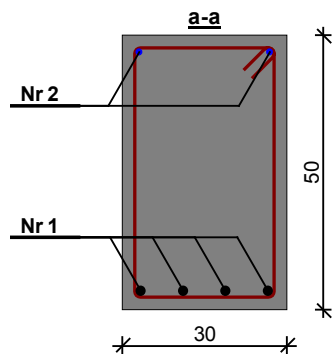
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 1,36 \text{ mm} < a_{lim} = 15,15 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 35,97 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

### SZKIC ZBROJENIA:





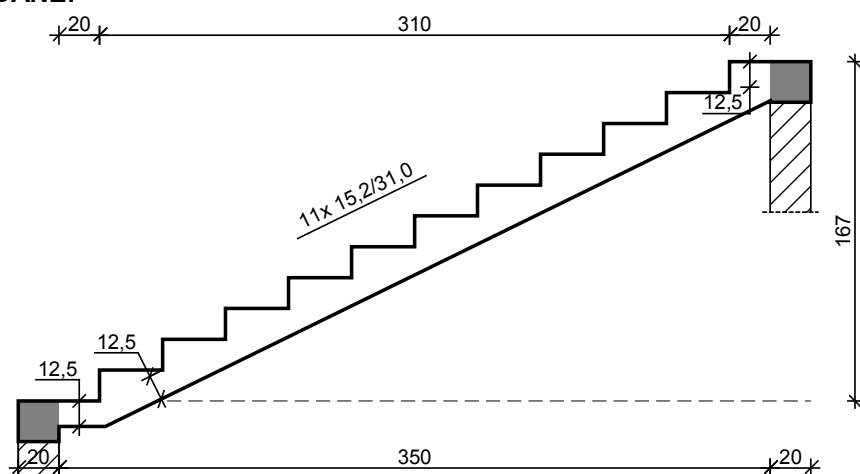
#### Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b		34GS
				φ6	φ10	φ16
1.	16	327	4			13,08
2.	10	344	2		6,88	
3.	6	153	9	13,77		
Długość wg średnic [m]				13,8	6,9	13,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	1,578
Masa wg średnic [kg]				3,1	4,3	20,7
Masa wg gatunku stali [kg]				8,0		21,0
Razem [kg]				<b>29</b>		

## SCHODY WEWNĘTRZNE

BIEG DOLNY

#### DANE:



#### Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika  $l_{s,d} = 0,20$  m

Długość biegu  $l_n = 3,10$  m

Różnica poziomów spoczników  $h = 1,67$  m

Liczba stopni w biegu  $n = 11$  szt.

Grubość płyty  $t = 12,5$  cm

Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 0,20$  m

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny  $b = 20,0$  cm,  $h = 20,0$  cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny  $b = 20,0$  cm,  $h = 20,0$  cm

#### Zestawienie obciążeń [kN/m<sup>2</sup>]

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

Obciążenia stałe na spoczniku:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Obciążenie z balustrady grub. 3 cm [2,000kN/m <sup>2</sup> :0,03m]) grub.2,5 cm	1,67	1,20	2,00
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.12,5 cm	3,13	1,10	3,44
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
$\Sigma$ :		5,08	1,14	5,78

Obciążenia stałe na biegu schodowym:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Obciążenie z balustrady grub. 3 cm [2,000kN/m <sup>2</sup> :0,03m]) grub.2,5 cm 0,48·(1+15,2/31,0)	2,48	1,20	2,98
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.12,5 cm + schody 15,2/31	5,38	1,10	5,92
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1,5 cm	0,32	1,20	0,38
$\Sigma$ :		8,18	1,13	9,28

#### Dane materiałowe :

Klasa betonu **B25** (C20/C25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25,00$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,16$

Stal zbrojeniowa A-II (**St50B**)  $\rightarrow f_{yk} = 355$  MPa,  $f_{yd} = 310$  MPa,  $f_{tk} = 410$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 20$  mm

Otulina zbrojenia  $c_{nom} = 10$  mm

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**

Średnica prętów konstrukcyjnych  $\phi = 6$  mm

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

#### Założenia obliczeniowe :

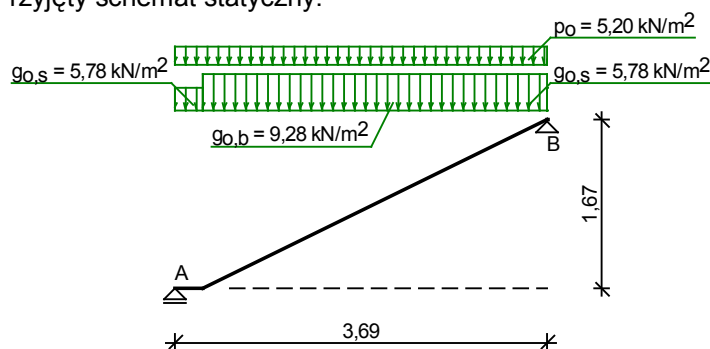
Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

#### WYNIKI:

Przyjęty schemat statyczny:



#### Wyniki obliczeń statycznych:

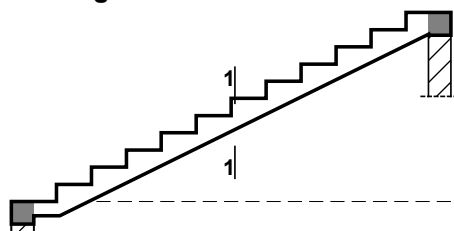
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = 25,75$  kN/mb

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,B} = 26,65$  kN/mb

$M_{Sd} = 24,53$  kNm/mb

# Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



## Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 24,53 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 8,30 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 20$  co  $15,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 20,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 1,99\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 24,53 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 52,36 \text{ kNm/mb}$

## Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 25,07 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 25,07 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 89,79 \text{ kN/mb}$

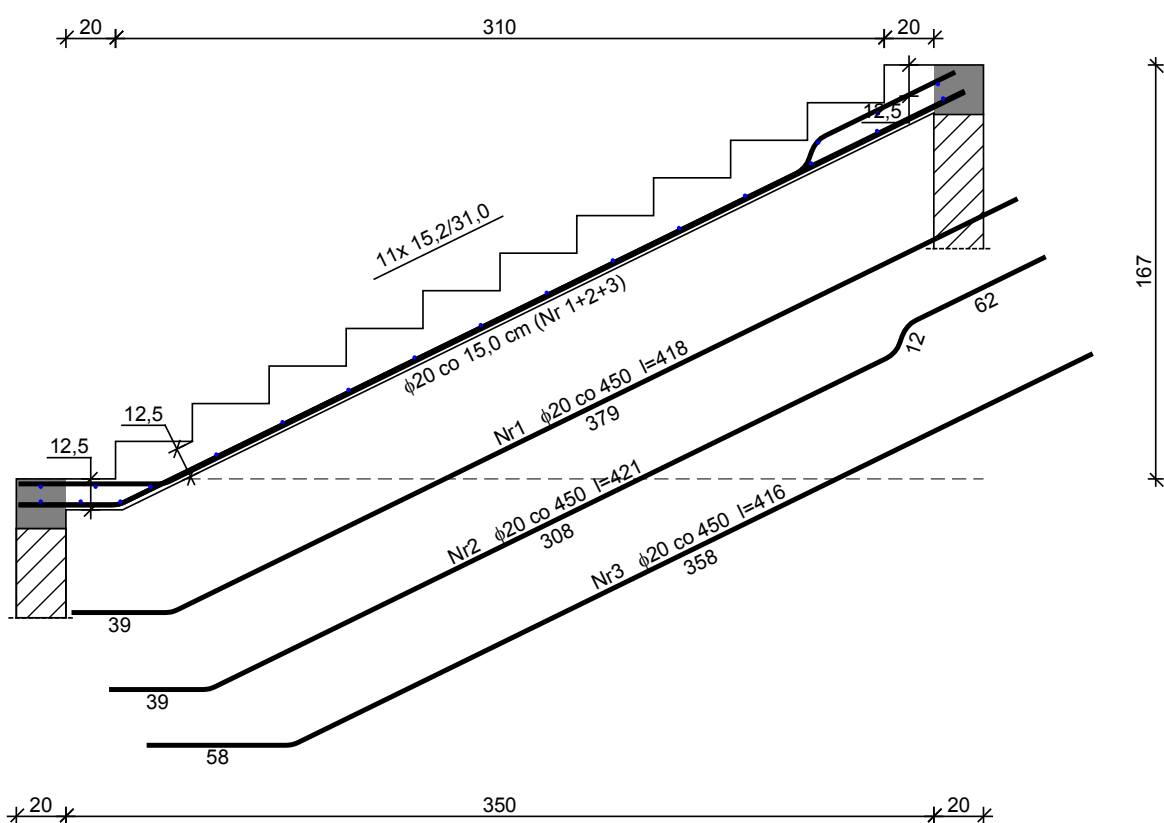
## SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 16,23 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,051 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 17,08 \text{ mm} < a_{lim} = 18,43 \text{ mm}$

## Szkic zbrojenia:



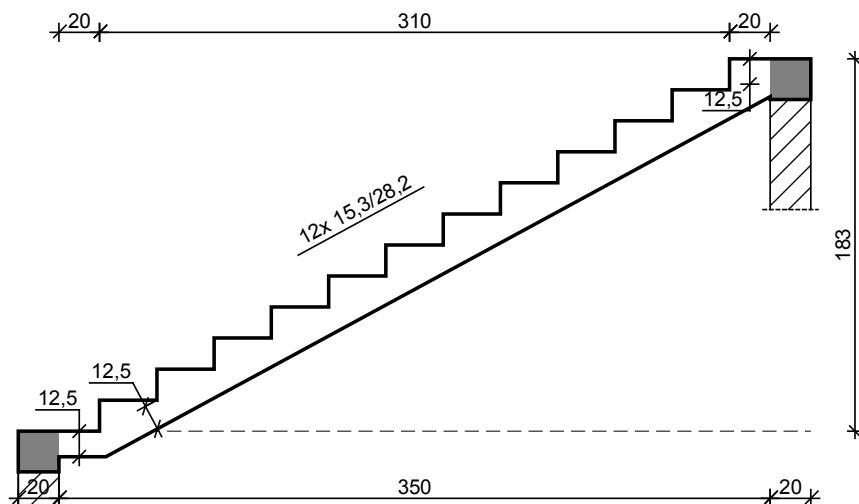
## Zestawienie stali zbrojeniowej na 1 mb płyty

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b $\phi 6$	St50B $\phi 20$
1	20	418	2,22		9,29
2	20	421	2,22		9,36
3	20	416	2,22		9,24
4	6	105	22	23,10	
Długość wg średnic [m]				23,1	27,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	2,466
Masa wg średnic [kg]				5,1	68,8
Masa wg gatunku stali [kg]				6,0	69,0
Razem [kg]				75	



## BIEG GÓRNY

### DANE:



### Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika  $l_{s,d} = 0,20 \text{ m}$

Długość biegu  $l_n = 3,10 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników  $h = 1,83 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu  $n = 12 \text{ szt.}$

Grubość płyty  $t = 12,5 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 0,20 \text{ m}$

### Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny  $b = 20,0 \text{ cm}, h = 20,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny  $b = 20,0 \text{ cm}, h = 20,0 \text{ cm}$

### Założenia obliczeniowe :

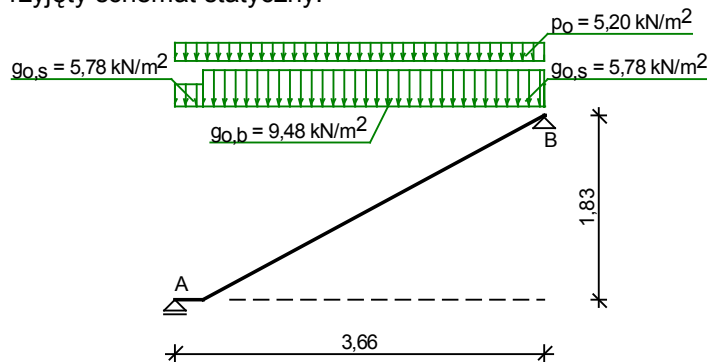
Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

### WYNIKI:

Przyjęty schemat statyczny:



### Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

$M_{Sd} = 24,51 \text{ kNm/mb}$

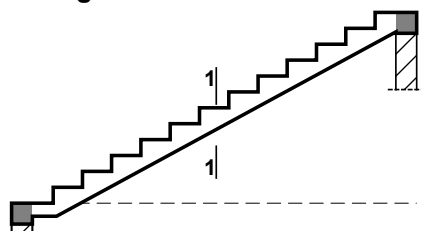
Reakcja obliczeniowa

$R_{Sd,A} = 25,87 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa

$R_{Sd,B} = 26,82 \text{ kN/mb}$

# Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 24,51 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 8,29 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 20$  co  $15,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 20,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 1,99\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 24,51 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 52,36 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 25,39 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 25,39 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 89,79 \text{ kN/mb}$

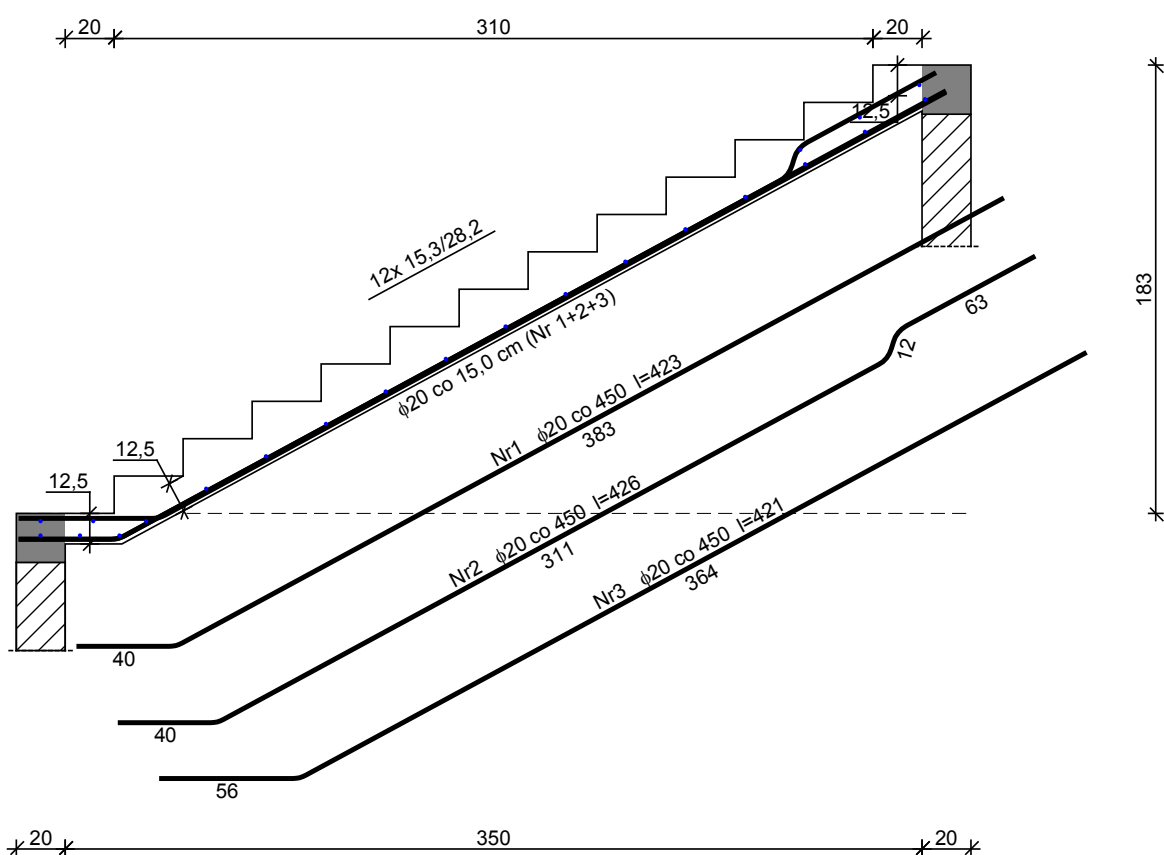
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 16,28 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,051 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 16,88 \text{ mm} < a_{lim} = 18,30 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

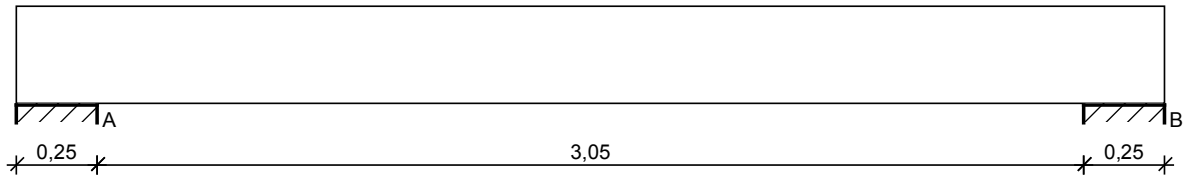


Zestawienie stali zbrojeniowej na 1 mb płyty

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b $\phi 6$	St50B $\phi 20$
1	20	423	2,22		9,40
2	20	426	2,22		9,47
3	20	421	2,22		9,36
4	6	105	23	24,15	
Długość wg średnic [m]				24,2	28,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	2,466
Masa wg średnic [kg]				5,4	69,8
Masa wg gatunku stali [kg]				6,0	70,0
Razem [kg]				76	

## BELKI PODSCHODOWE I SPOCZNIK

### SZKIC BELKI

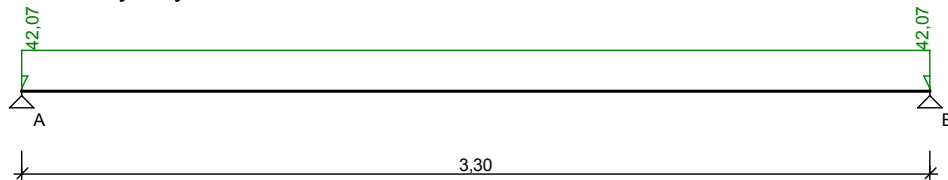


### OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenia zmienne i stałe ze schodów i spocznika	40,00	1,00	--	40,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
$\Sigma$ :		41,88	1,00		42,07	

Schemat statyczny belki



### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25$  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)  $\phi = 3,52$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**St50B**) →  $f_{yk} = 355$  MPa,  $f_{yd} = 310$  MPa,  $f_{tk} = 410$  MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 260$  MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-0 (St0S-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

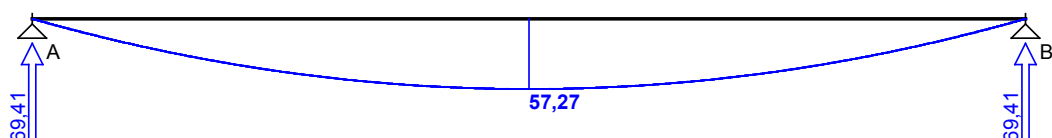
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

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

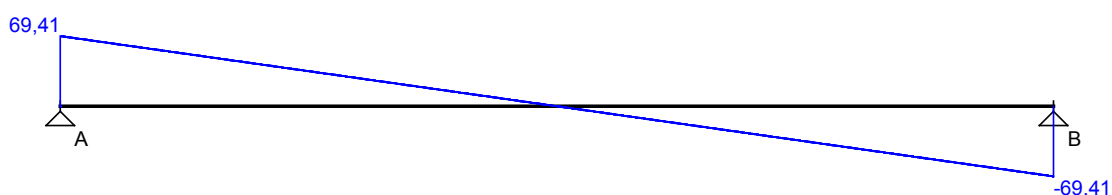
Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

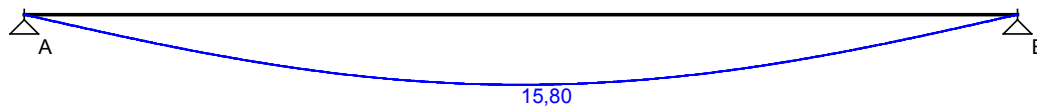
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

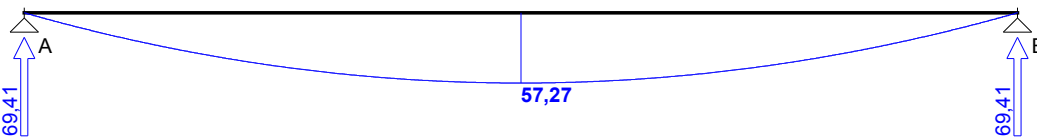


Ugięcia [mm]:

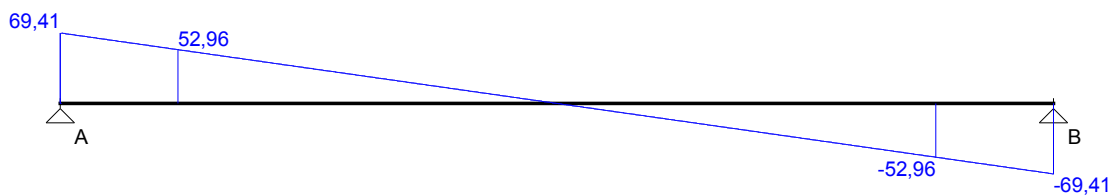


### Obwiednia sił wewnętrznych

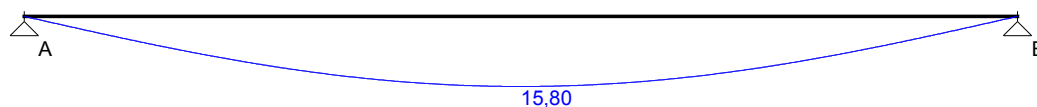
Momenty zginające [kNm]:



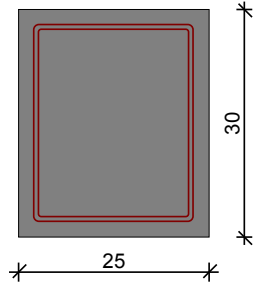
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



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



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 30,0 \text{ cm}$

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

#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 57,27 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 8,09 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $5\phi 16$  o  $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,51\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 57,27 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 68,33 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 52,96 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 52,96 \text{ kN} < V_{Rd1} = 58,28 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 57,01 \text{ kNm}$

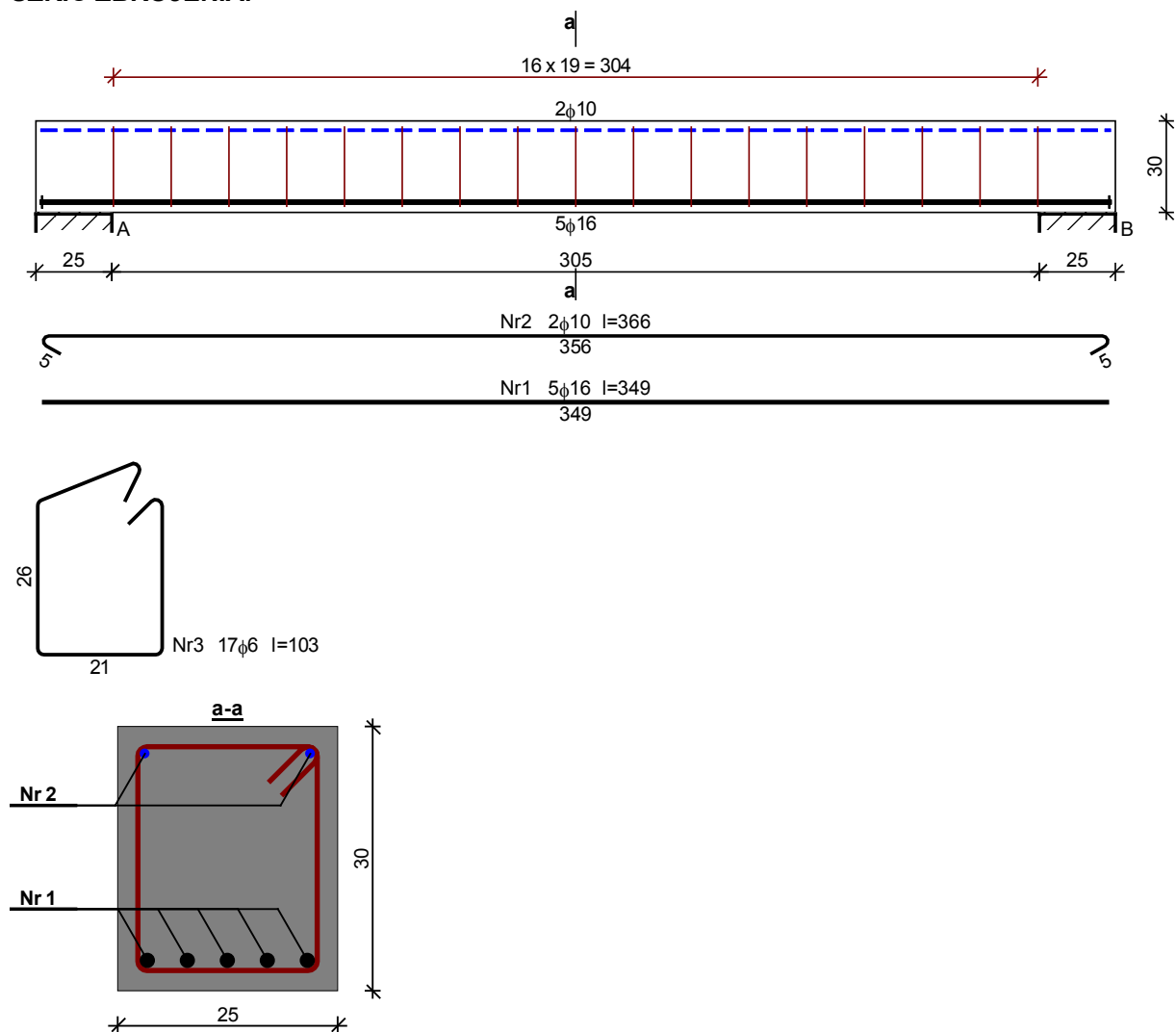
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,187 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 15,80 \text{ mm} < a_{lim} = 16,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 63,87 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

## SZKIC ZBROJENIA:



## Zestawienie stali zbrojeniowej

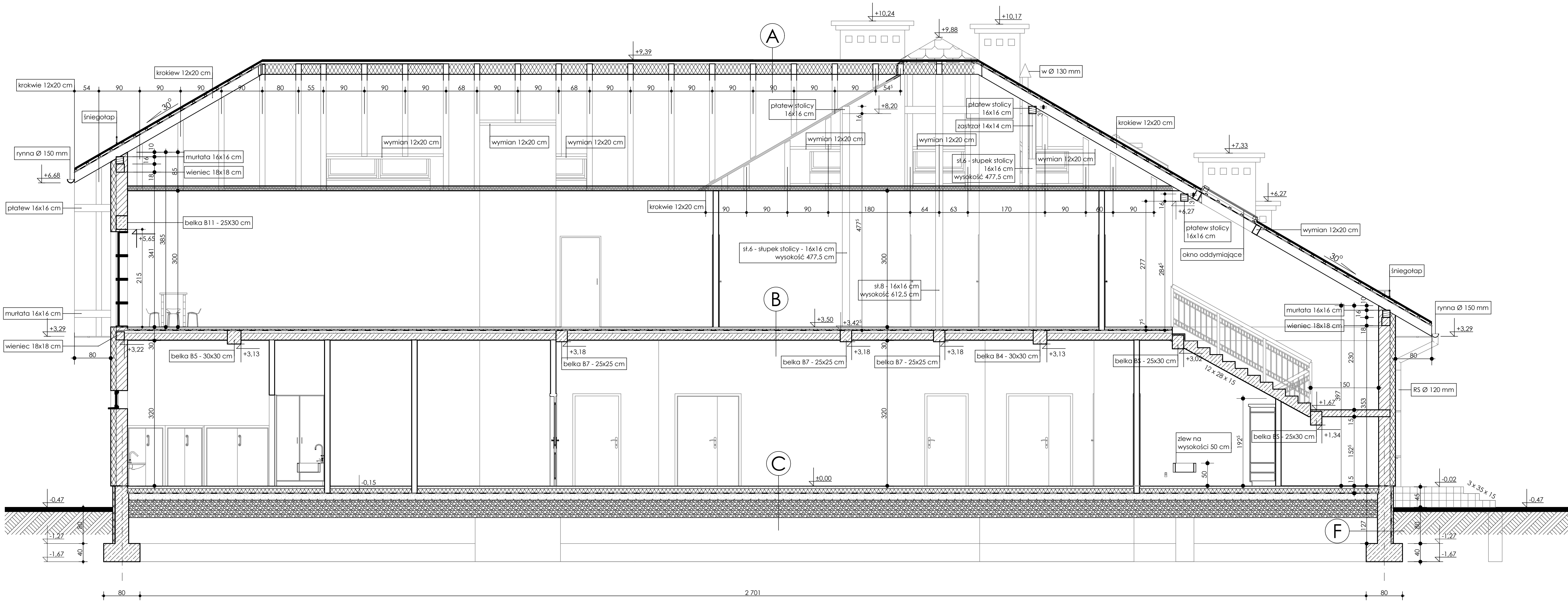
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b		St50B
				φ6	φ10	φ16
1.	16	349	5			17,45
2.	10	366	2		7,32	
3.	6	103	17	17,51		
Długość wg średnic [m]				17,6	7,4	17,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	1,578
Masa wg średnic [kg]				3,9	4,6	27,6
Masa wg gatunku stali [kg]				9,0		28,0
Razem [kg]				37		

Płytę spocznika wykonać grubości 12 cm, z betonu B25, zbrojenie d=12 mm w rozstawie co 14 cm, pręty rozdzielcze d = 6 mm w rozstawie co 25 cm.

## WIEŃCE

Na wysokości stropu nad przyziemiem oraz pod murlatami należy wykonać wieńce o przekroju poprzecznym 18 x 18 cm.

## KONIEC OBLICZEŃ



**A**

DACHÓWKA CEMENTOWA  
ŁĄTY I KONTRŁĄTY 5x4 cm  
MEMBRANA PAROIZOLACYJNA  
KROKIEW 12x20 cm  
WEŁNA MINERALNA 20 cm  
FOLIA SZCZELNA  
PŁYTA GIPSOWA GKf 1.25 cm

**B**

PŁYTKI CERAMICZNE  
WYLEWKA CEMENTOWA 4 cm  
STYROPIAN M20 3 cm  
PAROIZOLACJA  
NADBETON 6 cm  
STROP PREFABRYKOWANY RECTOR 15 cm  
TYNK GIPSOWY 1,5 cm

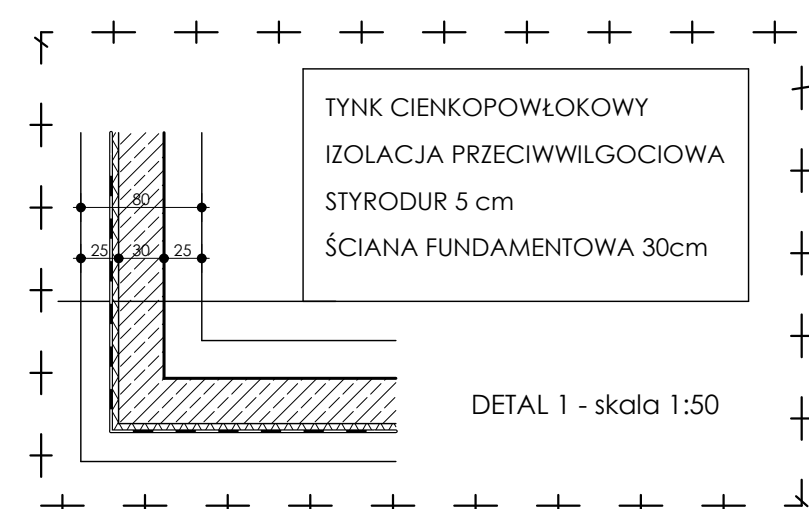
**C**

PŁYTKI CERAMICZNE  
WYLEWKA CEMENTOWA ZBROJONA 4,5 cm  
STYROPIAN M20 10 cm  
IZOLACJA PRZECIWWODNA  
CHUDY BETON 15 cm  
GRUZ 40 cm

**F**

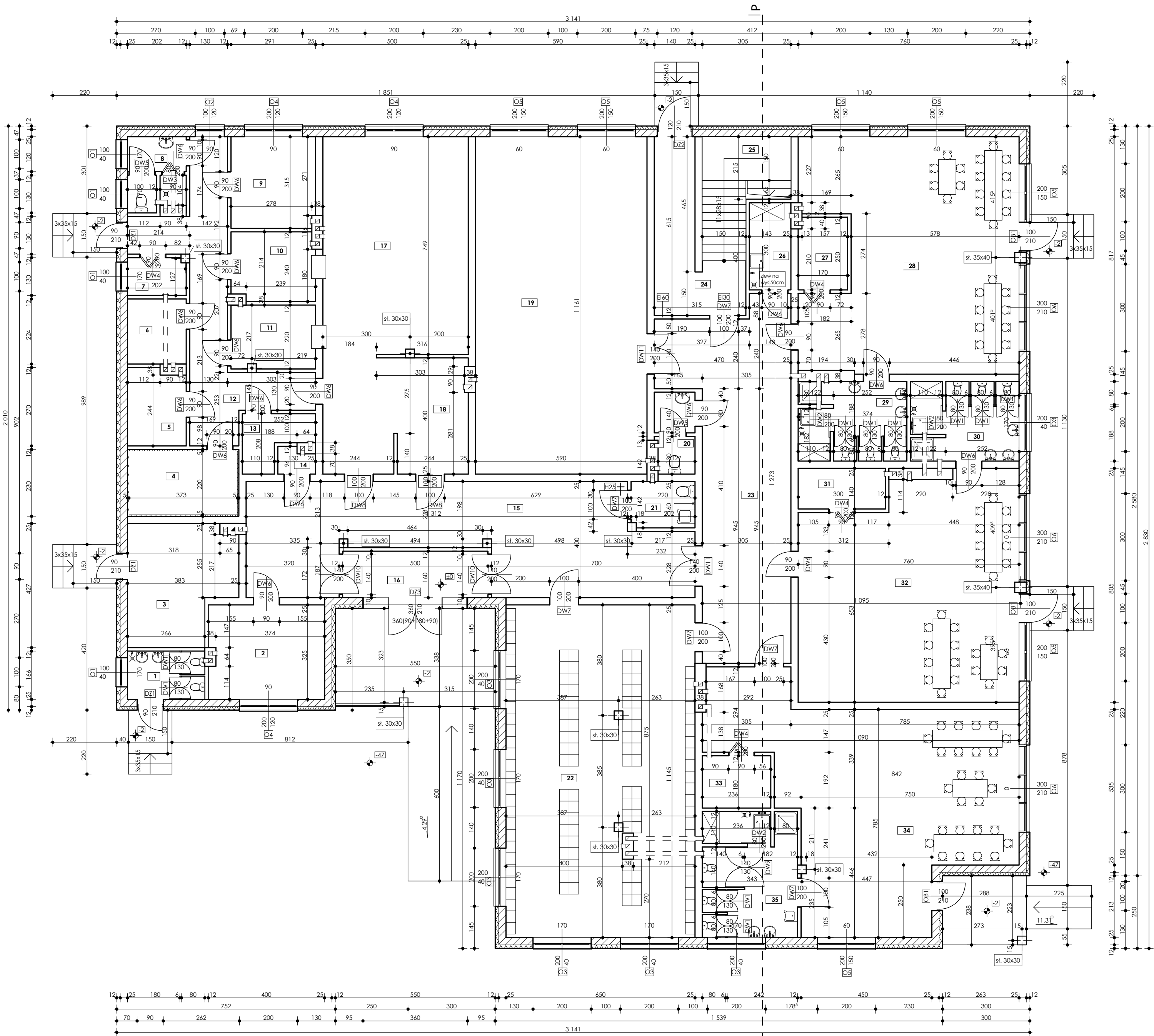
TYNK CIENKOPOWŁOKOWY  
IZOLACJA PRZECIWWILGOCIOWA  
STYROPUR 5 cm  
ŚCIANA FUNDAMENTOWA 30cm

Rok założenia 1996		mgr inż. Mirosław KACZOR	
<b>MRK DOM POLSKI</b>		ul. Przecmiana 41, 43-340 KOZY	
tel. kom. 0 500 33 00 69, tel. 033 / 817 43 26		e-mail: mrk.dom.polski@interia.pl	
Obiekt: <b>BUDOWA BUDYNKU PRZEDSZKOLA</b>		Inwestor: <b>GMINA PORĄBKĄ</b>	
Lokalizacja: <b>działki nr 463/4, 4631 ul. Żywiecka, Kobiernice</b>		Adres inwestycji: <b>ul. Krakowska nr 3, 43-353 Porąbka</b>	Nr rys: <b>6</b>
Nazwa rysunku: <b>PRZEKRÓJ POPRZECZNY</b>		Projektowanie arch.: mgr inż. arch. <b>Krzysztof SIWIECZYK</b>	Podpis:
Data: <b>listopad 2009</b>		Projektowanie konstr. i oprac.: mgr inż. <b>Mirosław KACZOR</b>	
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE		Skala: <b>1 : 50</b>	



Rok założenia 1996		mgr inż. Mirosław KACZOR ul. Przecznia 41, 43-340 KOZY tel. kom. 0 501 33 00 69, tel. 033 / 817 43 26 e-mail: mk_dom.polski@interia.pl	
<b>MK DOM POLSKI</b>			
Obiekt: <b>BUDOWA BUDYNKU PRZEDSZKOLA</b>		Inwestor: <b>GMINA PORĄBKĄ</b>	
Lokalizacja nr działki nr 463/4, 4631 ul. Żywiecka, Kobiernice		Adres inwestora: <b>ul. Krakowska nr 3, 43-353 Porąbka</b>	
		Nr rys: <b>11</b>	
Nazwa rysunku: <b>RZUT FUNDAMENTÓW</b>		Projektowanie konstrukcyjne: mgr inż. <b>ZDZISŁAW ZWIERZCHOWSKI</b> Projektowanie konstr. i oprac.: mgr inż. <b>MIROSŁAW KACZOR</b>	
Data: <b>listopad 2009</b>		Podpis	
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE		Dz. U. Nr 8 Poz. 718 z dnia 27.03.2003r.	
Skala: <b>1 : 100</b>			





NR POM.	NAZWA	POSADZKA	POW. [m <sup>2</sup> ]
1	SANITARIATY	plytki ceramiczne	4,52
2	DYREKTOR	podłoga pływająca	12,83
3	KOTŁOWNIA	plytki ceramiczne	14,25
4	CHŁODNIA	plytki ceramiczne	8,25
5	MAGAZYN PRODUKTÓW SUCHYCH	plytki ceramiczne	5,22
6	MAGAZYN OPAKOWAŃ ZWROTNYCH	plytki ceramiczne	4,52
7	POMIESZCZENIE PORZĄDKOWE	plytki ceramiczne	2,59
8	WC PRACOWNIKÓW KUCHNI	plytki ceramiczne	4,86
9	SZATNIA + ANEKS JADALNY	plytki ceramiczne	9,11
10	WSTĘPNA OBRÓBKA MIĘSA	plytki ceramiczne	6,77
11	MAGAZYN I OBRÓBKA JARZYN	plytki ceramiczne	6,35
12	KOMUNIKACJA	plytki ceramiczne	21,19
13	MAGAZYN OPAKOWAŃ SZKLANYCH	plytki ceramiczne	3,71
14	MYCIE WÓZKÓW	plytki ceramiczne	1,08
15	HOLL	plytki ceramiczne	48,58
16	WIATROŁAP	plytki ceramiczne	8,00
17	KUCHNIA	plytki ceramiczne	45,81
18	ZMYWALNIA	plytki ceramiczne	9,95
19	SALA GIMNASTYCZNA	parkiet	68,49
20	WC PRACOWNIKÓW	plytki ceramiczne	3,74
21	WC „N”	plytki ceramiczne	3,49
22	SZATNIA DLA DZIECI	plytki ceramiczne	73,92
23	KOMUNIKACJA	plytki ceramiczne	41,36
24	KOMUNIKACJA - EWAKUACJA	plytki ceramiczne	11,34
25	KLATKA SCHODOWA	plytki ceramiczne	7,01
26	POMIESZCZENIE GOSPODARCZE	plytki ceramiczne	4,29
27	SCHOWEK NA LEŻAKI	plytki ceramiczne	4,20
28	SALA 3	wykładzina podłogowa	56,74
29	SANITARIATY	plytki ceramiczne	9,87
30	SANITARIATY	plytki ceramiczne	9,87
31	SCHOWEK NA LEŻAKI	plytki ceramiczne	4,20
32	SALA 2	wykładzina podłogowa	55,54
33	SCHOWEK NA LEŻAKI	plytki ceramiczne	4,25
34	SALA 1 DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH	wykładzina podłogowa	62,45
35	SANITARIATY	plytki ceramiczne	13,76
RAZEM			652,11

Rok założenia 1996

**MKD DOM POLSKI**

mgr inż. Mirosław KACZOR

ul. Przecznia 41, 43-340 KOZY

tel. kom. 0 501 33 00 69, tel. 033 / 817 43 26

e-mail: mk\_dom\_polski@interia.pl

Obiekt:

BUDOWA BUDYNKU PRZEDSZKOLA

Investor:

GMINA PORĄBKA

Lokalizacja :

działki nr 463/4, 463/1  
ul. Żywiecka, Kobiernice

Adres inwestora:

ul. Krakowska nr 3,  
43-353 Porąbka

Nr rys:

3

Nazwa rysunku:

**RZUT PRZYZIEMIA**

Projektowanie arch.: mgr inż. arch. Krystyna SIWCZYK

Projektowanie konstr.: oprac.: mgr inż. Mirosław KACZOR

Data: listopad 2009

Skala: 1 : 100

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE

Dz. U. Nr 8 Poz. 718 z dnia 27.03.2003r.