

Rodzaj opracowania: Projekt architektoniczno budowlany

Inwestycja: Budowa sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą techniczną oraz zmiana sposobu użytkowania części budynku szkoły na sale dydaktyczne

Obiekt: Budynek sali gimnastycznej z infrastrukturą techniczną i budynek szkoły

Adres: Tuszewo 25, 14-260 Lubawa, dz. nr 270/3, obręb nr 0023 - Tuszewo, gmina Lubawa, powiat iławski, woj. warmińsko-mazurskie

Inwestor: Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa

Branża: Konstrukcje

Kategoria obiektu: IX

Funkcja	Imię i nazwisko Nr uprawnień	Pieczęć i podpis
<p>Projektował</p> <p>Branża architektoniczna</p>	<p>mgr inż. Jarosław Celban upr. nr BK IIF. 7342/1343/98</p>	
<p>Sprawdził</p> <p>Branża architektoniczna</p>	<p>mgr inż. Piotr Kłosowski upr. nr BK.IIF.7342/1346/98</p>	

Iława, 02.11.2017 r.

Dokumentacja chroniona Prawem Autorskim Dz. U. Nr 24, poz. 83 z 23.02.1994 r.
Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim bez zgody autorów zabronione.

OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest budowa sali gimnastycznej dla Szkoły Podstawowej w Tuszewie. Inwestycja zlokalizowana będzie na działce nr 270/3 obr. 0023 Tuszewo, gmina Lubawa, powiat Iławski, województwo Warmińsko-Mazurskie

2. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Obiekt należy do I-kategorii geotechnicznej – proste warunki gruntowo-wodne

Pod względem geomorfologicznym obszar badań stanowi fragment wyżyny, którą budują holocenijskie, grunty nasypowe oraz gleby zalegające na plejstoceńskich gruntach morenowych. Grunty plejstoceńskie zostały zdeponowane podczas zlodowacenia północnopolskiego.

Grunt w poziomie posadowienia jest gruntem nienośnym i niewystarczającym dla Posadowienia bezpośredniego budynku w postaci ław i stóp fundamentowych. Grunt organiczny jest gruntem nienośnym.

Ze względu na bardzo małą nośność gruntów rodzimych konieczna jest częściowa wymiana gruntu. Przed przystąpieniem do robót niezbędne jest opracowanie planu robót ziemnych i odwodnienia. Wszystkie wykopy należy odpowiednio odwodnić, a skarpy zabezpieczyć w taki sposób by nie było możliwe ich osuwanie.

Należy wybrać ok 1,50 m gruntu rodzimego (licząc od poziomu posadowienia fundamentów), a następnie nasypać ok 60 cm żwiru. Ułożyć geowłókninę na zakład – ok 40 cm, a następnie wszystko przysypać pospółką (0-5 mm) zagęszczoną 2-3 warstwami ok 30-40 cm do $ID \geq 0,95$. Całkowita wysokość warstwy pospółki – 90 cm.

Zalecenia dla robót fundamentowych:

- Głębokość przemarzania ok. 1,2 m

- Roboty fundamentowe wykonać w okresie najniższych poziomów wód gruntowych, wysokie prawdopodobieństwo zalewania dna wykopu przez wody gruntowe, w uzasadnionym przypadku stosować mechaniczne odwodnienie dna wykopu. W razie wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych skontaktować się z projektantem.

3. RODZAJ PROJEKTOWANEJ KONSTRUKCJI

Projektowane roboty zostaną wykonane w technologii tradycyjnej. Fundamenty projektuje się jako żelbetowe monolityczne. Ściany fundamentowe z bloków betonowych. Ściany parteru i poddasza projektuje się z gazobetonu. Ściany fundamentowe i ściany kondygnacji nadziemnych wzmocnione słupami żelbetowymi. Konstrukcja nośna nad salą gimnastyczną - dźwigar łukowy z drewna klejonego, daszki projektowane na dźwigarze- w konstrukcji krokwiowej. Strop nad parterem w części rzutu- płyta żelbetowa monolityczna.

4. FUNDAMENTY

Projektuje się ławy i stopy fundamentowe żelbetowe wykonane na mokro bezpośrednio na budowie. Pod wszystkie fundamenty warstwa chudziaka grubości 10cm z betonu podkładowego B-10. Podłoże gruntowe w poziomie posadowienia chronić przed rozmakaniem i przemarzaniem. Wykonać izolację poziomą fundamentów z przekładek z papy.

Fundament na styku z budynkiem istniejącym: fundamenty posadowione na innym poziomie niż fundamenty budynku szkoły. Przed przystąpieniem do prac fundamentowych – wykonać odkrywkę ściany piwnicy i w przypadku stwierdzenia niewystarczającej nośności ściany piwnicy wzmocnić ją profilami stalowymi.

Stal zbrojeniowa A-IIIIN, chudziak B-10.

W narożach fundamentów stosować pręty kątowe średnicy 12mm w ilości odpowiadającej ilości prętów głównych w słupie, długość zakładu na zbrojeniu w ławie fundamentowej prostopadłej – min.80 cm. W miejscu zlokalizowania zakładów zagęścić o 50% rozstaw strzemion.

Przed zabetonowaniem fundamentów w miejscu projektowanych słupów, wyprowadzić pręty startowe zbrojenia głównego słupów.

5. ŚCIANY FUNDAMENTOWE

Ściana fundamentowe wykonać z bloków betonowych grubości 24cm klasy 15MPa na zaprawie cementowej m.8 z dodatkiem środka uplastyczniającego np. Klutanit. Od strony planowanej izolacji przeciwwilgociowej spoiny należy zatrzeć na gładko. Projektuje się wzmocnienie ścian słupami żelbetowymi. Od strony zewnętrznej planuje się klasyczną izolację przeciwwilgociową.

6. STROP NAD PARTEREM

Płyta stropowa grubości 20cm zbrojony krzyżowo, górą i dołem prętami średnicy 10mm. Płytę stopową wraz z wieńcami i podciągami betonować jednocześnie. Dopuszcza się zdjęcie szalunków po 14 dniach od dnia wykonania stropu. Beton B-25, stal zbrojeniowa A-IIIIN, otulina 3 cm.

7. ŚCIANY DZIAŁOWE

Ściany działowe : gazobeton gr.12cm na zaprawie cementowo-wapiennej. W pomieszczeniach o dużej wilgotności ściany impregnować preparatami przeciwwilgociowymi. Ściany należy wykonać w poziomie wykonanych izolacji przeciwwilgociowych posadzek.

8. ŚCIANY NOŚNE

Ściany projektuje się z gazobetonu gr. 24cm odm. 700 na zaprawie cementowowapiennej. Ściany projektuje się wzmocnione słupami żelbetowymi, wg rysunków konstrukcyjnych.

9. SŁUPY, WIEŃCE, NADPROŻA

Słupy żelbetowe kotwione w projektowanym fundamentowaniu. Słupy o wymiarach wg załączonych rysunków konstrukcyjnych. Zwieńczone wieńcami pod murłatę lub przez płytę stropową parteru. Słupy ściany kolankowej wieńczy wieńcem pod murłatę. Wieńce o wymiarach wg załączonych rysunków konstrukcyjnych. W narożach wieńców stosować dodatkowe pręty narożne kątowe o średnicy 12mm i długości ramienia 80cm. W miejscach lokalizacji prętów narożnych zagęścić strzemiona o 50%. Wieńce pod murłatę : przed zabetonowaniem wieńców należy umieścić kotwy młotkowe o średnicy 12mm w rozstawie co 1.2m. Kotwy spawem montażowym połączyć ze zbrojeniem głównym. Nadproża : żelbetowe monolityczne oraz nadproża prefabrykowane L-19. Nadproże w ścianie istniejącej na poddaszu - wzmocnienie z dwóch [200. Ceowniki zamocować w grubości istniejącej ściany , po zewnętrznej średnikiem do osi ściany. Minimalna długość podparcia 25cm od strony zewnętrznej profile stalowe obłożyć siatką stalową i otynkować tynkiem cementowym gr.2cm. Profile stalowe ściągnąć śrubami M12 kl. 5.8 co 25cm. Beton B-25, stal zbrojeniowa A-IIIIN, otulina 3 cm.

10. WIEŻBA DACHOWA

Więźba nad salą gimnastyczną : Dźwigar drewniany łukowy z drewna klejonego GL28h w rozstawie co 3m. Na dźwigarze projektowane są połacie dachowej 1-spadowe w układzie krokwiowym. Sposób montażu dźwigara łukowego wg załączonych rysunków konstrukcyjnych.

Konstrukcje dachu wykonać z drewna konstrukcyjnego C-24. Drewno konstrukcyjne impregnować środkami owado- i grzybobójczymi oraz środkami ogniochronnymi.

11. IZOLACJE

Szczegółowe rozwiązanie izolacji termicznych i przeciwwilgociowych wg projektu wykonawczego. Elementy drewniane mocowane do elementów murowanych lub żelbetowych, zabezpieczyć 1+ papa podkładowa.

12. UWAGI

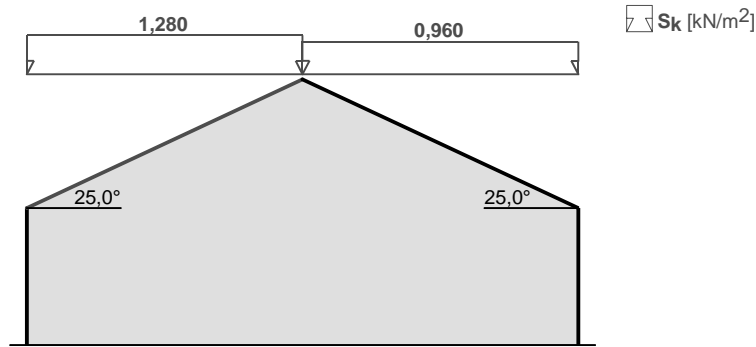
Wszystkie roboty wykonywać zgodnie z wytycznymi zawartymi w Polskich Normach, zasadami sztuki budowlanej i z przepisami BHP, pod nadzorem uprawnionych osób. Sposób betonowania, pielęgnację świeżego betonu i rozszalowanie elementów konstrukcyjnych budynku wykonywać z zachowaniem odpowiednich przepisów i wytycznych technologicznych. Przed przystąpieniem do budowy budynku wszystkie rysunki konstrukcyjne należy sprawdzić z projektem architektonicznym i projektami branżowymi. Wszystkie wymiary i rzędnę należy sprawdzić w naturze, a wykazy stali sprawdzić z rysunkami.

Wszystkie elementy budowlane projektowanej i inwestycji należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem technicznym, a zamiary zmian konsultować z projektantami! Niniejsze opracowanie nie jest projektem wykonawczym. W przypadku konieczności wykonania projektu wykonawczego zgłoszonej przez kierownika budowy lub inwestora, biuro może dodatkowo wykonać to opracowanie po uzgodnieniu warunków przez strony. Odpowiedzialność za realizację obiektu zgodnie z zasadami wiedzy technicznej spoczywa na kierowniku budowy.

Projektant:	mgr inż. Jarosław Celban BK.IIF.7342/1343/98
Projektant:	mgr inż. Piotr Kłosowski BK.IIF.7342/1346/98

1.0 Zebranie obciążeń na dach

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



Połąc bardziej obciążona:

- Dach dwuspadowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
 - strefa obciążenia śniegiem 3; A = 171 m n.p.m. ® $Q_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 0,426$ kN/m² < $1,2$ kN/m² ® $Q_k = 1,2$ kN/m²
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $a = 25,0^\circ$
 - $C_2 = 0,8 + 0,4 \cdot (a - 15^\circ) / 15^\circ = 0,8 + 0,4 \cdot (25,0^\circ - 15^\circ) / 15^\circ = 1,067$

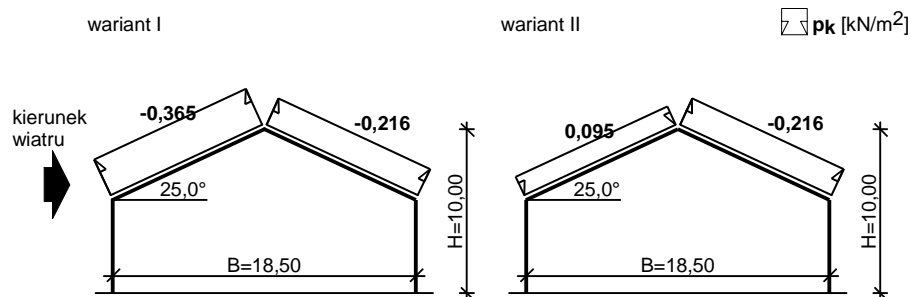
Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 1,200 \cdot 1,067 = 1,280 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot g = 1,280 \cdot 1,5 = 1,920 \text{ kN/m}^2$$

1.2 Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-3



Połąc nawiętrzna - wariant I:

- Budynek o wymiarach: B = 18,50 m, L = 43,00 m, H = 10,00 m
- Dach dwuspadowy, kąt nachylenia połaci $a = 25,0^\circ$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
 - strefa obciążenia wiatrem I; H = 171 m n.p.m. ® $q_k = 300$ Pa
 - $q_k = 0,300$ kN/m²
- Współczynnik ekspozycji:
 - rodzaj terenu: A; z = H = 10,0 m ® $C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 10,0 = 1,00$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
 - b = 1,80
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
 - budynek zamknięty ® $C_w = 0$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
 - $C_z = -0,045 \cdot (40^\circ - a) = -0,045 \cdot (40^\circ - 25,0^\circ) = -0,675$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
 - $C = C_z - C_w = -0,675 - 0 = -0,675$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot b = 0,300 \cdot 1,00 \cdot (-0,675) \cdot 1,80 = -0,365 \text{ kN/m}^2$$

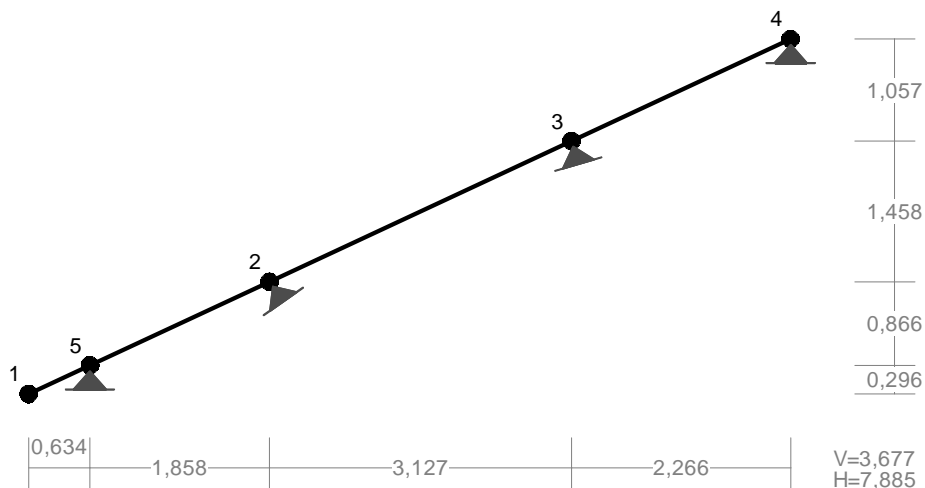
Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot g = (-0,365) \cdot 1,5 = -0,547 \text{ kN/m}^2$$

2.0 Obliczenia krokwiowe

2.1 Krokiew nawietrzna

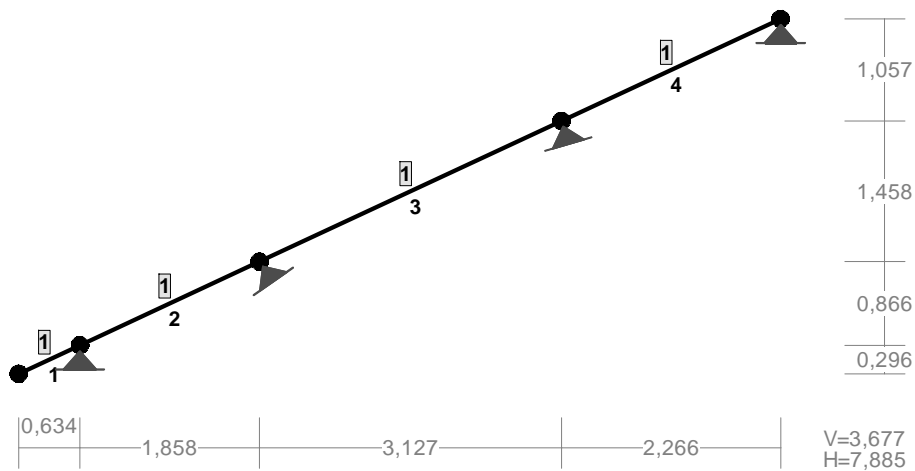
WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	4	7,885	3,677
2	2,492	1,162	5	0,634	0,296
3	5,619	2,620			

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

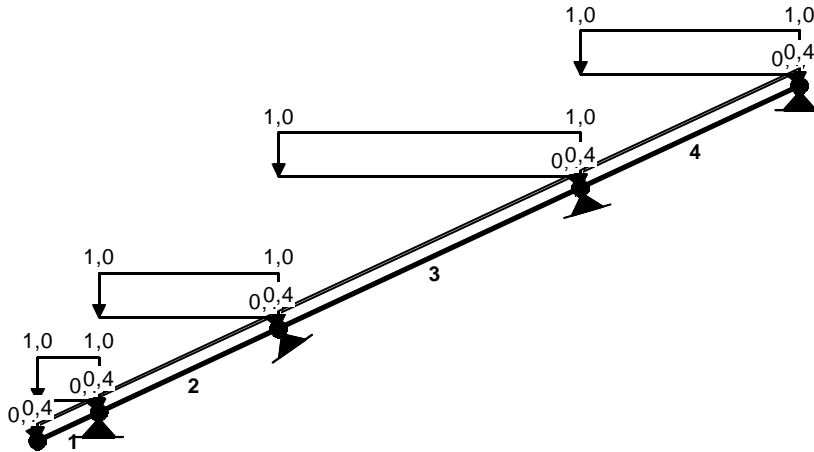
Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	5	0,634	0,296	0,700	1,000	1 B 20,0x7,5
2	00	5	2	1,858	0,866	2,050	1,000	1 B 20,0x7,5
3	00	2	3	3,127	1,458	3,450	1,000	1 B 20,0x7,5
4	00	3	4	2,266	1,057	2,500	1,000	1 B 20,0x7,5

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	150,0	5000	703	500	500	20,0	45 Drewno C24

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:

Grupa:	A "obciążenie śniegiem"			Zmienne	gf= 1,40	
1	Liniowe-Y	0,0	0,96	0,96	0,00	0,70
2	Liniowe-Y	0,0	0,96	0,96	0,00	2,05
3	Liniowe-Y	0,0	0,96	0,96	0,00	3,45
4	Liniowe-Y	0,0	0,96	0,96	0,00	2,50

Grupa:	B "obciążenie wiatrem"			Zmienne	gf= 1,40	
1	Liniowe	25,0	0,08	0,08	0,00	0,70
2	Liniowe	25,0	0,08	0,08	0,00	2,05
3	Liniowe	25,0	0,08	0,08	0,00	3,45
4	Liniowe	25,0	0,08	0,08	0,00	2,50

Grupa:	C "obciążenia poszyciem"			Zmienne	gf= 1,30	
1	Liniowe	0,0	0,38	0,38	0,00	0,70
2	Liniowe	0,0	0,38	0,38	0,00	2,05
3	Liniowe	0,0	0,38	0,38	0,00	3,45
4	Liniowe	0,0	0,38	0,38	0,00	2,50

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	yd:	gf:

Ciężar wł.			1,10
A -"obciążenie śniegiem"	Zmienne	1	1,00
B -"obciążenie wiatrem"	Zmienne	1	1,00
C -"obciążenia poszyciem"	Zmienne	1	1,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:

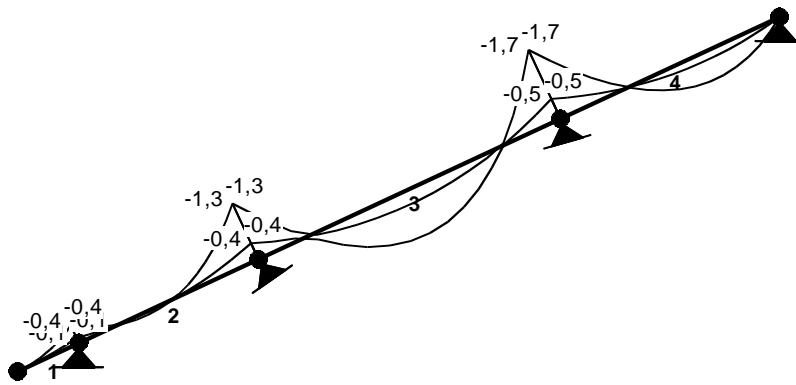
Ciężar wł.	ZAWSZE
C -"obciążenia poszyciem"	ZAWSZE
A -"obciążenie śniegiem"	EWENTUALNIE
B -"obciążenie wiatrem"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

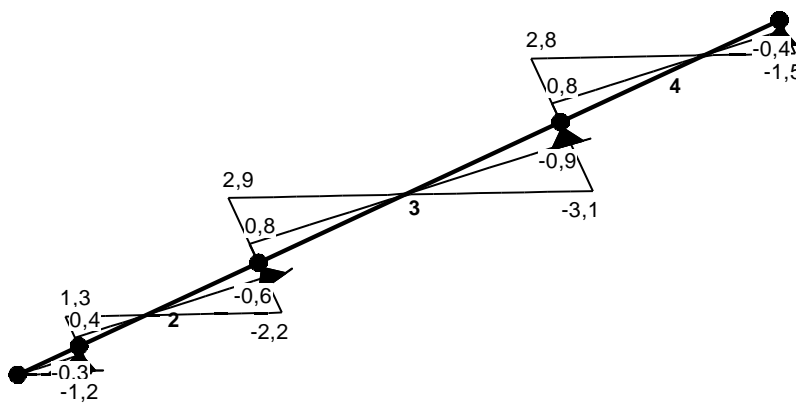
Nr:	Specyfikacja:

1	ZAWSZE : C EWENTUALNIE: A+B

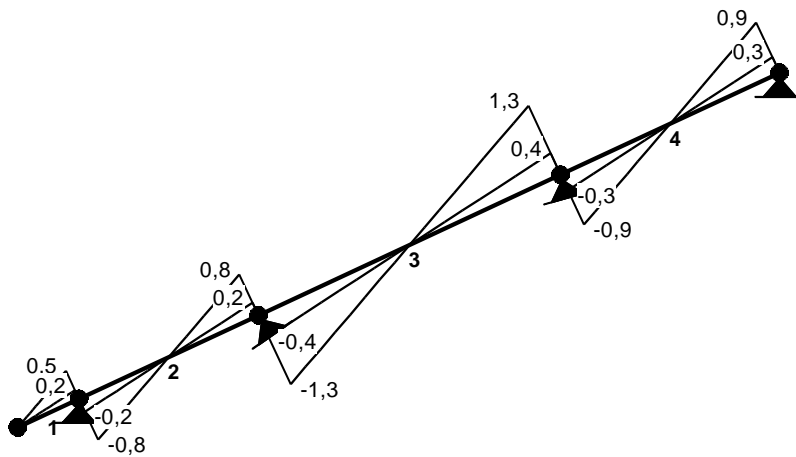
MOMENTY-OBWIEDNIE :



TNĄCE-OBWIEDNIE :



NORMALNE-OBWIEDNIE :



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000	0,0*	-0,0	0,0	AC
	0,700	-0,4*	-1,2	0,5	ABC
	0,700	-0,4	-1,2*	0,5	ABC
	0,700	-0,4	-1,2	0,5*	ABC
	0,000	0,0	-0,0	0,0*	AC
2	0,769	0,1*	-0,0	-0,2	ABC
	2,050	-1,3*	-2,2	0,8	ABC
	2,050	-1,3	-2,2*	0,8	ABC
	2,050	-1,3	-2,2	0,8*	ABC
	0,000	-0,4	1,3	-0,8*	ABC
3	1,725	1,1*	-0,1	-0,0	ABC
	3,450	-1,7*	-3,1	1,3	ABC
	3,450	-1,7	-3,1*	1,3	ABC
	3,450	-1,7	-3,1	1,3*	ABC
	0,000	-1,3	2,9	-1,3*	ABC
4	1,563	0,6*	0,1	0,2	ABC
	0,000	-1,7*	2,8	-0,9	ABC
	0,000	-1,7	2,8*	-0,9	ABC
	2,500	0,0	-1,5	0,9*	ABC
	0,000	-1,7	2,8	-0,9*	ABC

* = Max/Min

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	-0,0*	1,6	1,6		C
	-0,3*	5,5	5,5		ABC
	-0,3	5,5*	5,5		ABC
	-0,0	1,6*	1,6		C
	-0,3	5,5	5,5*		ABC
3	-0,1*	1,8	1,8		C
	-0,5*	6,3	6,3		ABC
	-0,5	6,3*	6,3		ABC
	-0,1	1,8*	1,8		C
	-0,5	6,3	6,3*		ABC
4	0,3*	1,7	1,7		AC
	0,0*	0,6	0,6		BC
	0,2	1,7*	1,8		ABC
	0,1	0,5*	0,5		C
	0,2	1,7	1,8*		ABC
5	0,2*	2,7	2,7		AC
	-0,0*	1,0	1,0		BC
	0,1	2,8*	2,8		ABC
	0,1	0,8*	0,8		C
	0,1	2,8	2,8*		ABC

* = Max/Min

Wymiarowanie krokwi

Sprawdzenie nośności pręta nr 3

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=3,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "AC".

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 150,00$ cm².

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 1,3 / 150,00 \times 10 = \mathbf{0,1} < \mathbf{8,62} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,45$ m, przy obciążeniach "AC".

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 1,3 / 150,00 \times 10 = \mathbf{0,1} < \mathbf{1,66} = 0,128 \times 12,92 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,45$ m, przy obciążeniach "ABC":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,1}{0,941 \times 12,92} + 0,7 \times \frac{0,0}{14,77} + \frac{2,7}{14,77} = 0,189 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,1}{0,128 \times 12,92} + \frac{0,0}{14,77} + 0,7 \times \frac{2,7}{14,77} = 0,179 < 1$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=3,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "ABC".

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 1,7 / 500,00 \times 10^3 = \mathbf{3,3} < \mathbf{14,8} = 1,000 \times 14,77 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=3,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "ABC":

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,1}{8,62} + \frac{3,3}{14,77} + 0,7 \times \frac{0,0}{14,77} = 0,2 < 1$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,1}{8,62} + 0,7 \times \frac{3,3}{14,77} + \frac{0,0}{14,77} = 0,2 < 1$$

Nośność ze ścisaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,45$ m, przy obciążeniach "ABC":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,1^2}{12,92^2} + \frac{2,7}{14,77} + 0,7 \times \frac{0,0}{14,77} = 0,2 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,1^2}{12,92^2} + 0,7 \times \frac{2,7}{14,77} + \frac{0,0}{14,77} = 0,1 < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=3,02$ m; $x_b=0,43$ m, przy obciążeniach "ABC".

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,2^2 + 0,0^2} = \mathbf{0,2} < \mathbf{1,5} = 1,000 \times 1,54 = k_v f_{v,d}$$

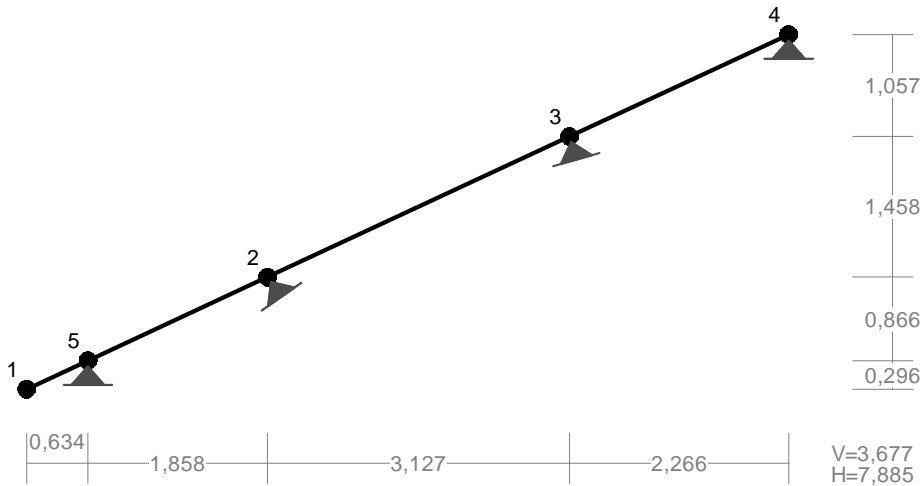
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,73$ m; $x_b=1,73$ m, przy obciążeniach "ABC".

$$u_{z,fin} = -0,1 + -1,6 = \mathbf{1,7} < \mathbf{23,0} = u_{net,fin}$$

2.2 Krokiew zawieszona

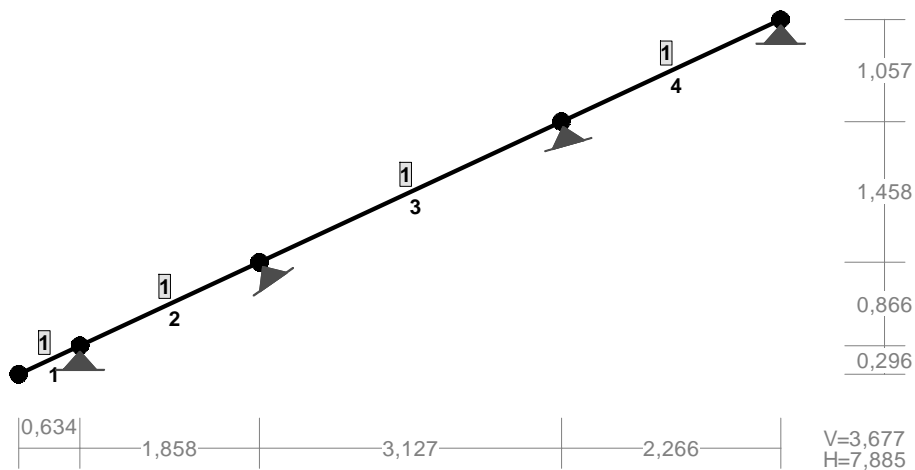
WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	4	7,885	3,677
2	2,492	1,162	5	0,634	0,296
3	5,619	2,620			

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

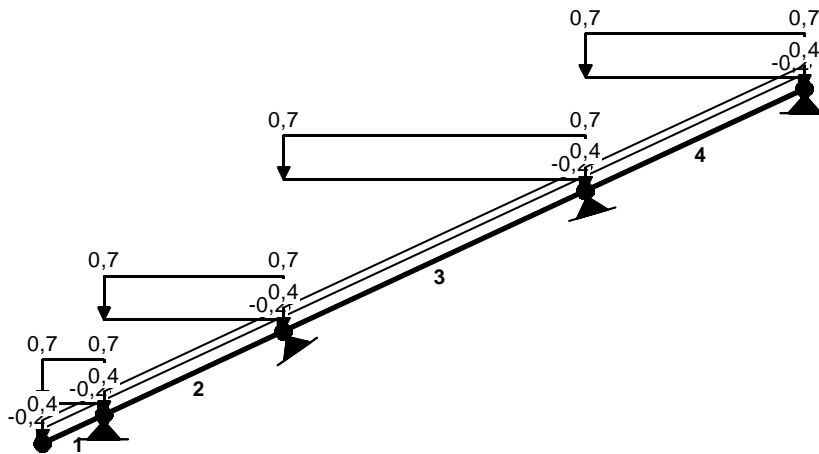
Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	5	0,634	0,296	0,700	1,000	1 B 20,0x7,5
2	00	5	2	1,858	0,866	2,050	1,000	1 B 20,0x7,5
3	00	2	3	3,127	1,458	3,450	1,000	1 B 20,0x7,5
4	00	3	4	2,266	1,057	2,500	1,000	1 B 20,0x7,5

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	150,0	5000	703	500	500	20,0	45 Drewno C24

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:

Grupa:	A "obciążenie śniegiem"			Zmienne	gf= 1,40	
1	Liniowe-Y	0,0	0,72	0,72	0,00	0,70
2	Liniowe-Y	0,0	0,72	0,72	0,00	2,05
3	Liniowe-Y	0,0	0,72	0,72	0,00	3,45
4	Liniowe-Y	0,0	0,72	0,72	0,00	2,50
Grupa:	B "obciążenie wiatrem"			Zmienne	gf= 1,40	
1	Liniowe	25,0	-0,15	-0,15	0,00	0,70
2	Liniowe	25,0	-0,15	-0,15	0,00	2,05
3	Liniowe	25,0	-0,15	-0,15	0,00	3,45
4	Liniowe	25,0	-0,15	-0,15	0,00	2,50
Grupa:	C "obciążenia poszyciem"			Zmienne	gf= 1,30	
1	Liniowe	0,0	0,38	0,38	0,00	0,70
2	Liniowe	0,0	0,38	0,38	0,00	2,05
3	Liniowe	0,0	0,38	0,38	0,00	3,45
4	Liniowe	0,0	0,38	0,38	0,00	2,50

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	yd:	gf:

Ciężar wł.			1,10
A -"obciążenie śniegiem"	Zmienne	1	1,00
B -"obciążenie wiatrem"	Zmienne	1	1,00
C -"obciążenia poszyciem"	Zmienne	1	1,30

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:

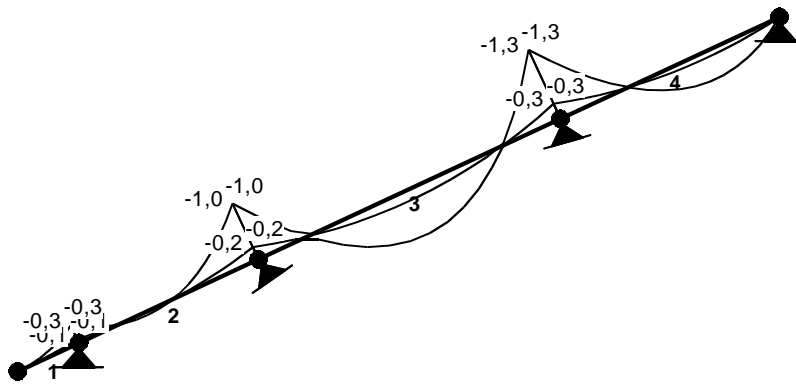
Ciężar wł.	ZAWSZE
C -"obciążenia poszyciem"	ZAWSZE
A -"obciążenie śniegiem"	EWENTUALNIE
B -"obciążenie wiatrem"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

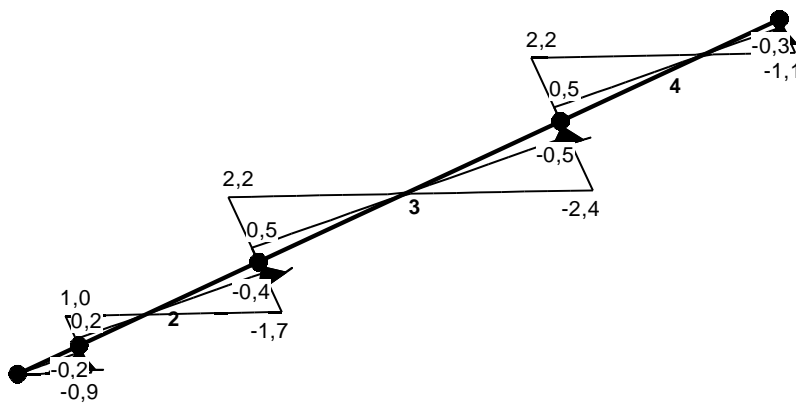
Nr:	Specyfikacja:

1	ZAWSZE : C EWENTUALNIE: A+B

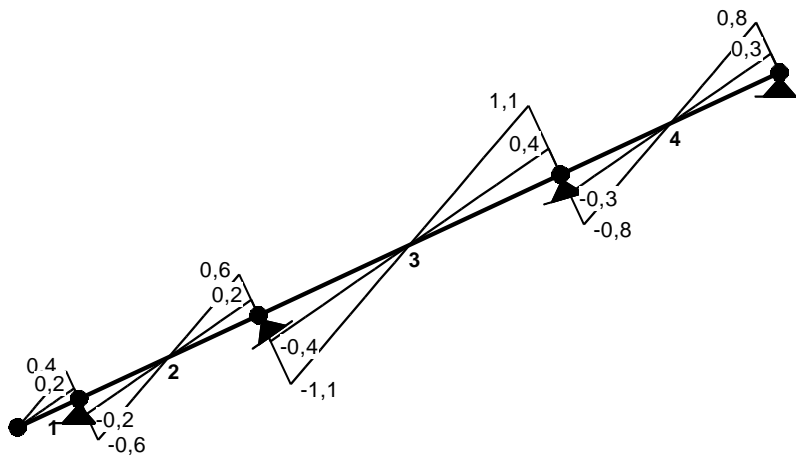
MOMENTY-OBWIEDNIE :



TNĄCE-OBWIEDNIE :



NORMALNE-OBWIEDNIE :



SILY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:	
1	0,000	0,0*	-0,0	-0,0	AC
	0,700	-0,3*	-0,9	0,4	AC
	0,700	-0,3	-0,9*	0,4	AC
	0,700	-0,3	-0,9	0,4*	AC
	0,000	0,0	-0,0	0,0*	ABC
2	0,769	0,1*	-0,0	-0,2	AC
	2,050	-1,0*	-1,7	0,6	AC
	2,050	-1,0	-1,7*	0,6	AC
	2,050	-1,0	-1,7	0,6*	AC
	0,000	-0,3	1,0	-0,6*	AC
3	1,725	0,8*	-0,1	-0,0	AC
	3,450	-1,3*	-2,4	1,1	AC
	3,450	-1,3	-2,4*	1,1	AC
	3,450	-1,1	-2,0	1,1*	ABC
	0,000	-0,9	1,9	-1,1*	ABC
4	1,563	0,5*	0,1	0,2	AC
	0,000	-1,3*	2,2	-0,8	AC
	0,000	-1,3	2,2*	-0,8	AC
	2,500	0,0	-1,0	0,8*	ABC
	0,000	-1,1	1,8	-0,8*	ABC

* = Max/Min

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	0,2*	1,0	1,1		BC
	-0,1*	4,3	4,3		AC
	-0,1	4,3*	4,3		AC
	0,2	1,0*	1,1		BC
	-0,1	4,3	4,3*		AC
3	0,2*	1,2	1,2		BC
	-0,2*	4,9	4,9		AC
	-0,2	4,9*	4,9		AC
	0,2	1,2*	1,2		BC
	-0,2	4,9	4,9*		AC
4	0,3*	1,2	1,2		ABC
	0,1*	0,5	0,5		C
	0,2	1,4*	1,4		AC
	0,2	0,4*	0,4		BC
	0,2	1,4	1,4*		AC
5	0,3*	1,9	2,0		ABC
	0,1*	0,8	0,8		C
	0,1	2,2*	2,2		AC
	0,2	0,6*	0,6		BC
	0,1	2,2	2,2*		AC

* = Max/Min

0,00000

AC

0,00000

Wymiarowanie krokwi

Sprawdzenie nośności pręta nr 3

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=3,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "ABC".

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 150,00$ cm².

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 1,1 / 150,00 \times 10 = \mathbf{0,1} < \mathbf{8,62} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,45$ m, przy obciążeniach "ABC".

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 1,1 / 150,00 \times 10 = \mathbf{0,1} < \mathbf{1,66} = 0,128 \times 12,92 = k_{c,f} f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,45$ m, przy obciążeniach "AC":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,1}{0,941 \times 12,92} + 0,7 \times \frac{0,0}{14,77} + \frac{2,1}{14,77} = 0,146 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,1}{0,128 \times 12,92} + \frac{0,0}{14,77} + 0,7 \times \frac{2,1}{14,77} = 0,141 < 1$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=3,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "AC".

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 1,3 / 500,00 \times 10^3 = \mathbf{2,6} < \mathbf{14,8} = 1,000 \times 14,77 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=3,45$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "AC":

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,1}{8,62} + \frac{2,6}{14,77} + 0,7 \times \frac{0,0}{14,77} = 0,2 < 1$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,1}{8,62} + 0,7 \times \frac{2,6}{14,77} + \frac{0,0}{14,77} = 0,1 < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,45$ m, przy obciążeniach "AC":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,1^2}{12,92^2} + \frac{2,1}{14,77} + 0,7 \times \frac{0,0}{14,77} = 0,1 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,1^2}{12,92^2} + 0,7 \times \frac{2,1}{14,77} + \frac{0,0}{14,77} = 0,1 < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=3,02$ m; $x_b=0,43$ m, przy obciążeniach "AC".

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,2^2 + 0,0^2} = \mathbf{0,2} < \mathbf{1,5} = 1,000 \times 1,54 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

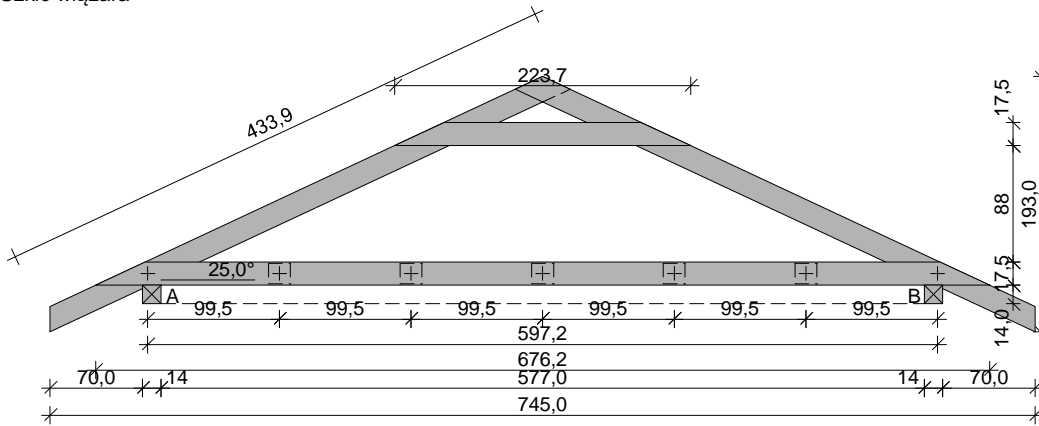
Wyniki dla $x_a=1,73$ m; $x_b=1,73$ m, przy obciążeniach "AC".

$$u_{z,fin} = -0,1 + -1,2 = \mathbf{1,3} < \mathbf{23,0} = u_{net,fin}$$

2.3 Obliczenia krokwi nad łącznikiem

DANE:

Szkic więzara



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej	$a = 25,0^\circ$
Rozpiętość więzara	$l = 7,45 \text{ m}$
Rozstaw murłat w świetle	$l_s = 5,77 \text{ m}$
Poziom jętki	$h = 0,14 \text{ m}$
Poziom grzędę	$h_g = 0,88 \text{ m}$
Rozstaw wiązarów	$a = 0,90 \text{ m}$
Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi	$= 0,30 \text{ m}$
Dodatkowe usztywnienia boczne jętki	brak
Dodatkowe usztywnienia boczne grzędę	brak
Rozstaw podparć poziomych murłat	$l_{mo} = 1,50 \text{ m}$

Dane materiałowe:

- krokiew 7,5/17,5 cm (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka - brak, grzędę - 3 cm) z drewna C24
- jętka 2x 7,5/17,5 cm z drewna C24 z przewiązkami co 100 cm,
- grzędę 7,5/17,5 cm z drewna C24,
- murłata 14/14 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne):

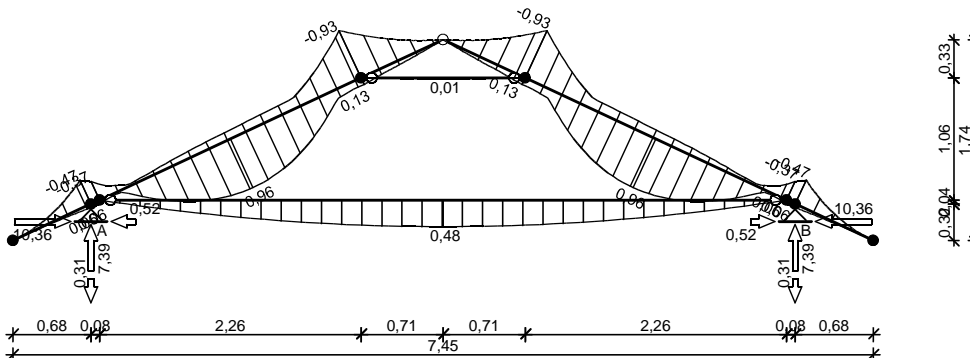
- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:):
 - $g_k = 0,14 \text{ kN/m}^2$
- uwzględniono ciężar własny więzara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 3, $A=171 \text{ m n.p.m.}$, nachylenie połaci 25,0 st.):
 - na połaci lewej $s_{kl} = 1,28 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci prawej $s_{kp} = 0,96 \text{ kN/m}^2$
 - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwałe
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren B, wys. budynku $z = 9,0 \text{ m}$):
 - na połaci nawietrznej $p_{kl I} = -0,27 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci nawietrznej $p_{kl II} = 0,07 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci zawietrznej $p_{kp} = -0,16 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi $g_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie stałe jętki : $q_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie zmienne jętki : $p_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie stałe grzędę : $q_{gk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie zmienne grzędę : $p_{gk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$

Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

WYNIKI:

Obwiednia momentów [kNm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
2 (A)	7,39 -0,31 7,32 -0,03	9,83 -0,26 10,36 -0,52	K4 : stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej-wariant II K25 : stałe-min+wiatr z lewej K2 : stałe-max+śnieg K27 : stałe-min+wiatr z prawej
8 (B)	7,39 -0,31 -0,03 7,32	-9,83 0,26 0,52 -10,36	K11 : stałe-max+śnieg-wariant II+0,90-wiatr z prawej-wariant II K27 : stałe-min+wiatr z prawej K25 : stałe-min+wiatr z lewej K7 : stałe-max+śnieg-wariant II

WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

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

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

Krokiew 7,5/17,5 cm (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka - brak, grzędą - 3 cm)

Smukłość

$$l_y = 53,3 < 150$$

$$l_z = 13,9 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90-wiatr z prawej-wariant II

$$M = 0,96 \text{ kNm}, N = 7,62 \text{ kN}$$

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

$$s_{m,y,d} = 2,51 \text{ MPa}, s_{c,0,d} = 0,58 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,808$$

$$s_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + s_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,226 < 1$$

$$(s_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + s_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,121 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murłacie

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej-wariant II

$$M = -0,47 \text{ kNm}, N = 11,48 \text{ kN}$$

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

$$s_{m,y,d} = 1,78 \text{ MPa}, s_{c,0,d} = 1,06 \text{ MPa}$$

$$(s_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + s_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,127 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej-wariant II

$$M = -0,37 \text{ kNm}, N = 11,42 \text{ kN}$$

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

$$s_{m,y,d} = 0,96 \text{ MPa}, s_{c,0,d} = 0,87 \text{ MPa}$$

$$(s_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + s_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,070 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - grzędzie

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej-wariant II

$$M = -0,93 \text{ kNm}, N = 7,03 \text{ kN}$$

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

$$s_{m,y,d} = 4,06 \text{ MPa}, s_{c,0,d} = 1,44 \text{ MPa}$$

$$(s_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + s_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,287 < 1$$

Maksymalne ugięcia krokwi (pomiędzy jętka a grzędą)

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

$$u_{fin} = 1,14 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 2496 / 200 = 12,48 \text{ mm} \quad (9,1\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

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

$$u_{fin} = 0,92 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 746 / 200 = 7,46 \text{ mm} \quad (12,4\%)$$

Jętka 2x 7,5/17,5 cm z przewiązkami co 100 cm z drewna C24

Smukłość

$$l_y = 118,2 < 150$$

$$l_z = 119,6 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M = 0,48 \text{ kNm}, N = 3,12 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$s_{m,y,d} = 0,62 \text{ MPa}, s_{c,0,d} = 0,12 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,227, k_{c,z} = 0,222$$

$$s_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + s_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,110 < 1$$

$$s_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + s_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,112 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K1** stałe-max

$$u_{fin} = 1,99 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 5947 / 200 = 29,73 \text{ mm} \quad (6,7\%)$$

Grzędą 7,5/17,5 cm

Smukłość

$$l_y = 28,6 < 150$$

$$l_z = 66,8 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

$$M = 0,01 \text{ kNm}, N = 7,91 \text{ kN}$$

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

$$s_{m,y,d} = 0,04 \text{ MPa}, s_{c,0,d} = 0,60 \text{ MPa}$$

$$k_{c,z} = 0,618$$

$$(s_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + s_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,005 < 1$$

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

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg
 $u_{fin} = 0,01 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 1422 / 200 = 7,11 \text{ mm} \quad (0,1\%)$

Murłata 14/14 cm

Część murłaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$q_{z,max} = 8,21 \text{ kN/m}$, $q_{y,max} = -11,52 \text{ kN/m}$

$q_{z,min} = -0,35 \text{ kN/m}$ (odrywanie)

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K7** stałe-max+śnieg-wariant II

$M_z = 2,77 \text{ kNm}$

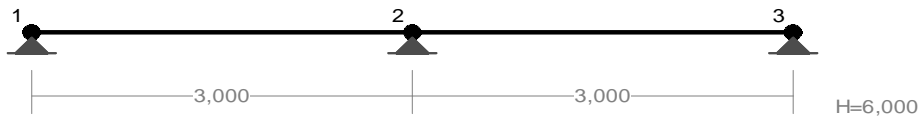
$f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$

$s_{m,z,d} = 6,068 \text{ MPa}$

$s_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,411 < 1$

3.0 Obliczenia najbardziej obciążonej płatwi

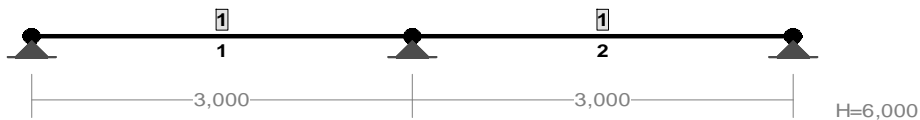
WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	3,000	0,000
3	6,000	0,000

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	3,000	0,000	3,000	1,000	1 B 18,0x14,0
2	00	2	3	3,000	0,000	3,000	1,000	1 B 18,0x14,0

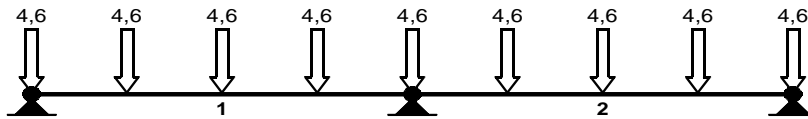
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	252,0	6804	4116	756	756	18,0	45 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
45 Drewno C24	11000	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A ""			Zmienne	gf= 1,37	
1	Skupione	0,0	4,60		0,00	
1	Skupione	0,0	4,60		0,75	
1	Skupione	0,0	4,60		2,25	
1	Skupione	0,0	4,60		1,50	
1	Skupione	0,0	4,60		3,00	
2	Skupione	0,0	4,60		2,25	
2	Skupione	0,0	4,60		1,50	
2	Skupione	0,0	4,60		0,75	
2	Skupione	0,0	4,60		3,00	

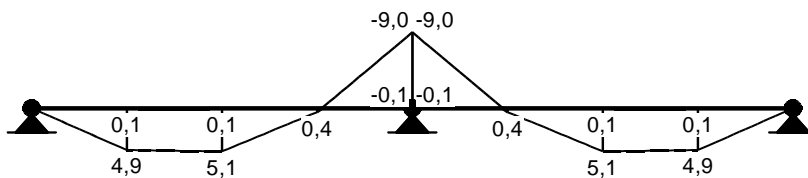
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	y d:	gf:
Ciężar wł.			1,10
A - ""	Zmienne	1 1,00	1,37

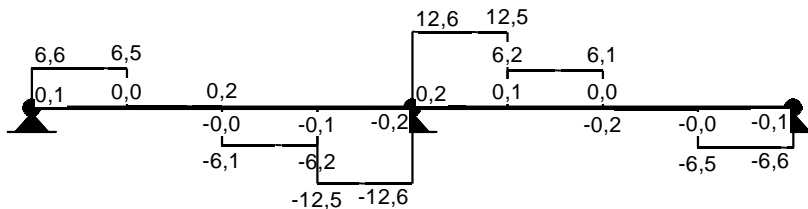
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - ""	EWENTUALNIE

MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,500	5,1*	-6,1	0,0	A
	1,500	5,1*	0,2	0,0	A
	3,000	-9,0*	-12,6	0,0	A
	3,000	-9,0	-12,6*	0,0	A
	3,000	-9,0	-12,6	0,0*	A
	1,500	5,1	0,2	0,0*	A
	3,000	-9,0	-12,6	0,0*	A
	1,500	5,1	0,2	0,0*	A
2	1,500	5,1*	6,1	0,0	A
	0,000	-9,0*	12,6	0,0	A
	0,000	-9,0	12,6*	0,0	A
	0,000	-9,0	12,6	0,0*	A
	1,500	5,1	6,1	0,0*	A
	0,000	-9,0	12,6	0,0*	A
	1,500	5,1	6,1	0,0*	A

* = Max/Min

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,0*	12,9	12,9		A
	0,0*	0,1	0,1		A
	0,0	12,9*	12,9		A
	0,0	0,1*	0,1		A
	0,0	12,9	12,9*		A
2	0,0*	31,5	31,5		A
	0,0*	0,4	0,4		A
	0,0	31,5*	31,5		A
	0,0	0,4*	0,4		A
	0,0	31,5	31,5*		A
3	0,0*	12,9	12,9		A
	0,0*	0,1	0,1		A
	0,0	12,9*	12,9		A
	0,0	0,1*	0,1		A
	0,0	12,9	12,9*		A

* = Max/Min

Wymiarowanie płatwi

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=3,00$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "A".

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M/W = 9,0 / 756,00 \times 10^3 = \mathbf{11,9} < \mathbf{14,8} = 1,000 \times 14,77 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=3,00$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "A":

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{11,9}{14,77} + 0,7 \times \frac{0,0}{14,77} = \mathbf{0,8} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{11,9}{14,77} + \frac{0,0}{14,77} = \mathbf{0,6} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=2,63$ m; $x_b=0,38$ m, przy obciążeniach "A".

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,7^2 + 0,0^2} = \mathbf{0,7} < \mathbf{1,5} = 1,000 \times 1,54 = k_v f_{v,d}$$

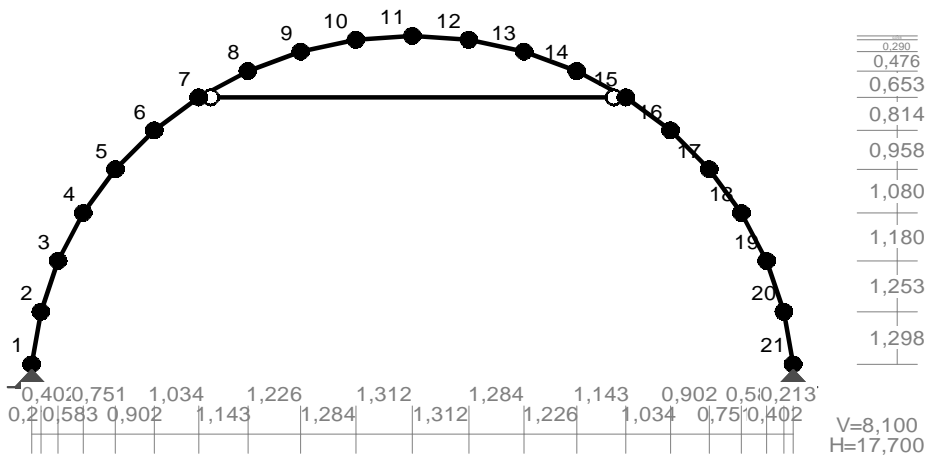
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,31$ m; $x_b=1,69$ m, przy obciążeniach "A".

$$u_{z,fin} = -0,1 + -4,6 = \mathbf{4,7} < \mathbf{15,0} = u_{net,fin}$$

4.0 Obliczenia więzara dachowego

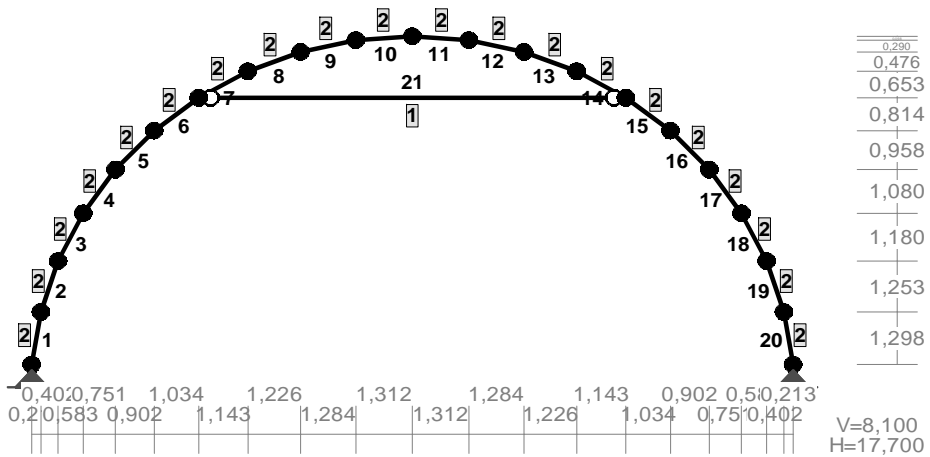
WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	12	10,162	8,002
2	0,213	1,298	13	11,446	7,712
3	0,615	2,551	14	12,672	7,236
4	1,198	3,731	15	13,815	6,583
5	1,949	4,811	16	14,849	5,769
6	2,851	5,769	17	15,751	4,811
7	3,885	6,583	18	16,502	3,731
8	5,028	7,236	19	17,085	2,551
9	6,254	7,712	20	17,487	1,298
10	7,538	8,002	21	17,700	0,000
11	8,850	8,100			

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,213	1,298	1,315	1,000	2 B 43,0x12,0
2	00	2	3	0,402	1,253	1,316	1,000	2 B 43,0x12,0
3	00	3	4	0,583	1,180	1,316	1,000	2 B 43,0x12,0
4	00	4	5	0,751	1,080	1,315	1,000	2 B 43,0x12,0
5	00	5	6	0,902	0,958	1,316	1,000	2 B 43,0x12,0
6	00	6	7	1,034	0,814	1,316	1,000	2 B 43,0x12,0
7	00	7	8	1,143	0,653	1,316	1,000	2 B 43,0x12,0
8	00	8	9	1,226	0,476	1,315	1,000	2 B 43,0x12,0
9	00	9	10	1,284	0,290	1,316	1,000	2 B 43,0x12,0
10	00	10	11	1,312	0,098	1,316	1,000	2 B 43,0x12,0
11	00	11	12	1,312	-0,098	1,316	1,000	2 B 43,0x12,0
12	00	12	13	1,284	-0,290	1,316	1,000	2 B 43,0x12,0
13	00	13	14	1,226	-0,476	1,315	1,000	2 B 43,0x12,0
14	00	14	15	1,143	-0,653	1,316	1,000	2 B 43,0x12,0
15	00	15	16	1,034	-0,814	1,316	1,000	2 B 43,0x12,0
16	00	16	17	0,902	-0,958	1,316	1,000	2 B 43,0x12,0
17	00	17	18	0,751	-1,080	1,315	1,000	2 B 43,0x12,0
18	00	18	19	0,583	-1,180	1,316	1,000	2 B 43,0x12,0
19	00	19	20	0,402	-1,253	1,316	1,000	2 B 43,0x12,0
20	00	20	21	0,213	-1,298	1,315	1,000	2 B 43,0x12,0
21	11	15	7	-9,930	0,000	9,930	1,000	1 IIIa 20x28

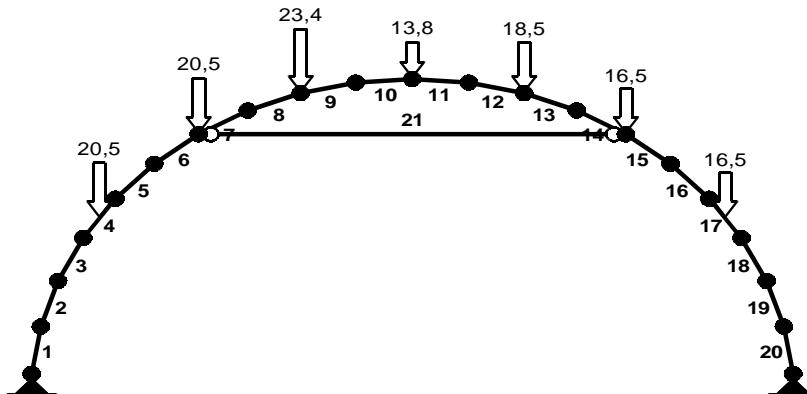
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	320,0	33707	10667	1067	1067	20,0	50 Drewno GL30
2	516,0	79507	6192	3698	3698	43,0	50 Drewno GL30

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
50 Drewno GL30	12000	30,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



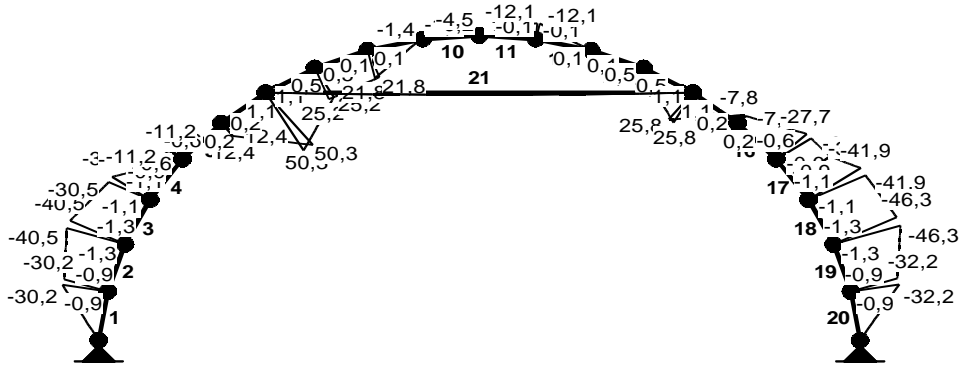
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	"obc. śnieg+wiatr"		Zmienne	gf= 1,37	
4	Skupione	0,0	20,50		0,66	
7	Skupione	0,0	20,50		0,00	
9	Skupione	0,0	23,40		0,00	
11	Skupione	0,0	13,80		0,00	
12	Skupione	0,0	18,50		1,32	
14	Skupione	0,0	16,50		1,32	
17	Skupione	0,0	16,50		0,66	

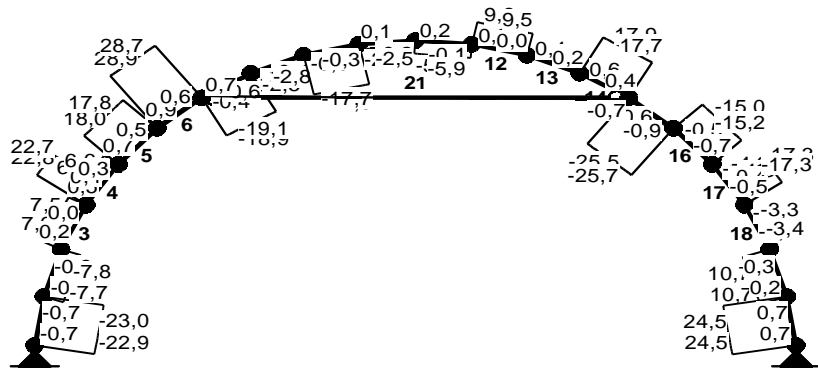
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	yd:	gf:
Ciężar wł.			1,10
A -"obc. śnieg+wiatr"	Zmienne	1 1,00	1,37

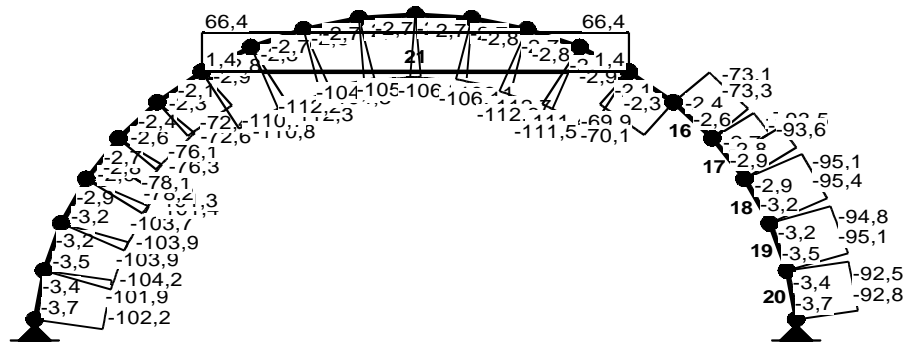
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000	0,0*	-22,9	-102,2	A
	1,315	-30,2*	-23,0	-101,9	A
	1,315	-30,2	-23,0*	-101,9	A
	1,315	-0,9	-0,7	-3,4*	
	0,000	0,0	-22,9	-102,2*	A
2	0,000	-0,9*	-0,2	-3,5	
	1,316	-40,5*	-7,8	-103,9	A
	1,316	-40,5	-7,8*	-103,9	A
	1,316	-1,3	-0,3	-3,2*	
	0,000	-30,2	-7,7	-104,2*	A
3	1,316	-1,1*	0,0	-2,9	
	0,000	-40,5*	7,6	-103,9	A
	0,000	-40,5	7,6*	-103,9	A
	1,316	-1,1	0,0	-2,9*	
	0,000	-40,5	7,6	-103,9*	A
4	1,315	-0,6*	0,3	-2,7	
	0,000	-30,5*	22,8	-101,4	A
	0,000	-30,5	22,8*	-101,4	A
	1,315	-0,6	0,3	-2,7*	
	0,000	-30,5	22,8	-101,4*	A
5	1,316	12,4*	17,8	-76,1	A
	0,000	-11,2*	18,0	-76,3	A
	0,000	-11,2	18,0*	-76,3	A
	1,316	0,2	0,5	-2,4*	
	0,000	-11,2	18,0	-76,3*	A
6	1,316	50,3*	28,7	-72,4	A
	0,000	0,2*	0,9	-2,3	
	0,000	12,4	28,9*	-72,6	A
	1,316	1,1	0,6	-2,1*	
	0,000	12,4	28,9	-72,6*	A
7	0,000	50,3*	-18,9	-110,8	A
	1,316	0,5*	-0,6	-2,8	
	1,316	25,2	-19,1*	-110,7	A
	1,316	0,5	-0,6	-2,8*	
	0,000	50,3	-18,9	-110,8*	A
8	0,000	25,2*	-2,5	-112,3	A
	1,315	0,1*	-0,4	-2,7	
	1,315	21,8	-2,8*	-112,2	A
	1,315	0,1	-0,4	-2,7*	
	0,000	25,2	-2,5	-112,3*	A
9	0,000	21,8*	-17,5	-104,3	A
	1,316	-1,4*	-17,7	-104,3	A
	1,316	-1,4	-17,7*	-104,3	A
	1,316	-0,1	-0,3	-2,7*	
	0,000	21,8	-17,5	-104,3*	A
10	0,411	-0,1*	-0,0	-2,7	
	1,316	-4,5*	-2,5	-105,7	A
	1,316	-4,5	-2,5*	-105,7	A
	1,316	-0,2	-0,2	-2,7*	
	0,000	-1,4	-2,2	-105,7*	A
11	0,905	-0,1*	0,0	-2,7	
	1,316	-12,1*	-5,9	-106,3	A
	1,316	-12,1	-5,9*	-106,3	A
	0,000	-0,2	0,2	-2,7*	
	1,316	-12,1	-5,9	-106,3*	A
12	1,316	0,7*	9,5	-106,1	A
	0,000	-12,1*	9,8	-106,1	A
	0,000	-12,1	9,8*	-106,1	A
	0,000	-0,1	0,3	-2,7*	
	1,316	0,7	9,5	-106,1*	A
13	1,315	2,4*	1,2	-112,8	A
	0,000	0,1*	0,4	-2,7	
	0,000	0,7	1,5*	-112,7	A
	0,000	0,1	0,4	-2,7*	
	1,315	2,4	1,2	-112,8*	A
14	1,316	25,8*	17,7	-111,5	A
	0,000	0,5*	0,6	-2,8	

	0,000	2,4	17,9*	-111,4	A
	0,000	0,5	0,6	-2,8*	
	1,316	25,8	17,7	-111,5*	A
15	0,000	25,8*	-25,5	-69,9	A
	1,316	-7,8*	-25,7	-70,1	A
	1,316	-7,8	-25,7*	-70,1	A
	0,000	1,1	-0,6	-2,1*	
	1,316	-7,8	-25,7	-70,1*	A
16	0,000	0,2*	-0,5	-2,4	
	1,316	-27,7*	-15,2	-73,3	A
	1,316	-27,7	-15,2*	-73,3	A
	0,000	0,2	-0,5	-2,4*	
	1,316	-27,7	-15,2	-73,3*	A
17	0,000	-0,6*	-0,3	-2,7	
	1,315	-41,9*	-17,3	-93,6	A
	1,315	-41,9	-17,3*	-93,6	A
	0,000	-0,6	-0,3	-2,7*	
	1,315	-41,9	-17,3	-93,6*	A
18	0,000	-1,1*	-0,0	-2,9	
	1,316	-46,3*	-3,4	-95,4	A
	1,316	-46,3	-3,4*	-95,4	A
	0,000	-1,1	-0,0	-2,9*	
	1,316	-46,3	-3,4	-95,4*	A
19	1,316	-0,9*	0,2	-3,5	
	0,000	-46,3*	10,7	-94,8	A
	0,000	-46,3	10,7*	-94,8	A
	0,000	-1,3	0,3	-3,2*	
	1,316	-32,2	10,7	-95,1*	A
20	1,315	0,0*	24,5	-92,8	A
	0,000	-32,2*	24,5	-92,5	A
	0,000	-32,2	24,5*	-92,5	A
	0,000	-0,9	0,7	-3,4*	
	1,315	0,0	24,5	-92,8*	A
21	0,000	0,0*	-0,7	66,4	A
	4,965	-1,6*	0,0	66,4	A
	0,000	0,0	-0,7*	66,4	A
	0,000	0,0	-0,7	66,4*	A
	4,965	-1,6	0,0	66,4*	A
	0,000	0,0	-0,7	1,4*	
	4,965	-1,6	0,0	1,4*	

* = Max/Min

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	39,2*	97,1	104,7		A
	1,3*	3,5	3,7		
	39,2	97,1*	104,7		A
	1,3	3,5*	3,7		
	39,2	97,1	104,7*		A
21	-1,3*	3,5	3,7		
	-39,2*	87,6	95,9		A
	-39,2	87,6*	95,9		A
	-1,3	3,5*	3,7		
	-39,2	87,6	95,9*		A

* = Max/Min

Wymiarowanie konstrukcji

a) Sprawdzenie nośności pręta nr 7

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,32$ m, przy obciążeniach "A".

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N/A_d = 110,8 / 516,00 \times 10 = 2,1 < 13,81 = 0,975 \times 14,15 = k_{c,f} f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,32$ m, przy obciążeniach "A":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{2,1}{1,014 \times 14,15} + 0,7 \times \frac{0,0}{18,46} + \frac{13,6}{18,46} = 0,886 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{2,1}{0,975 \times 14,15} + \frac{0,0}{18,46} + 0,7 \times \frac{13,6}{18,46} = 0,671 < 1$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,32$ m, przy obciążeniach "A".

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M/W = 50,3 / 3698,00 \times 10^3 = \mathbf{13,6} < \mathbf{18,5} = 1,000 \times 18,46 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,32$ m, przy obciążeniach "":

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,3}{18,46} + 0,7 \times \frac{0,0}{18,46} = 0,0 < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{0,3}{18,46} + \frac{0,0}{18,46} = 0,0 < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,32$ m, przy obciążeniach "A":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2,1^2}{14,15^2} + \frac{13,6}{18,46} + 0,7 \times \frac{0,0}{18,46} = 0,8 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2,1^2}{14,15^2} + 0,7 \times \frac{13,6}{18,46} + \frac{0,0}{18,46} = 0,5 < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=1,32$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "A".

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,6^2 + 0,0^2} = \mathbf{0,6} < \mathbf{1,8} = 1,000 \times 1,85 = k_{\sqrt{v}} f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0,66$ m; $x_b=0,66$ m, przy obciążeniach "A" liczone od cięciwy przęta.

$$u_{z,fin} = -2,2 + -0,9 = \mathbf{3,1} < \mathbf{6,6} = u_{net,fin}$$

b) Sprawdzenie nośności przęta nr 2

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,32$ m, przy obciążeniach "A".

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N/A_d = 104,2 / 516,00 \times 10 = \mathbf{2,0} < \mathbf{10,36} = 0,975 \times 10,62 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=1,32$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "A":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{2,0}{1,011 \times 10,62} + 0,7 \times \frac{0,0}{13,85} + \frac{10,9}{13,85} = 0,978 = 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{2,0}{0,975 \times 10,62} + \frac{0,0}{13,85} + 0,7 \times \frac{10,9}{13,85} = 0,747 < 1$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=1,32$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "A".

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M/W = 40,5 / 3698,00 \times 10^3 = \mathbf{10,9} < \mathbf{13,8} = 1,000 \times 13,85 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=1,32$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "":

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,3}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,0}{13,85} = 0,0 < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{0,3}{13,85} + \frac{0,0}{13,85} = 0,0 < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=1,32$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "A":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2,0^2}{10,62^2} + \frac{10,9}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,0}{13,85} = 0,8 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2,0^2}{10,62^2} + 0,7 \times \frac{10,9}{13,85} + \frac{0,0}{13,85} = 0,6 < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=1,32$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "A".

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,2^2 + 0,0^2} = 0,2 < 1,4 = 1,000 \times 1,38 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0,66$ m; $x_b=0,66$ m, przy obciążeniach "A" liczone od cięciwy pręta.

$$u_{z,fin} = 2,1 + 0,7 = 2,8 < 6,6 = u_{net,fin}$$

c) Sprawdzenie nośności pręta nr 21

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=9,93$ m, przy obciążeniach "A".

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 320,00$ cm².

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 66,4 / 320,00 \times 10 = 2,1 < 11,08 = f_{t,0,d}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=4,97$ m; $x_b=4,97$ m, przy obciążeniach "".

Największe naprężenia dla gałęzi ściskanej:

$$\sigma_i = 0,0 < 14,2 = f_{c,0,d}$$

Największe naprężenia dla gałęzi rozciąganej:

$$\sigma_i = 0,0 < 11,08 = f_{c,0,t}$$

Nośność dla $x_a=4,97$ m; $x_b=4,97$ m, przy obciążeniach "A":

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2,1}{11,08} + \frac{0,0}{18,46} + 1,0 \times \frac{1,5}{18,46} = 0,3 < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=9,93$ m, przy obciążeniach "".

$$\sqrt{\tau^2 + \tau'^2} = \sqrt{0,0^2 + 0,0^2} = 0,0 < 1,85 = f_{v,d}$$

Nośność przewiązek:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=9,93$ m, przy obciążeniach "".

Do połączenia przewiązek, przyjęto łączniki mechaniczne w postaci gwoździ długości 250 mm o średnicy 8,0 mm.

$$F_1 / R_d + F_{1,x} / R_d = 0,0 / 2693,5 + 0,0 / 1706,1 = 0,000 < 1 = 1$$

Przyjęto przewiązki szerokości $l_2 = 250$ mm.

Nośność przewiązek:

$$\sigma = M_p / W = 0,0 / 2083,33 \times 10^3 = 0,0 < 18,46 = f_{m,d}$$

$$\tau = 1,5 V_p / A = 1,5 \times 0,0 / 500,00 \times 10 = 0,0 < 1,85 = f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=4,97$ m; $x_b=4,97$ m, przy obciążeniach "" liczone od cięciwy pręta.

$$u_{y,fin} = 22,4 + -0,5 = 21,9 < 49,7 = u_{net,fin}$$

5.0 Obliczenia słupa SZKIC SŁUPA

GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

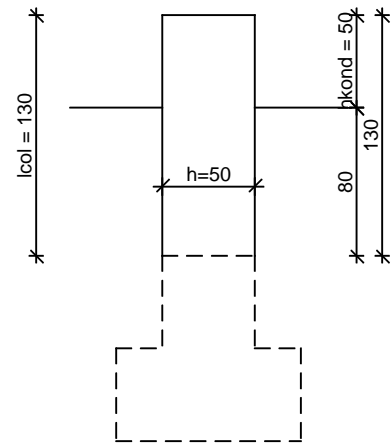
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b = 40,0$ cm
Wysokość przekroju $h = 50,0$ cm

Wymiary słupa:

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 0,50$ m
Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji $0,80$ m

Węzeł dolny:

- Fundament
® przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 1,30$ m
Rodzaj słupa: monolityczny



Model wybozeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**
- współczynnik długości wybozeniowej $b_x = 2,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**
- współczynnik długości wybozeniowej $b_y = 2,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	97,10	0,00	0,00	--	51,20

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 7,15$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) ® $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Ciężar objętościowy $r = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $f = 2,61$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) ® $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $f = 12$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $f = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) ® $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica strzemion $f_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów $f = 10$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą **5f 12** o $A_{2s} = 5,65$ cm²

Przyjęto przez użytkownika dołem **5f 12** o $A_{s1} = 5,65$ cm²

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po **2f 12** o $A_s = 2,26$ cm²

Łącznie przyjęto **10f 12** o $A_s = 11,31$ cm² ($r = 0,57\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 104,25$ kN : $M_{d,x} = 52,94$ kNm < $M_{Rd,x,odp,max} = 126,31$ kNm

- dla $M_{d,x} = 52,94$ kNm : $N_d = 104,25$ kN < $N_{Rd,odp,max} = 3568,77$ kN

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

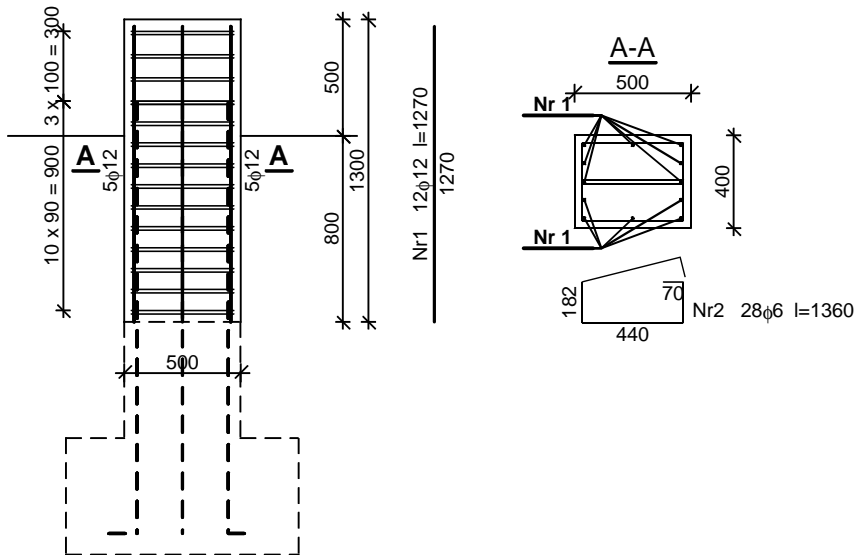
- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego f_6 co max. 100 mm (rozstaw przyjęty przez użytkownika)

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego f_6 co max. 90 mm

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



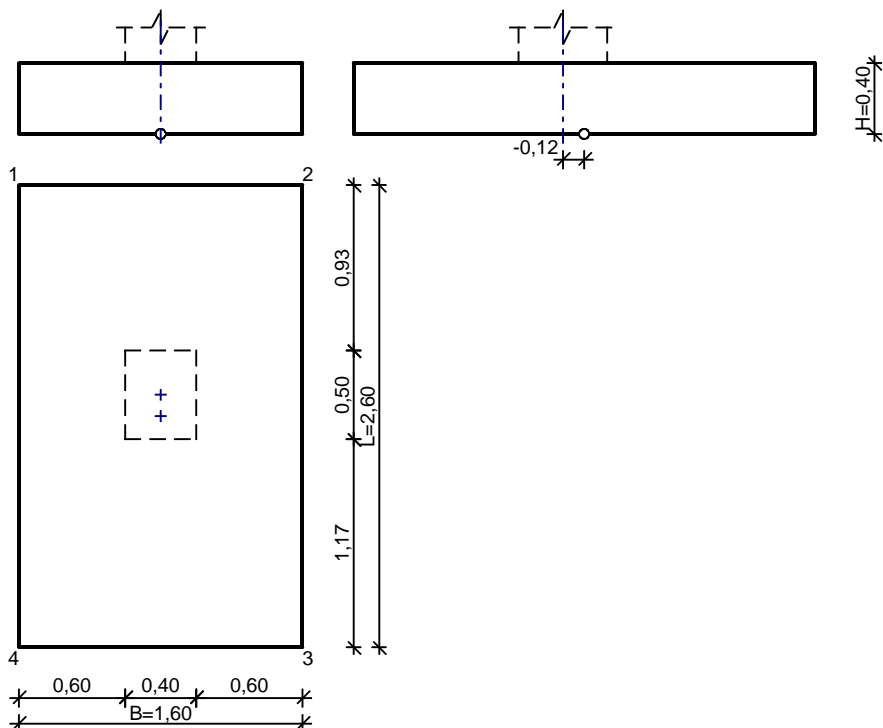
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				f 6	f 12	
dla jednego słupa						
1	12	1270	12		15,24	
2	6	1360	28	38,08		
Długość całkowita wg średnic				[m]	38,1	15,3
Masa 1 mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	8,5	13,6
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	22,1	
Masa całkowita				[kg]	23	

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

6.0 Obliczenia fundamentu

SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 1,66 \text{ m}^3$$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: stopa prostokątna
 $B = 1,60 \text{ m}$ $L = 2,60 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$
 $B_s = 0,40 \text{ m}$ $L_s = 0,50 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = -0,12 \text{ m}$

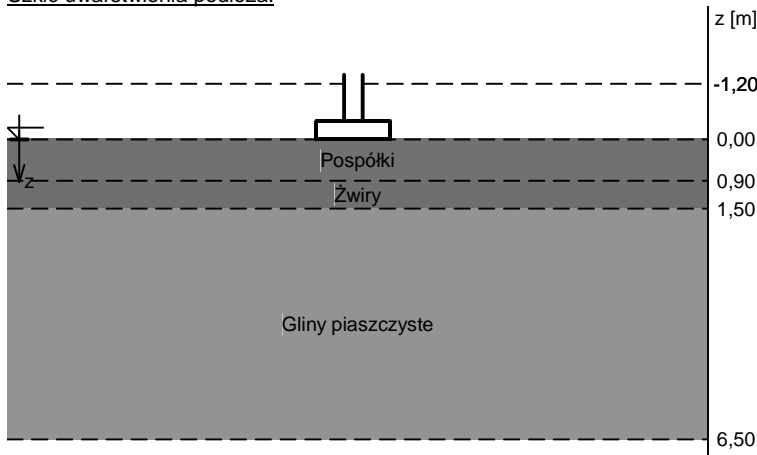
Posadowienie fundamentu:

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

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$r_{e(0)}$ [t/m ³]	g_{min}	g_{max}	$f_u^{(0)}$ [°]	$c_u^{(0)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Pospółki	0,90	nie	1,85	0,90	1,10	37,54	0,00	257595	257595
2	Żwiry	0,60	nie	1,85	0,90	1,10	37,67	0,00	262882	262882
3	Gliny piaszczyste	5,00	nie	2,10	0,90	1,10	18,60	33,43	40499	44994

Naprężenie dopuszczalne dla podłoża s_{dop} [kPa] = 150,0 kPa

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	De [kPa/m]
1	całkowite	97,00	39,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $g_{min} = 0,90$; $g_{max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Ciężar objętościowy $r = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $g_{min} = 0,90$; $g_{max} = 1,10$

Zbrojenie:

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

Średnica prętów wzdłuż boku B $f_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $f_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $f_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **z = 1,50 m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{INB} = 4498,7$ kN, $Q_{INL} = 5483,1$ kN

$N_r = 411,9$ kN < $m \cdot Q_{IN} = 0,81 \cdot 4498,7$ kN = 3644,0 kN (11,3%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{IT} = 95,0$ kN

$T_r = 39,0$ kN < $m \cdot Q_{IT} = 0,72 \cdot 95,0$ kN = 68,4 kN (57,0%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $s_{max} = 72,4$ kPa

$s_{max} = 72,4$ kPa < $s_{dop} = 150,0$ kPa (48,3%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 15,60$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 151,97$ kNm

$M_o = 15,60$ kNm < $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 152,0$ kNm = 109,4 kNm (14,3%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,01$ cm, wtórne $s'' = 0,01$ cm, całkowite $s = 0,01$ cm

$s = 0,01$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (1,2%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
 Pole powierzchni wielokąta $A = 1,30 \text{ m}^2$
 Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 83,3 \text{ kN}$
 Nośność na przebicie $N_{Rd} = 255,6 \text{ kN}$
 $N_{Sd} = 83,3 \text{ kN} < N_{Rd} = 255,6 \text{ kN} \quad (32,6\%)$

7.0 Zebranie obciążeń na strop

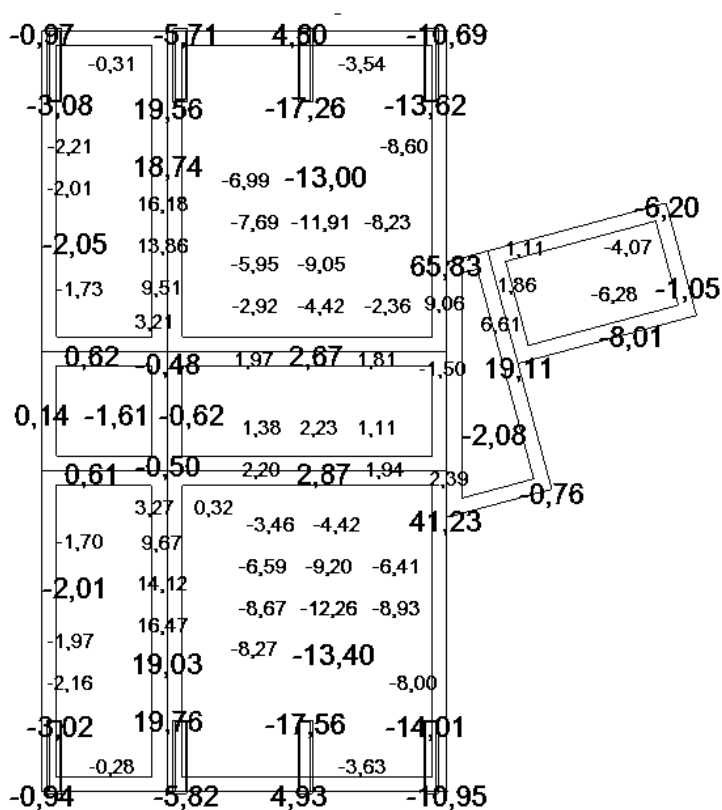
Tablica 1. Obciążenia stałe na strop

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	g	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm [0,440kN/m2]	0,44	1,30	--	0,57
2.	Styropian o grubości 10 mm lub 20 mm na podkładzie cementowym o grubości 35 mm [0,810kN/m2]	0,81	1,30	--	1,05
S:		1,25	1,30	--	1,63

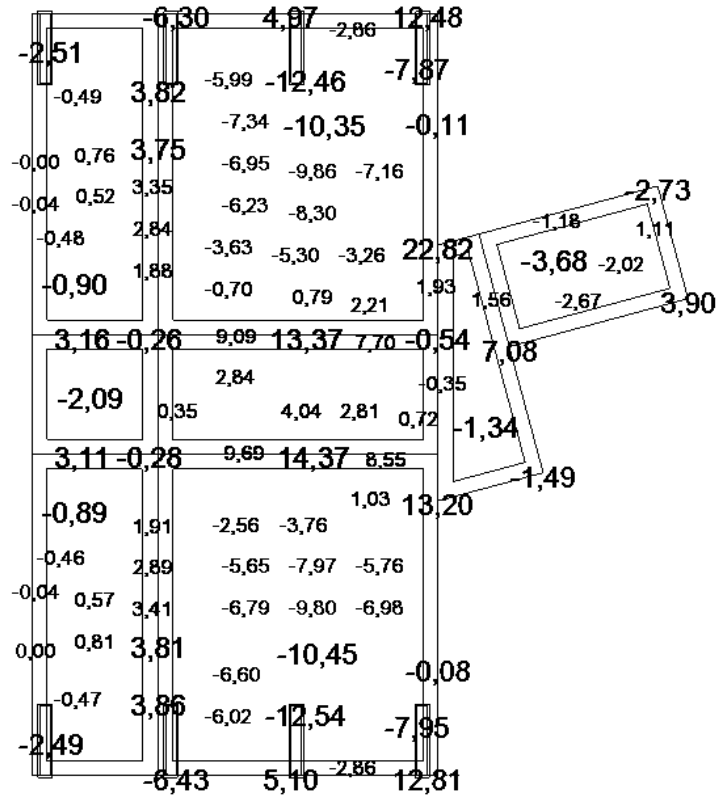
Tablica 2. Obciążenia użytkowe na strop

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	g	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (trybuny nadziemne (stalowo-żelbetowe itp.) o stałych miejscach siedzących) [4,0kN/m2]	4,00	1,30	0,80	5,20
2.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [2,5kN/m2]	2,50	1,30	0,60	3,25
3.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łaźnie zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m2]	2,00	1,40	0,50	2,80

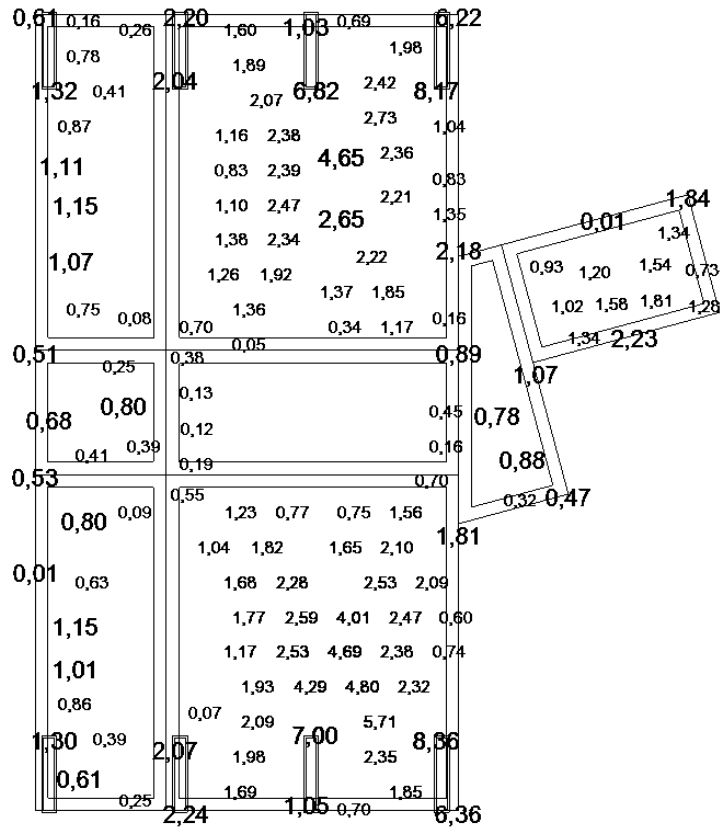
Momenty MX



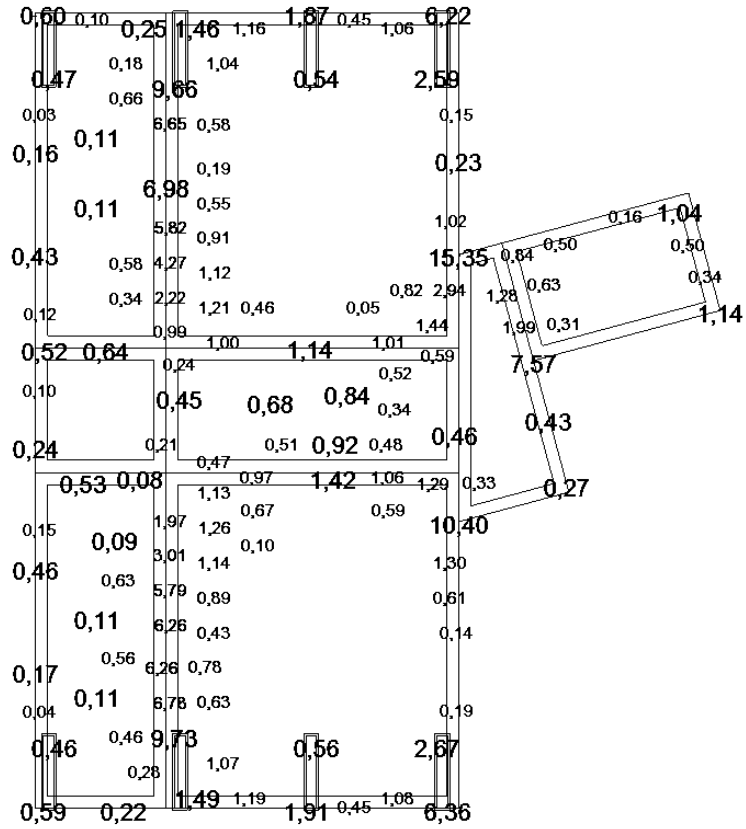
Momenty MY



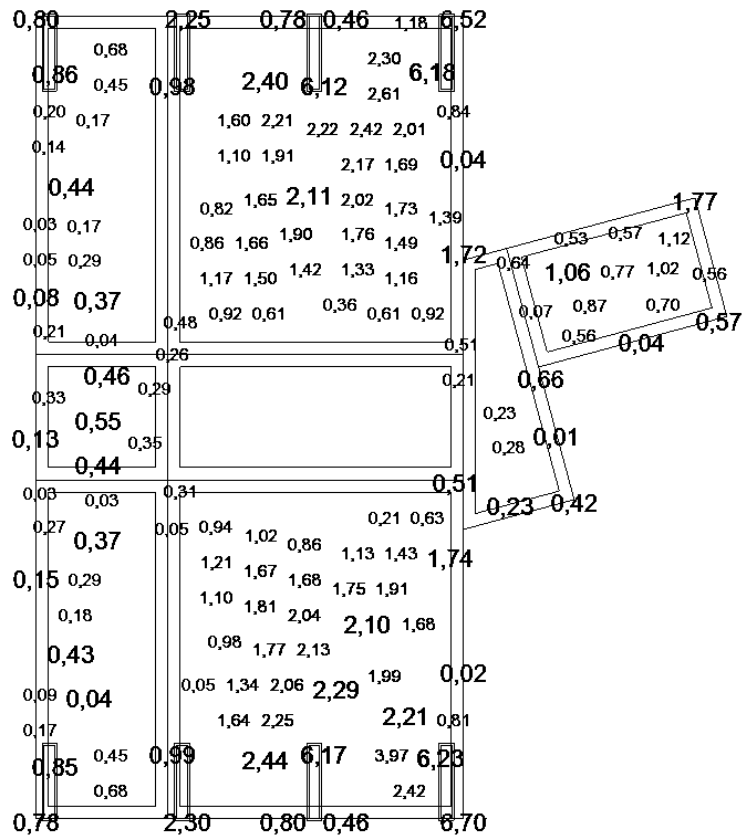
Zbrojenie X-



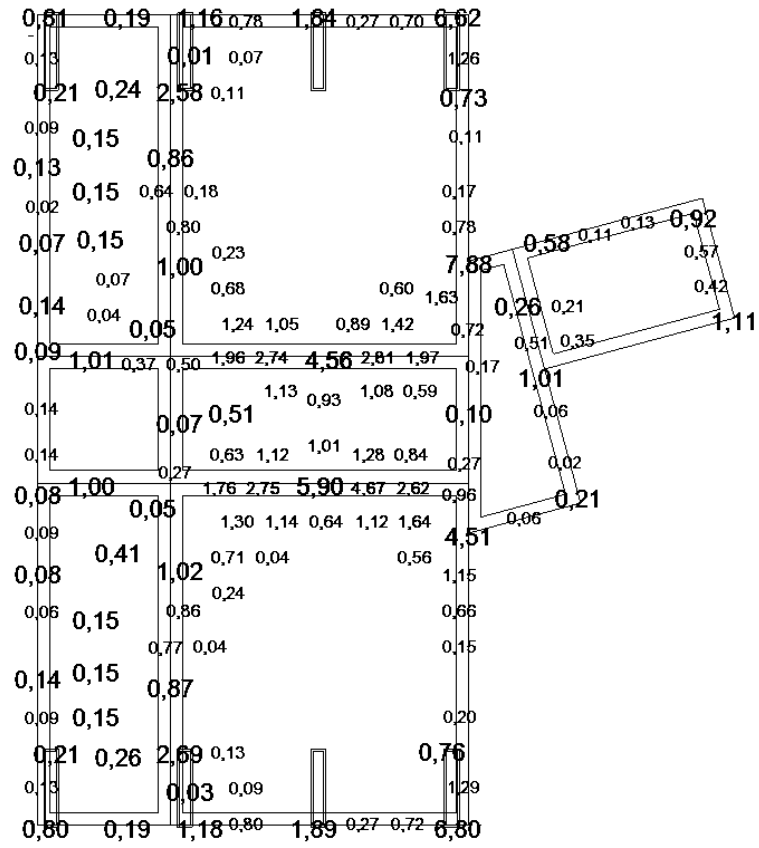
Zbrojenie X+



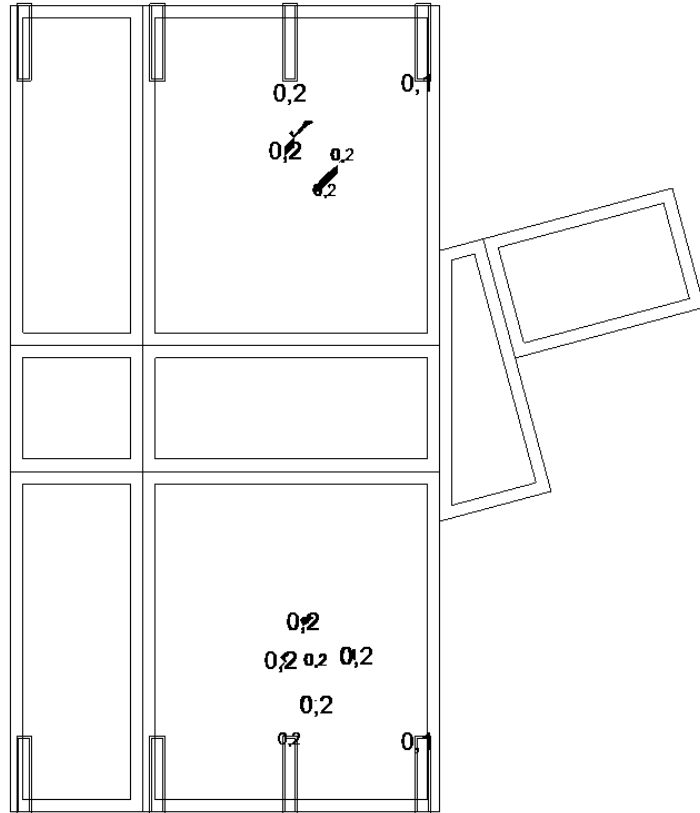
Zbrojenie Y-



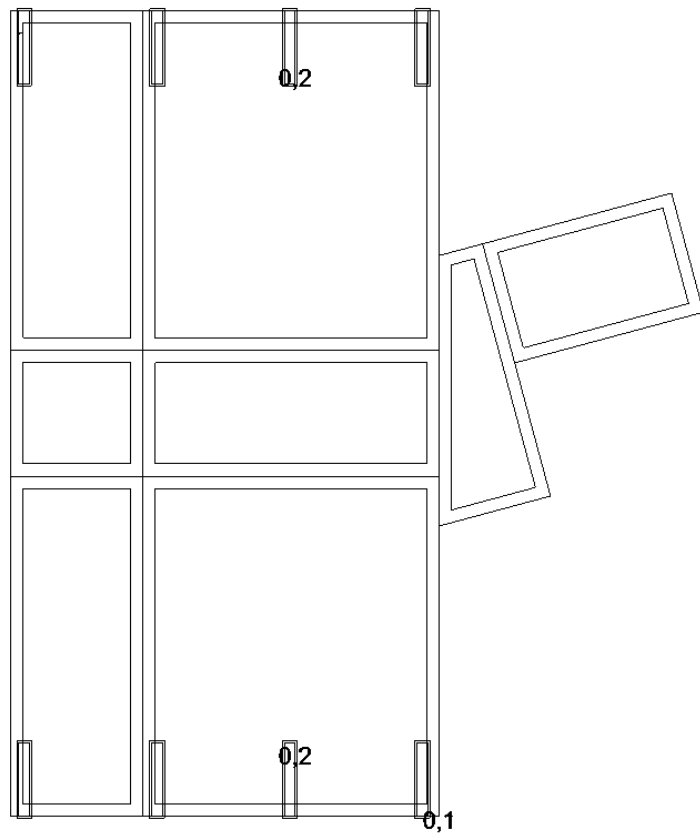
Zbrojenie Y+



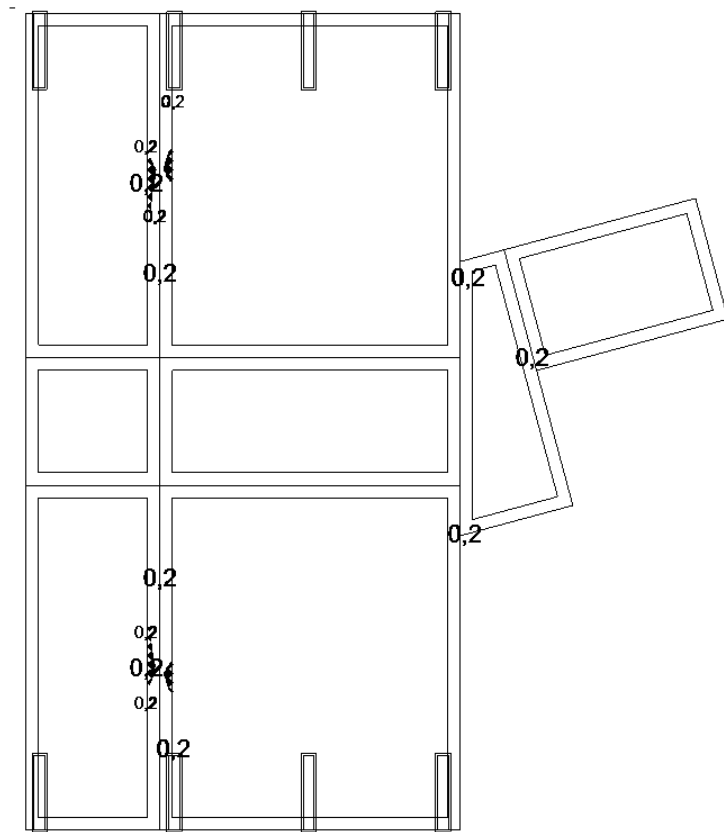
Zarysowanie X-



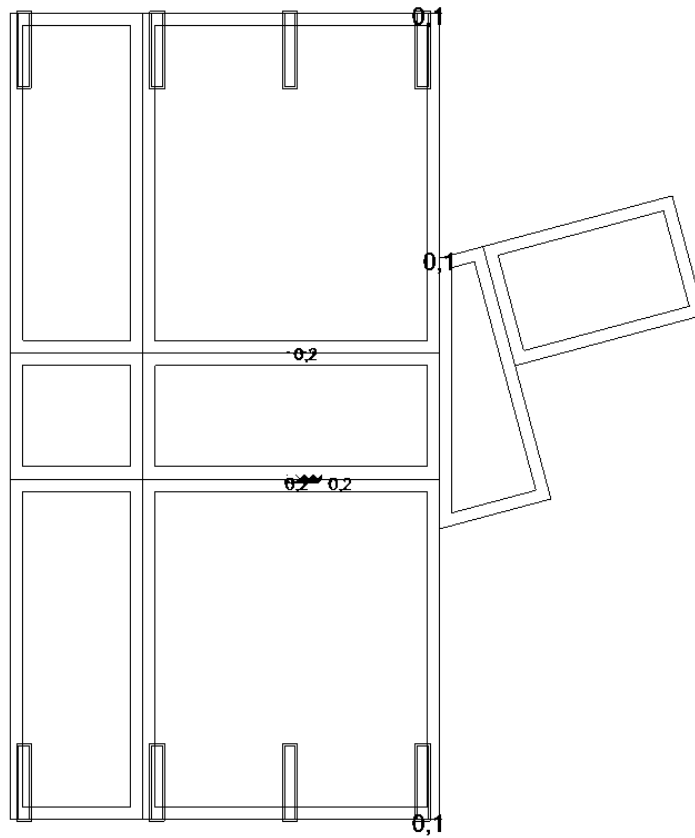
Zarysowanie Y-



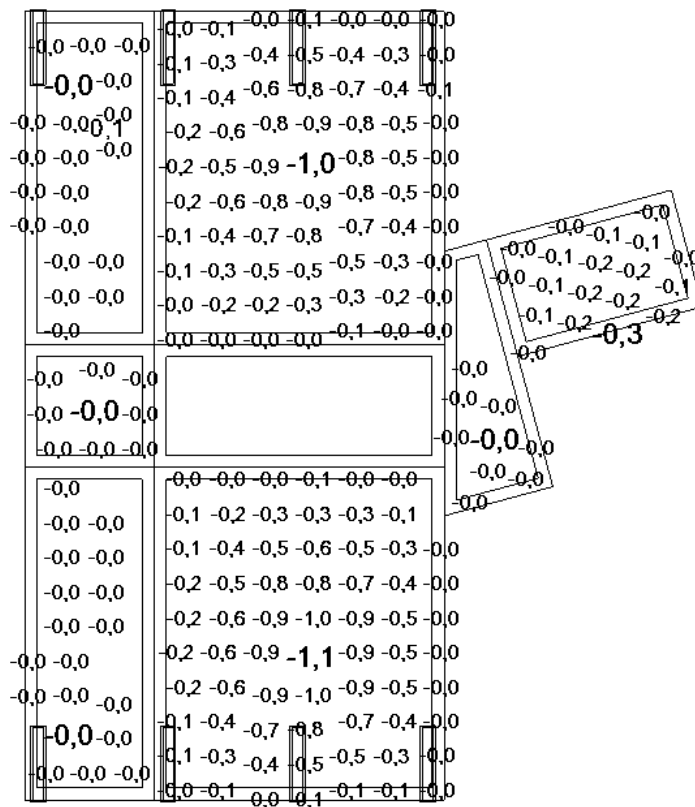
Zarysowanie X+



Zarysowanie Y+



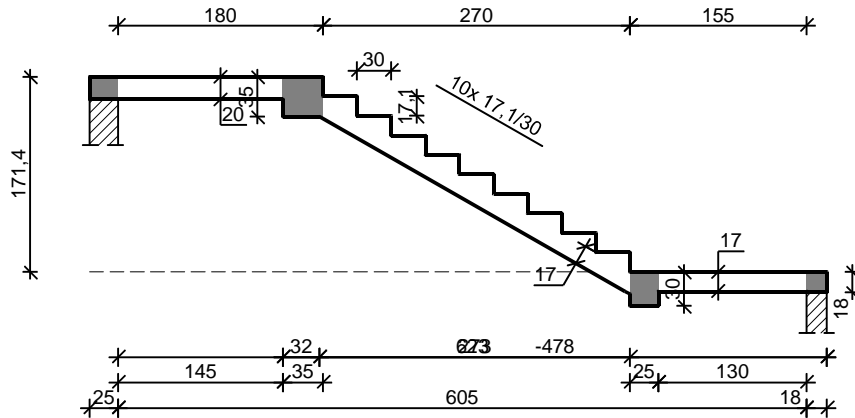
Ugięcie



8.0 Obliczenia schodów

Bieg schodowy 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,55$ m
 Grubość płyty spocznika dolnego $t = 17,0$ cm
 Długość biegu $l_n = 2,70$ m
 Różnica poziomów spoczników $h = 1,71$ m
 Liczba stopni w biegu $n = 10$ szt.
 Grubość płyty biegu $t = 17,0$ cm
 Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,80$ m
 Grubość płyty spocznika górnego $t = 20,0$ cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,40$ m
 - Schody dwubiegowe
 Dusza schodów $20,0$ cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 18,0$ cm, $h = 18,0$ cm
 Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 30,0$ cm
 Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 35,0$ cm, $h = 35,0$ cm
 Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 25,0$ cm, $h = 20,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_l = 25,0$ cm
 Długość podpory prawej $t_p = 25,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	g	k _d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,40	0,35	5,60

Obciążenia stałe na spoczniku dolnym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 1 cm [0,440kN/m ² :0,01m]) grub.1 cm	0,44	1,20	0,53
2.	Płyta żelbetowa spocznika dolnego grub.17 cm	4,25	1,10	4,68
3.	Okładzina dolna spocznika () grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
S:		4,69	1,11	5,20

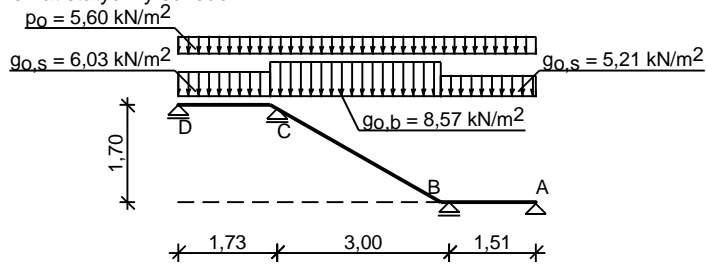
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 1 cm [0,440kN/m ² :0,01m]) grub.1 cm 0,00-(1+17,1/30,0)	0,69	1,20	0,83
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.17 cm + schody 17,1/30	7,04	1,10	7,74
3.	Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
S:		7,73	1,11	8,57

Obciążenia stałe na spoczniku górnym [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 1 cm [0,440kN/m ² :0,01m]) grub.1 cm	0,44	1,20	0,53
2.	Płyta żelbetowa spocznika górnego grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
3.	Okładzina dolna spocznika () grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
S:		5,44	1,11	6,03

Schemat statyczny schodów

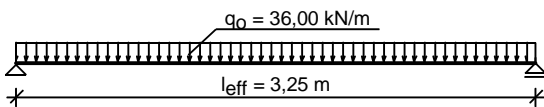


Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g	k _d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	29,05	1,21	0,78	35,10	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,88	1,10	--	2,06	cała belka
S:		30,93	1,20		37,17	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $r = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono) $f = 3,03$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) ® $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $f = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) ® $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $f = 10$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) ® $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $f = 16$ mm

Stężenia - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) ® $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica stężenia $f_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) ® $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $f = 10$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

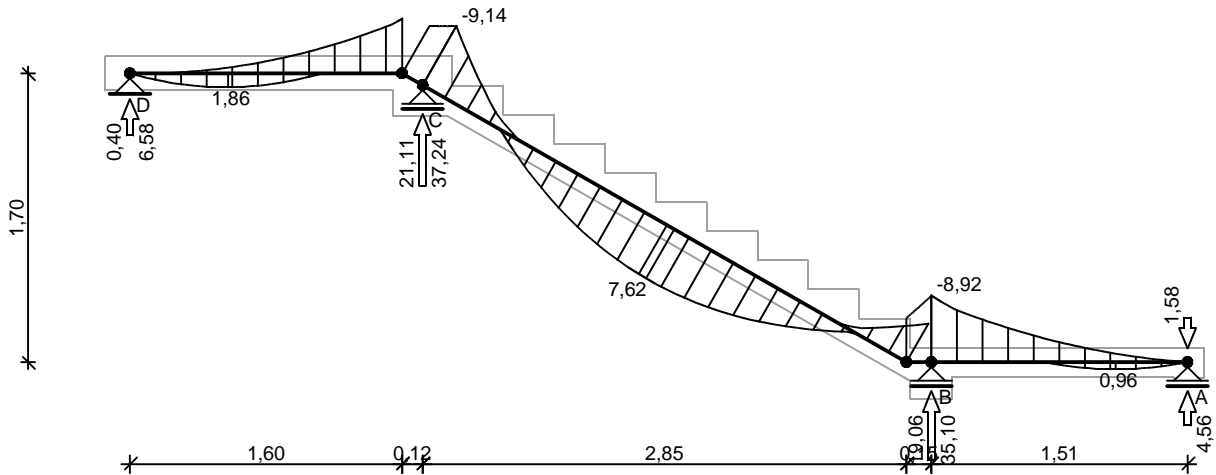
WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

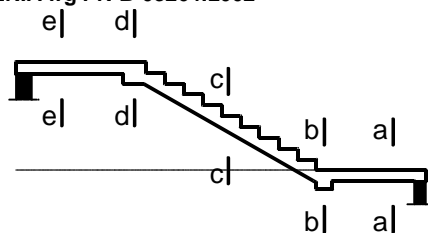
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 0,96$ kNm/mb
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = -8,92$ kNm/mb
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 7,62$ kNm/mb
Podpora C: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = -9,14$ kNm/mb
Przęsło C-D: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 1,86$ kNm/mb
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,A,max} = 4,56$ kN/mb, $R_{Sd,A,min} = -1,58$ kN/mb
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,B,max} = 35,10$ kN/mb, $R_{Sd,B,min} = 19,06$ kN/mb
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,C,max} = 37,24$ kN/mb, $R_{Sd,C,min} = 21,11$ kN/mb
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,D,max} = 6,58$ kN/mb, $R_{Sd,D,min} = 0,40$ kN/mb

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:
Momenty zginające [kNm/mb]:



OBLICZENIA wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,96 \text{ kNm/mb}$
 Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **f10 co 17,0 cm** o $A_s = 4,62 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($r = 0,34\%$)
 (rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,96 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 24,78 \text{ kNm/mb}$ (3,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 12,71 \text{ kN/mb}$
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,71 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 58,85 \text{ kN/mb}$ (21,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,80 \text{ kNm/mb}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,62 \text{ kNm/mb}$
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 7,38 \text{ kNm/m}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 5,74 \text{ kNm/m}$
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 0,17 \text{ mm} < a_{lim} = 1510/200 = 7,55 \text{ mm}$ (2,3%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 8,92 \text{ kNm}$
 Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,30 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto góra **f10 co 20,0 cm** o $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 8,92 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,12 \text{ kNm/mb}$ (31,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,38 \text{ kNm/m}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,74 \text{ kNm/mb}$
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 7,62 \text{ kNm/mb}$
 Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **f10 co 20,0 cm** o $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($r = 0,29\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 7,62 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,25 \text{ kNm/mb}$ (35,8%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 19,69 \text{ kN/mb}$
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 19,69 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 58,53 \text{ kN/mb}$ (33,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 6,30 \text{ kNm/mb}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,91 \text{ kNm/mb}$
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,11 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$ (7,4%)

Podpora C

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,14 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,51 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą **f 10 co 20,0 cm** o $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 9,14 \text{ kNm}/\text{mb} < M_{Rd} = 30,87 \text{ kNm}/\text{mb}$ (29,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,57 \text{ kNm}/\text{mb}$

Moment podporowy charakterystyczny długotważy $M_{Sk,lt} = 5,89 \text{ kNm}/\text{mb}$

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

Przęsło C-D

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,86 \text{ kNm}/\text{mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,15 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **f 10 co 24,0 cm** o $A_s = 3,27 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($r = 0,20\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,86 \text{ kNm}/\text{mb} < M_{Rd} = 21,97 \text{ kNm}/\text{mb}$ (8,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 13,28 \text{ kN}/\text{mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 13,28 \text{ kN}/\text{mb} < V_{Rd1} = 70,83 \text{ kN}/\text{mb}$ (18,8%)

SGU:

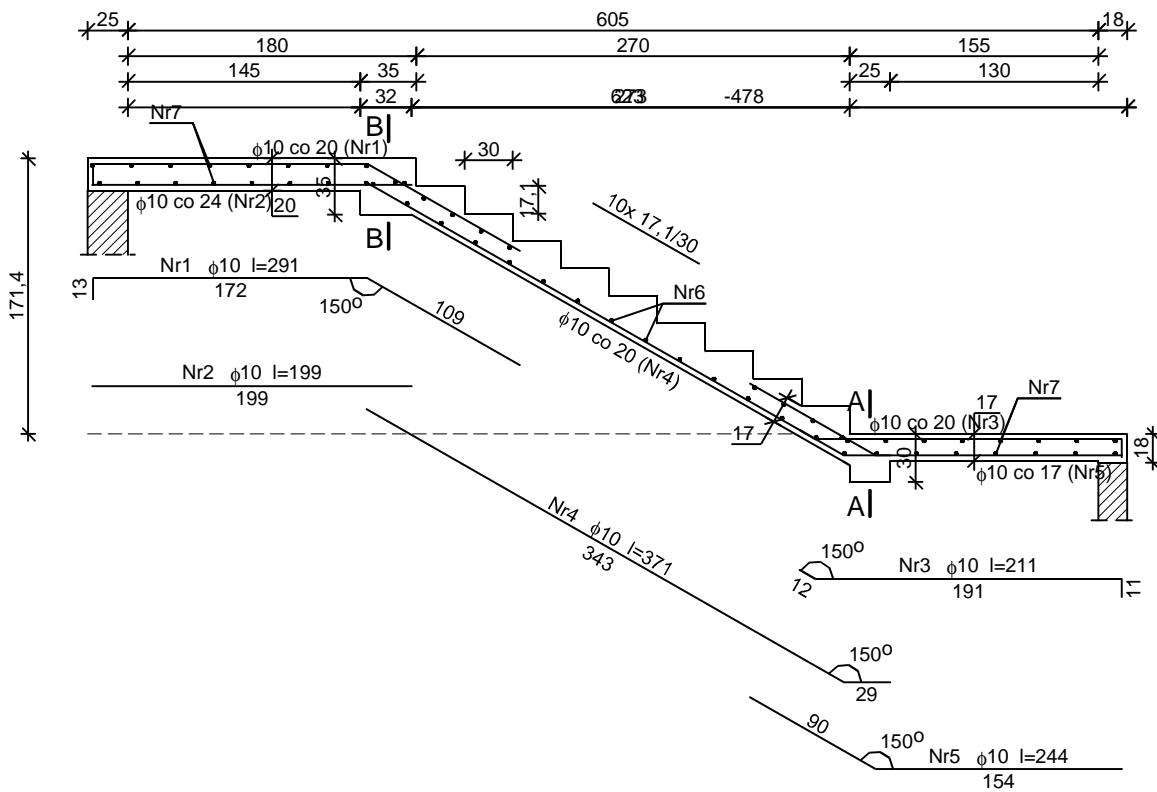
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1,54 \text{ kNm}/\text{mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotważy $M_{Sk,lt} = 1,20 \text{ kNm}/\text{mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,11 \text{ mm} < a_{lim} = 1725/200 = 8,63 \text{ mm}$ (1,3%)

SZKIC ZBROJENIA



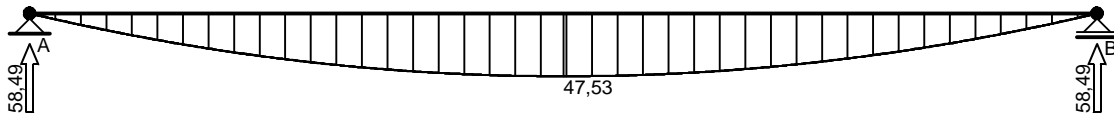
WYNIKI - BELKA B:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 47,53$ kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 39,03$ kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 29,55$ kNm
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 58,49$ kN

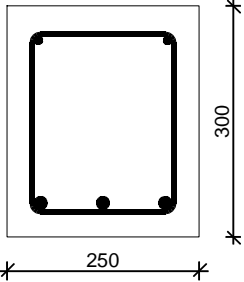
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0$ cm, $h = 30,0$ cm

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 34$ mm

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 47,53$ kNm

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,05$ cm². Przyjęto dołem **3f 16** o $A_s = 6,03$ cm² ($r = 0,94\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 47,53$ kNm < $M_{Rd} = 55,23$ kNm (86,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 54,00$ kN

Zbrojenie strzemiunami dwuciętymi **f6 co max. 190 mm** na odcinku 57,0 cm przy podporach oraz co max. 190 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 54,00$ kN < $V_{Rd3} = 59,16$ kN (91,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 39,03$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 29,55$ kNm

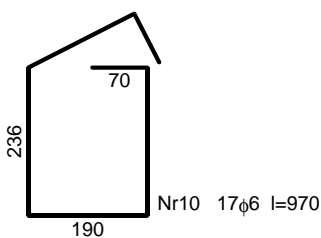
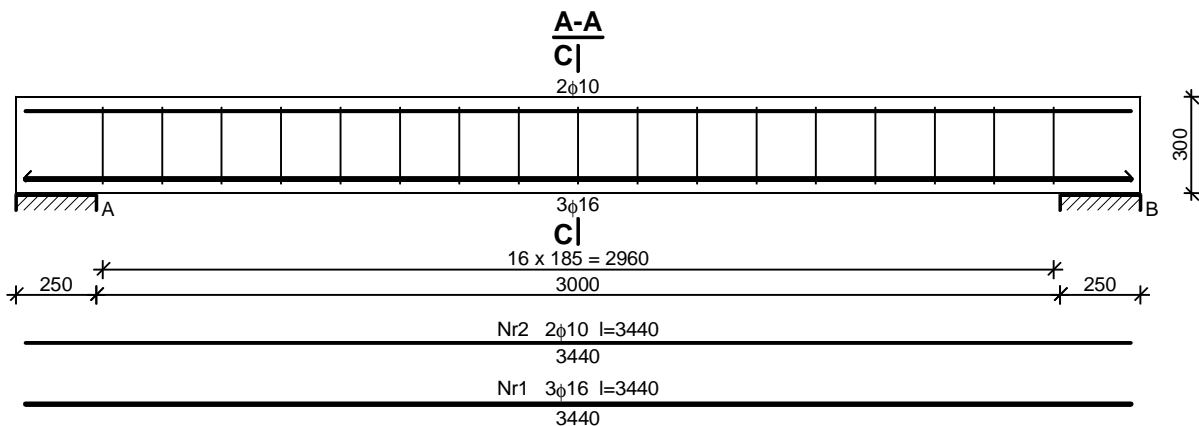
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,165$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (55,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,80$ mm < $a_{lim} = 3250/200 = 16,25$ mm (60,3%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 33,57$ kN

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,272$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (90,6%)

SZKIC ZBROJENIA



9.0 Obliczenia belek

9.1 Belka 1

Wymiary przekroju:

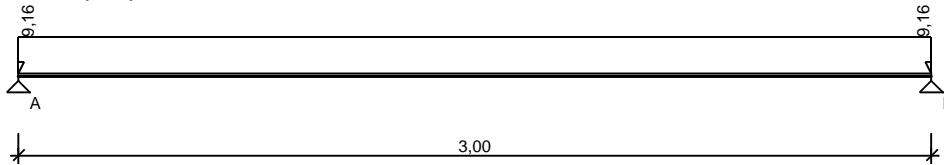
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm
Wysokość przekroju $h = 60,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g	k _d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Reakcja z dachu 5,2	5,20	1,00	--	5,20	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,60m·25,0kN/m ³]	3,60	1,10	--	3,96	cała belka
S:		8,80	1,04		9,16	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $r = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $f = 3,18$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) ® $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $f_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $f_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) ® $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica strzemion $f_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów $f = 10$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

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

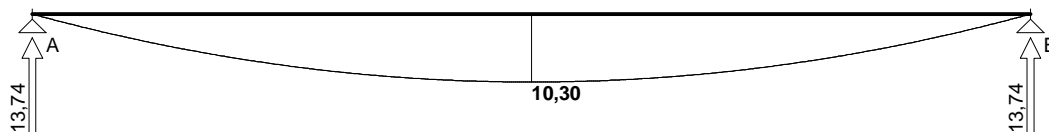
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

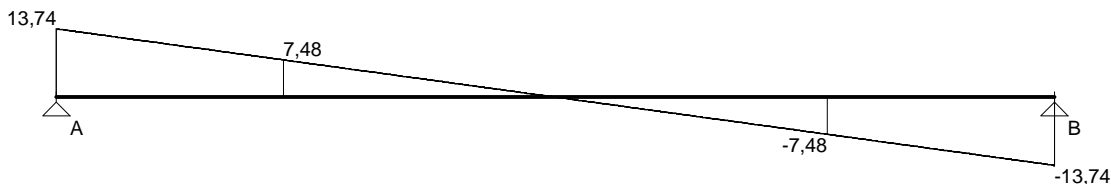
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

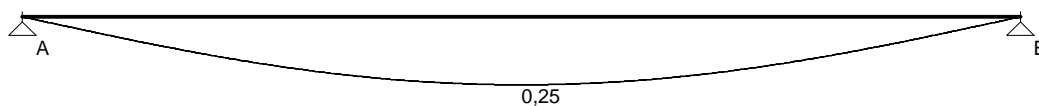
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

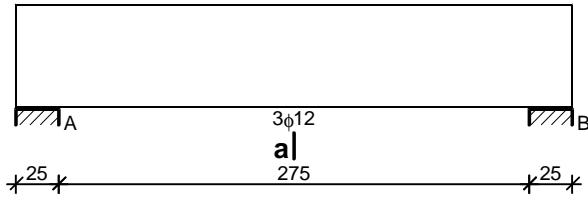


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 10,30 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem 3f 12 o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($r = 0,25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 10,30 \text{ kNm} < M_{Rd} = 76,34 \text{ kNm}$ (13,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)7,48 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi f 6 co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)7,48 \text{ kN} < V_{Rd1} = 63,56 \text{ kN}$ (11,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 9,90 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 9,90 \text{ kNm}$

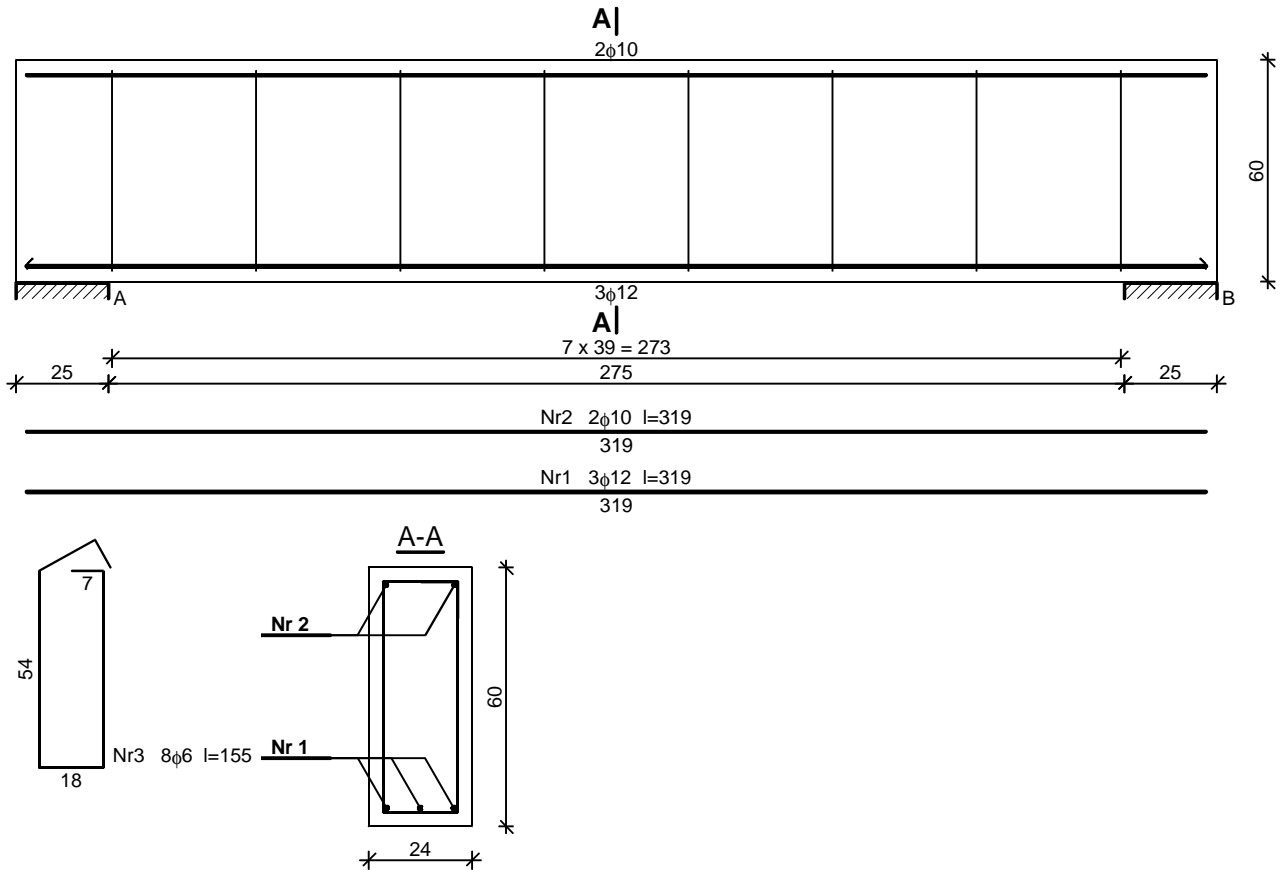
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 0,25 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$ (1,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 12,10 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]			
				f 6	f 10	f 12	
dla jednej belki							
1	12	319	3			9,57	
2	10	319	2		6,38		
3	6	155	8	12,40			
Długość całkowita wg średnic				[m]	12,4	6,4	9,6
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	2,8	3,9	8,5
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	15,2		
Masa całkowita				[kg]	16		

9.2 Belka 2

Wymiary przekroju:

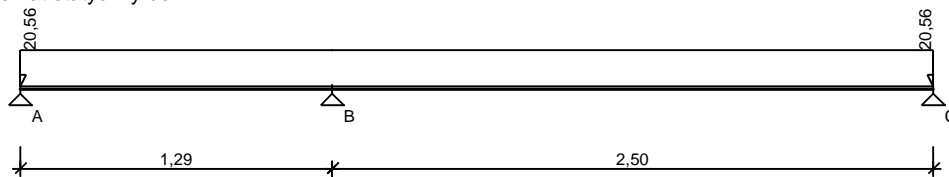
Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm
 Wysokość przekroju $h = 30,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

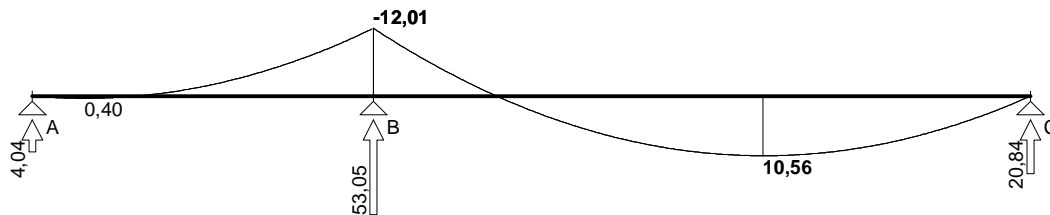
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g	k _d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
2.	Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm szer. 1,50 m [(0,440kN/m ²)·1,50m]	0,66	1,30	--	0,86	cała belka
3.	Styropian o grubości 10 mm lub 20 mm na podkładzie cementowym o grubości 35 mm szer. 1,50 m [(0,810kN/m ²)·1,50m]	1,22	1,30	--	1,59	cała belka
4.	Obciążenie zmienne (trybuny nadziemne (stalowo-żelbetowe itp.) o stałych miejscach siedzących) szer.1,50 m [4,0kN/m ² ·1,50m]	6,00	1,30	0,80	7,80	cała belka
5.	Strop =0,2*25*1,5	7,50	1,10	--	8,25	cała belka
S:		17,26	1,19		20,56	

Schemat statyczny belki

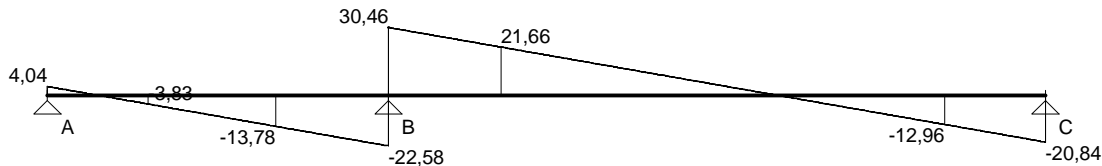


Obwiednia sił wewnętrznych

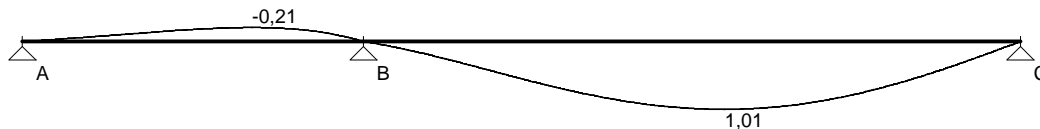
Momenty zginające [kNm]:



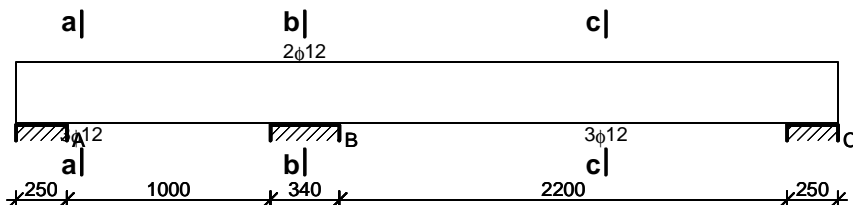
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 0,40$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **3f 12** o $A_s = 3,39$ cm² ($r = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 0,40$ kNm < $M_{Rd} = 33,18$ kNm (1,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)13,78$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi f 6 co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)13,78$ kN < $V_{Rd1} = 34,51$ kN (39,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,31 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)
 Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)10,08 \text{ kNm}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)9,38 \text{ kNm}$
 Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = (-)0,21 \text{ mm} < a_{lim} = 1295/200 = 6,47 \text{ mm}$ (3,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 14,91 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)12,01 \text{ kNm}$
 Przyjęto indywidualnie górą **2f 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($r = 0,35\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)12,01 \text{ kNm} < M_{Rd} = 22,92 \text{ kNm}$ (52,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)10,08 \text{ kNm}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)9,38 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,135 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (45,1%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,56 \text{ kNm}$
 Przyjęto indywidualnie dołem **3f 12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($r = 0,53\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 10,56 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,18 \text{ kNm}$ (31,8%)

Ścinanie:

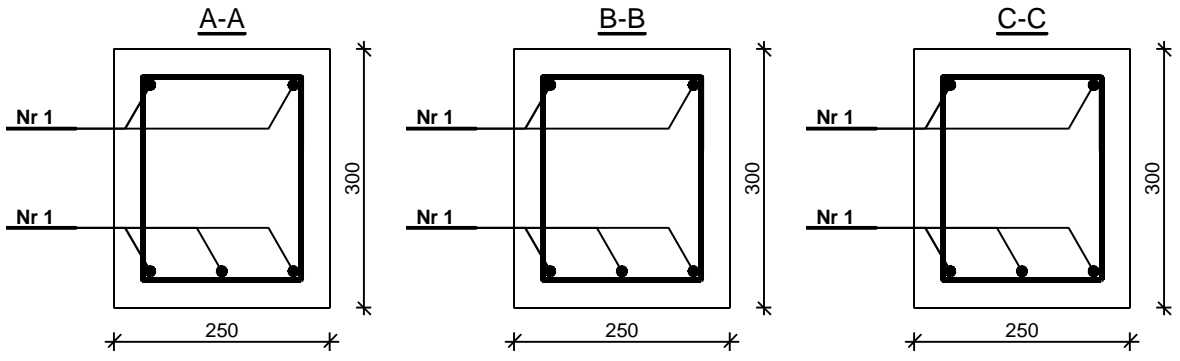
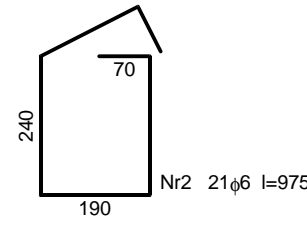
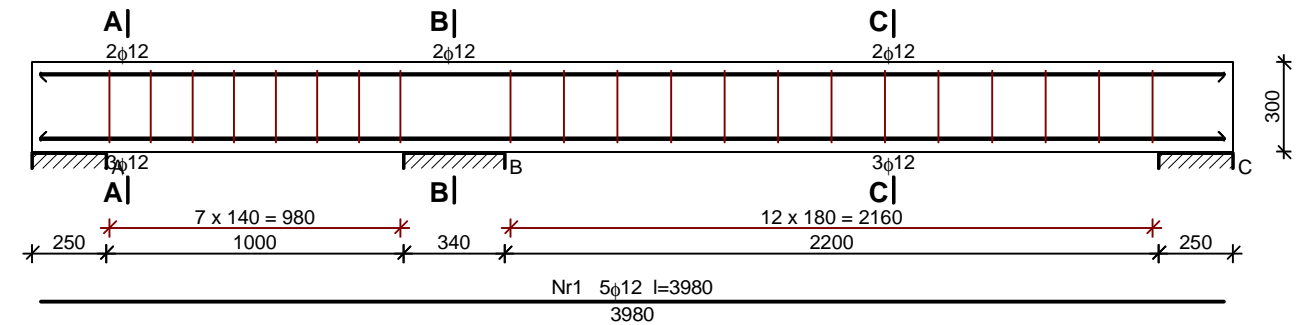
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 21,66 \text{ kN}$
 Zbrojenie konstrukcyjne strzemiąca dwuciętymi f 6 co 190 mm na całej długości przęsła
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 21,66 \text{ kN} < V_{Rd1} = 34,51 \text{ kN}$ (62,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,86 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,25 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,050 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (16,6%)
 Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 1,01 \text{ mm} < a_{lim} = 2495/200 = 12,48 \text{ mm}$ (8,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 21,06 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				RB500		
				f 6	f 12	
dla jednej belki						
1	12	3980	5		19,90	
2	6	975	21	20,48		
Długość całkowita wg średnic				[m]	20,5	19,8
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	4,6	17,6
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	22,2	
Masa całkowita				[kg]	23	

9.3 Belka 3

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm

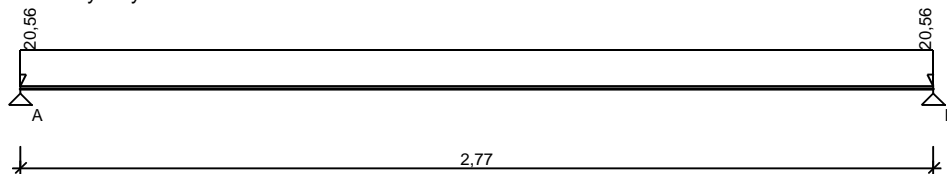
Wysokość przekroju $h = 30,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

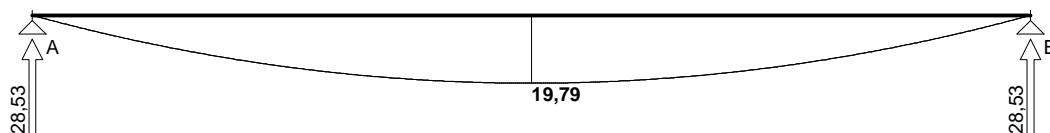
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g	k _d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
2.	Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm szer. 1,50 m [(0,440kN/m ²)·1,50m]	0,66	1,30	--	0,86	cała belka
3.	Styropian o grubości 10 mm lub 20 mm na podkładzie cementowym o grubości 35 mm szer. 1,50 m [(0,810kN/m ²)·1,50m]	1,22	1,30	--	1,59	cała belka
4.	Obciążenie zmienne (trybuny nadziemne (stalowo-żelbetowe itp.) o stałych miejscach siedzących) szer.1,50 m [4,0kN/m ² ·1,50m]	6,00	1,30	0,80	7,80	cała belka
5.	Strop =0,2*25*1,5	7,50	1,10	--	8,25	cała belka
S:		17,26	1,19		20,56	

Schemat statyczny belki

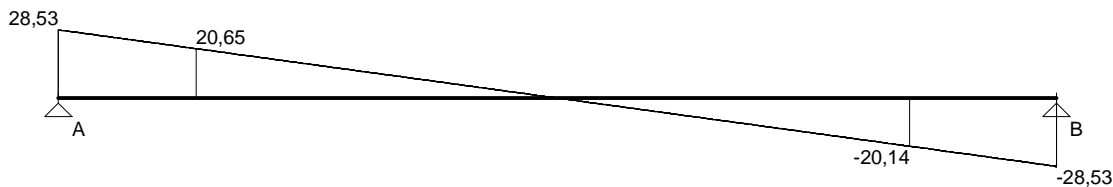


Obwiednia sił wewnętrznych

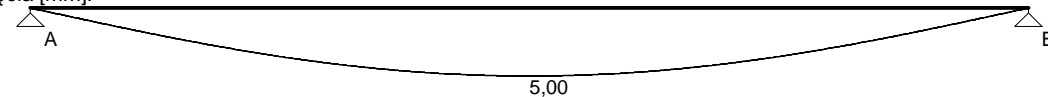
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

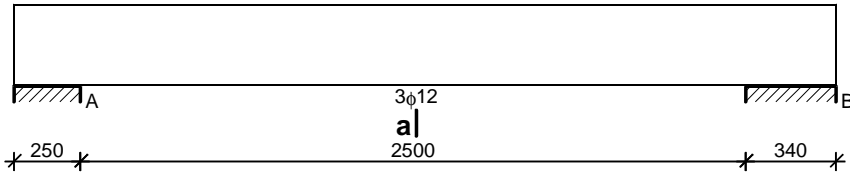


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 19,79 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3f 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($r = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 19,79 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,18 \text{ kNm}$ (59,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 20,65 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $f 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 20,65 \text{ kN} < V_{Rd1} = 36,32 \text{ kN}$ (56,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 16,61 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 15,46 \text{ kNm}$

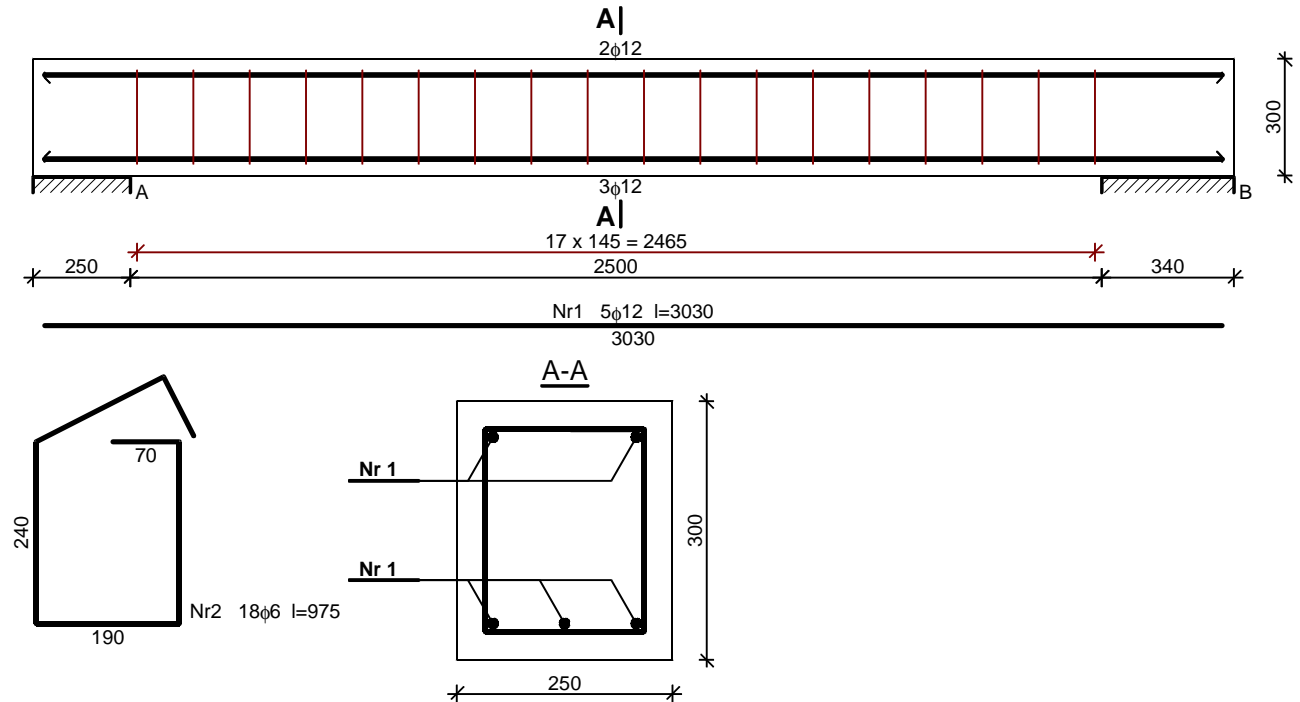
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,160 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (53,3%)

Maksymalne ugięcie od M_{sk} : $a(M_{sk}) = 5,00 \text{ mm} < a_{lim} = 2775/200 = 13,88 \text{ mm}$ (36,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 20,27 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				f 6	f 12
dla jednej belki					
1	12	3030	5		15,15
2	6	975	18	17,55	
Długość całkowita wg średnic [m]				17,6	15,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				3,9	13,5
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				17,4	
Masa całkowita [kg]				18	

9.4 Belka 4

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

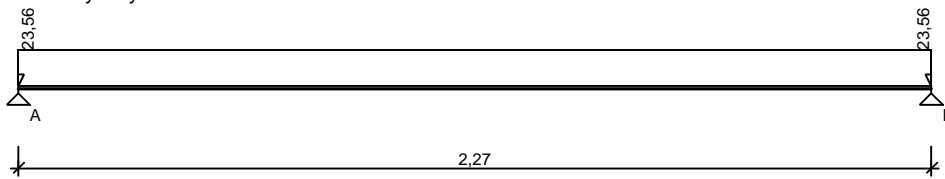
Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm
 Wysokość przekroju $h = 30,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA BELCIE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

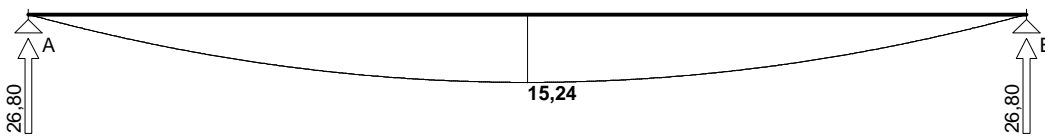
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g	k _d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
2.	Lastryko bezspoinowe o grubości 20 mm szer. 1,50 m [(0,440kN/m ²)·1,50m]	0,66	1,30	--	0,86	cała belka
3.	Styropian o grubości 10 mm lub 20 mm na podkładzie cementowym o grubości 35 mm szer. 1,50 m [(0,810kN/m ²)·1,50m]	1,22	1,30	--	1,59	cała belka
4.	Obciążenie zmienne (trybuny nadziemne (stalowo-żelbetowe itp.) o stałych miejscach siedzących) szer.1,50 m [4,0kN/m ² ·1,50m]	6,00	1,30	0,80	7,80	cała belka
5.	Strop =0,2*25*1,5	7,50	1,50	--	11,25	cała belka
S:		17,26	1,37		23,56	

Schemat statyczny belki

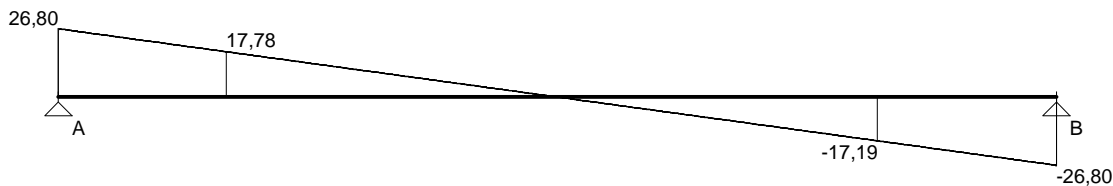


Obwiednia sił wewnętrznych

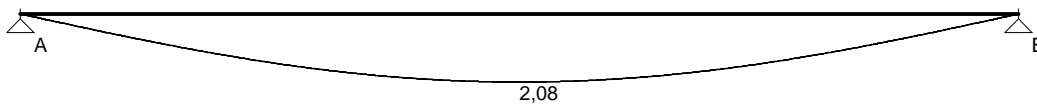
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

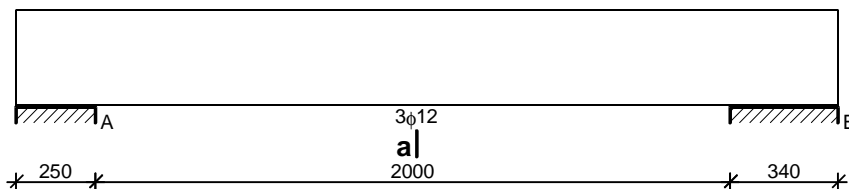


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,24$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem 3φ12 o $A_s = 3,39$ cm² ($r = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 15,24$ kNm < $M_{Rd} = 33,18$ kNm (45,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 17,78$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemiętami dwuciętymi f6 co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 17,78$ kN < $V_{Rd1} = 36,32$ kN (48,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 11,17 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,39 \text{ kNm}$

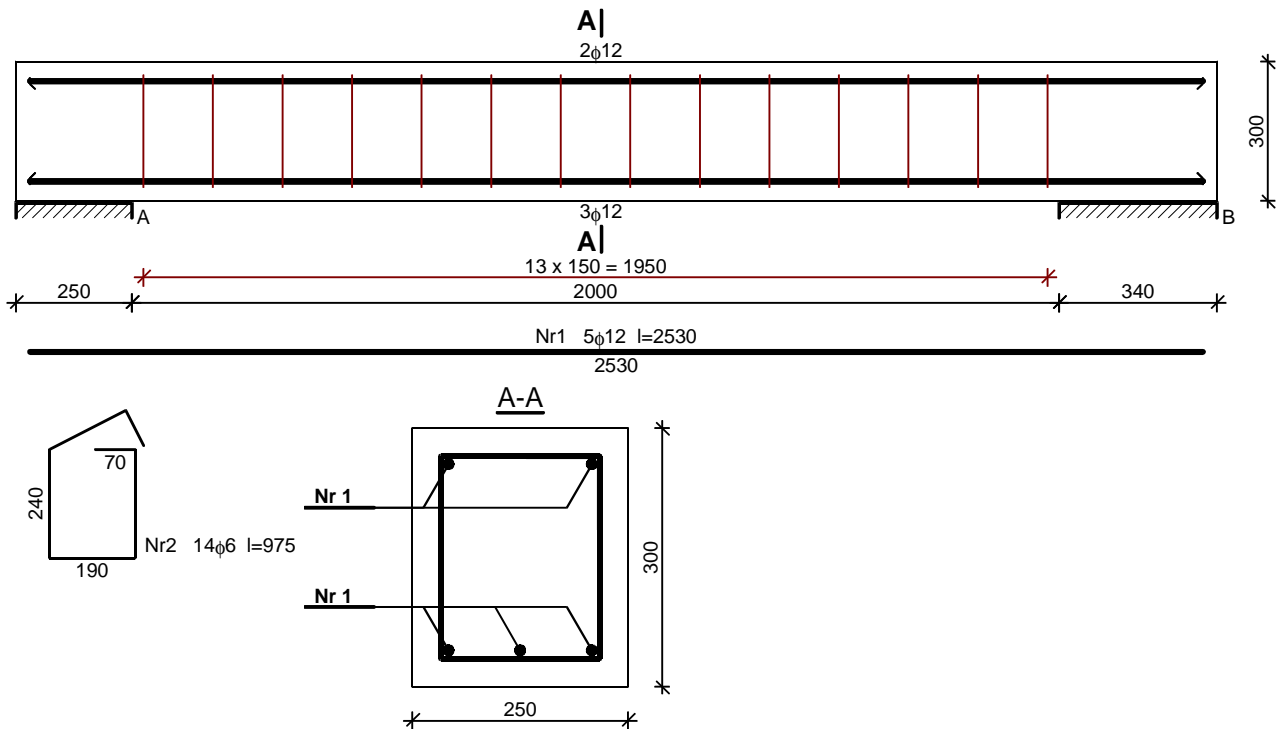
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,086 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (28,6%)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 2,08 \text{ mm} < a_{lim} = 2275/200 = 11,37 \text{ mm}$ (18,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 16,26 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				RB500		
				f 6	f 12	
dla jednej belki						
1	12	2530	5		12,65	
2	6	975	14	13,65		
Długość całkowita wg średnic				[m]	13,7	12,7
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	3,0	11,3
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	14,3	
Masa całkowita				[kg]	15	

9.5 Belka 5

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

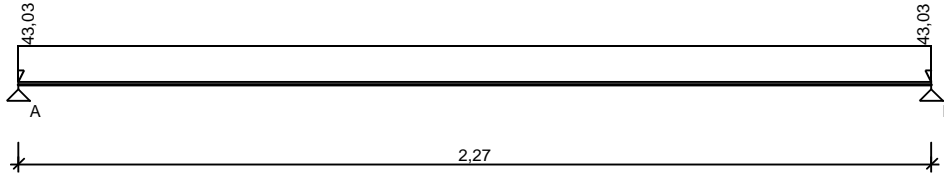
Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

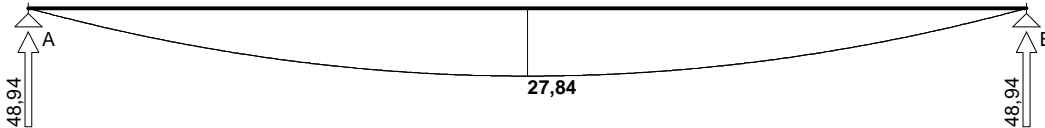
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g	k _d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
2.	Lastryko bezspoinowe o grubości 20 mm szer.3,85 m [0,440kN/m ² ·3,85m]	1,69	1,30	--	2,20	cała belka
3.	Styropian o grubości 10 mm lub 20 mm na podkładzie cementowym o grubości 35 mm szer.3,85 m [0,810kN/m ² ·3,85m]	3,12	1,30	--	4,06	cała belka
4.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.3,85 m [2,0kN/m ² ·3,85m]	7,70	1,40	0,50	10,78	cała belka
5.	Sciana gazobeton 3*0,12*7,0	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
6.	Strop =0,2*25*3,85	19,25	1,10	--	21,18	cała belka
S:		36,14	1,19		43,03	

Schemat statyczny belki

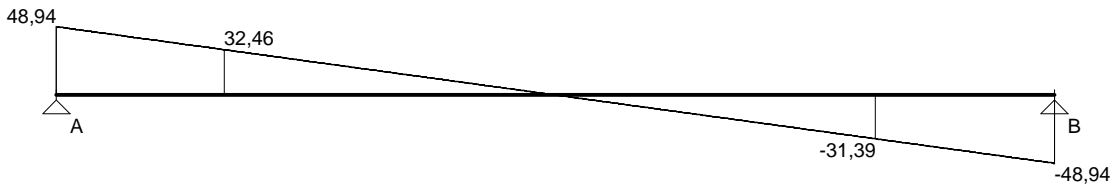


Obwiednia sił wewnętrznych

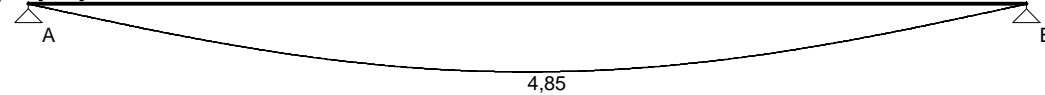
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

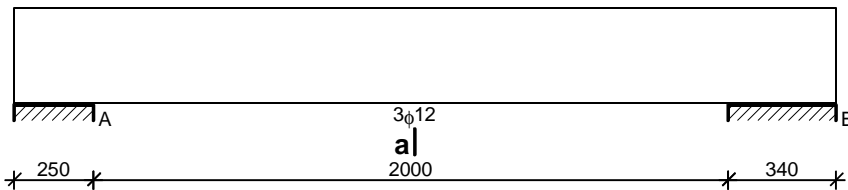


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 27,84$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **3f 12** o $A_s = 3,39$ cm² ($r = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 27,84$ kNm < $M_{Rd} = 33,18$ kNm (83,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 32,46$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi f 6 co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 32,46$ kN < $V_{Rd1} = 36,32$ kN (89,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 23,38$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 20,89$ kNm

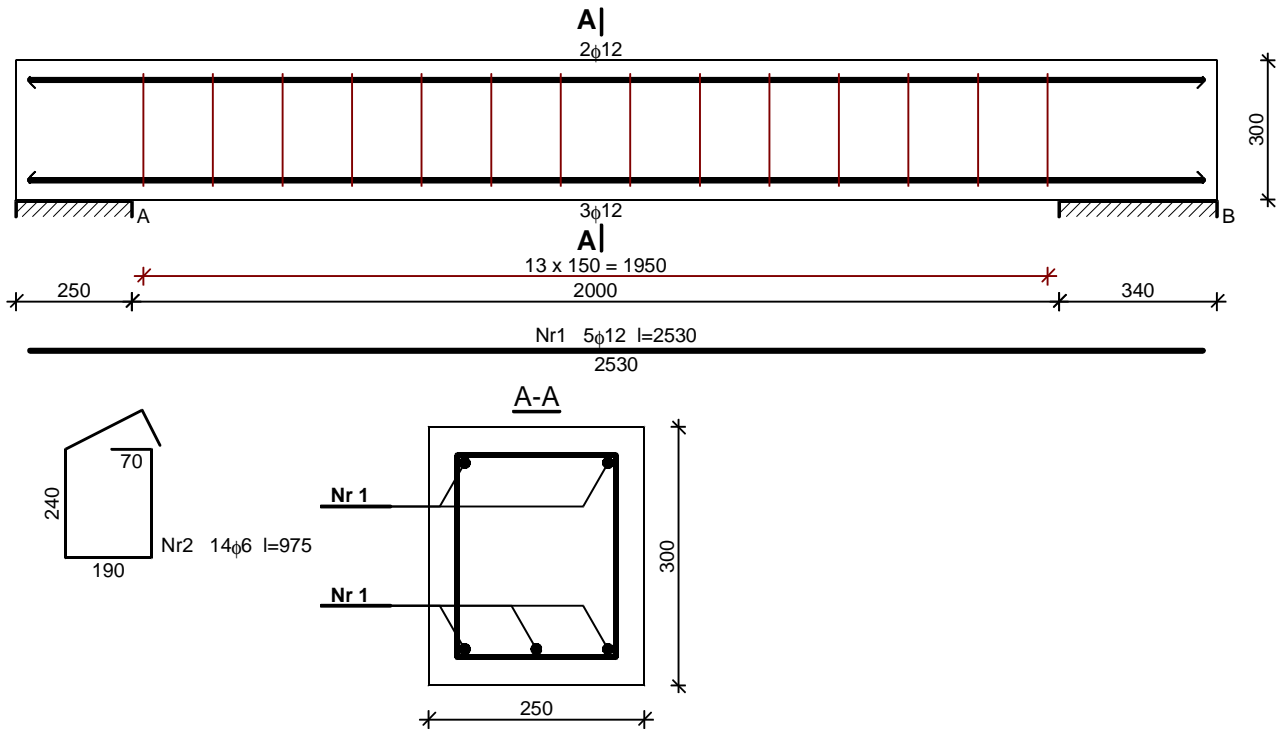
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,232$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (77,4%)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 4,85$ mm < $a_{lim} = 2275/200 = 11,37$ mm (42,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 32,69$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				f 6	f 12
dla jednej belki					
1	12	2530	5	12,65	12,65
2	6	975	14	13,65	
Długość całkowita wg średnic [m]				13,7	12,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				3,0	11,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				14,3	
Masa całkowita [kg]				15	

9.6 Belka 6

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm

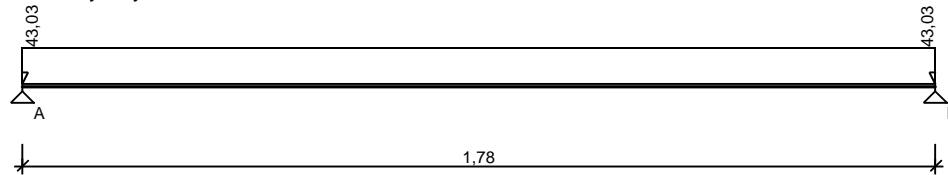
Wysokość przekroju $h = 30,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

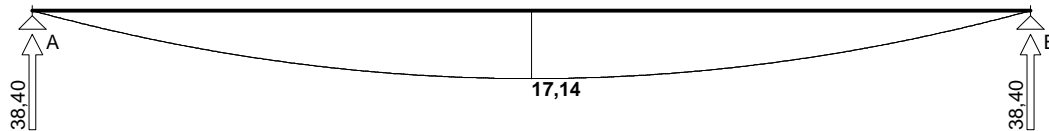
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g	k _d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,25m-0,30m-25,0kN/m ³]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
2.	Łastriko bezspoinowe o grubości 20 mm szer.3,85 m [0,440kN/m ² ·3,85m]	1,69	1,30	--	2,20	cała belka
3.	Styropian o grubości 10 mm lub 20 mm na podkładzie cementowym o grubości 35 mm szer.3,85 m [0,810kN/m ² ·3,85m]	3,12	1,30	--	4,06	cała belka
4.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.3,85 m [2,0kN/m ² ·3,85m]	7,70	1,40	0,50	10,78	cała belka
5.	Sciana gazobeton 3*0,12*7,0	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
6.	Strop =0,2*25*3,85	19,25	1,10	--	21,18	cała belka
S:		36,14	1,19		43,03	

Schemat statyczny belki

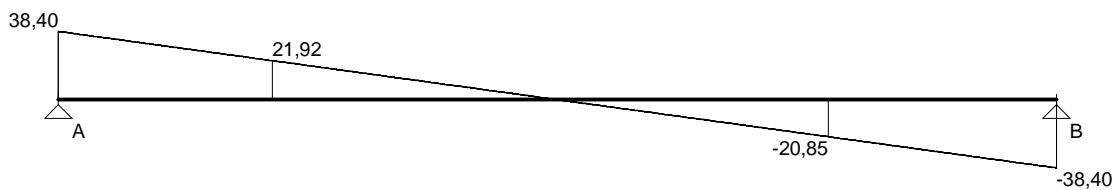


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

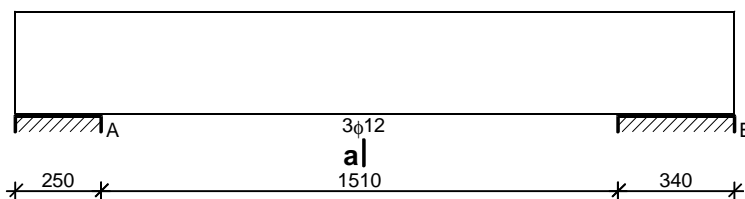


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 17,14$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39$ cm² ($r = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 17,14$ kNm < $M_{Rd} = 33,18$ kNm (51,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 21,92$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemiętami dwuciętymi $f 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 21,92$ kN < $V_{Rd1} = 36,32$ kN (60,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 14,39$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,86$ kNm

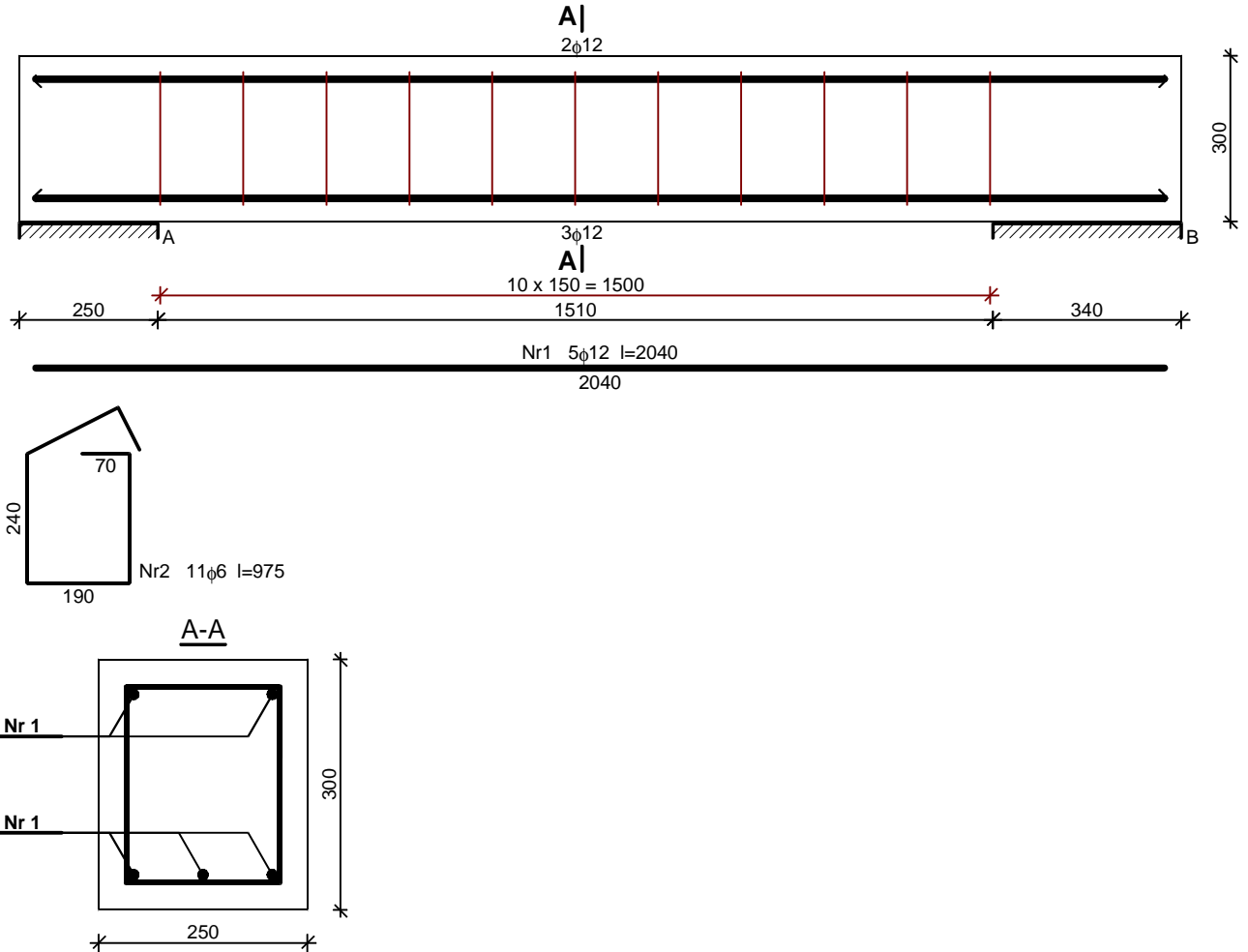
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,123$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (41,1%)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 1,75$ mm < $a_{lim} = 1785/200 = 8,92$ mm (19,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 24,78$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				f 6	f 12
dla jednej belki					
1	12	2040	5		10,20
2	6	975	11	10,73	
Długość całkowita wg średnic [m]				10,8	10,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,4	9,0
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				11,4	
Masa całkowita [kg]				12	

9.7 Belka 7

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 35,0$ cm

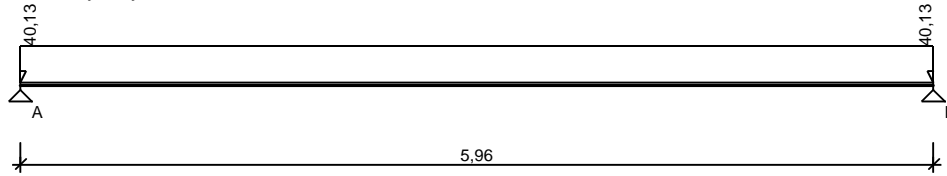
Wysokość przekroju $h = 45,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

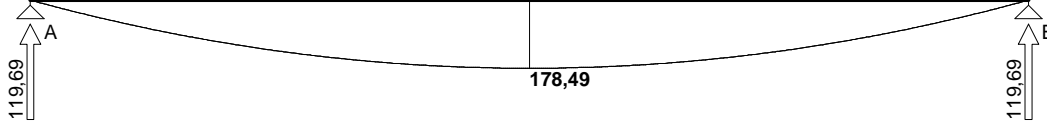
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,35m-0,45m-25,0kN/m ³]	3,94	1,10	--	4,33	cała belka
2.	Łastriko bezspoinowe o grubości 20 mm szer.3,45 m [0,440kN/m ² -3,45m]	1,52	1,30	--	1,98	cała belka
3.	Styropian o grubości 10 mm lub 20 mm na podkładzie cementowym o grubości 35 mm szer.3,45 m [0,810kN/m ² -3,45m]	2,79	1,30	--	3,63	cała belka
4.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) szer.3,45 m [2,5kN/m ² -3,45m]	8,63	1,30	0,60	11,22	cała belka
5.	Strop =0,2*25*3,45	17,25	1,10	--	18,98	cała belka
S:		34,13	1,18		40,13	

Schemat statyczny belki

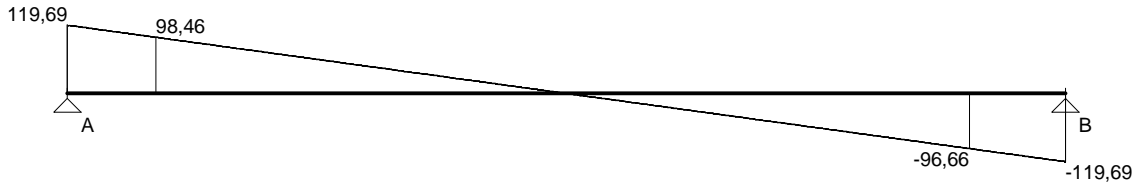


Obwiednia sił wewnętrznych

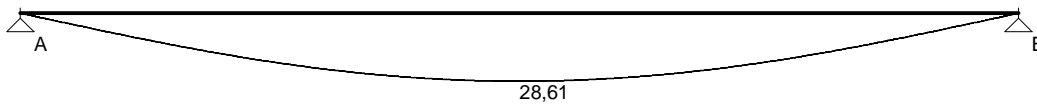
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

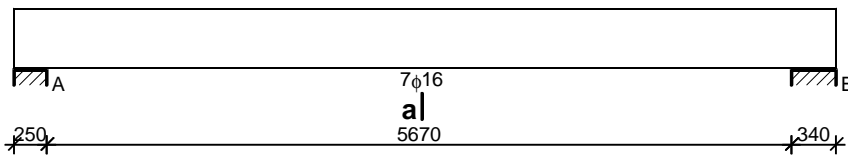


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 178,49$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 12,60$ cm². Przyjęto **7f 16** o $A_s = 14,07$ cm² ($r = 1,00\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 178,49$ kNm < $M_{Rd} = 194,77$ kNm (91,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 98,46$ kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **f8 co 150 mm** na odcinku 90,0 cm przy podporach oraz co 150 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 98,46$ kN < $V_{Rd3} = 211,76$ kN (46,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 151,80$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 136,45$ kNm

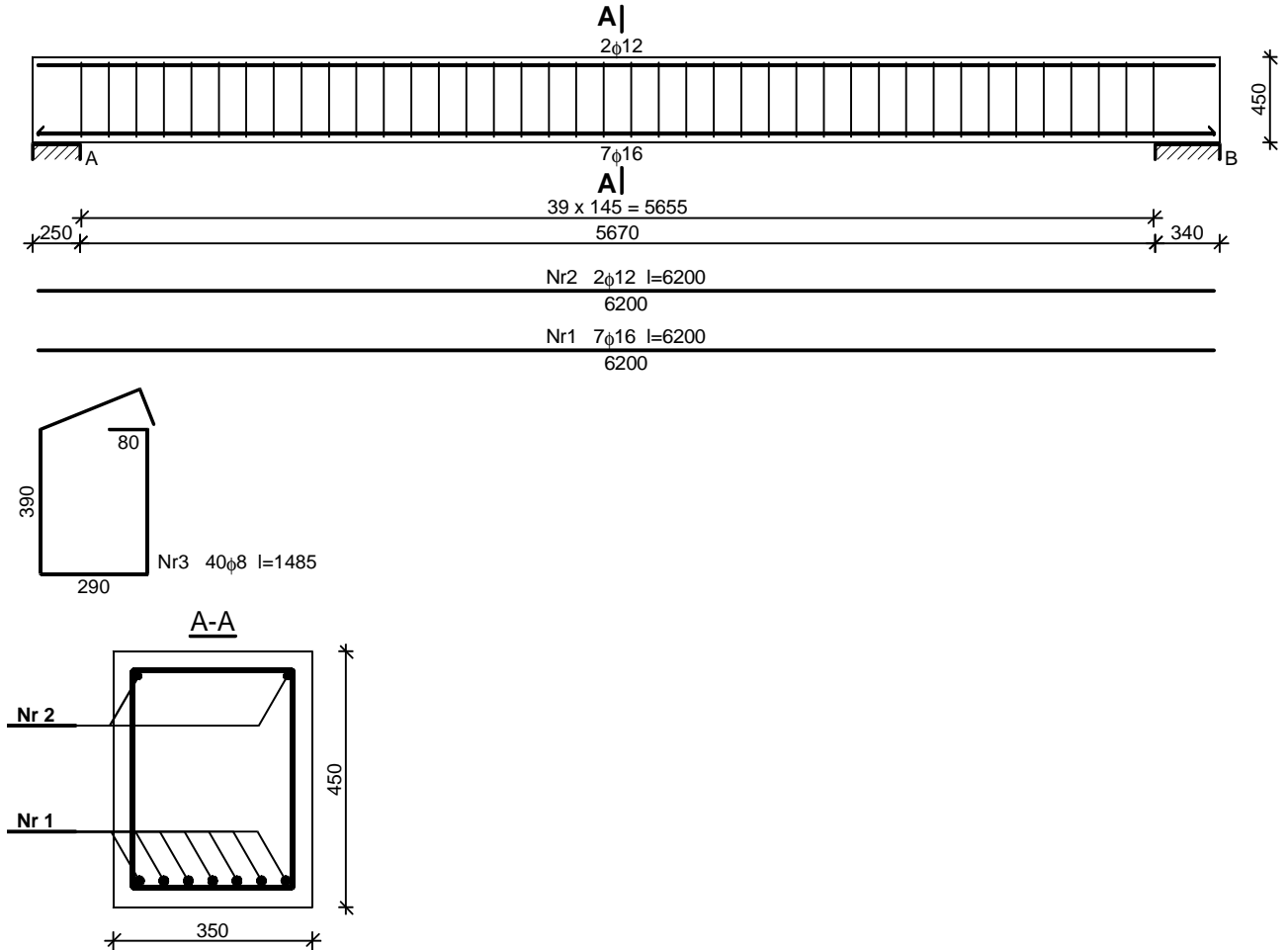
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,199$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (66,3%)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 28,61$ mm < $a_{lim} = 5965/200 = 29,83$ mm (95,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 87,66$ kN

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,190$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (63,2%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]			
				f 8	f 12	f 16	
dla jednej belki							
1	16	6200	7			43,40	
2	12	6200	2		12,40		
3	8	1485	40	59,40			
Długość całkowita wg średnic				[m]	59,3	12,4	43,3
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,395	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic				[kg]	23,4	11,0	68,3
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	102,7		
Masa całkowita				[kg]	103		

9.8 Belka 8

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm

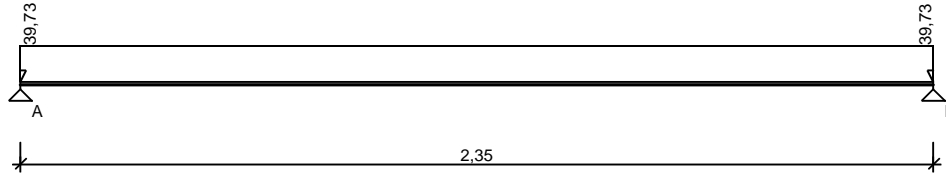
Wysokość przekroju $h = 70,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

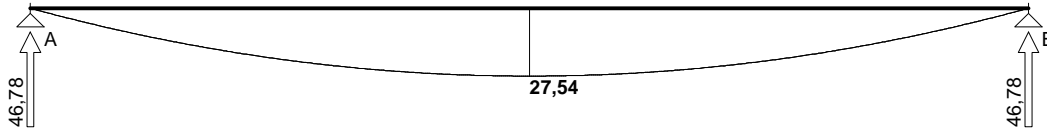
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	g	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciążar własny belki [0,25m·0,70m·25,0kN/m ³]	4,38	1,10	--	4,82	cała belka
2.	Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm szer.2,65 m [0,440kN/m ² ·2,65m]	1,17	1,30	--	1,52	cała belka
3.	Styropian o grubości 10 mm lub 20 mm na podkładzie cementowym o grubości 35 mm szer.2,65 m [0,810kN/m ² ·2,65m]	2,15	1,30	--	2,79	cała belka
4.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) szer.2,65 m [2,5kN/m ² ·2,65m]	6,63	1,30	0,60	8,62	cała belka
5.	Strop =0,2*25*2,65	13,25	1,10	--	14,58	cała belka
6.	Reakcja ze dachu [7,400kN/m]	7,40	1,00	--	7,40	cała belka
S:		34,98	1,14		39,73	

Schemat statyczny belki

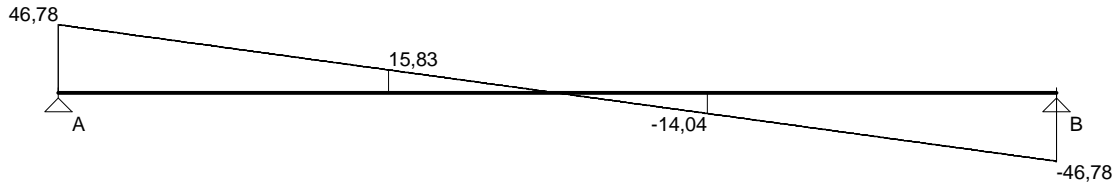


Obwiednia sił wewnętrznych

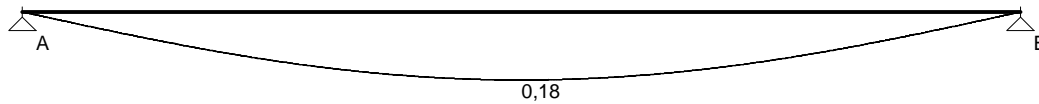
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

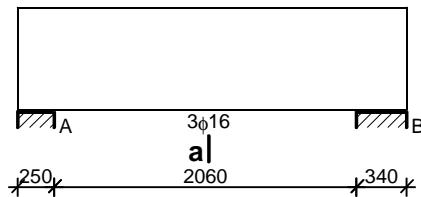


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 27,54$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **3f 16** o $A_s = 6,03$ cm² ($r = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 27,54$ kNm < $M_{Rd} = 154,36$ kNm (17,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 15,83$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi f 8 co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 15,83$ kN < $V_{Rd1} = 65,55$ kN (24,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 24,25$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 22,41$ kNm

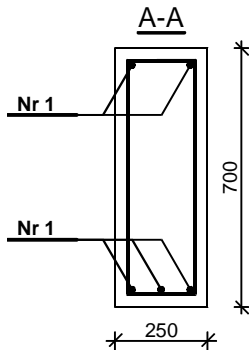
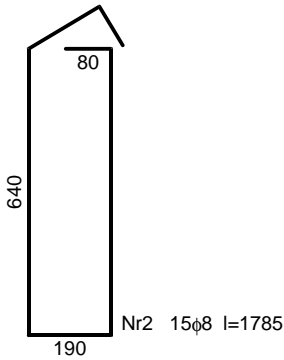
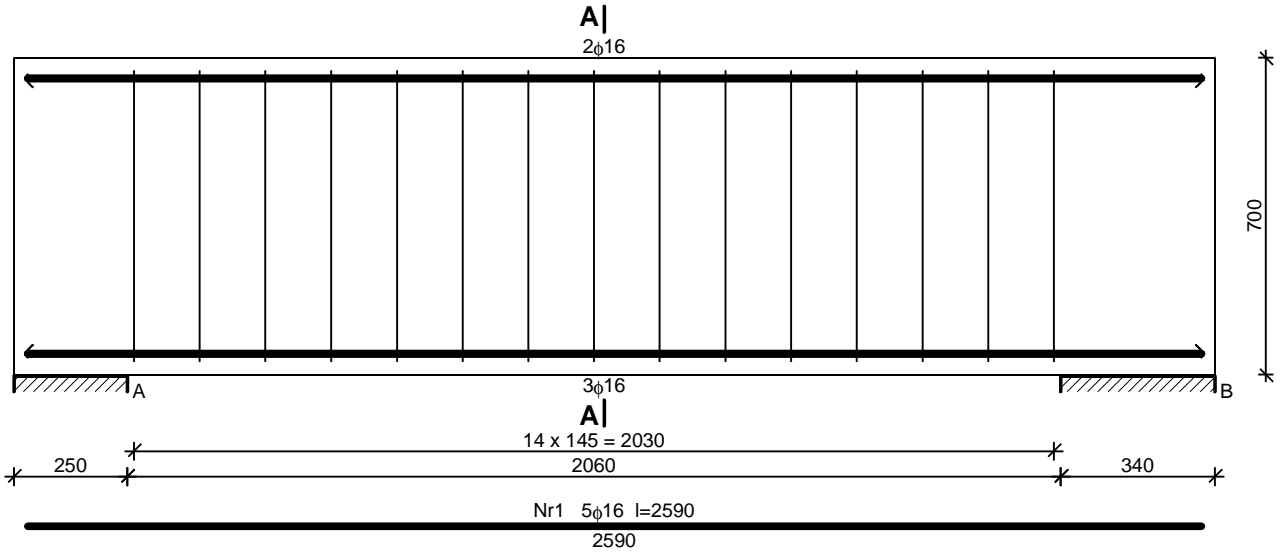
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczone ($M_{cr} > M_{sk}$)

Maksymalne ugięcie od M_{sk} : $a(M_{sk}) = 0,18$ mm < $a_{lim} = 2355/200 = 11,78$ mm (1,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 34,02$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczone

SZKIC ZBROJENIA



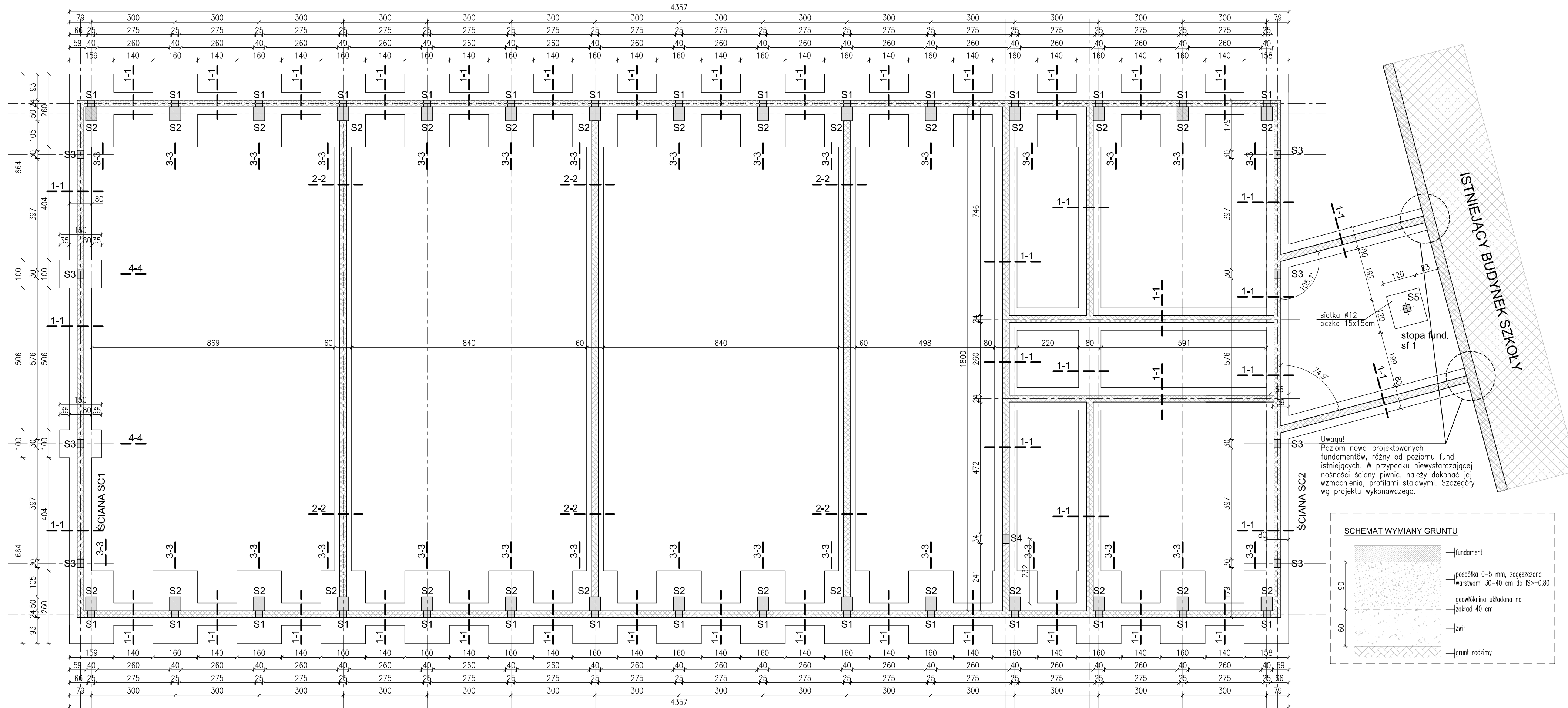
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				f 8	f 16	
dla jednej belki						
1	16	2590	5		12,95	
2	8	1785	15	26,78		
Długość całkowita wg średnic				[m]	26,8	13,0
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,395	1,578
Masa prętów wg średnic				[kg]	10,6	20,5
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	31,1	
Masa całkowita				[kg]	32	

Projektant:	mgr inż. Jarosław Celban BK.IIF.7342/1343/98
Projektant:	mgr inż. Piotr Kłosowski BK.IIF.7342/1346/98

RYSUNEK KONSTRUKCYJNY FUNDAMENTÓW - RZUT

SKALA 1:100

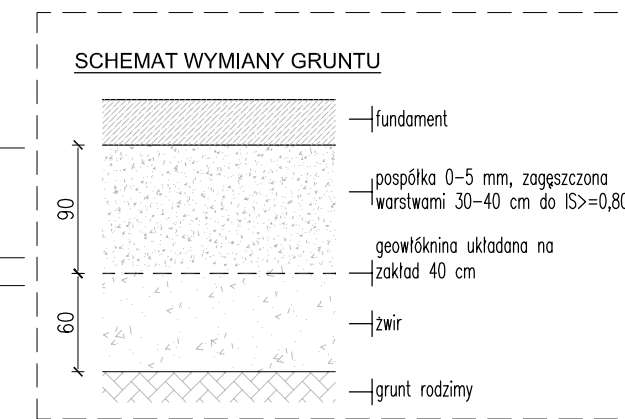


UWAGI:

- 1 - Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac, wszystkie wymiary sprawdzić w naturze.
- 2 - Rysunki szalunkowe rozpatrywać łącznie rzutami zawartymi w projekcie architektonicznym.
- 3 - Na rysunkach przedstawiono wymiary otworów.
- 4 - W przypadku jakichkolwiek zmian geometrii albo niejasności kontaktować się z projektantem.
- 5 - Rozpatrywać z opisem technicznym i projektem architektonicznym oraz proj. branżowymi.
- 6 - Szczegóły wg projektu wykonawczego i nadzoru autorskiego!!!
- 7 - Nowo-projektowane ławy fundamentowe wylewać na 10 cm warstwie betonu podkładowego B10.
- 8 - Otulina dolna fundamentu 5 cm, otulina boczna 3 cm.
- 9 - Ze względu na bardzo małą nośność gruntów rodzimych konieczna jest częściowa wymiana gruntu. Należy wybrać ok 1,50 m gruntu rodzimego (licząc od poziomu posadowienia fundamentów), a następnie nasypać ok 60 cm gruzu budowlanego. Ułożyć geowłókninę na zakład - ok 40 cm, a następnie wszystko przysypać pospółką (0-5 mm) zagęszczoną 2-3 warstwami ok 30-40 cm do $ID \geq 0,8$.

BETON KONSTRUKCYJNY	B30
STAL KONSTRUKCYJNA	A-IIIIN
OTULINA BOCZNA FUND.	3 CM
OTULINA DOLNA FUND.	5 CM

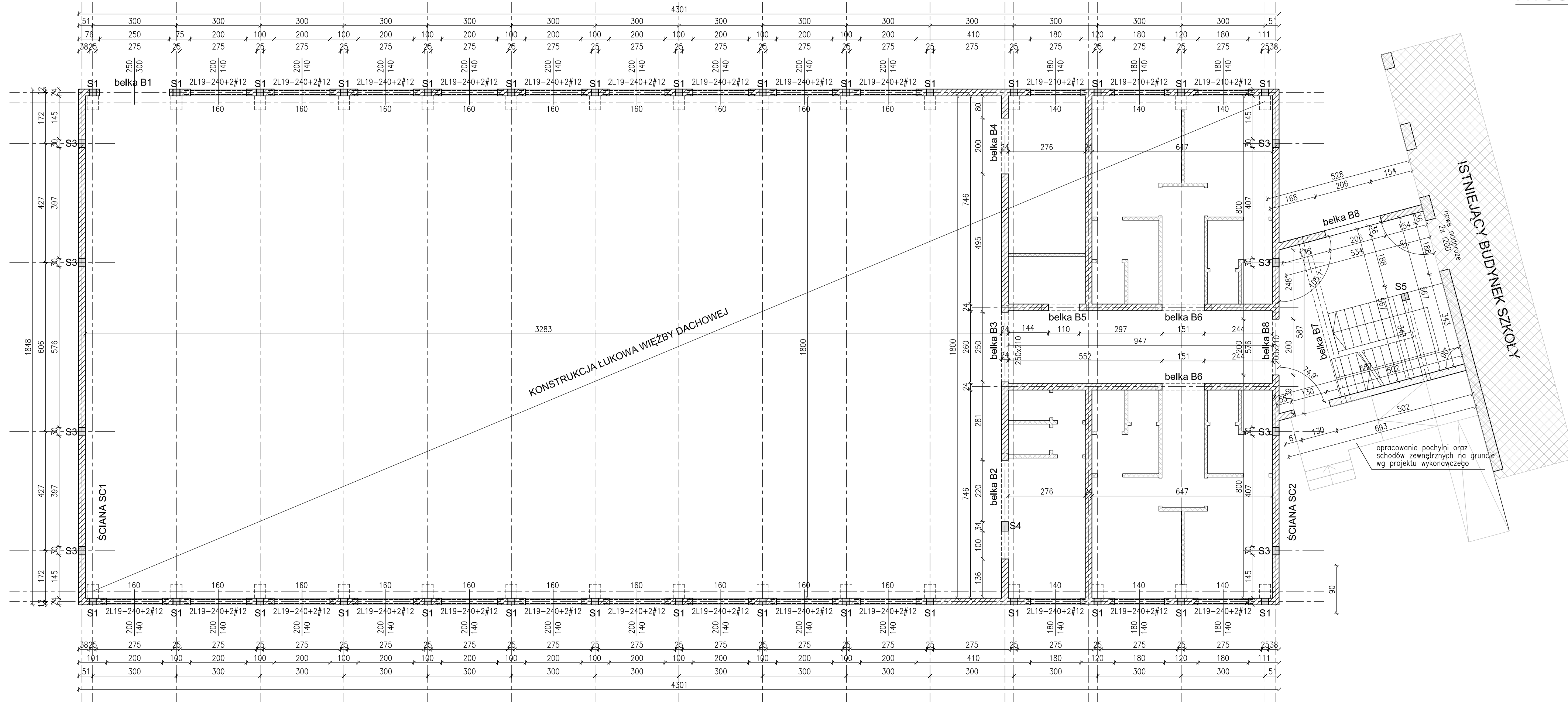
Uwaga!
Poziom nowo-projektowanych fundamentów, różny od poziomu fund. istniejących. W przypadku niewystarczającej nośności ściany piwnic, należy dokonać jej wzmocnienia, profilami stalowymi. Szczegóły wg projektu wykonawczego.



<p>BIURO ARCHITEKTONICZNE "ATRIUM" mgr inż. arch. Marek Woszczyński UL. 11-GO LISTOPADA 612, 84-360 LĘBA email: m.woszczyński@wp.pl tel. 59 8661 937</p>	<p>PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA INEKO Jerzy Kujawski UL. Ostrołęcka 53; 14-200 IŁAWA tel./fax 0048 89 648 71 51</p>	
		<p>BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ ORAZ ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI BUDYNKU SZKOŁY NA SALE DYDAKTYCZNE DZ. NR 2703 OBR. 0023 TUSZEWO, GM. LUBAWA, POWIAT IŁAWSKI, WOJEWÓDZTWO WARMIŃSKO-MAZURSKIE</p>
INWESTOR	<p>GMINA LUBAWA FIJEWO 73 14-260 LUBAWA</p>	
NAZWA RYSUNKU / SKALA	RYSunEK KONSTRUKCYJNY FUNDAMENTÓW - RZUT	NR. RYSUNKU
		K-01
ETAP PROJEKTU	ZAKRES PROJEKTU	DATA
PROJEKT BUDOWLANY	KONSTRUKCJE	11.2017
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jarosław Celban BK.II.F.7342/1343/98	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Piotr Klosowski BK.II.F.7342/1346/98	

RYSunEK SZALUNKOWY PARTERU

SKALA 1:100



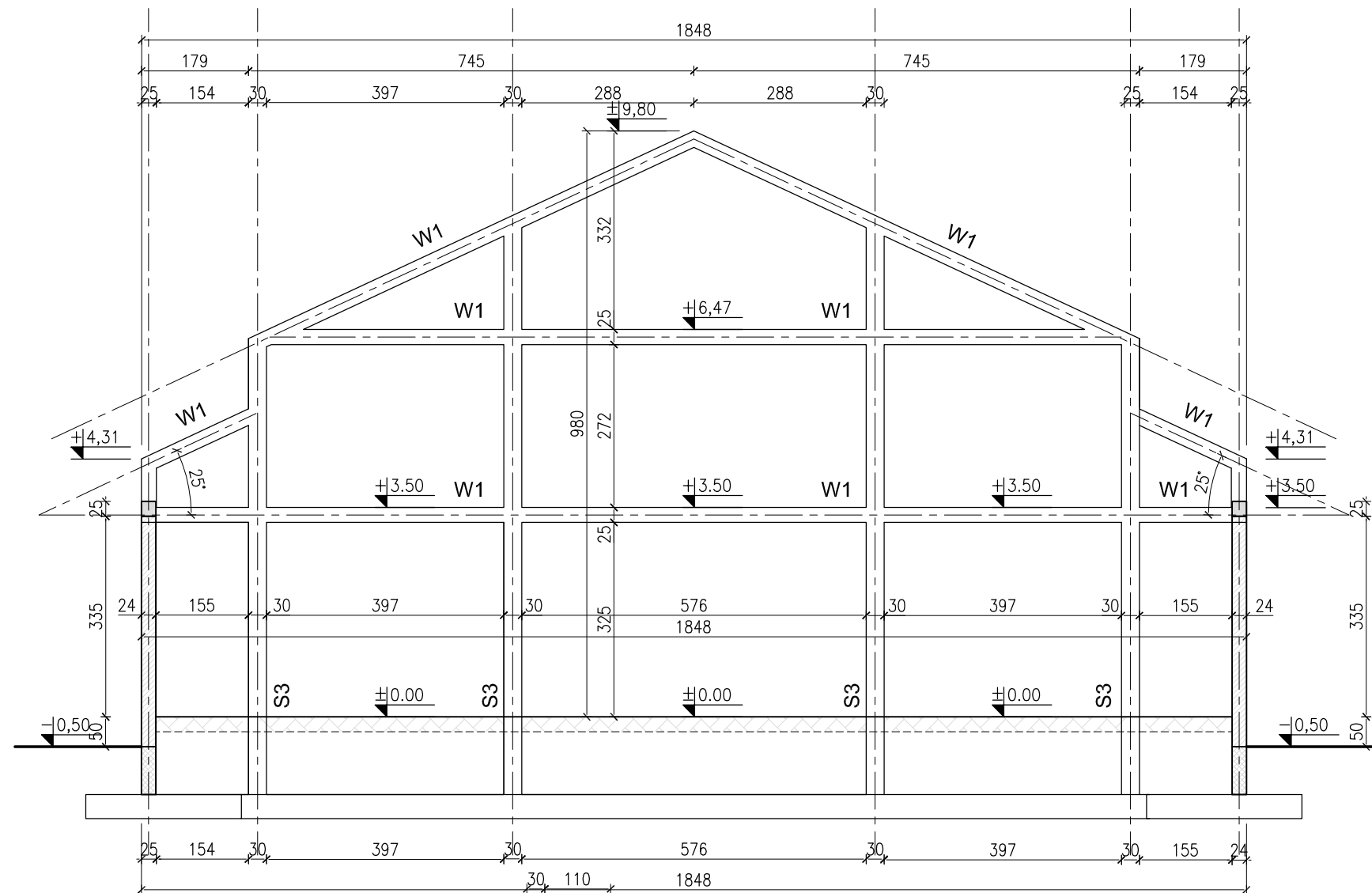
UWAGI:

- 1 - Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac, wszystkie wymiary sprawdzić w naturze.
- 2 - Rysunki szalunkowe rozpatrywać łącznie rzutami zawartymi w projekcie architektonicznym.
- 3 - Na rysunkach przedstawiono wymiary otworów.
- 4 - W przypadku jakichkolwiek zmian geometrii albo niejasności kontaktować się z projektantem.
- 5 - Rozpatrywać z opisem technicznym i projektem architektonicznym oraz proj. branżowymi.
- 6 - Szczegóły wg projektu wykonawczego i nadzoru autorskiego!!!
- 7 - Nowo-projektowane ławy fundamentowe wylewać na 10 cm warstwie betonu podkładowego B10.

BETON KONSTRUKCYJNY	B25
STAL KONSTRUKCYJNA	A-IIIIN
OTULINA	3 CM

 BIURO ARCHITEKTONICZNE "ATRIUM" mgr inż. arch. Marek Woszczyński UL. 11-GO LISTOPADA 61Z, 84-360 LĘBA email: m.woszczyński@wp.pl tel.: 59 8661 937	 PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA INEKO Jerzy Kujawski UL. Ostrodzka 53; 14-200 ILAWA tel./fax: 0048 89 648 71 51	
		INWESTYCJA/ADRES: BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ WRĄZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ ORAZ ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI BUDYNKU SZKOŁY NA SALE DYDAKTYCZNE DZ. NR 270/3 OBR. 0023 TUSZEWO, GM. LUBAWA, POWIAT ILAWSKI, WOJEWÓDZTWO WARMIŃSKO-MAZURSKIE
INWESTOR: GMINA LUBAWA FIJEWO 73 14-260 LUBAWA		
NAZWA RYSUNKU / SKALA: RYSUNEK SZALUNKOWY PARTERU NR. RYSUNKU: K-03 SKALA: 1:100		
ETAP PROJEKTU: PROJEKT BUDOWLANY	ZAKRES PROJEKTU: KONSTRUKCJE	DATA: 11.2017
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Jarosław Celban BK.II.F.7342/1343/98		
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Piotr Klosowski BK.II.F.7342/1346/98		

RYSUNEK SZALUNKOWY ŚCIANY SC 1 - SKALA 1:100

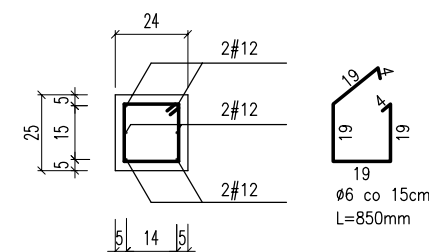


UWAGI:

- 1 - Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac, wszystkie wymiary sprawdzić w naturze.
- 2 - Rysunki szalunkowe rozpatrywać łącznie rzutami zawartymi w projekcie architektonicznym.
- 3 - Na rysunkach przedstawiono wymiary otworów.
- 4 - W przypadku jakichkolwiek zmian geometrii albo niejasności kontaktować się z projektantem.
- 5 - Rozpatrywać z opisem technicznym i projektem architektonicznym oraz proj. branżowymi.
- 6 - Szczegóły wg projektu wykonawczego i nadzoru autorskiego!!!
- 7 - Nowo-projektowane ławy fundamentowe wylewać na 10 cm warstwie betonu podkładowego B10.

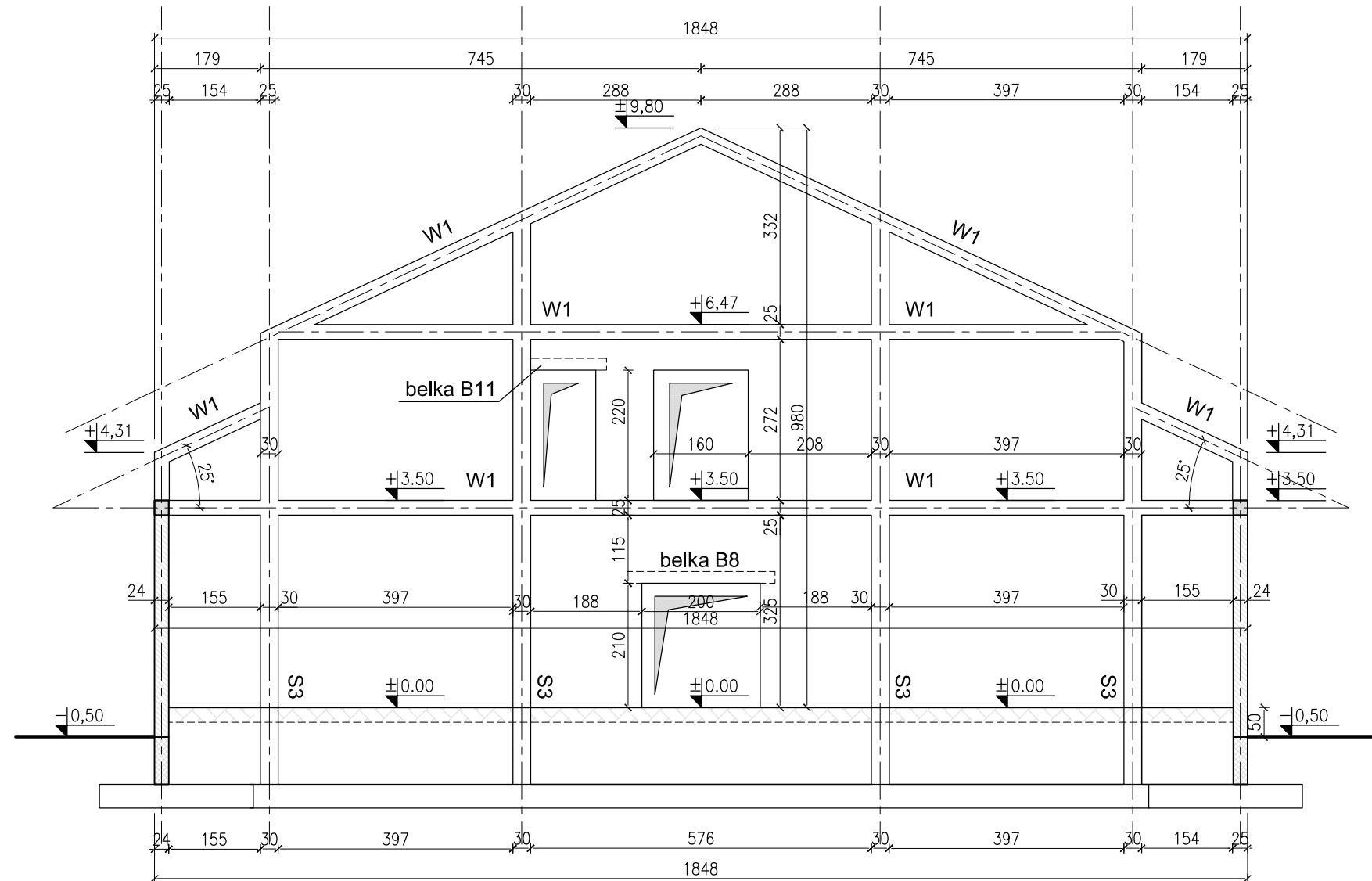
BETON KONSTRUKCYJNY	B25
STAL KONSTRUKCYJNA	A-IIIIN
OTULINA BOCZNA	3 CM

Wieniec W1 - 1:25



 BIURO ARCHITEKTONICZNE "ATRIUM" mgr inż. arch. Marek Woszczyński UL. 11-GO LISTOPADA 6/2, 84-360 ŁĘBA email: mwozczyński@wp.pl tel. 59 8661 937	 PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA INEKO Jerzy Kujawski UL. Ostródzka 53; 14-200 ŁŁAWA tel./fax 0048 89 648 71 51	BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ ORAZ ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI BUDYNKU SZKOŁY NA SALE DYDAKTYCZNE DZ. NR 270/3 OBR. 0023 TUSZEWO, GM. LUBAWA, POWIAT ŁŁAWSKI, WOJEWÓDZTWO WARMIŃSKO-MAZURSKIE	
		INWESTOR: GMINA LUBAWA FIJEWO 73 14-260 LUBAWA	
NAZWA RYSUNKU / SKALA: RYSUNEK SZALUNKOWY ŚCIANY SC 1		NR. RYSUNKU: K-05	
ETAP PROJEKTU: PROJEKT BUDOWLANY		ZAKRES PROJEKTU: KONSTRUKCJE	
DATA: 11.2017		SKALA 1:25/1:100	
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Jarosław Celban BK.II.F.7342/1343/98	SPRAWDZIŁ: mgr inż. Piotr Kłosowski BK.II.F.7342/1346/98		

RYSUNEK SZALUNKOWY ŚCIANY SC 2 - SKALA 1:100

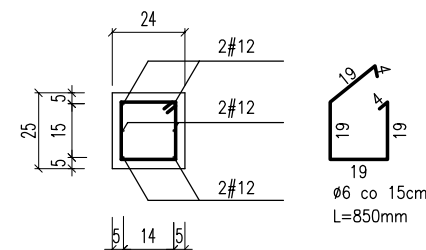


UWAGI:

- 1 - Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac, wszystkie wymiary sprawdzić w naturze.
- 2 - Rysunki szalunkowe rozpatrywać łącznie rzutami zawartymi w projekcie architektonicznym.
- 3 - Na rysunkach przedstawiono wymiary otworów.
- 4 - W przypadku jakichkolwiek zmian geometrii albo niejasności kontaktować się z projektantem.
- 5 - Rozpatrywać z opisem technicznym i projektem architektonicznym oraz proj. branżowymi.
- 6 - Szczegóły wg projektu wykonawczego i nadzoru autorskiego!!!
- 7 - Nowo-projektowane ławy fundamentowe wylewać na 10 cm warstwie betonu podkładowego B10.

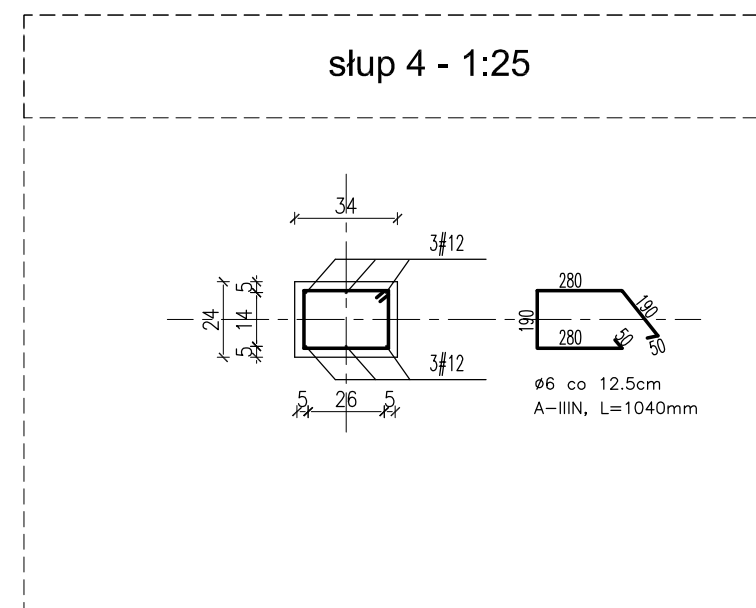
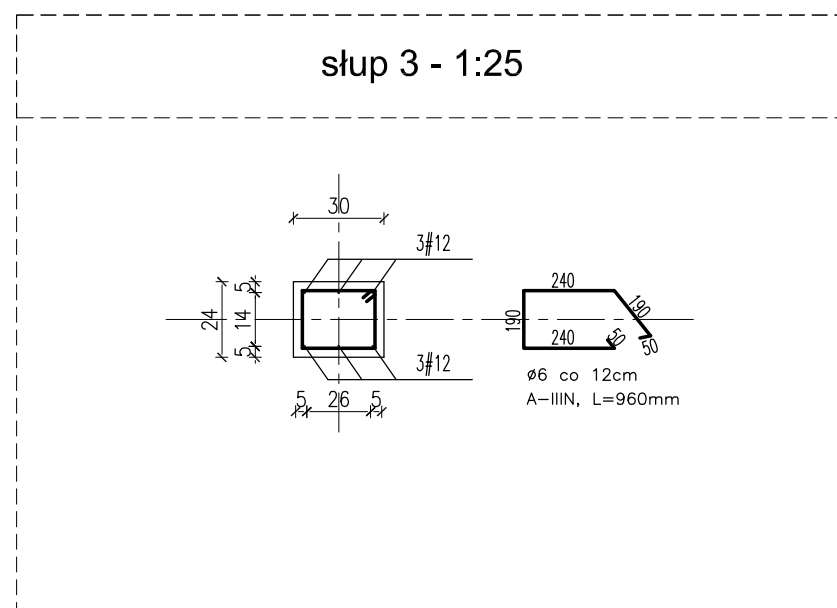
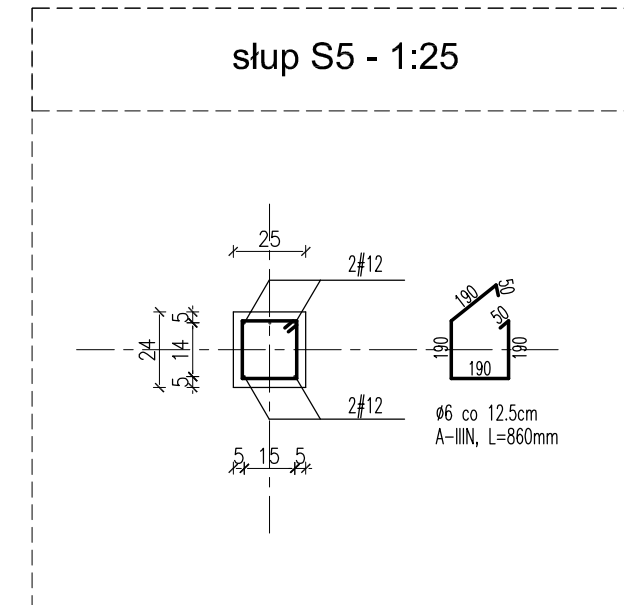
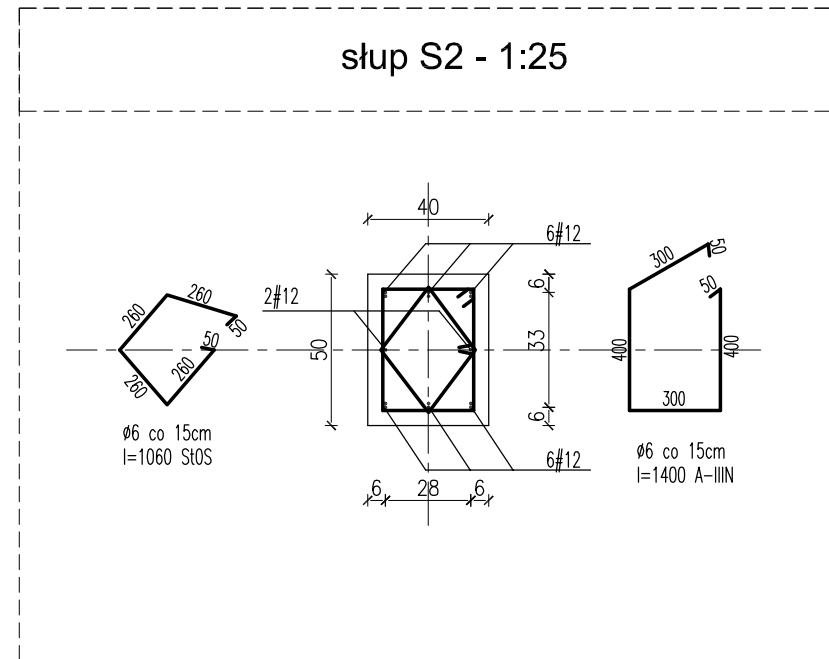
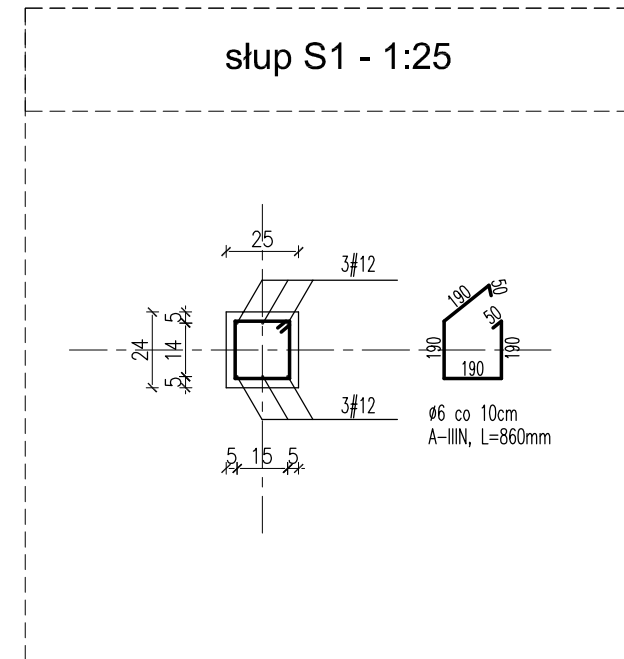
BETON KONSTRUKCYJNY	B25
STAL KONSTRUKCYJNA	A-IIIIN
OTULINA BOCZNA	3 CM

Wieniec W1 - 1:25



 BIURO ARCHITEKTONICZNE "ATRIUM" mgr inż. arch. Marek Woszczyński UL. 11-GO LISTOPADA 6/2, 84-360 ŁĘBA email: m.woszczyński@wp.pl tel. 59 8661 937	 PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA INEKO Jerzy Kujawski UL. Ostróżka 53; 14-200 IŁAWA tel./fax 0048 89 648 71 51	
		INWESTYCJA: ADRES
INWESTOR	GMINA LUBAWA FIJEWO 73 14-260 LUBAWA	
NAZWA RYSUNKU / SKALA RYSUNEK SZALUNKOWY ŚCIANY SC 2		NR. RYSUNKU K-06
SKALA 1:25/1:100		DATA 11.2017
ETAP PROJEKTU	ZAKRES PROJEKTU	DATA
PROJEKT BUDOWLANY	KONSTRUKCJE	11.2017
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jarosław Celban BK.II.F.7342/1343/98	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Piotr Kłosowski BK.II.F.7342/1346/98	

RYSUNEK KONSTRUKCYJNY SŁUPÓW - SKALA 1:25



BETON KONSTRUKCYJNY	B25
STAL KONSTRUKCYJNA	A-IIIIN
OTULINA	3 CM

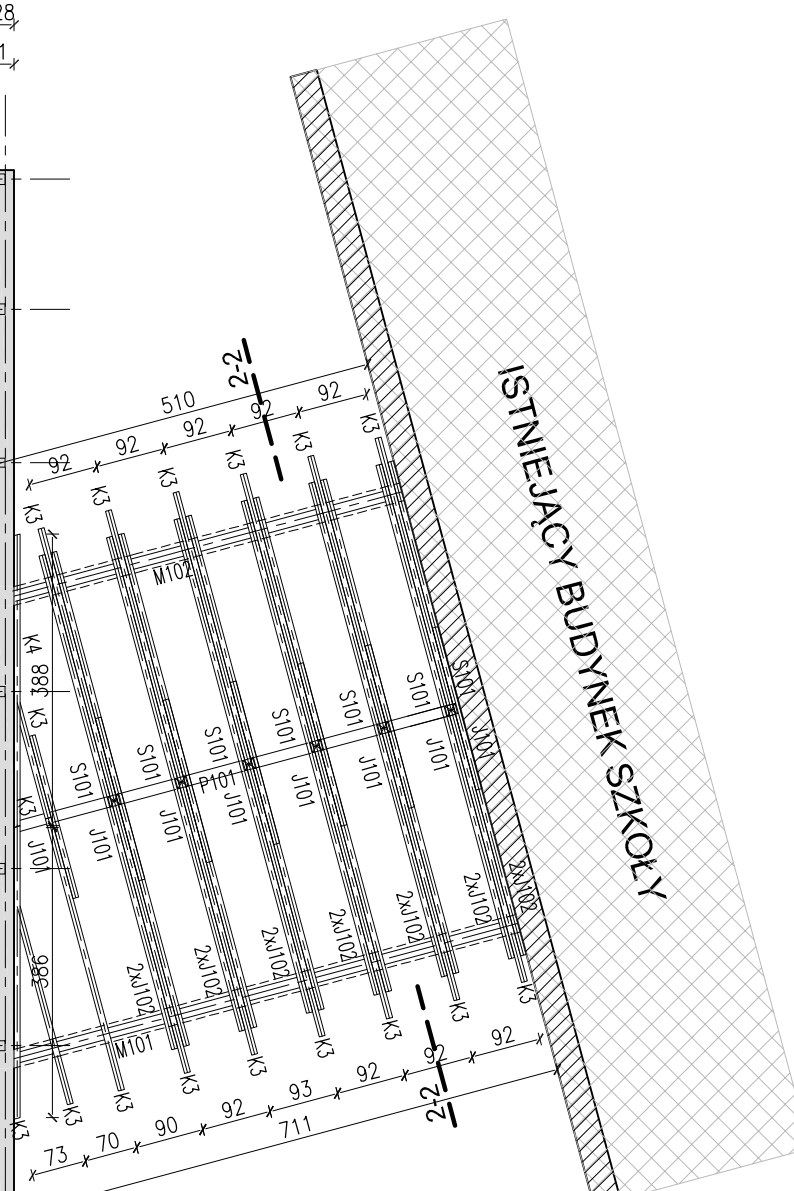
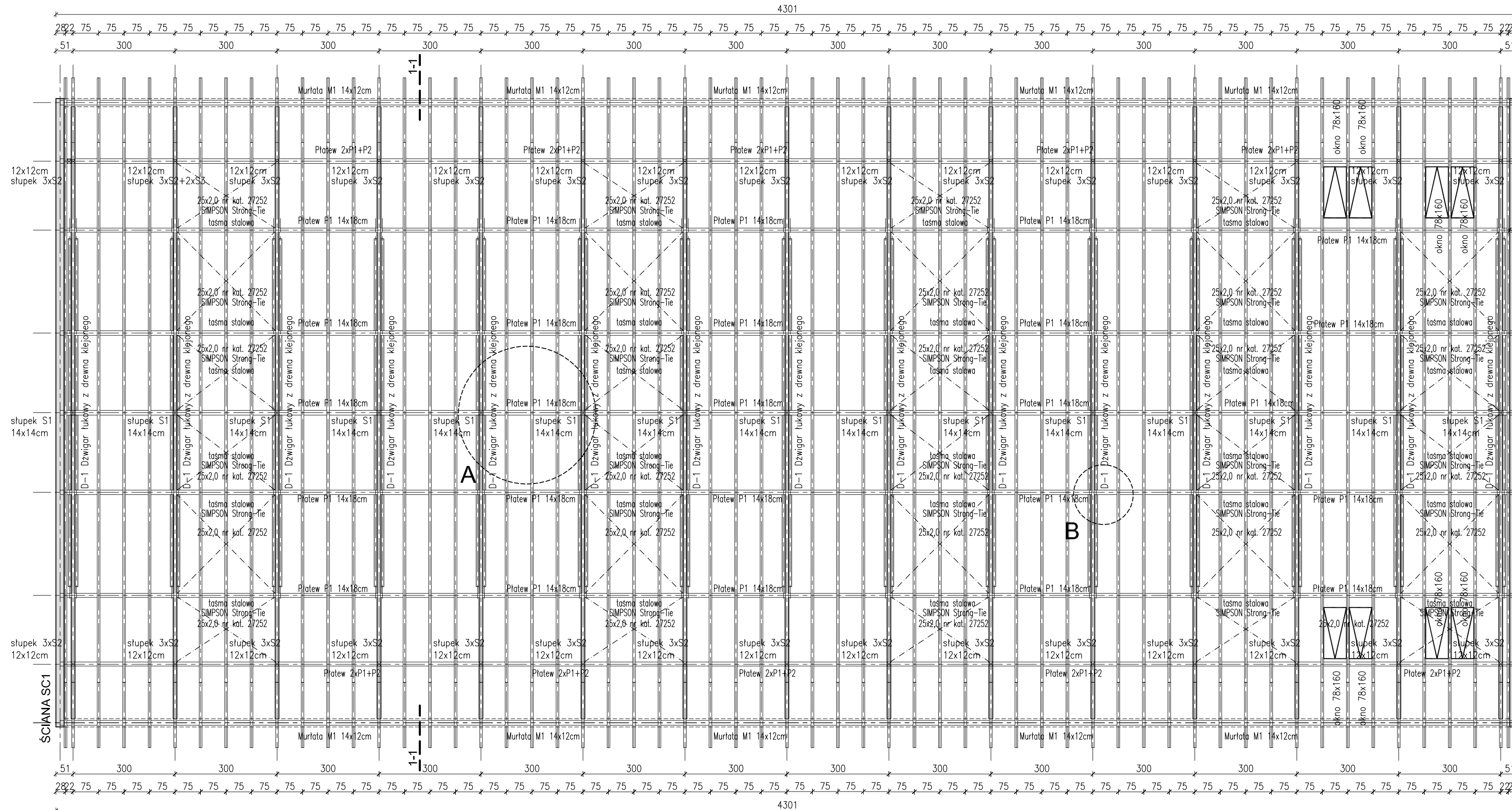
UWAGI:

- 1 - Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac, wszystkie wymiary sprawdzić w naturze.
- 2 - Rysunki szalunkowe rozpatrywać łącznie rzutami zawartymi w projekcie architektonicznym.
- 3 - Na rysunkach przedstawiono wymiary otworów.
- 4 - W przypadku jakichkolwiek zmian geometrii albo niejasności kontaktować się z projektantem.

- 5 - Rozpatrywać z opisem technicznym i projektem architektonicznym oraz proj. branżowymi.
- 6 - Szczegóły wg projektu wykonawczego i nadzoru autorskiego!!!
- 7 - Nowo-projektowane ławy fundamentowe wylewać na 10 cm warstwie betonu podkładowego B10.
- 8 - Otulina boczna 3 cm.

 BIURO ARCHITEKTONICZNE "ATRIUM" mgr inż. arch. Marek Woszczyński UL. 11-GO LISTOPADA 6/2, 84-360 ŁĘBA email: mwoszczyński@wp.pl tel. 59 8661 937	 PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA INEKO Jerzy Kujawski UL. Ostródzka 53; 14-200 IŁAWA tel./fax 0048 89 648 71 51	BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ ORAZ ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI BUDYNKU SZKOŁY NA SALE DYDAKTYCZNE DZ. NR 270/3 OBR. 0023 TUSZEWO, GM. LUBAWA, POWIAT IŁAWSKI, WOJEWÓDZTWO WARMIŃSKO-MAZURSKIE	
		INWESTOR: GMINA LUBAWA FIJEWO 73 14-260 LUBAWA	
NAZWA RYSUNKU / SKALA RYSUNEK KONSTRUKCYJNY SŁUPÓW		NR. RYSUNKU K-07	
ETAP PROJEKTU PROJEKT BUDOWLANY		ZAKRES PROJEKTU KONSTRUKCJE	
DATA 11.2017		SKALA 1:25	
PROJEKTOWAŁ mgr inż. Jarosław Celban BK.II.F.7342/1343/98		SPRAWDZIŁ mgr inż. Piotr Kłosowski BK.II.F.7342/1346/98	

RYSUNEK KONSTRUKCYJNY WIĘZBY DACHOWEJ - RZUT - SKALA 1:100



ZESTAWIENIE DREWNA dla konstrukcji sali gim.

NR	Nazwa elementu	przekroj	dlugosc m	ilosc szt.	objetosc m ³
1	Murlata	14x12	86,0	mb	1,448
2	Platew	14x18	3,50	18	1,588
3			6,50	45	7,371
4			6,70	9	1,520
5	Platew	12x16	3,50	4	0,269
6			6,50	10	1,248
7			6,70	2	0,257
8	Platew	12x18	3,50	2	0,151
9			6,50	5	0,702
10			6,70	1	0,145
11		14x14	0,90	15	0,265
12	Słupek	12x12	0,95	90	1,231
13	Krokiew	8x20	9,10	118	17,810
14			3,00	118	5,664
15	Ściąg	12x12	1,60	60	1,382
16	Stężenie	5x15	3,10	28	0,651
Razem					41,06

DREWNO KLEJONE GL28H
DREWNO KONSTRUKCYJNE C24
STAL St3s

ZESTAWIENIE DREWNA dla konstrukcji łącznika

NR	Nazwa elementu	przekroj	dlugosc m	ilosc szt.	objetosc m ³
1	Murlata M101	14x14	7,00	1	0,137
2	Murlata M102	14x14	5,40	1	0,105
3	Platew P101	14x14	6,50	1	0,127
4	Słupek S101	14x14	1,24	6	0,145
5	Krokiew K3	8x18	4,30	17	1,05
6	Jętka J101	8x18	2,40	7	0,241
7	Jętka 102	8x18	6,90	12	1,192
Razem					~3,00

BIURO ARCHITEKTONICZNE "ATRIUM"
mgr inż. arch. Marek Woszczyński
UL. 11-GO LISTOPADA 61Z, 84-360 LĘBA
email: m.woszczyński@wp.pl
tel.: 59 8661 937

INVEKO
Inżyniering

PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA
INEKO Jerzy Kujawski
UL. Ostróżka 53; 14-200 ILAWA
tel./fax: 0048 89 648 71 51

INWESTYCYJA/ADRES: BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ ORAZ ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI BUDYNKU SZKOŁY NA SALE DYDAKTYCZNE DZ. NR 270/3 OBR. 0023 TUSZEWO, GM. LUBAWA, POWIAT IŁAWSKI, WOJEWÓDZTWO WARMIŃSKO-MAZURSKIE

INWESTOR: GMINA LUBAWA
FIJEWO 73
14-260 LUBAWA

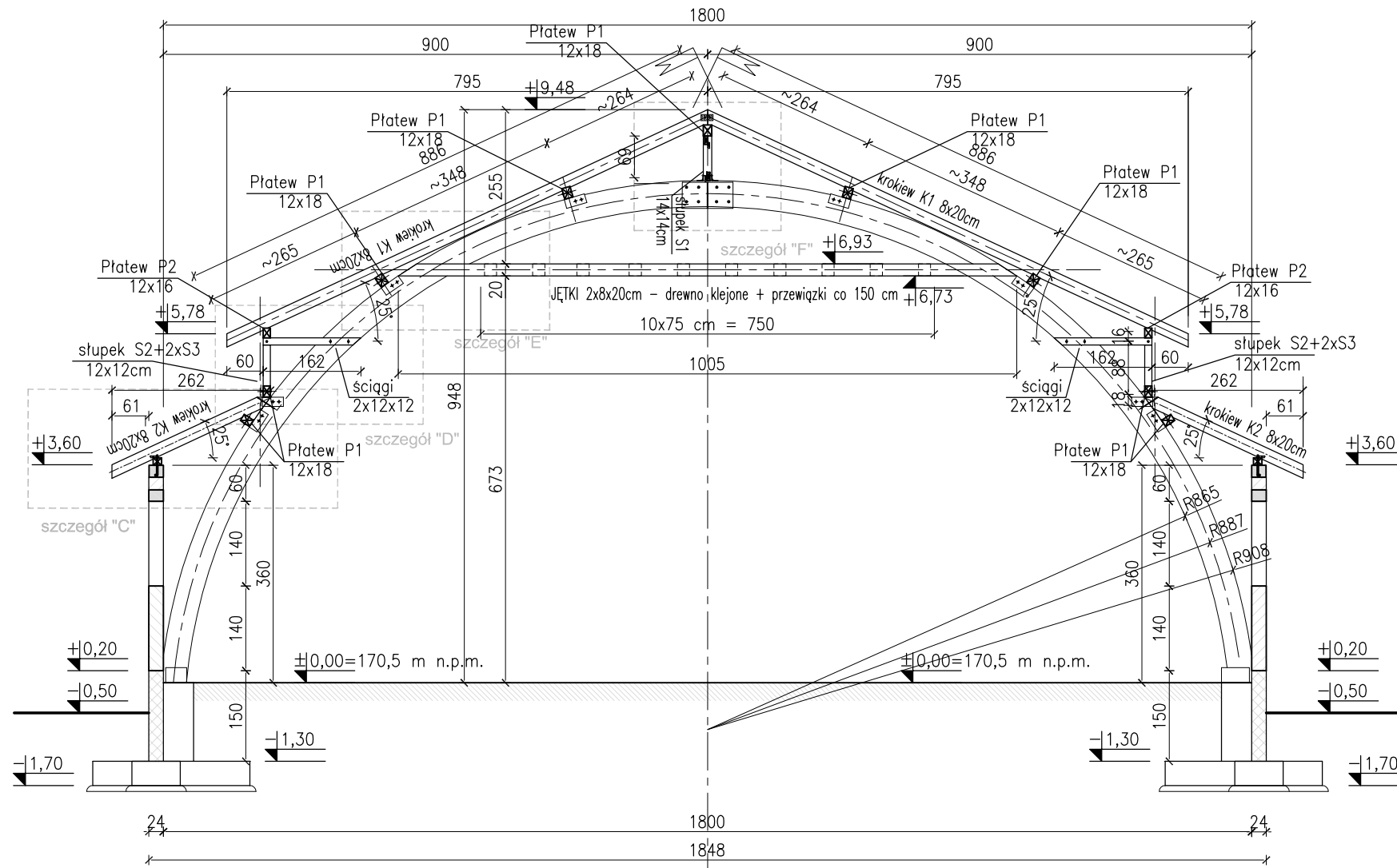
NAZWA RYSUNKU / SKALA: RYSUNEK KONSTRUKCYJNY WIĘZBY DACHOWEJ - RZUT
SKALA 1:100

NR. RYSUNKU: **K-08**

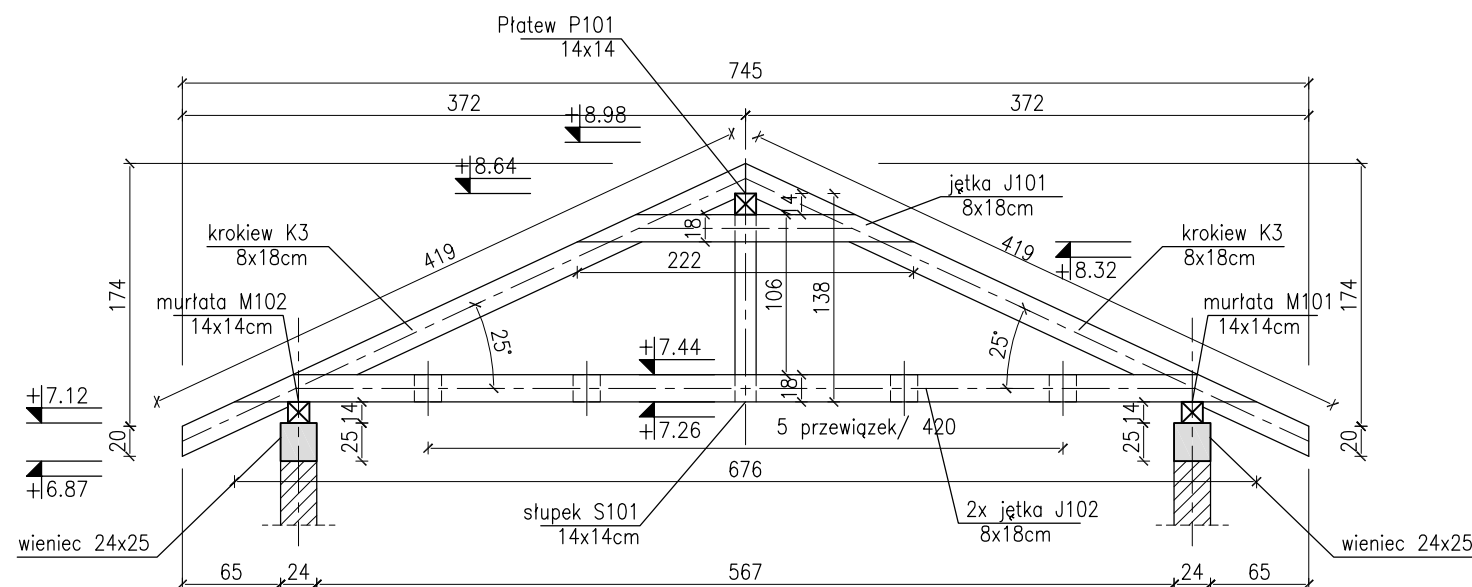
ETAP PROJEKTU: PROJEKT BUDOWLANY	ZAKRES PROJEKTU: KONSTRUKCJE	DATA: 11.2017
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Jarosław Celban BK.II.F.7342/1343/98	SPRAWDZIŁ: mgr inż. Piotr Kłosowski BK.II.F.7342/1346/98	

RYSUNEK KONSTRUKCYJNY WIĘZBY DACHOWEJ - PRZEKROJE - SKALA 1:50/1:100

Przekrój 1-1 - skala 1:100



Przekrój 2-2 - skala 1:50

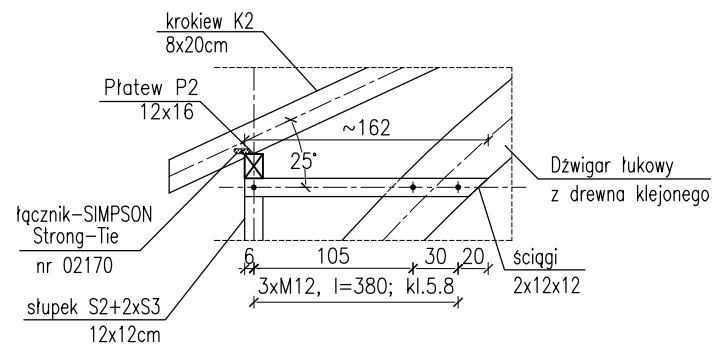


DREWNO KLEJONE GL28H
 DREWNO KONSTRUKCYJNE C24
 STAL St3s

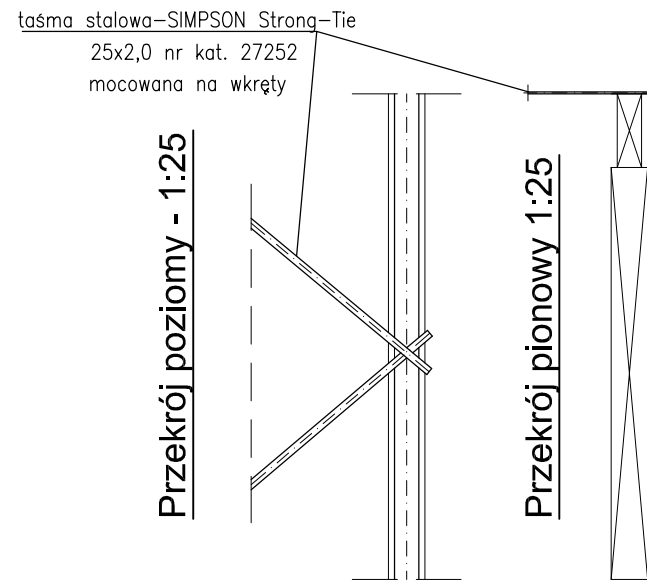
 BIURO ARCHYTEKTONICZNE "ATRIVM" mgr inż. arch. Marek Woźniczkiński UL. 11-GO LISTOPADA 6/2, 84-360 ŁĘBA email: mwozniczki@wp.pl tel. 59 8661 937	 PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA INEKO Jerzy Kujawski UL. Ostródzka 53; 14-200 ŁAWA tel./fax 0048 89 648 71 51	
		INWESTYCJA: ADRES
INWESTOR	GMINA LUBAWA FIJEWO 73 14-260 LUBAWA	
NAZWA RYSUNKU / SKALA RYSUNEK KONSTRUKCYJNY WIĘZBY DACHOWEJ - PRZEKROJE SKALA 1:50/1:100	NR. RYSUNKU K-09	
ETAP PROJEKTU	ZAKRES PROJEKTU	DATA
PROJEKT BUDOWLANY	KONSTRUKCJE	11.2017
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jarosław Celban BK.IIF.7342/1343/98	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Piotr Kłosowski BK.II.F.7342/1346/98	

RYSUNEK KONSTRUKCYJNY WIĘZBY DACHOWEJ - SZCZEGÓŁY - SKALA 1:25/1:50

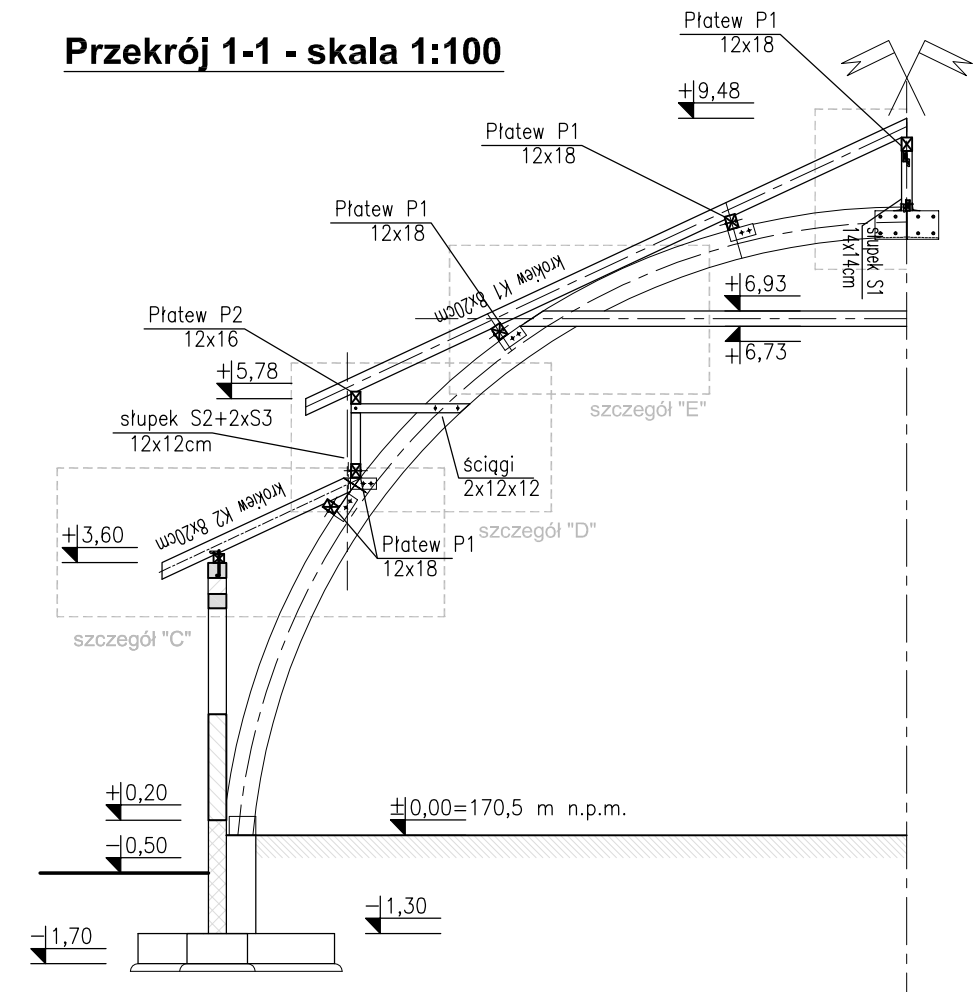
Szczegół "D" - skala 1:50



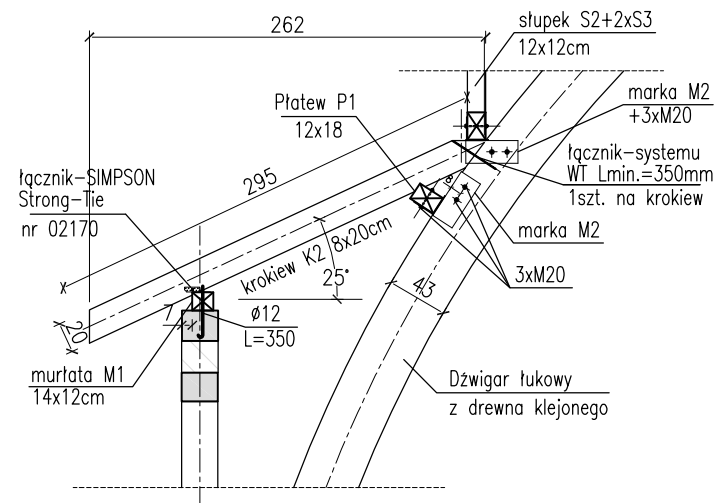
Szczegół "B" - skala 1:25



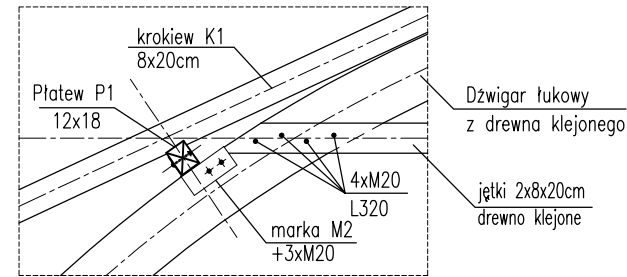
Przekrój 1-1 - skala 1:100



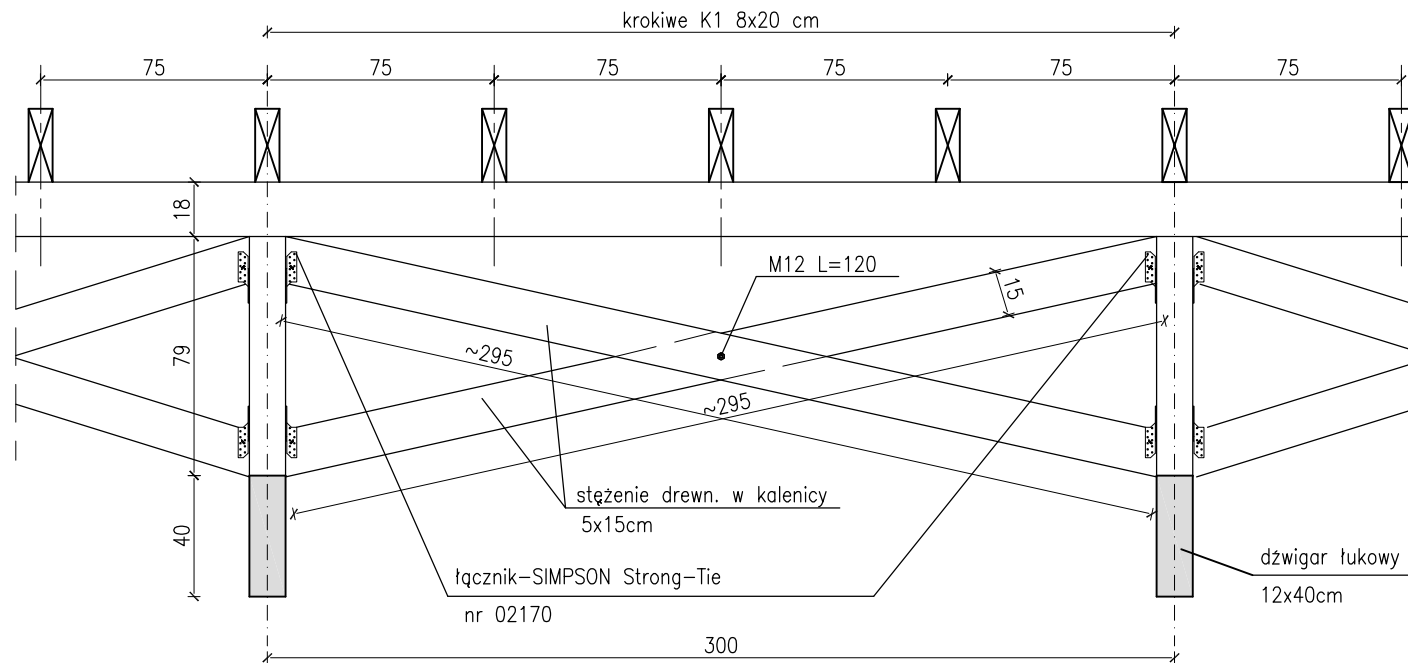
Szczegół "C" - skala 1:50



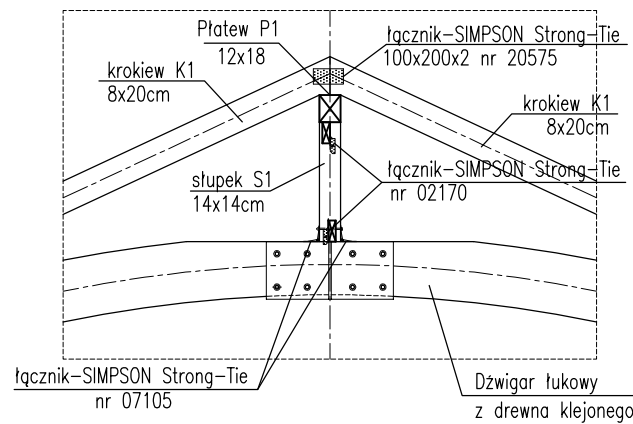
Szczegół "E" - skala 1:50



Szczegół "A" - skala 1:25



Szczegół "F" - skala 1:25



DREWNO KONSTRUKCYJNE C24
STAL St3s

BIURO ARCHYTEKTONICZNE "ATRIUM"
mgr inż. arch. Marek Woszczyński
UL. 11-GO LISTOPADA 6/2, 84-360 ŁĘBA
email: m.woszczyński@wp.pl
tel. 59 8661 937

INEKO

PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA
INEKO Jerzy Kujawski
UL. Ostródzka 53; 14-200 ŁĘBAWA
tel./fax 0048 89 648 71 51

INWESTYCJA: BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ
ADRES: TECHNICZNA ORAZ ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI BUDYNKU SZKOŁY NA SALE DYDAKTYCZNE
DZ. NR 270/3 OBR. 0023 TUSZEWO, GM. LUBAWA, POWIAT ŁAWSKI, WOJEWÓDZTWO WARMIŃSKO-MAZURSKIE

INWESTOR: GMINA LUBAWA
FIJEWO 73
14-260 LUBAWA

NAZWA RYSUNKU / SKALA: RYSUNEK KONSTRUKCYJNY WIĘZBY DACHOWEJ - SZCZEGÓŁY
SKALA 1:25/1:50

NR. RYSUNKU: K-10

ETAP PROJEKTU: PROJEKT BUDOWLANY

ZAKRES PROJEKTU: KONSTRUKCJE

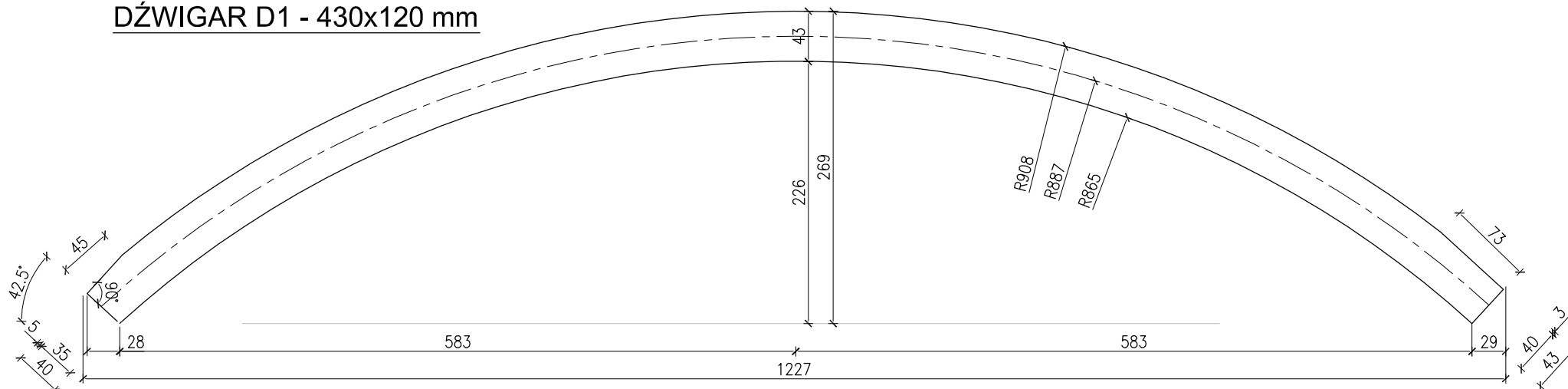
DATA: 11.2017

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Jarosław Celban
BK.IIF.7342/1343/98

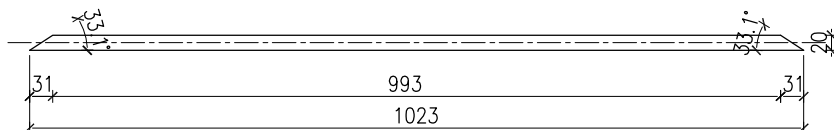
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Piotr Kłosowski
BK.II.F.7342/1346/98

RYSUNEK KONSTRUKCYJNY DREWNIANYCH ELEMENTÓW KLEJONYCH - SKALA 1:50/1:100

DŹWIGAR D1 - 430x120 mm



JĘTKA J1 - 80x200 mm



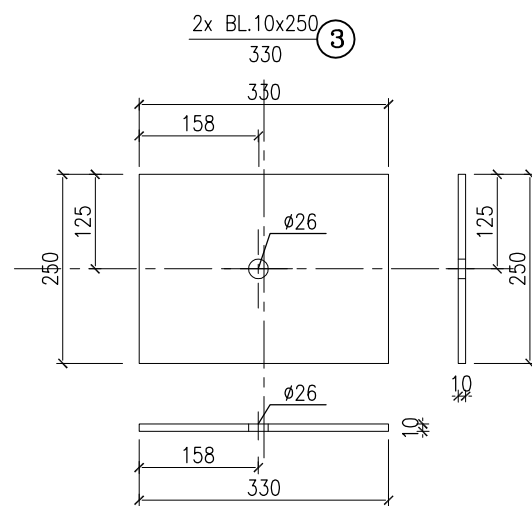
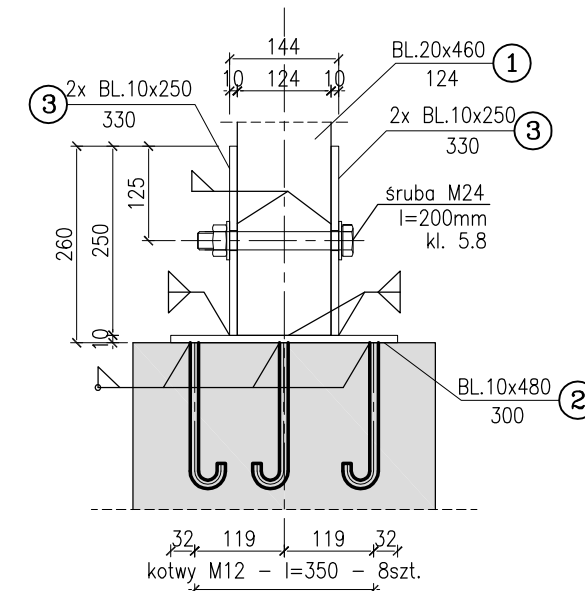
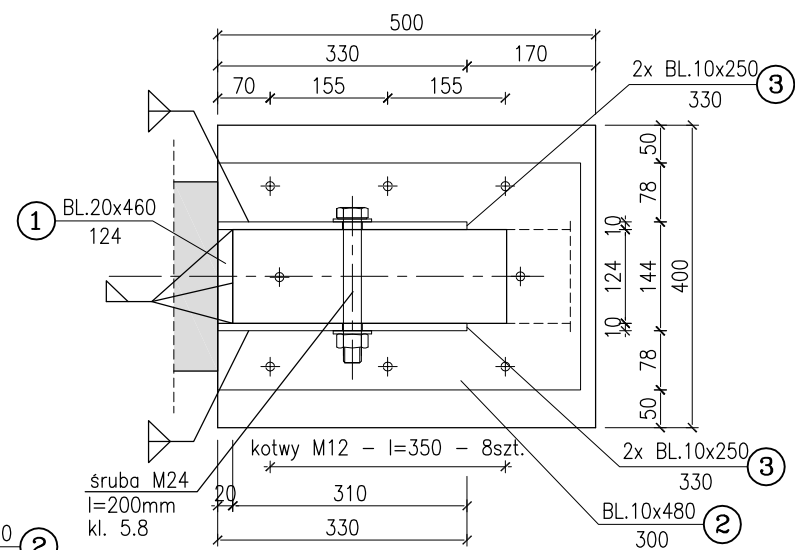
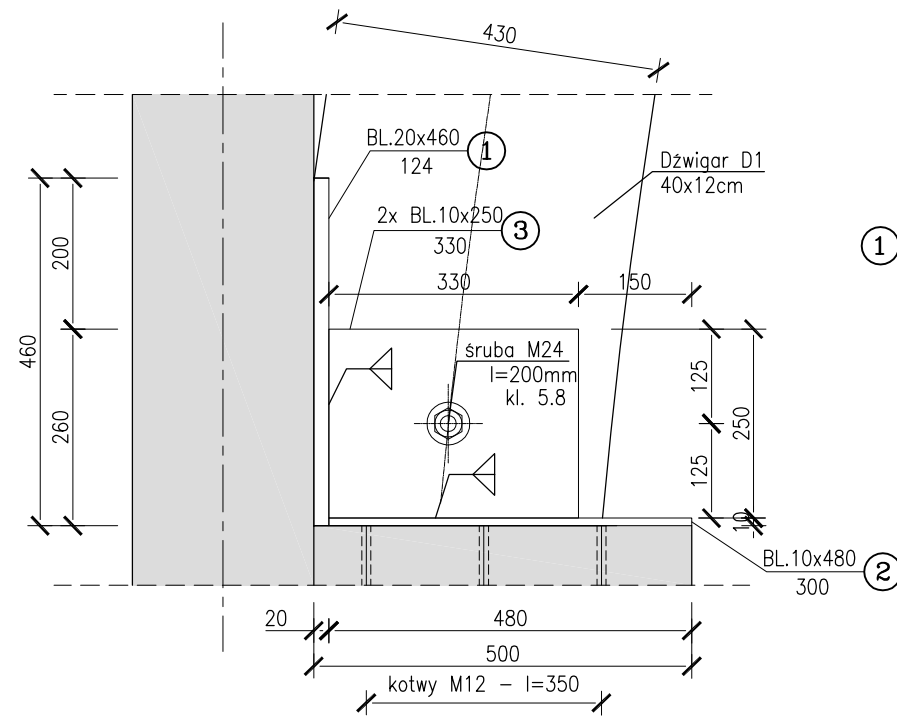
Zestawienie drewna

Poz.	Opis	Ilość (szt.)	Przekrój (mm)	Długość (m)	Objętość (m ³)
Drewno klejone warstwowo					
D-1	dźwigar	30	120x403	13,20	19,15
J-1	jętka	30	80x200	10,23	4,92
Łącznie					24,07

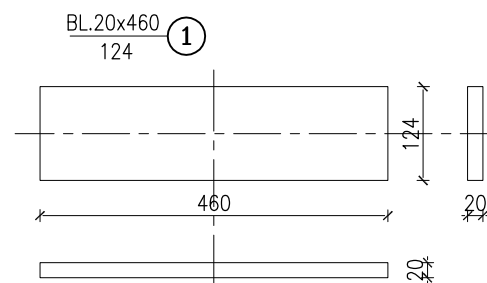
uwaga: jętka stężona nadługości przewiązkami w świetle gałęzi 20*25*20cm w rozstawie osiowym co max. 150cm przewiązki mocowane do gałęzi jętki na 2*M12 kl.5.8, rozstaw śrub wg PN

 BIURO ARCHITEKTONICZNE "ATRIUM" mgr inż. arch. Marek Woszczyński UL. 11-GO LISTOPADA 6/2, 84-360 ŁĘBA email: m.woszczyński@wp.pl tel. 59 8661 937	 PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA INEKO Jerzy Kujawski UL. Ostródzka 53; 14-200 IŁAWA tel./fax 0048 89 648 71 51	
		INWESTYCJA: ADRES
INWESTOR	GMINA LUBAWA FIJEWO 73 14-260 LUBAWA	
NAZWA RYSUNKU / SKALA RYSUNEK KONSTRUKCYJNY DREWNIANYCH ELEMENTÓW KLEJONYCH SKALA 1:50/1:100	NR. RYSUNKU K-11	
ETAP PROJEKTU PROJEKT BUDOWLANY	ZAKRES PROJEKTU KONSTRUKCJE	DATA 11.2017
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jarosław Celban BK.IIF.7342/1343/98	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Piotr Kłosowski BK.II.F.7342/1346/98	

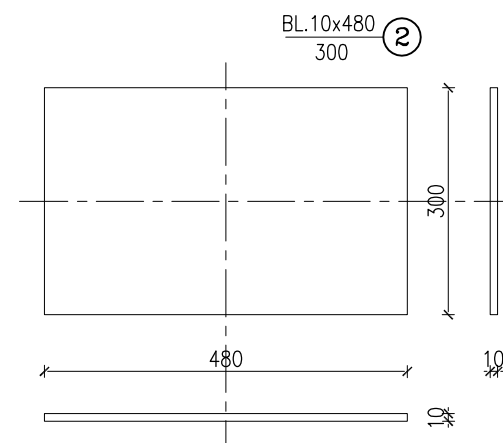
RYSUNEK KONSTRUKCYJNY MARKI STALOWEJ M1 - SKALA 1:25



*wykonać 60 sztuk
*po 2 na markę M1
*masa = 6,48 kg/szt.



*wykonać 30 sztuk
*po 1 na markę M1
*masa = 8,95 kg/szt.



*wykonać 30 sztuk
*po 1 na markę M1
*masa = 10,13 kg/szt.

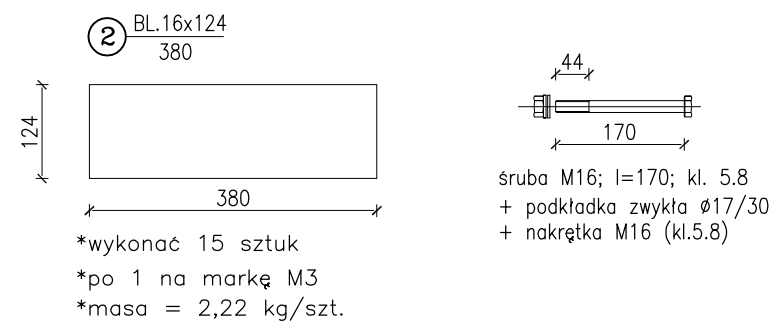
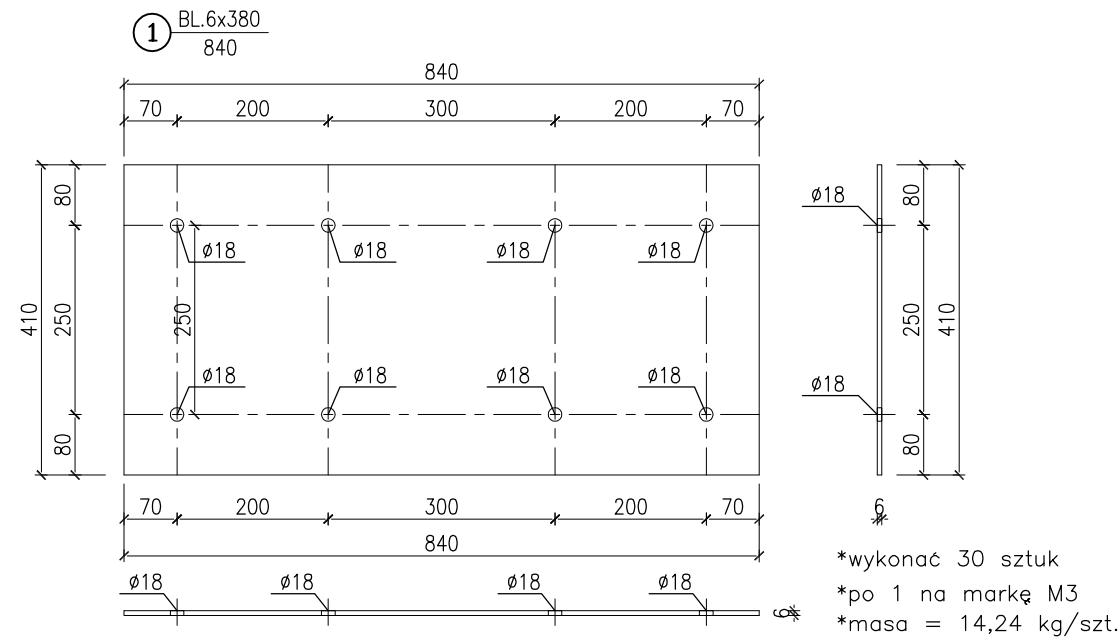
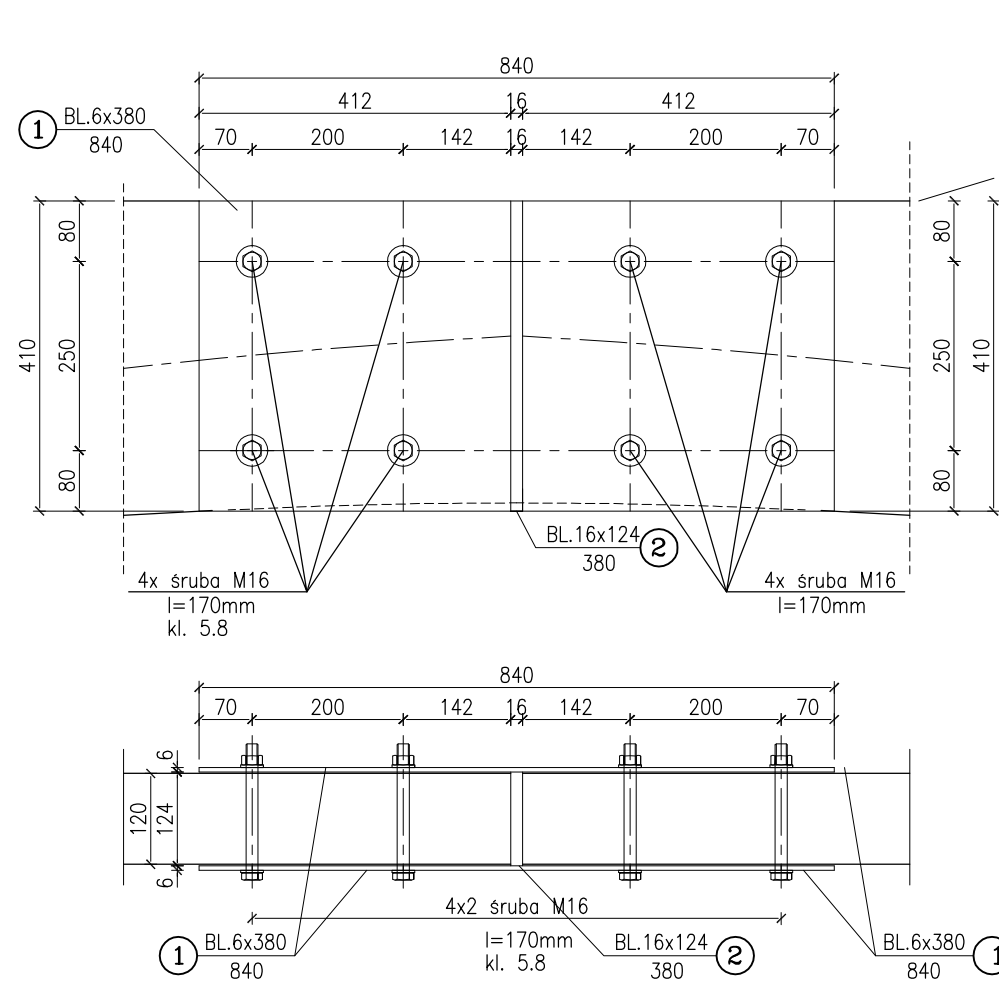
WYKONAĆ 30 szt. MAREK STAL. M1

DREWNO KONSTRUKCYJNE C24
STAL St3s

BIURO ARCHYTEKTONICZNE "ATRIUM" mgr inż. arch. Marek Woźniczkiński UL. 11-GO LISTOPADA 6/2, 84-360 ŁĘBA email: mwozniczki@wp.pl tel. 59 8661 937		PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA INEKO Jerzy Kujawski UL. Ostródzka 53; 14-200 ŁĘAWA tel./fax 0048 89 648 71 51	
INWESTYCJA: ADRES	BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ ORAZ ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI BUDYNKU SZKOŁY NA SALE DYDAKTYCZNE DZ. NR 270/3 OBR. 0023 TUSZEWO, GM. LUBAWA, POWIAT ŁAWSKI, WOJEWÓDZTWO WARMIŃSKO-MAZURSKIE		
INWESTOR	GMINA LUBAWA FIJEWO 73 14-260 LUBAWA		
NAZWA RYSUNKU / SKALA	RYSUNEK KONSTRUKCYJNY MARKI STALOWEJ M1 SKALA 1:25		NR. RYSUNKU K-12
ETAP PROJEKTU	ZAKRES PROJEKTU	DATA	
PROJEKT BUDOWLANY	KONSTRUKCJE	11.2017	
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jarosław Celban BK.IIF.7342/1343/98		
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Piotr Kłosowski BK.IIF.7342/1346/98		

RYSUNEK KONSTRUKCYJNY MAREK STALOWYCH M2 i M3 - SKALA 1:10

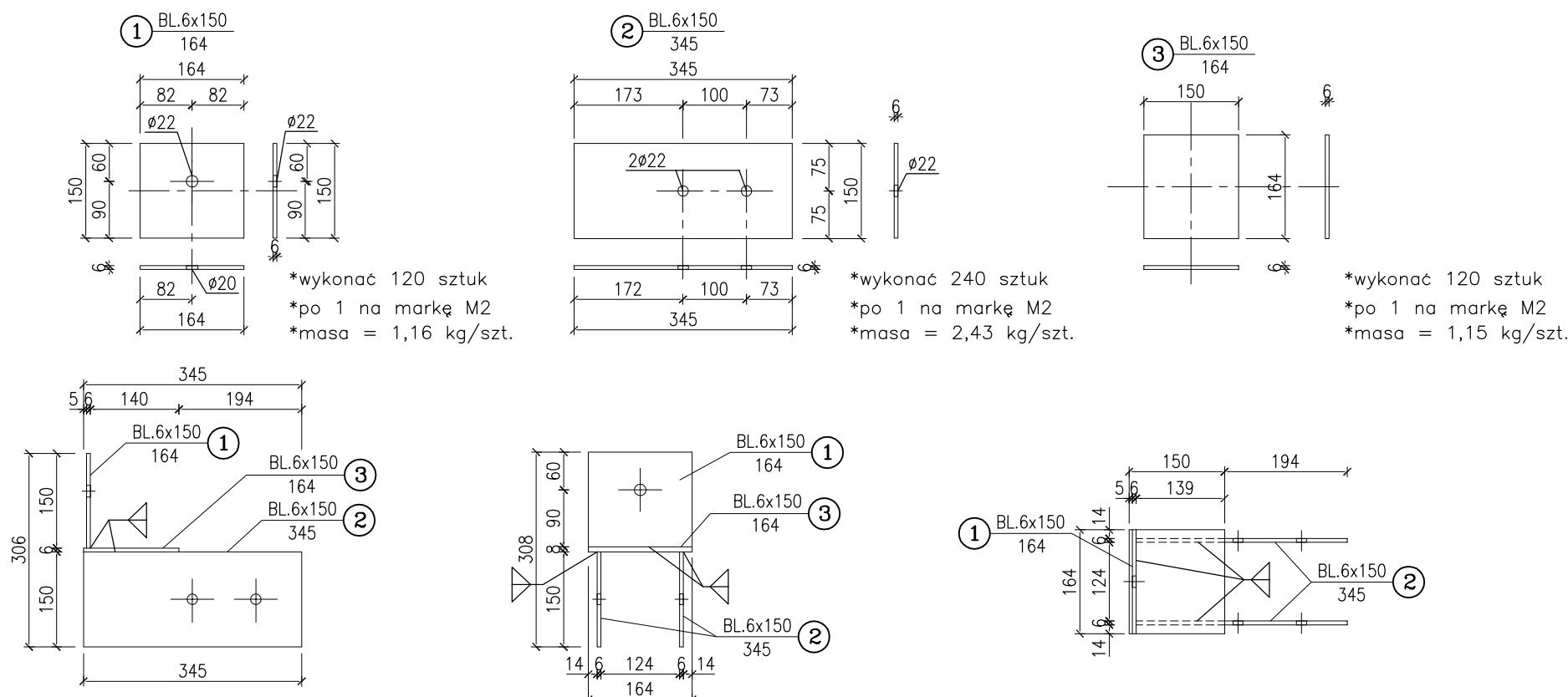
MARKA STALOWA M3



WYKONAĆ 120 szt. MAREK STAL. M2
WYKONAĆ 15 szt. MAREK STAL. M3

DREWNO KONSTRUKCYJNE C24
STAL St3s

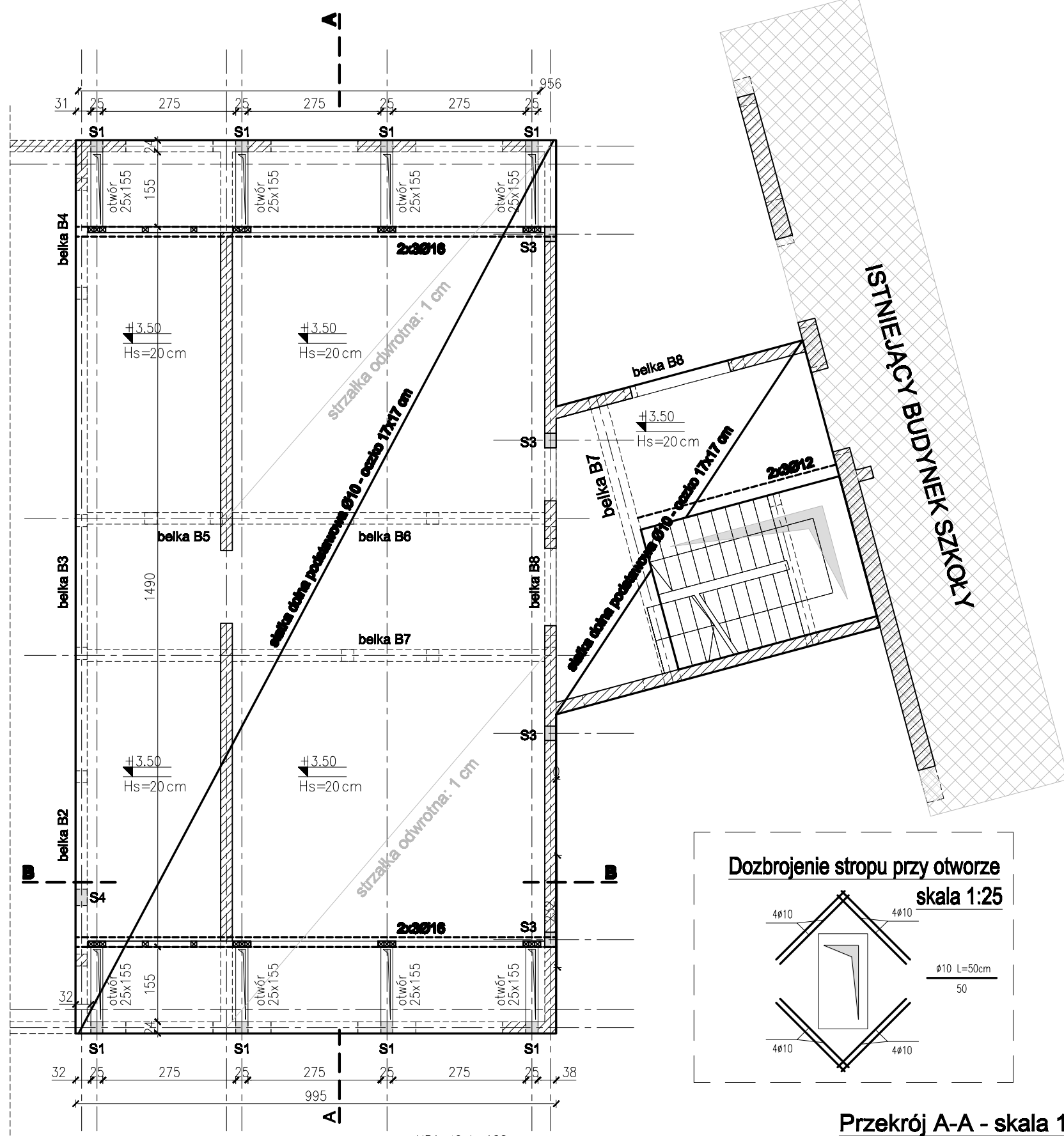
MARKA STALOWA M2



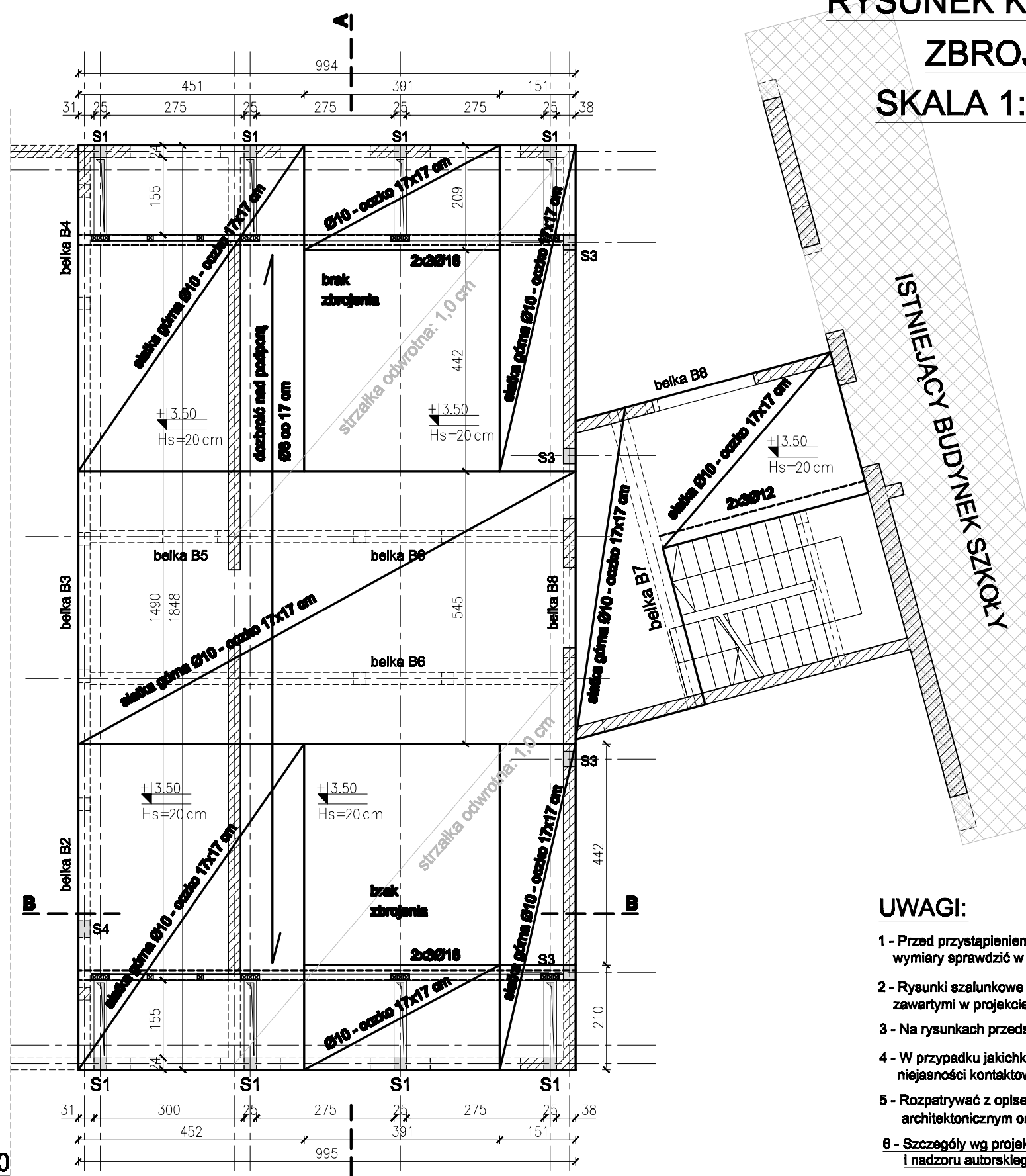
BIURO ARCHYTEKTONICZNE "ATRIUM" mgr inż. arch. Marek Woźniczynski UL. 11-GO LISTOPADA 6/2, 84-360 ŁEBA email: mwozniczynski@wp.pl tel. 59 8661 937	
PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA INEKO Jerzy Kujawski UL. Ostródzka 53; 14-200 ŁAWA tel./fax 0048 89 648 71 51	
INWESTYCJA: ADRES	BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ ORAZ ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI BUDYNKU SZKOŁY NA SALE DYDAKTYCZNE DZ. NR 270/3 OBR. 0023 TUSZEWO, GM. LUBAWA, POWIAT ŁAWSKI, WOJEWÓDZTWO WARMIŃSKO-MAZURSKIE
INWESTOR	GMINA LUBAWA FIJEWO 73 14-260 LUBAWA
NAZWA RYSUNKU / SKALA	RYSUNEK KONSTRUKCYJNY MAREK STALOWYCH M2 i M3 SKALA 1:10
ETAP PROJEKTU	PROJEKT BUDOWLANY
ZAKRES PROJEKTU	KONSTRUKCJE
DATA	11.2017
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Jarosław Celban BK.IIF.7342/1343/98
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Piotr Kłosowski BK.IIF.7342/1346/98

NR. RYSUNKU
K-13

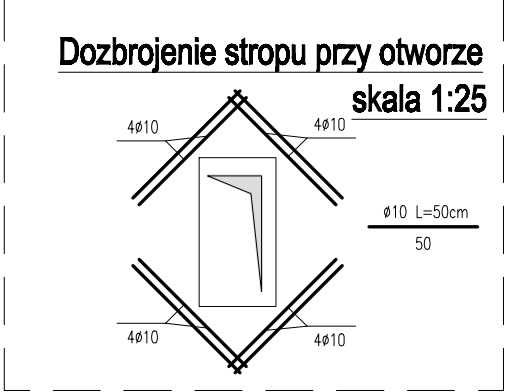
Zbrojenie dolne stropu - skala 1:100



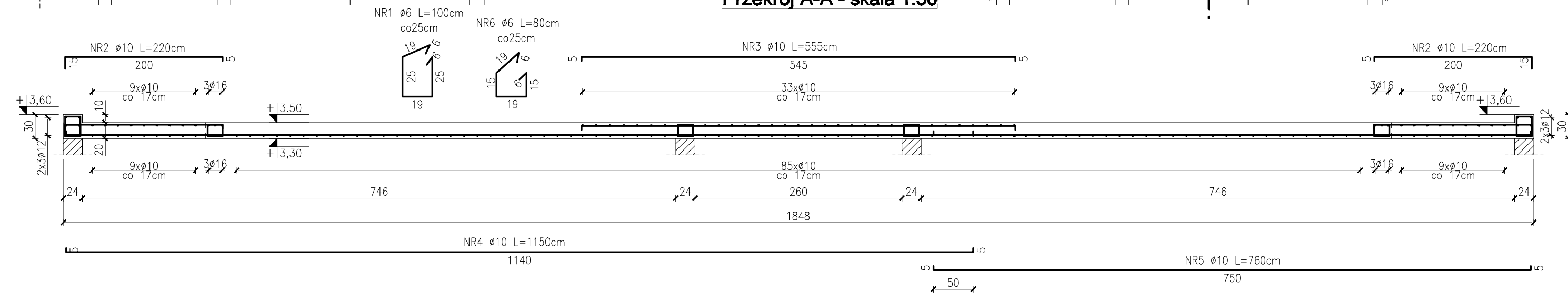
Zbrojenie górne stropu - skala 1:100



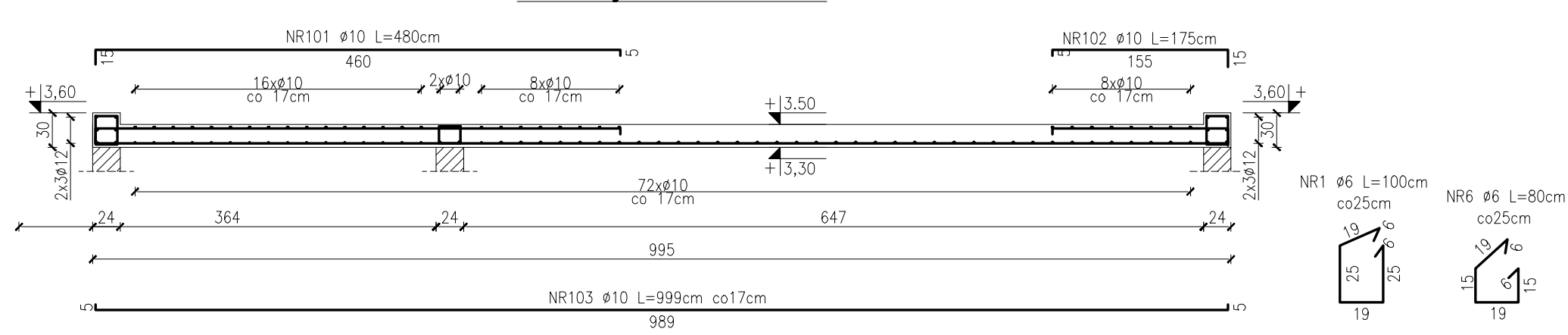
RYСУNEK KONSTRUKCYJNY
ZBROJENIA STROPÓW
SKALA 1:10/1:25/1:50/1:100



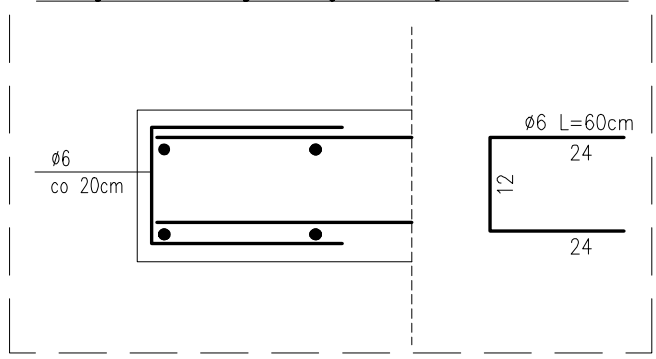
Przekrój A-A - skala 1:50



Przekrój B-B - skala 1:50



Zbrojenie wolnej krawędzi stropu - skala 1:10



UWAGI:

- 1 - Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac, wszystkie wymiary sprawdzić w naturze.
- 2 - Rysunki szalunkowe rozpatrywać łącznie z rzutami zawartymi w projekcie architektonicznym.
- 3 - Na rysunkach przedstawiono wymiary otworów.
- 4 - W przypadku jakichkolwiek zmian geometrii albo niejasności kontaktować się z projektantem.
- 5 - Rozpatrywać z opisem technicznym i projektem architektonicznym oraz proj. branżowymi.
- 6 - Szczegóły wg projektu wykonawczego i nadzoru autorskiego!!
- 7 - Nowo-projektowane ławy fundamentowe wylewać na 10 cm warstwie betonu podkładowego B10.
- 8 - Otulina boczna 3 cm.

BETON KONSTRUKCYJNY	B25
STAL KONSTRUKCYJNA	A-IIIIN
OTULINA	3 CM

<p>BIURO ARCHYTEKTONICZNE "ATRIUM" mgr inż. arch. Marek Woszczyński UL. 11-GO LISTOPADA 62, 04-360 LĘBA email: m.woszczyński@wp.pl tel. 59 8661 937</p>	<p>PRACOWNIA INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA INEKO Jarzy Kujawski UL. Ostrołęcka 53, 14-200 RAWA tel./fax 0048 89 648 71 51</p>
<p>INWESTOR: GMINA LUBAWA FIJEWO 73 14-260 LUBAWA</p>	
<p>NAZWA RYSUNKU / SKALA: RYSUNEK KONSTRUKCYJNY ZBROJENIA STROPÓW SKALA 1:10/1:25/1:50/1:100</p>	
<p>ETAP PROJEKTU: PROJEKT BUDOWLANY</p>	
<p>ZAKRES PROJEKTU: KONSTRUKCJE</p>	
<p>PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Jarosław Celban BK.B.F.7342/1343/06</p>	
<p>SPRAWDZIŁ: mgr inż. Piotr Kłosowski BK.B.F.7342/1343/06</p>	
<p>NR. RYSUNKU: K-14</p>	
<p>DATA: 11.2017</p>	