

TOM II

KONSTRUKCJA

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY – zamienny do pozwolenia na budowę z dn. 25.01.2017r. Nr WB.6740.1.1919.2016.DW1

Temat: TERMOMODERNIZACJA I PRZEBUDOWA
ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU PRZEDSZKOLA W BESTWINIE
Kategoria obiektu - IX

Lokalizacja: Bestwina, ul Szkolna 8
działki nr 42/7, 46/11
Jedn. ewid. 240202_2 Bestwina
Obręb: 0001 Bestwina

Branża: Konstrukcja

Inwestor: Gmina Bestwina
ul. Krakowska 111, 43-512 Bestwina

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane oświadczam, iż niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Zakres opracowania</i>	<i>Specjalność Nr uprawnień Nr izby</i>	<i>Data</i>	<i>Podpis</i>
PROJEKTANT	inż. Łukasz Chmiel	Konstrukcja	Konstrukcyjno- budowlana SLK/1942/PWOK/07 SLK/BO/5205/08	kwiecień 2019	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Grzegorz Widurski	Konstrukcja	Konstrukcyjno- budowlana SLK/BO/8750/03 upr. nr 279/02 K-ce	kwiecień 2019	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

I Opis konstrukcji

II Obliczenia statyczne

III Załączniki

1. Zaświadczenie o przynależności do izby
2. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych

IV Rysunki:

K-1	Rzut więźby dachowej	1:75
-----	----------------------	------

OPIS KONSTRUKCJI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1. Projekt zagospodarowania terenu z lokalizacją projektowanego obiektu
- 1.2. Projekt architektoniczno-budowlany
- 1.3. Dokumentacja geotechniczna podłoża gruntowego
- 1.4. Zestaw obowiązujących norm:
 - PN-77/B-02011 - Obciążenia wiatrem
 - PN-80/B-02010 - Obciążenia śniegiem
 - PN-82/B-02001 - Obciążenia stałe
 - PN-82/B-02003 - Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
 - PN-B-03150:2000 - Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie
 - PN-B-03264:1999 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężane. Obliczenia statyczne i projektowanie
 - PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

2. WARUNKI GRUNTOWE

W miejscu projektowanej inwestycji występują PROSTE WARUNKI GRUNTOWE – warstwy gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, równoległe do powierzchni terenu, nie obejmują gruntów słabonośnych, zwierciadło wód gruntowych znajduje się poniżej projektowanego poziomu posadowienia, brak występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych. Oceny gruntu dokonano na podstawie dokumentacji geotechnicznej.

3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA

Projektowany budynek mieszkalny zaliczono do PIERWSZEJ KATEGORII GEOTECHNICZNEJ – obiekty budowlane o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym, w prostych warunkach gruntowych, dla których wystarcza jakościowe określenie właściwości gruntów.

4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

4.1. UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU:

Budynek trzykondygnacyjny, podpiwniczony, bez poddasza, wykonany w technologii mieszanej, o układzie ścian konstrukcyjnych mieszanym.

Dach wielospadowy o konstrukcji drewnianej, pokryty papą termozgrzewalną na deskowaniu pełnym.

Zastosowane schematy statyczne:

- Dach – więźba dachowa płatwiowo-krokwiowa

4.2. DACH:

- Pokrycie dachu – papa termozgrzewalna na deskowaniu pełnym
- Ocieplenie dachu – wełna mineralna grubości 20,0cm na istniejącym stropie
- Ustrój dachu – płatwiowo-krokwiowy, rozstaw krokwi – 90cm
- Drewno – z gatunków iglastych, klasy C 24
- Pochylenie połaci dachowych – 5° i 7°
- Konstrukcja dachu oparta na ścianach nośnych za pośrednictwem podwali drewnianych oraz na stropie żelbetowym
- Słupy więźby ustawiać na ścianach nośnych piętra. W przypadku braku ściany nośnej pod słupem stosować podwalinę drewnianą przekroju 16x16 cm.
- Wszystkie elementy drewniane zabezpieczyć przeciwwilgociowo i przeciw korozji biologicznej

4.3. BELKI, PODCIĄGI:

- Żelbetowe, wykonane na miejscu budowy
- Belki, podciągi oparte na ścianach nośnych za pośrednictwem wieńca żelbetowego
- Belki żelbetowe wykonane łącznie z wieńcem
- Beton – B 25, stal zbrojeniowa kl. A-IIIN, A-I

OBLICZENIA STATYCZNE

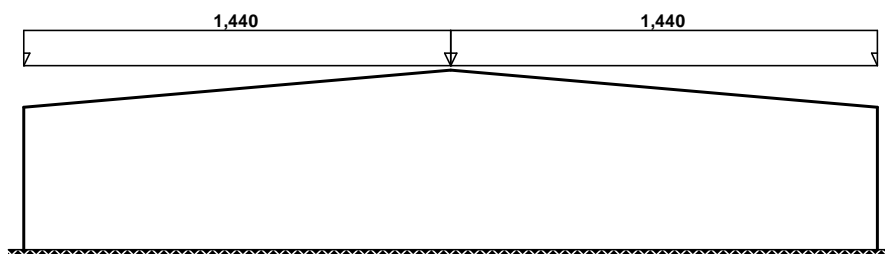
PODSTAWOWE OBCIĄŻENIA

Tablica 1. OBC. DACHU ŚNIEGIEM

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=285 m n.p.m. -> $Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 5,0 st. -> $C_2=0,8$) [0,960kN/m ²]	0,96	1,50	0,00	1,44
Σ :		0,96	1,50	--	1,44

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

 S [kN/m²]



Połąć bardziej obciążona:

- Dach dwuspadowy

- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:

- strefa obciążenia śniegiem 3; A = 285 m n.p.m. →

$Q_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 1,110 \text{ kN/m}^2 < 1,2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$

- Współczynnik kształtu dachu:

nachylenie połaci $\alpha = 5,0^\circ$

$C_2 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

$S_k = Q_k \cdot C = 1,200 \cdot 0,800 = \mathbf{0,960 \text{ kN/m}^2}$

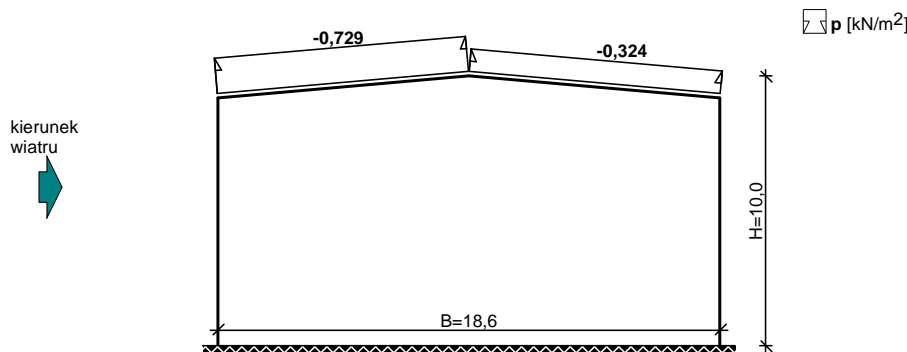
Obciążenie obliczeniowe:

$S = S_k \cdot \gamma_f = 0,960 \cdot 1,5 = \mathbf{1,440 \text{ kN/m}^2}$

Tablica 2. OBC. DACHU WIATREM

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie wiatrem połaci nawiętrznej dachu wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3 (strefa III, H=285 m n.p.m. -> $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$, teren A, z=H=10,0 m, -> $C_e=1,00$, budowla zamknięta, wymiary budynku H=10,0 m, B=18,6 m, L=34,6 m, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 5,0$ st. -> wsp. aerodyn. C=-0,9, $\beta=1,80$) [-0,486 kN/m ²]	-0,49	1,50	0,00	-0,73
Σ :		-0,49		--	-0,73

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



Połąć nawiętrzna:

- Budynek o wymiarach: B = 18,6 m, L = 34,6 m, H = 10,0 m
- Dach dwuspadowy, kąt nachylenia połaci $\alpha = 5,0^\circ$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
 - strefa obciążenia wiatrem III; H = 285 m n.p.m. -> $q_k = 300 \text{ Pa}$
 - $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$
- 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:
 - $\beta = 1,80$
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
 - budynek zamknięty -> $C_w = 0$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
 - $C_z = -0,9$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
 - $C = C_z - C_w = -0,9 - 0 = -0,9$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 1,00 \cdot (-0,9) \cdot 1,80 = -0,486 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,486) \cdot 1,5 = -0,729 \text{ kN/m}^2$$

Tablica 3. OBC. STAŁE DACHU

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa na deskowaniu posypana żwirkiem, podwójnie [0,400kN/m ²]	0,40	1,30	--	0,52
2.	wiatroizolacja	0,05	1,20	--	0,06
Σ:		0,45	1,29	--	0,58

Tablica 4. OBC. STROPU 1

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) [0,5kN/m ²]	0,50	1,40	0,80	0,70
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 6 cm [23,0kN/m ³ ·0,06m]	1,38	1,30	--	1,79
3.	Styropian grub. 20 cm [0,45kN/m ³ ·0,20m]	0,09	1,30	--	0,12
4.	ciężar stropu	2,95	1,10	--	3,25
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 2 cm [19,0kN/m ³ ·0,02m]	0,38	1,30	--	0,49
Σ:		5,30	1,20	--	6,35

Tablica 5. OBC. STROPODACHU

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (schody prowadzące na pomosty i mostki, na których przebywają pojedyncze osoby) [1,5kN/m ²]	1,50	1,40	0,80	2,10
2.	Wapienie o strukturze porowatej grub. 20 cm [17,0kN/m ³ ·0,20m]	3,40	1,30	--	4,42
3.	Styropian grub. 20 cm [0,45kN/m ³ ·0,20m]	0,09	1,30	--	0,12
4.	ciężar stropu	2,95	1,10	--	3,25
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 2 cm [19,0kN/m ³ ·0,02m]	0,38	1,30	--	0,49
Σ:		8,32	1,25	--	10,38

1. KONSTRUKCJA DACHU

1.1. KROKIEW

Element 1

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 8,0$ cm

Wysokość $h = 18,0$ cm

Zacios na podporach $t_k = 3,0$ cm

Drewno:

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

→ $f_{m,k} = 24$ MPa, $f_{t,0,k} = 14$ MPa, $f_{c,0,k} = 21$ MPa, $f_{v,k} = 2,5$ MPa, $E_{0,mean} = 11$ GPa, $\rho_k = 350$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 5,0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 0,90$ m

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,64$ m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 3,12$ m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 3,12$ m

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001:):

$g_k = 0,350$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 3, A=285 m n.p.m., nachylenie połaci 5,0 st.):

$S_k = 0,960$ kN/m² rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, strefa III, H=285 m n.p.m., teren A, z=H=10,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=10,0 m, B=18,6 m, L=34,6 m, nachylenie połaci 5,0 st., beta=1,80):

$p_k = -0,486$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,000$ kN/m² połaci dachowej

1.2. NAROŻNICA

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 14,0$ cm

Wysokość $h = 22,0$ cm

Zacios na podporach $t_k = 3,0$ cm

Drewno:

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

→ $f_{m,k} = 24$ MPa, $f_{t,0,k} = 14$ MPa, $f_{c,0,k} = 21$ MPa, $f_{v,k} = 2,5$ MPa, $E_{0,mean} = 11$ GPa, $\rho_k = 350$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowych $\alpha = 5,0^\circ$

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,64$ m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 3,12$ m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 3,12$ m

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001:):

$g_k = 0,350$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 3, A=285 m n.p.m., nachylenie połaci 5,0 st.):

$S_k = 0,960$ kN/m² rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

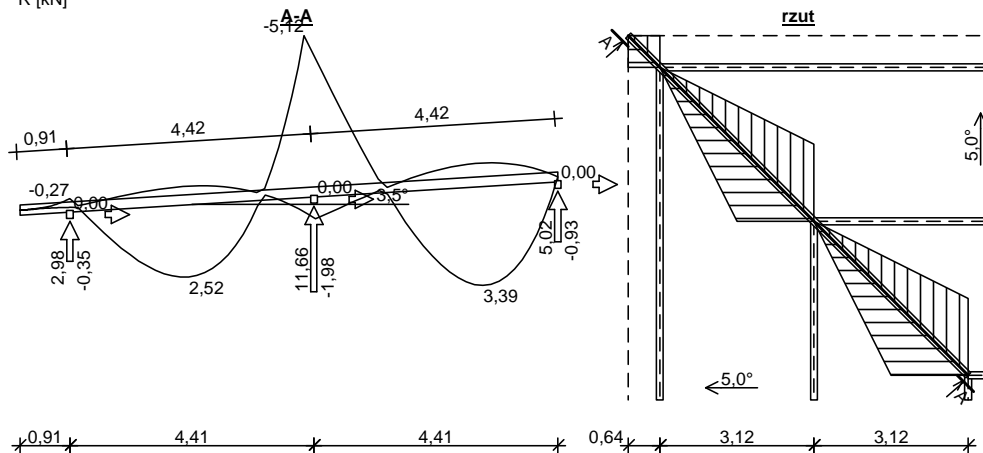
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, strefa III, H=285 m n.p.m., teren A, z=H=10,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=10,0 m, B=18,6 m, L=34,6 m, nachylenie połaci 5,0 st., $\beta=1,80$):

$p_k = -0,486$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,000$ kN/m² połaci dachowej na całej krokwi bez wspornika; $\gamma_f = 1,20$

WYNIKI:

— M [kNm]
— R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+śnieg)

Moment obliczeniowy:

$$M_{podp} = -5,12 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 6,08 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,411 < 1$$

Ugięcie (wspornik):

$$u_{fin} = (-) 1,93 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2,0 \cdot l / 200 = 9,07 \text{ mm} \quad (21,2\%)$$

Ugięcie (odcinek górny):

$$u_{fin} = 3,52 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 22,10 \text{ mm} \quad (15,9\%)$$

1.3. PŁATEW

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 16,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 24,0 \text{ cm}$

Drewno:

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

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

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Płatew podparta obustronnie mieczami

Rozstaw słupów $l = 5,22 \text{ m}$

Odległość podparcia płatwi mieczem $a_m = 0,90 \text{ m}$

Obciążenia płatwi:

- obciążenie stałe $[0,350 \cdot (0,5 \cdot 3,12 + 0,5 \cdot 3,12) / \cos 5,0^\circ]$

$$G_k = 1,096 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,10$$

- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatwi

- obciążenie śniegiem $[0,960 \cdot (0,5 \cdot 3,12 + 0,5 \cdot 3,12)]$

$$S_k = 2,995 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,50$$

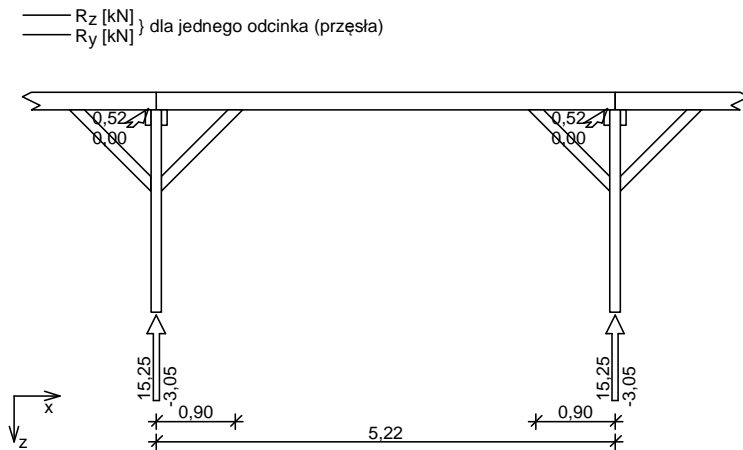
- obciążenie wiatrem (pionowe) $[(-0,486 \cdot (0,5 \cdot 3,12 + 0,5 \cdot 3,12) / \cos 5,0^\circ) \cdot \cos 5,0^\circ]$

$$W_{k,z} = -1,516 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie wiatrem (poziome) $[(-0,486 \cdot (0,5 \cdot 3,12 + 0,5 \cdot 3,12) / \cos 5,0^\circ) \cdot \sin 5,0^\circ]$

$$W_{k,y} = -0,133 \text{ kN/m}; \gamma_f = 1,50$$

WYNIKI:



Zginanie:

decyduje kombinacja C (obc.stałe max.+śnieg)

Momenty obliczeniowe

$$M_{y,max} = 8,54 \text{ kNm}; \quad M_{z,max} = 0,00 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} = 5,56 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,264 < 1$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,377 < 1$$

Ugięcie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe+śnieg)

$$u_{fin,z} = 5,73 \text{ mm}; \quad u_{fin,y} = 0,00 \text{ mm}$$

$$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 5,73 \text{ mm} < u_{net,fin} = 17,10 \text{ mm} \quad (33,5\%)$$

2. KONSTRUKCJA ŻELBETOWA POD WIĘŻBĄ DACHOWĄ

2.1. WIENIEC ŻELBETOWY

DANE

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,37$

Otulenie:

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

Zbrojenie główne:

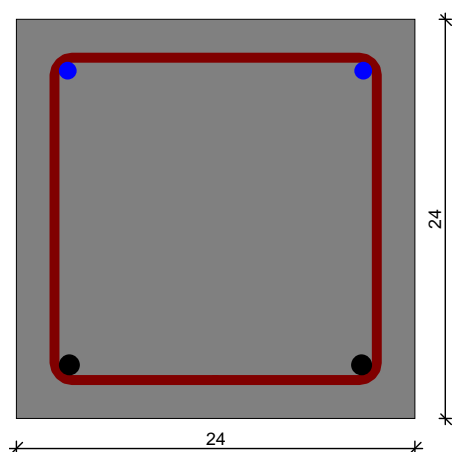
Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Strzemiona:

Średnica $\phi_s = 6 \text{ mm}$

WYNIKI (wg PN-B-03264:2002)

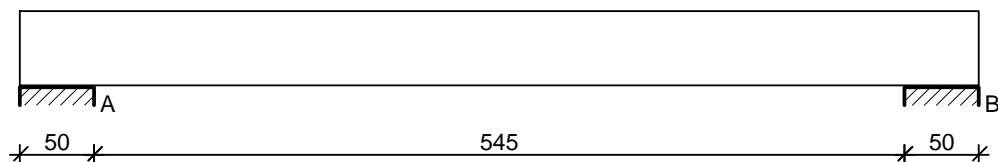


Przyjęto wieniec - 24/24cm (beton B 20)
- zbroj. podłużne 4 #12 (stal A-IIIN)
- strzemiona $\phi 6$ co 20cm (stal A-I)

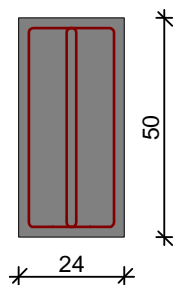
2.2. BELKA ŻELBETOWA

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

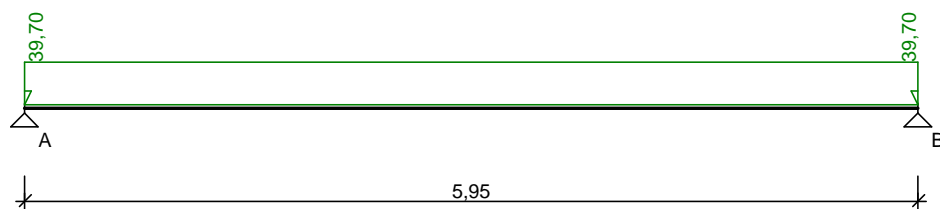
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. na belkę	28,00	1,30	--	36,40	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,50m·25,0kN/m3]	3,00	1,10	--	3,30	cała belka
Σ :		31,00	1,28		39,70	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,21$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

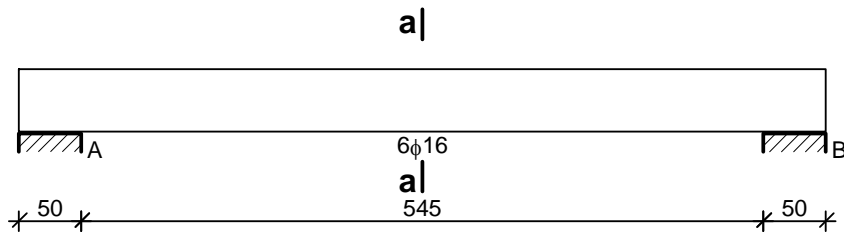
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 175,68 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6φ16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,09\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 175,68 \text{ kNm} < M_{Rd} = 192,96 \text{ kNm}$ (91,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)89,92 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 200 mm** na odcinku 100,0 cm przy podporach oraz co 340 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)89,92 \text{ kN} < V_{Rd3} = 98,33 \text{ kN}$ (91,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 137,18 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 137,18 \text{ kNm}$

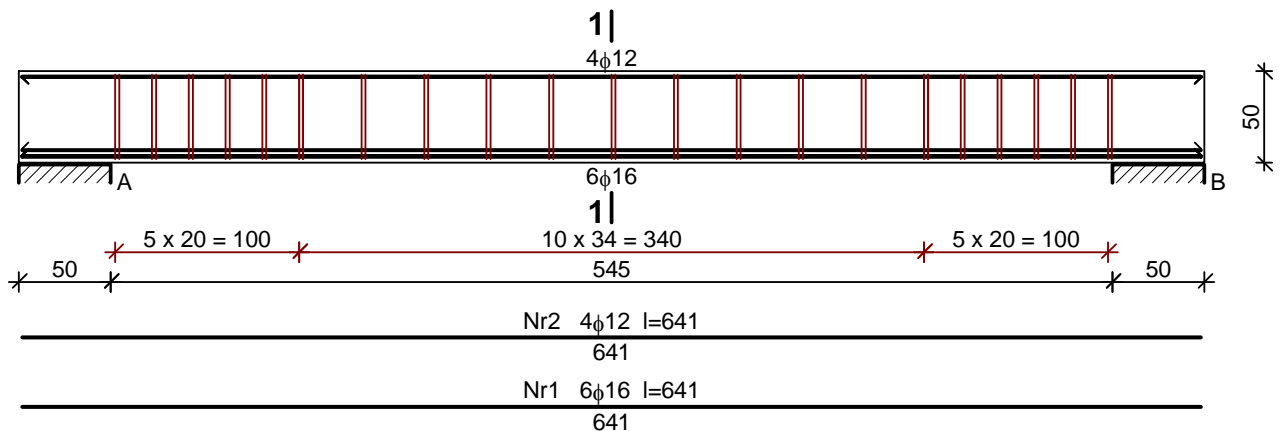
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,200 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (66,7%)

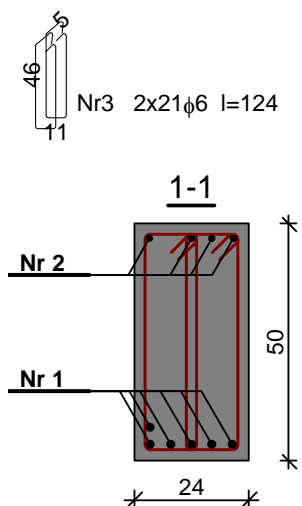
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 21,43 \text{ mm} < a_{lim} = 5950/200 = 29,75 \text{ mm}$ (72,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 84,47 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,211 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (70,3%)

SZKIC ZBROJENIA





WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St3SX-b	RB500	
				φ6	φ12	φ16
dla pojedynczej belki						
1	16	641	6			38,46
2	12	641	4		25,64	
3	6	124	42	52,08		
Długość całkowita wg średnic [m]				52,1	25,7	38,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				11,6	22,8	60,8
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				11,6	83,6	
Masa całkowita [kg]				96		

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

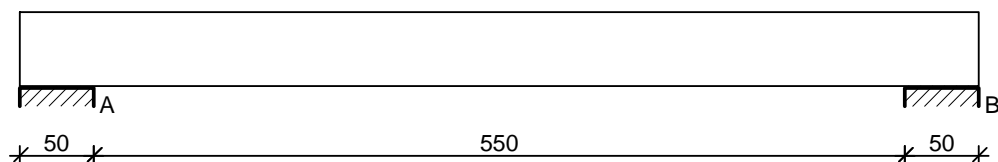
Przyjęto belkę

- 24/50cm (beton B 25)
- zbroj. podłużne dolne 6 #16 (stal A-IIIN)
- strzemiona czterocięte φ6 co 20cm (stal A-I)

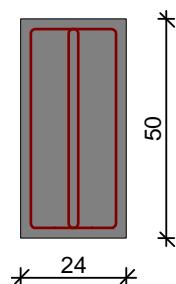
2.3. BELKA ŻELBETOWA

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

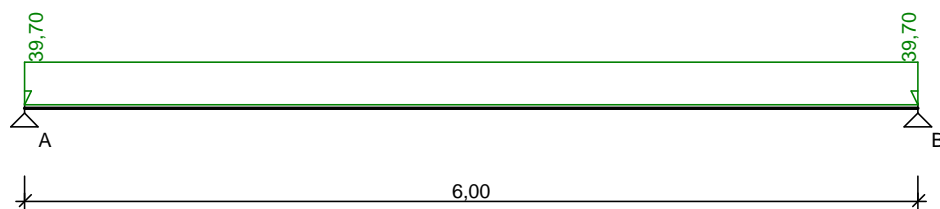
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. na belkę	28,00	1,30	--	36,40	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,50m·25,0kN/m ³]	3,00	1,10	--	3,30	cała belka
Σ :		31,00	1,28		39,70	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,21$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

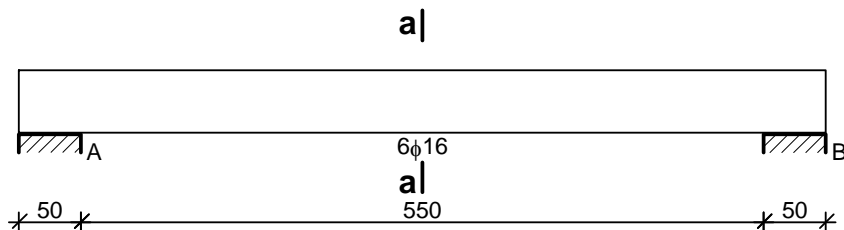
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzywulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 178,65 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6φ16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,09\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 178,65 \text{ kNm} < M_{Rd} = 192,96 \text{ kNm}$ (92,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)90,91 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 200 mm** na odcinku 100,0 cm przy podporach oraz co 340 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)90,91 \text{ kN} < V_{Rd3} = 98,33 \text{ kN}$ (92,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 139,50 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 139,50 \text{ kNm}$

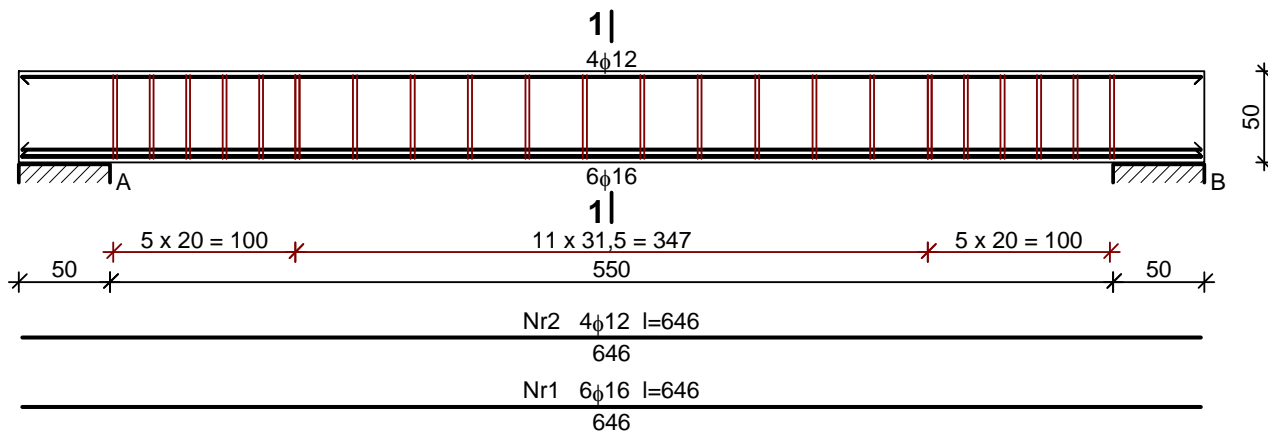
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,203 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (67,8%)

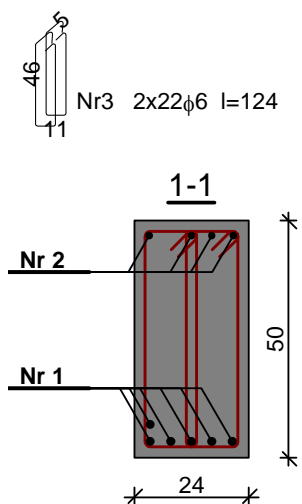
Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 22,17 \text{ mm} < a_{lim} = 6000/200 = 30,00 \text{ mm}$ (73,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk} = 85,25 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,215 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (71,6%)

SZKIC ZBROJENIA





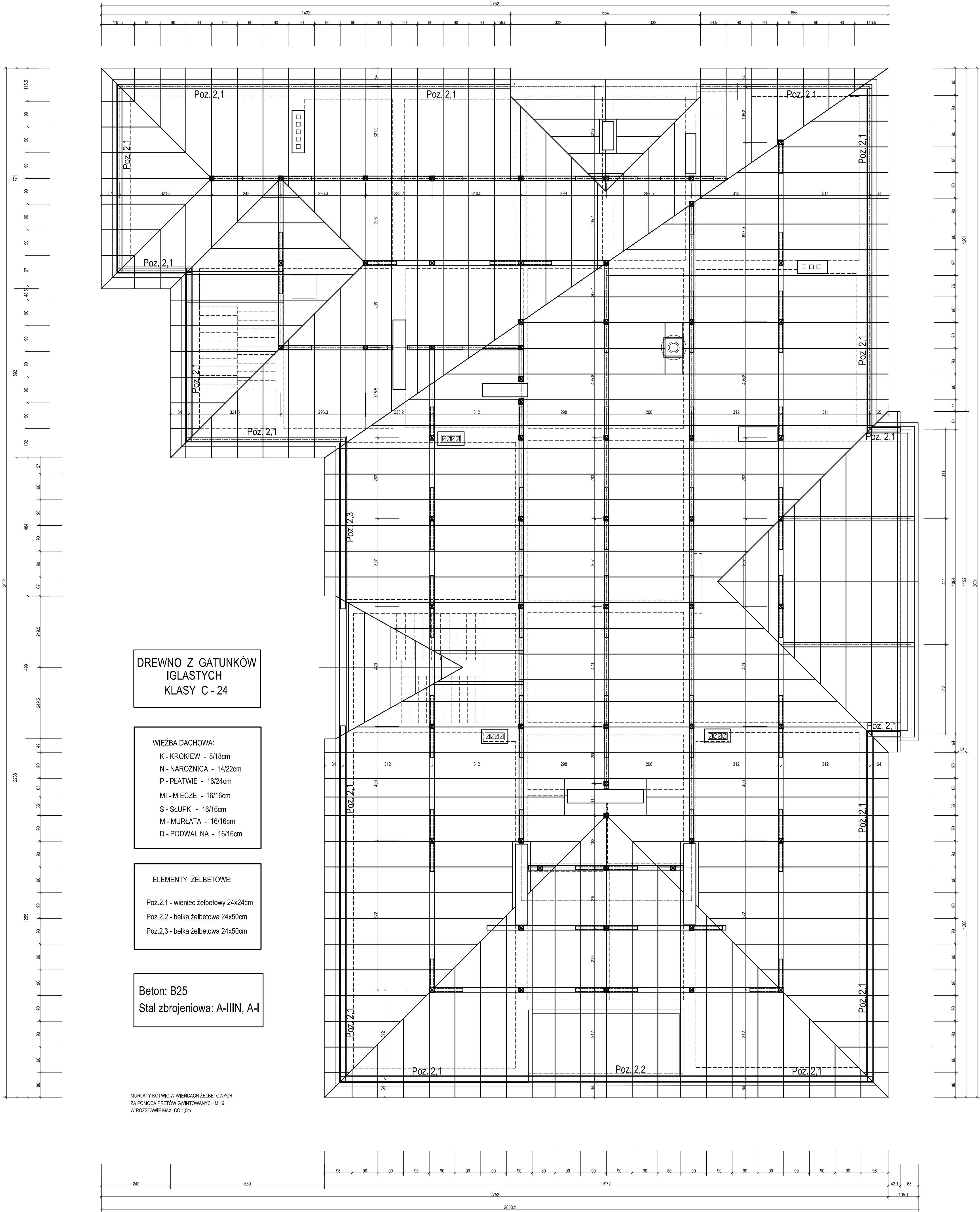
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St3SX-b	RB500	
				φ6	φ12	φ16
dla pojedynczej belki						
1	16	646	6			38,76
2	12	646	4		25,84	
3	6	124	44	54,56		
Długość całkowita wg średnic [m]				54,6	25,9	38,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				12,1	23,0	61,2
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				12,1	84,2	
Masa całkowita [kg]				97		

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

Przyjęto belkę

- 24/50cm (beton B 25)
- zbroj. podłużne dolne 6 #16 (stal A-IIIN)
- strzemiona czterocięte φ6 co 20cm (stal A-I)



PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE INŻ. LUKASZ CHMIEL UL. OSIEDŁOWA 11, 43-330 WILAMOWICE, tel. 696092663			PAŹA
TEMAT OPRACOWANIA: TERMINOWCZYNIZACJA I PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU PRZEDSZKOLA W BESTWIE lokalizacja: Bestwina, ul. Szosowa 8 osiedle nr 427, 4911 Jedn. ewid. 240202_2 Bestwina Część: 0001 Bestwina	INWESTOR: Cmha Bestwina ul. Krakowska 111, 43-012 Bestwina	BRANŻA: KONSTR.	04.2019
TYTUŁ: RZUT WIĘZBY DACHOWEJ	SPRAWOCZUJĄCY: mgr inż. Grzegorz Wkurlski upr. nr 27902 K-ca	SKALA: 1:75	04.2019
PROJEKTANT: inż. Lukasz Chmiel upr. nr SLK/1942/PWOK07			K-1