

BRANŻA KONSTRUKCYJNA

INWESTYCJA:

BUDOWA HALI NAMIOTOWEJ ZADASZENIA LODOWISKA

ADRES:

ul. Świerkowa, 13-200 Działdowo

Dz. 259/4 obręb Działdowo

Projektant:

mgr inż. Rafał Skorupski

Upr. WAM/0055/PWOK/14

Sprawdzający:

mgr inż. Marcin Pawelski

Upr. WAM/0155/PWOK/16

Marzec, 2018r.

1. Podstawa, przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt konstrukcji hali namiotowej o wymiarach w rzucie 25,0×48,0 m i wysokości ściany bocznej 4,0 m przy rozstawie ram co 4 m.

Podstawą opracowania są:

1. Polskie normy PN-EN:

- [1] PN-EN 1990:2004 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji,
- [2] PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje –
Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach,
- [3] PN-EN 1991-1-2:2006 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje –
Część 1-2: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru
- [4] PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje –
Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem,
- [5] PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje –
Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru,
- [6] PN-EN 1999-1-1:2007 Eurokod 9: Projektowanie konstrukcji aluminiowych --
Część 1-1: Reguły ogólne,
- [7] PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych –
Część 1-8: Projektowanie węzłów,
- [8] EN 13782:2015 Obiekty tymczasowe -- Namioty – Bezpieczeństwo,
- [9] PN-EN 1090-1:2010 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych --
Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych.

2. Literatura techniczna związana z rozpatrywanymi konstrukcjami:

- Mromliński R.: Konstrukcje aluminiowe. Arkady, Warszawa 1975,
- Łubiński M., Żółtowski W.: Konstrukcje metalowe. Cz. II. Arkady, Warszawa 1992.

2. Opis techniczny

2.1. Ogólna charakterystyka konstrukcji hali namiotowej

Hala namiotowa o konstrukcji z profili aluminiowych z wkładkami stalowymi w narożach ram. Główny szkielet nośny stanowią jednonawowe dwuspadowe ramy z profili zamkniętych. Spadek połaci dachowych jest jednakowy i wynosi 18° (tj. 32,5%).

Słupy i rygle ram połączone są w węzłach wkładkami stalowymi spawanymi z rur prostokątnych. Wkładki węzłowe zabezpieczone są przed wysuwaniem z profili aluminiowych za pomocą sworzni lub śrub. Pod względem statycznym ramy rozpatruje się jako układy o narożach sztywnych przegubowo połączone z podłożem. Ramy poprzeczne połączone między sobą przegubowo płattwiami aluminiowymi, ponadto w ramach szczytowych znajdują się słupy pośrednie i belki poziome również połączone przegubowo.

Stateczność ogólną układu nośnego hali zapewniają stężenia poprzeczne międzysłupowe oraz połaciowe maksymalnie w co 4-tym polu. Pokrycie dachu hali namiotowej stanowi tkanina poliestrowa powlekana PVC POLYPLAN 787 o gramaturze wyrobu; 670 g/m² i grubości; 0,55 mm. Pokrycie wykonane w klasie 2 (zał. B.5 normy [8]).

2.2. Zakres wymiarowy

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe przeprowadzono dla hali o następujących wymiarach: 25x48m

2.3. Materiały konstrukcyjne

Użyte profile aluminiowe zamknięte:

- Profil 307×114×3,7-4 mm - ramy nośne,
- Profil 150×100×3 mm - słupy pośrednie ramy szczytowej,
- Profil 100×80×3 mm - płatwie pośrednie,
- Profil 105×105×3 mm - płatwie okapowe, belka pozioma ramy szczytowej,

Użyte profile stalowe zamknięte:

- Rura prostokątna 250×100×5 mm - wkładki węzłowe,
- Rura prostokątna 60×20×3 mm - wkładki węzłowe,

Elementy na stężenia i ciągną:

- Lina stalowa ocynkowana 6×37+FC o średnicy 10, 16, 20mm o wytrzymałości $R_m = 1770 \text{ N/mm}^2$ wg EN 12385-4,
- Śruba rzymska napinająca GM SO-OO M16, M24 typu oko-oko,
- Śruba rzymska napinająca GM SO-PP M30 typu oko-oko,
- Szkła GM-SP kl.6 o oznaczeniu: 1; 3,25; 6,5.

Elementy na połączenia:

- Śruba sześciokątna M16 klasy 5.6 wg DIN 7990,
- Śruba sześciokątna M20 klasy 5.6 wg DIN 7990,
- Śruba sześciokątna M30 klasy 5.6 wg DIN 7990.

Dane materiałowe:

- stop SAPA 6005A – T6: $f_{0,2} = 215 \text{ MPa}$, $f_u = 255 \text{ MPa}$,
- stal S355J2H o $f_y = 355 \text{ MPa}$,
- stal S235JR o $f_y = 235 \text{ MPa}$.

Współczynnik materiałowy dla aluminium– $\gamma_{M1} = 1,10$.

Współczynnik materiałowy dla stali– $\gamma_{M1} = 1,00$.

2.4. Metoda wymiarowania i obciążenia

Wszystkie elementy i szczegóły konstrukcyjne szkieletu hali wymiarowano na podstawie normy [6] i [7]. Przy wymiarowaniu hali przyjęto schematy obciążenia wiatrem według normy [5]. Przedmiotowa hala namiotowa (obiekt zamknięty) przewidziana do lokalizacji w **strefie 1** wiatrowej na wysokości nad poziomem morza

<300m, w której podstawowa bazowa prędkość wiatru wynosi $v_{b,0} = 22,0 \text{ m/s}$, w terenie kategorii **III** wg [5].

Hale namiotowe zalicza się do pierwszej kategorii projektowego okresu użytkowania [1]. Hale namiotowe określone w [8] są to przenośne, tymczasowo montowane konstrukcje tworzące zamknięty lub otwarty obiekt. Dla obiektów tych należy uwzględnić wszystkie oddziaływania zgodnie z normami [2], [3], [4] i [5]. Jednakże norma [8] w punkcie 7.4.3 dopuszcza zmniejszone obciążenie śniegiem o wartości $0,20 \text{ kN/m}^2$ na całym obszarze dachu, pod warunkiem, że grubość pokrywy śnieżnej nie przekracza $h = 8 \text{ cm}$, co można zagwarantować poprzez usuwanie go z dachu. Ponadto pokrycie powinno być tak wykonane i naprężone, aby zapobiec gromadzeniu się wody i aby nie powstawały inne deformacje pokrycia.

Przedmiotowa hala jest zaprojektowana dla obciążenia śniegiem gruntu o wartości $s_k=1,20 \text{ kN/m}^2$, odpowiada to obciążeniu $q_k=0,67 \text{ kN/m}^2$ na całej powierzchni dachu. Przyjęta warstwa śniegu umożliwi w porę jego usunięcie, nie dopuszczając do przeciążenia konstrukcji.

2. 5. Zalecenia dotyczące wykonawstwa i montażu hali

1. Montaż szkieletu hali należy rozpocząć od pola ze stężeniami.
2. Po zmontowaniu, zakotwieniu i tymczasowym zabezpieczeniu ramy szczytowej i przedskrajnej należy je połączyć płatwiami i założyć stężenia połaciowe oraz międzysłupowe.
3. Następnie można montować kolejne ramy i łączyć je płatwiami ze zmontowanym uprzednio i stężonymi ramami.
4. Sworznie łączące wkładki stalowe z profilami aluminiowymi należy zabezpieczyć przed możliwością wysunięcia.
5. Bezpieczeństwo hali zależy bezpośrednio od poprawnego wykonania wszystkich spoin, zwłaszcza w stykach doczołowych stalowych wkładek węzłowych.
6. Montaż i demontaż hali namiotowej prowadzić należy pod ciągłym fachowym nadzorem, przestrzegając ściśle przepisów BHP oraz uwzględniając ograniczenia dotyczące dopuszczalnej prędkości wiatru i opadów śniegu.
7. Nie należy mocować plandek do płatwi kalenicowych i pośrednich.

2. 6. Zalecenia dotyczące użytkowania hali

1. W trakcie eksploatacji obiekt należy poddawać kompletnym badaniom okresowym jednak nie rzadziej niż co 3 lata (załącznik C.4 normy [8]) oraz każdorazowo w przypadku wystąpienia czynników zewnętrznych oddziałujących na obiekt, związanych z działaniem człowieka lub sił natury, takich jak: wyładowania opady atmosferyczne, osuwiska ziemi, pożary lub powodzie, w wyniku których następuje uszkodzenie obiektu budowlanego lub bezpośrednie zagrożenie takim uszkodzeniem, mogące spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia lub środowiska (Art. 62.1 pkt.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane). W przypadku stwierdzenia uszkodzeń należy wykonać stosowne naprawy (korekty) dotyczące: połączeń, naciągu lin stężących, mocowania do podłoża, uzupełnienia uszkodzeń pokrycia itp.,
2. Zaleca się głównie następujące badania:

- a. Prawidłowe postawienie,
 - b. Sprawdzenie obiektu,
 - c. Opis techniczny uszkodzeń, przetarcia i korozji.
 - d. Wypełnienie zaleceń poprzedniej kontroli.
3. Przestrzegać warunków dotyczących obciążeń wiatrem i śniegiem określonymi w rozdziale 8 pkt.4.
4. W przypadku prognoz o wystąpieniu silnych wiatrów, należy wyprowadzić wszystkich ludzi z wnętrza hali oraz zamknąć wszystkie dostępne otwory (drzwi, bramy, itd.)
5. W okresach występowania opadów śniegu użytkownik nie może dopuścić do nagromadzenia się na połaciach dachu pokrywy śnieżnej o ciężarze większym niż przyjęto w rozdziale 8 pkt.4.
6. Obiekt należy poddawać konserwacji wymieniając lub uzupełniając części składowe przewidziane do wymiany.
7. Zabrania się modyfikacji namiotu polegającej na przeróbce namiotu bądź wymianie najważniejszych elementów pod względem bezpieczeństwa niezgodnymi z oryginalną dokumentacją projektową.
8. Przy ścianach, oraz wokół słupów należy ustalić strefę wolną od regałów, składowanych materiałów itp. o szerokości min. 10 cm.
9. Do konstrukcji nie można podwieszać urządzeń oraz instalacji nieprzewidzianych w projekcie i obliczeniach statycznych bez konsultacji z osobami uprawnionymi do wydania stosownej ekspertyzy.
10. Konstrukcja nie jest odporna na awaryjne uderzenie pojazdem, w związku z tym wszelkie ciągi komunikacyjne po których poruszają się pojazdy należy izolować od konstrukcji z pomocą stosownych zabiegów technicznych (odbojnice, krawężniki).

2.7. Zalecenia dotyczące posadowienia hali

Ramy hali namiotowej kotwi się m. in. do stop fundamentowych wykonanych z betonu klasy min. C20/25 zbrojonych górną i dolną siatką z prętów Ø12 co 150 mm (stal A-IIIN) o wymiarach 1200x1200 mm dla słupów ram głównych i 800x800 mm dla słupów w ścianie szczytowej i wysokości dostosowanej do strefy przemarzania gruntu w danej lokalizacji, przy założeniu posadowienia w gruntach nośnych. Zakłada się, że w miejscu zakotwienia występują grunty niespoiste (stan minimum zagęszczony o $I_D=0,5$) lub spoiste (stan minimum twardoplastyczny o $I_L=0,20$). W przypadku posadowienia w

gruntach o słabszych parametrach wytrzymałościowych należy przeprojektować fundamentowanie wyznaczając z reakcji podporowych najbardziej niekorzystny zestaw sił. Stopy fundamentowe projektuje się przy założeniu, że siły poziome z konstrukcji hali są przekazywane na nawierzchnię z kostki brukowej, oraz przyległy do fundamentu grunt zagęszczony o wskaźniku nie mniejszym niż $I_s=0,9$. Kotwienie słupów w betonie niezarysowanym za pomocą stalowego pręta gwintowanego ocynkowanego FIS A M 20×245 mm w klasie 5.8 + zaprawa iniekcyjna FISCHER FIS V 410 C (min. 4 sztuki dla słupów ram głównych, min. 2 sztuki dla słupów w ścianie szczytowej).

2.8. Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe stykające się z profilami aluminiowymi należy zabezpieczyć przed korozją kontaktową przez cynkowanie galwaniczne. Śruby i sworznie stalowe powinny być również ocynkowane lub kadmowane.

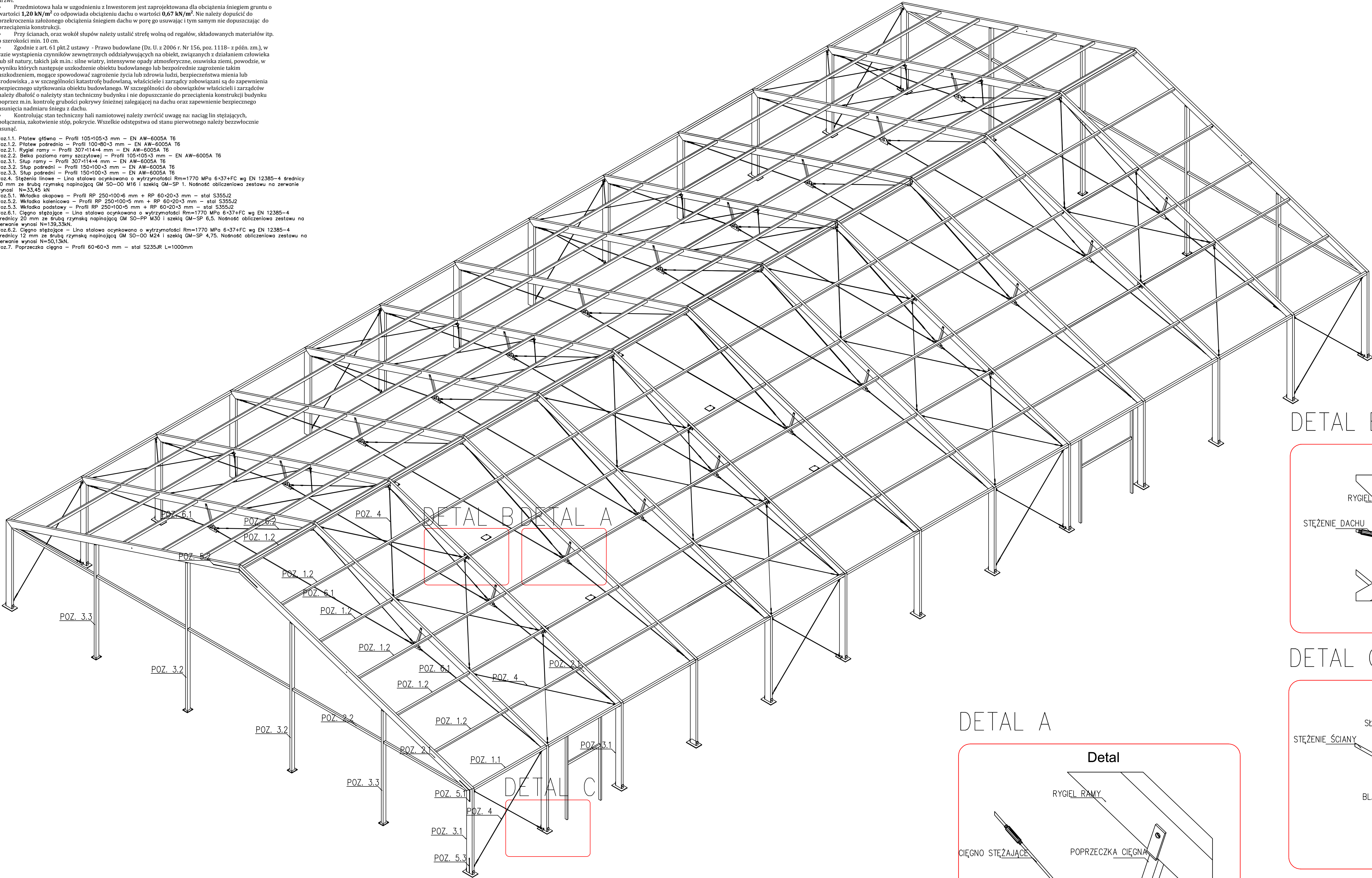
2.9. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Poszycie hali namiotowej wykonane z poliestrowej powlekanej PCV posiada certyfikat Instytutu Techniki Budowlanej i sklasyfikowane zostało jako **niezapalne**.

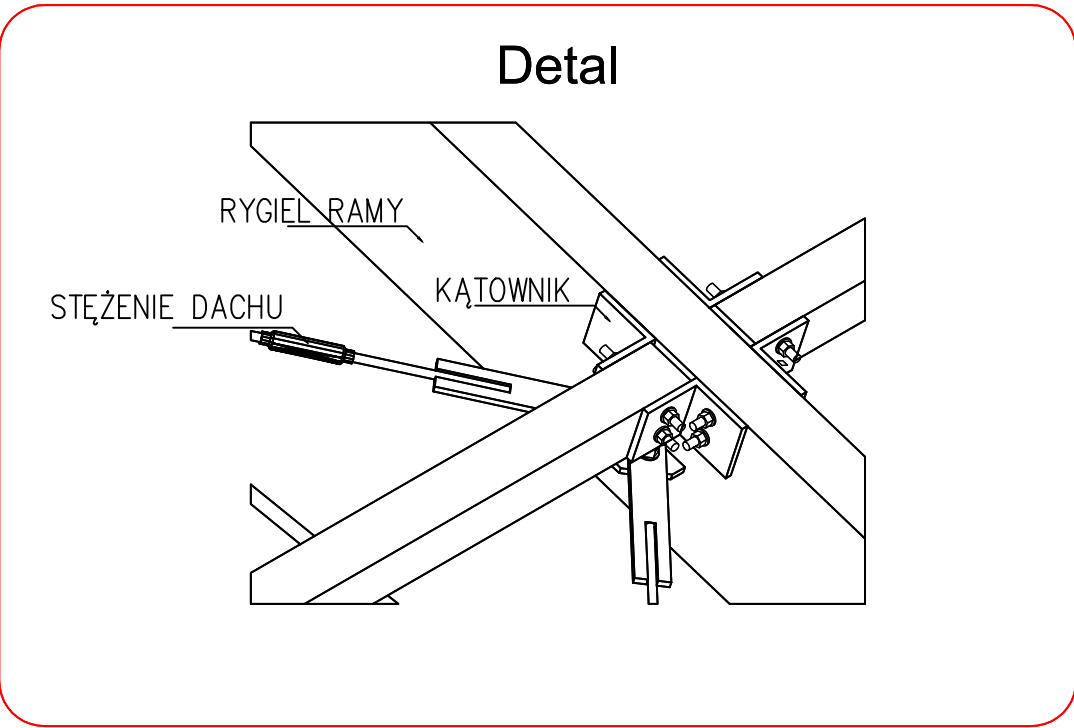
- Użytkowanie nieograniczone dla prędkości wiatru do **22 m/s** w terenie kategorii III wg PN-EN 1991-1-4:2008. W okresach występowania silnych podmuchów wiatru należy zamknąć wszystkie bramy i drzwi.
- Przedmiotowa hala w uzgodnieniu z Inwestorem jest zaprojektowana dla obciążenia śniegiem gruntu o wartości **1,20 kN/m²** co odpowiada obciążeniu dachu o wartości **0,67 kN/m²**. Nie należy dopuścić do przekroczenia założonego obciążenia śniegiem dachu w porę go usuwać i tym samym nie dopuszczając do przeciążenia konstrukcji.
- Przy ścianach, oraz wokół słupów należy ustalić strefę wolną od regałów, składowanych materiałów itp. o szerokości min. 10 cm.
- Zgodnie z art. 61 pkt.2 ustawy - Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 - z późn. zm.), w razie wystąpienia czynników zewnętrznych oddziaływujących na obiekt, związanych z działaniem człowieka lub sił natury, takich jak m.in.: silne wiatry, intensywne opady atmosferyczne, osiwiśka ziemi, powodzie, w wyniku których następuje uszkodzenie obiektu budowlanego lub bezpośrednie zagrożenie takim uszkodzeniem, mogące spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia lub środowiska, a w szczególności katastrofę budowlaną, właściciele i zarządcy zobowiązani są do zapewnienia bezpiecznego użytkowania obiektu budowlanego. W szczególności do obowiązków właścicieli i zarządców należy dbałość o należyty stan techniczny budynku i nie dopuszczanie do przeciążenia konstrukcji budynku poprzez m.in. kontrolę grubości pokrywy śnieżnej zalegającej na dachu oraz zapewnienie bezpiecznego usunięcia nadmiaru śniegu z dachu.
- Kontrolując stan techniczny hali namiotowej należy zwrócić uwagę na: naciąg lin stężających, połączenia, zakotwienie stóp, pokrycie. Wszelkie odstępstwa od stanu pierwotnego należy bezwzględnie usunąć.

Poz.1.1. Płatów główna – Profil 105x105x3 mm – EN AW-6005A T6
Poz.1.2. Płatów pośrednia – Profil 100x80x3 mm – EN AW-6005A T6
Poz.2.1. Rygiel ramy – Profil 307x114x4 mm – EN AW-6005A T6
Poz.2.2. Belka pozioma ramy szczytowej – Profil 105x105x3 mm – EN AW-6005A T6
Poz.3.1. Słup ramy – Profil 307x114x4 mm – EN AW-6005A T6
Poz.3.2. Słup pośredni – Profil 150x100x3 mm – EN AW-6005A T6
Poz.3.3. Słup pośredni – Profil 150x100x3 mm – EN AW-6005A T6
Poz.4. Stężenie linowe – Lina stalowa ocynkowana o wytrzymałości Rm=1770 MPa 6x37+FC wg EN 12385-4 średnicy 10 mm ze śrubą rymską napinającą GM SO-00 M16 i szelką GM-SP 1. Nośność obliczeniowa zestawu na zerwanie wynosi N=33,45 kN
Poz.5.1. Wkładka okapowa – Profil RP 250x100x6 mm + RP 60x20x3 mm – stal S355J2
Poz.5.2. Wkładka kalenicowa – Profil RP 250x100x5 mm + RP 60x20x3 mm – stal S355J2
Poz.5.3. Wkładka podstawy – Profil RP 250x100x5 mm + RP 60x20x3 mm – stal S355J2
Poz.6.1. Ciężno stężące – Lina stalowa ocynkowana o wytrzymałości Rm=1770 MPa 6x37+FC wg EN 12385-4 średnicy 20 mm ze śrubą rymską napinającą GM SO-PP M30 i szelką GM-SP 6,5. Nośność obliczeniowa zestawu na zerwanie wynosi N=139,33kN.
Poz.6.2. Ciężno stężące – Lina stalowa ocynkowana o wytrzymałości Rm=1770 MPa 6x37+FC wg EN 12385-4 średnicy 12 mm ze śrubą rymską napinającą GM SO-00 M24 i szelką GM-SP 4,75. Nośność obliczeniowa zestawu na zerwanie wynosi N=50,13kN.
Poz.7. Poprzeczka ciężna – Profil 60x60x3 mm – stal S235JR L=1000mm

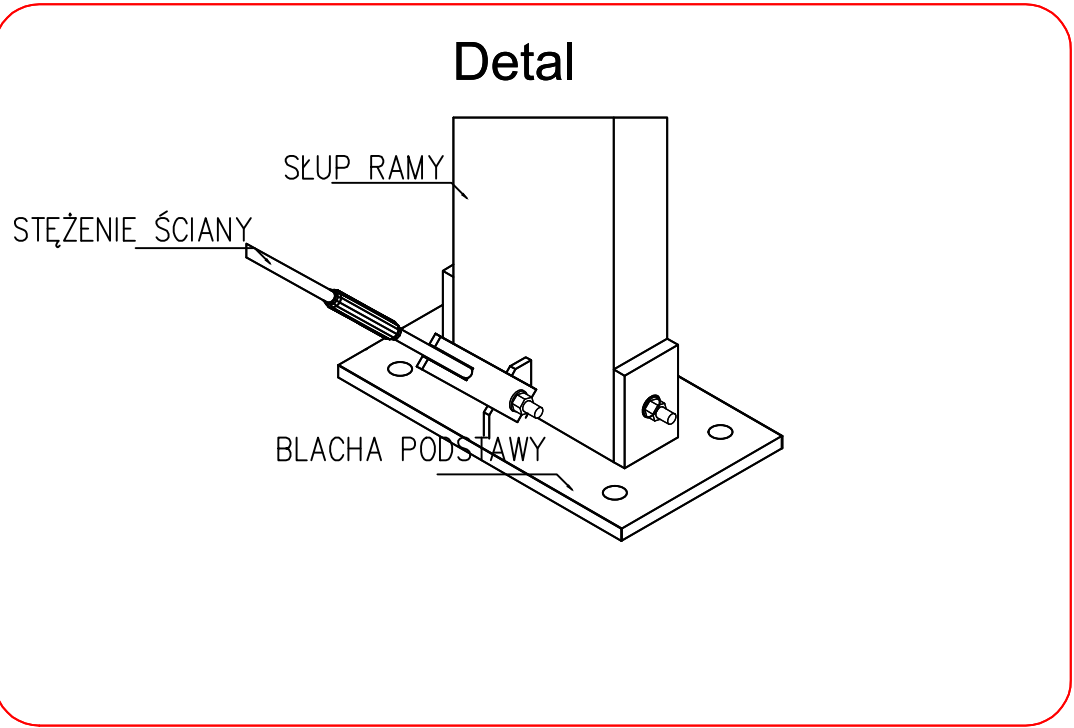
Detal



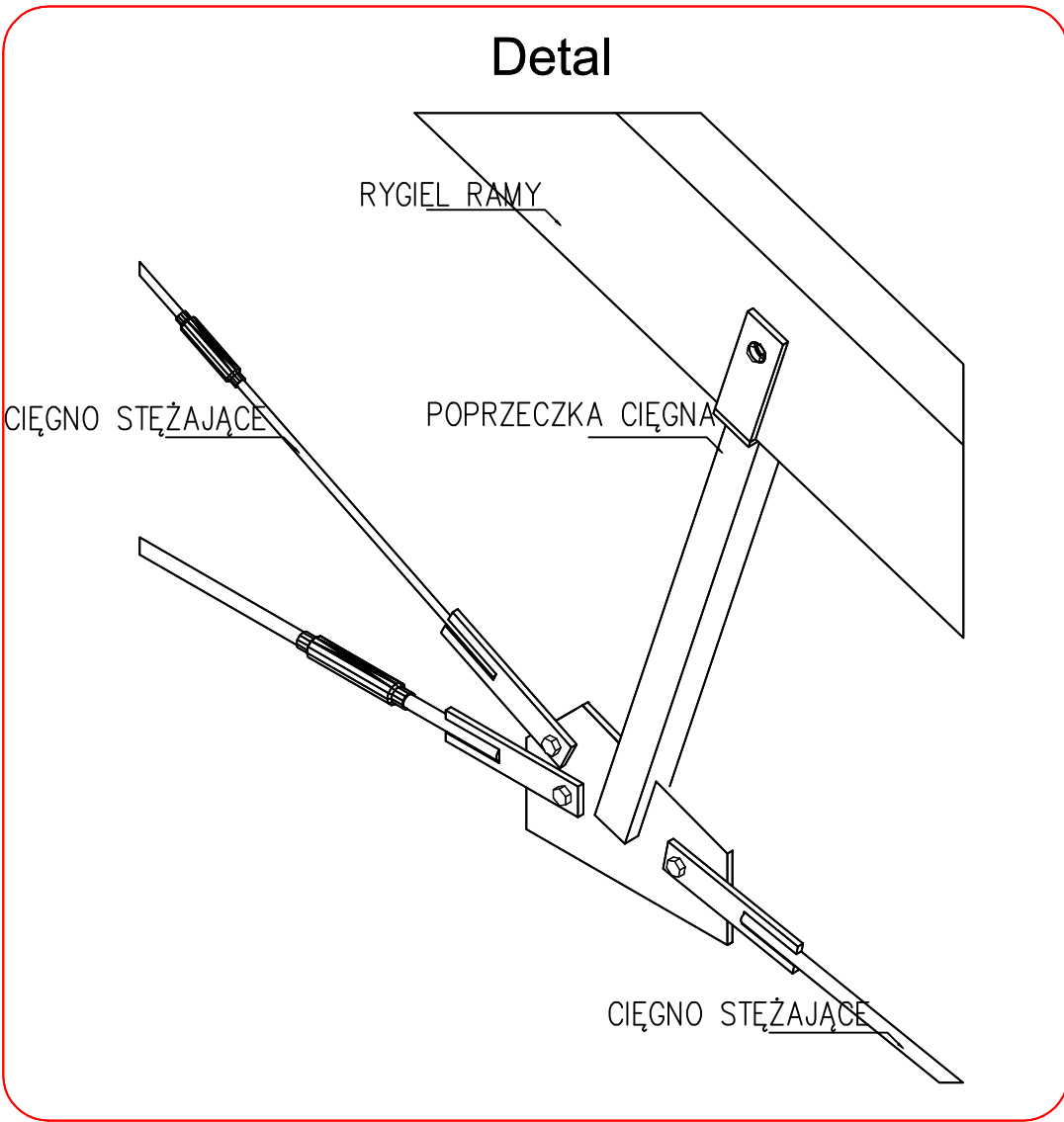
DETAL B



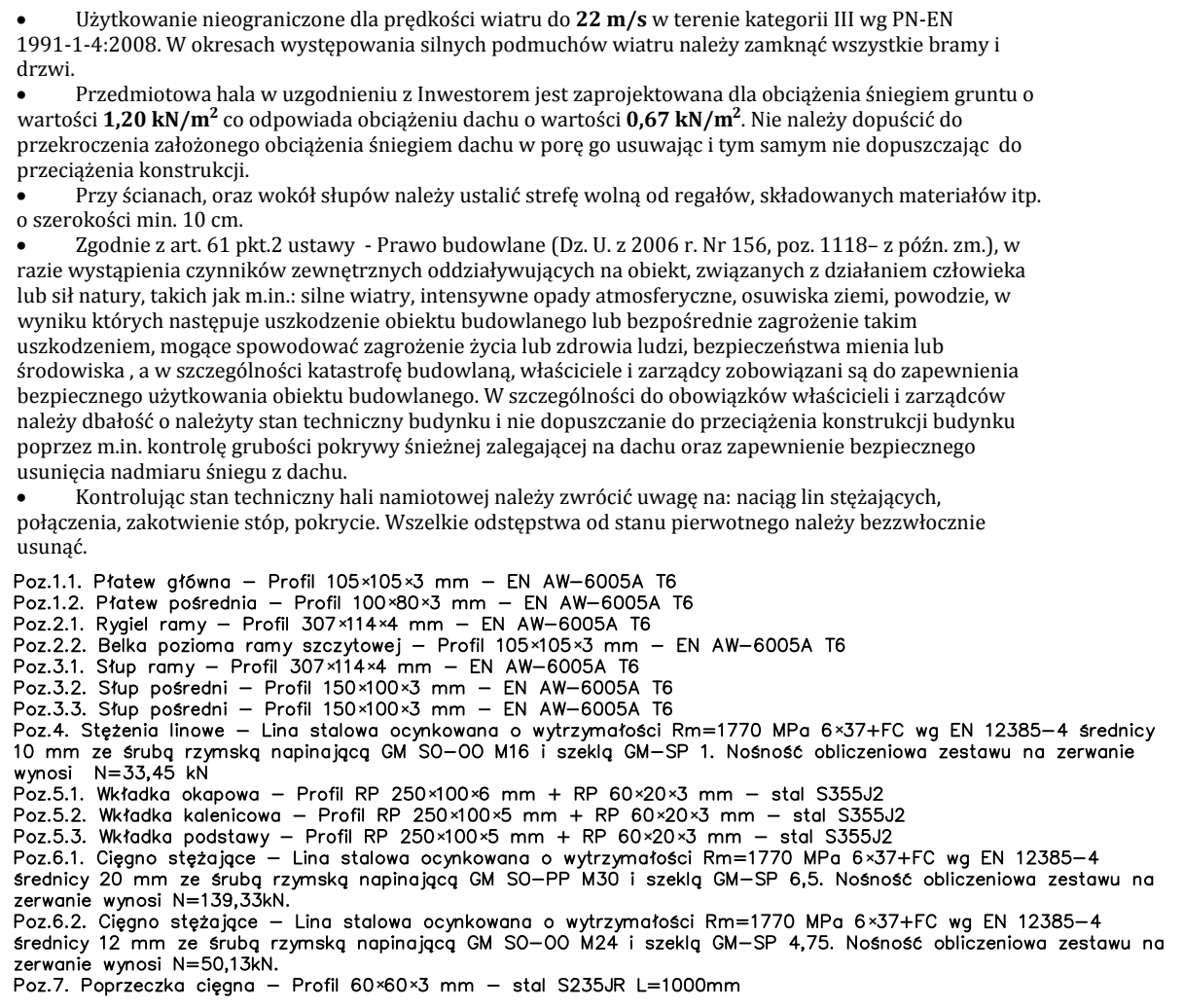
DETAL C




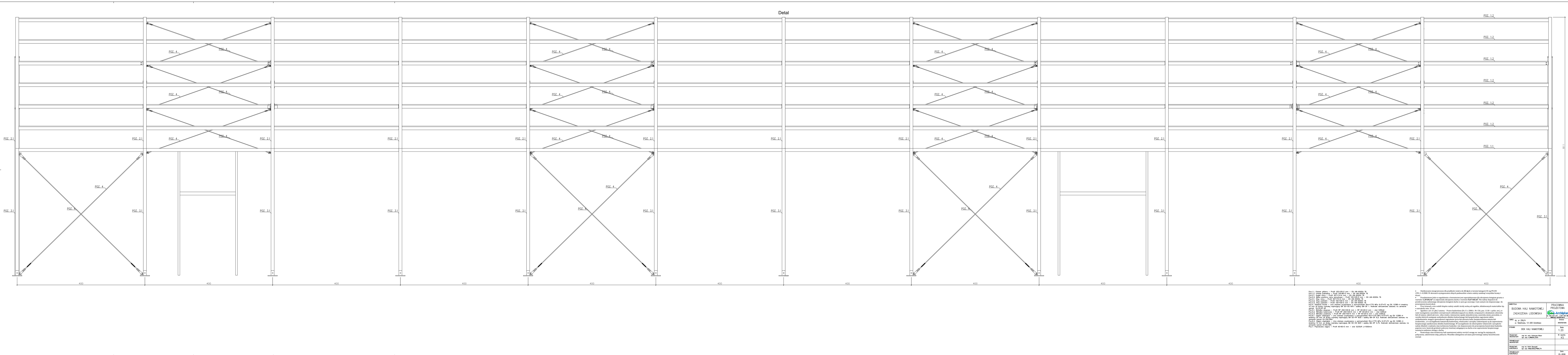
DETAL A



INWESTYCJA	PRACOWNIA PROJEKTOWA
BUDOWA HALI NAMIOTOWEJ	ARCHIPLAN
ZADASZENIA LODOWISKA	WWW.ARCHIPLAN.PL
ADRES dz. nr 259/4 ul. Świerkowa, 13–200 Działdowo	Brzoza KONSTRUKCJA
RYSunek WIDOK HALI NAMIOTOWEJ	Skala 1:75
PROJEKTANT ARCHITEKTURY	Nr rysunku K1
SPRAWDZAJĄCY ARCHITEKTURY	
PROJEKTANT KONSTRUKCJA	mgr inż. Rafał Skonupski Upr. bud. WAM/0055/PWOK/14
SPRAWDZAJĄCY KONSTRUKCJA	Data 01–2018



INWESTYCJA		PRACOWNIA PROJEKTOWA	
BUDOWA HALI NAMIOTOWEJ ZADASZENIA LODOWISKA		 Archiplan tel. 505-547-337 / 607-100-860 WWW.EKO-ARCHIPLAN.PL	
ADRES	dz. nr 259/4 ul. Świerkowa, 13-200 Działdowo	Brzoza	
RYSEK:	RAMA ŚRODKOWA HALI NAMIOTOWEJ SZCZEGÓŁY	Skala 1:20	
PROJEKTANT ARCHITECTURY	Nr rysunku K3		
SPRAWDZAJĄCY ARCHITECTURY			
PROJEKTANT KONSTRUKCJI	mgr inż. Rafał Skarupski Upr. bud. NAM/0055/PWOK/14		
SPRAWDZAJĄCY KONSTRUKCJI	Data 01-2018		



SŁUP RAMY
1:10 ALUMINIUM

EP: 17/20
EW: S-6

3980
307

217
376.3
114

EP: 37/12
EW: 2100

17/20

37/12

150
100

150
20

EP: 39/25
EW: 2179

39/25

530
300

530
20

BLACHA STĘŻENIA POŁĄCZI DACHU
1x BL10x87x76 **32/24**
1:1 S235JR

BLACHA STĘŻENIA POŁĄCZI ŚCIANY
1x BL10x88x78 **35/31**
1:1 S235JR

[illegible]

1 x 1241
1:10 S235JR

A - A

4959

EP: 6/12
EW: 1241

22/8

1 M16x60
PN-EN ISO 4014

B - B

4959

22/8

Detal

400

150 100 150

25 225 7/3

1 M16x60
PN-EN ISO 4014

25 25

17 16 17

4 10 3

7/3

10 3 3

17 16 17

22/8

4959

6/12

1x L100X10x100 1/3
1:10 S235JR

Technical drawing of a 1x L100X10x100 angle section, 1:10 S235JR. The drawing shows a cross-section with dimensions 100mm width, 100mm height, and 10mm thickness. The drawing includes a 3-view representation (front, top, and side) with dimensions: 100mm width, 100mm height, 10mm thickness, and 30mm, 40mm, and 30mm offsets for the leg edges. A callout indicates 2LL ø14-36.


1 x 1377

1:10 S235JR

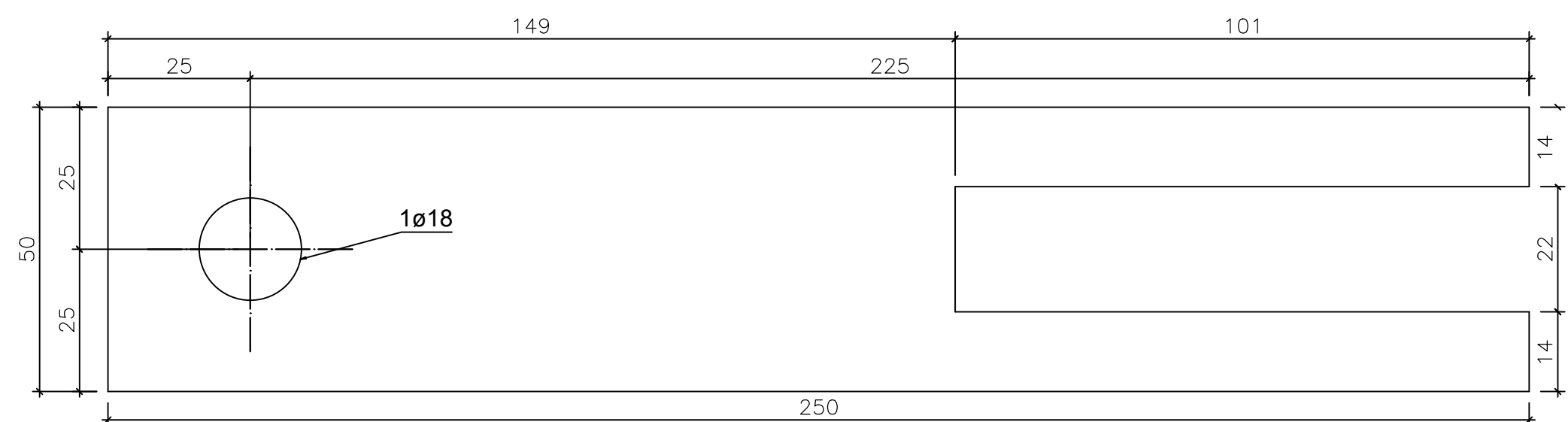
3890

EP: 14/30
EW: 1377

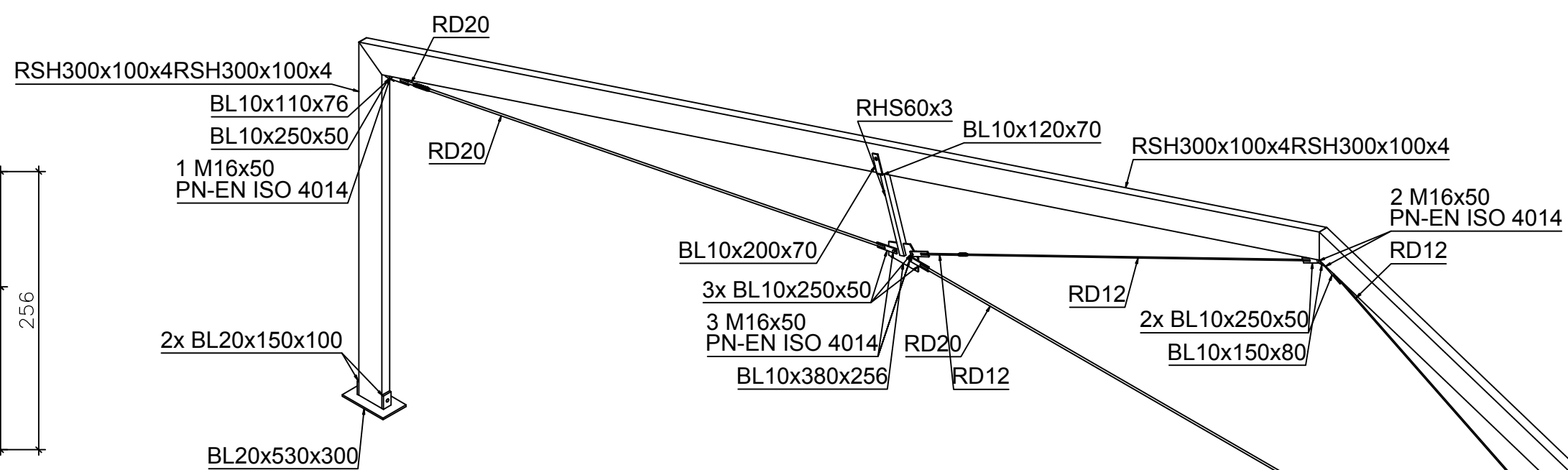
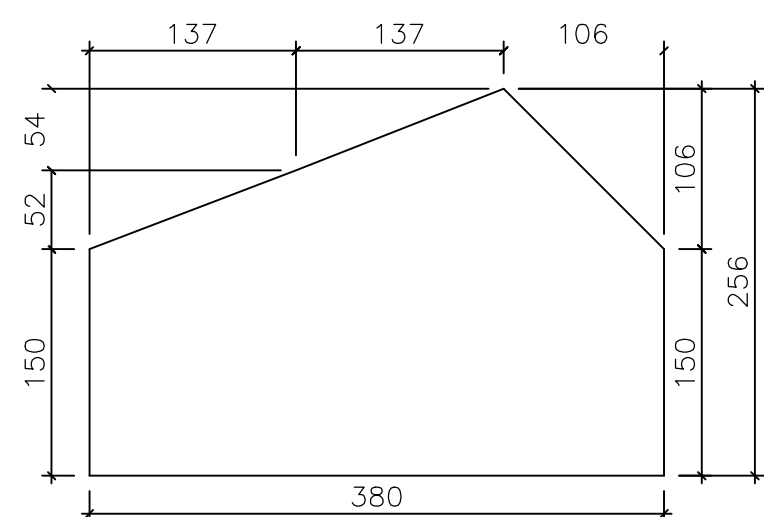
14/30

INWESTYCJA BUDOWA HALI NAMIOTOWEJ ZADASZENIA LODOWISKA	PRACOWNIA PROJEKTOWA  tel. 505-547-337 / 607-190-860 WWW.ECO-ARCHIPLAN.PL
ADRES dz. nr 259/4 ul. Świerkowa, 13-200 Dziadowo	Branża
RYSUNEK STĘŻENIA ŚCIAŁ I DACHU RYGLĘ SKŁUPY	Skala 1:10
PROJEKTANT ARCHITEKTURY	Nr rysunku K6
SPRZĄDAJĄCY ARCHITEKTURY	Data 01-2018
PROJEKTANT KONSTRUKCJA	mgr inż. Rafał Skonupski Upr. bud. WAM/0055/PWOK/14
SPRZĄDAJĄCY KONSTRUKCJA	

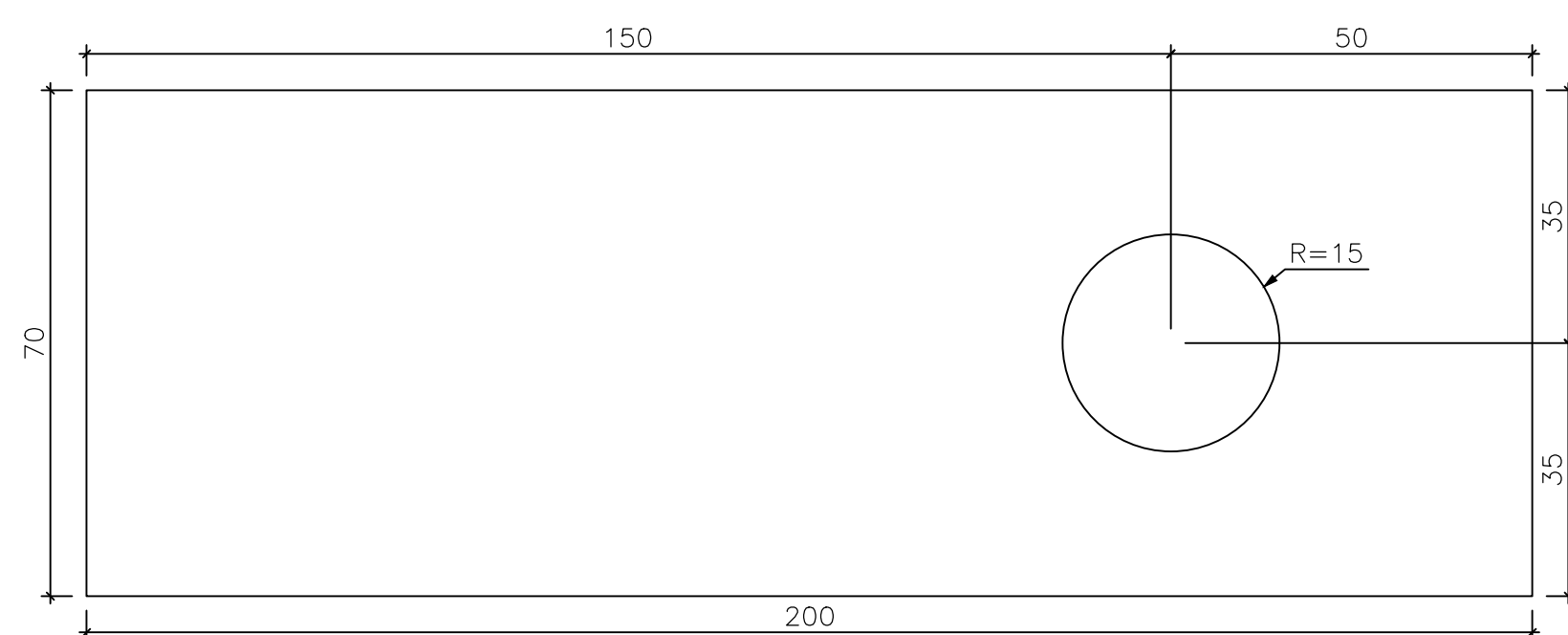
6x BL10x250x50 **1009**
1:1 S235JR



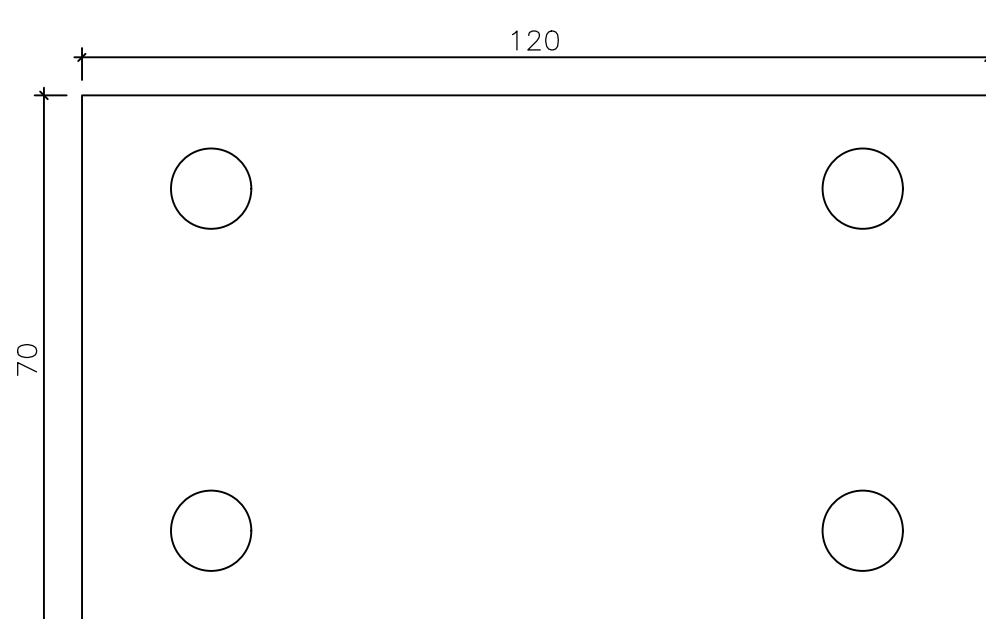
2x BL10x380x256 **1015**
1:5 S235JR



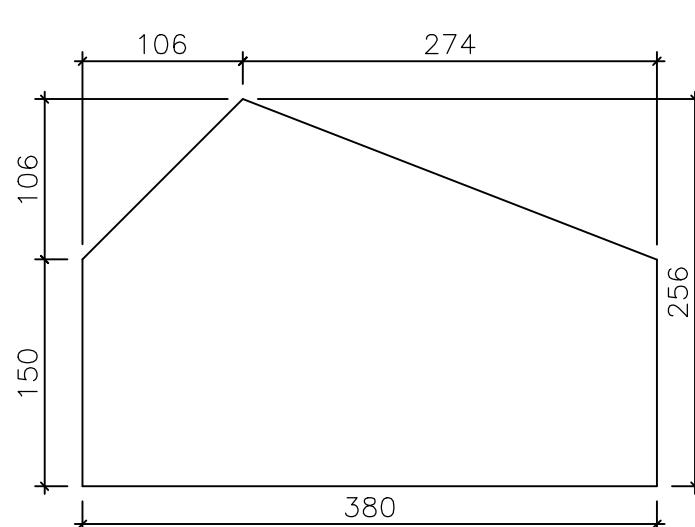
4x BL10x200x70 **1010**
1:1 S235JR



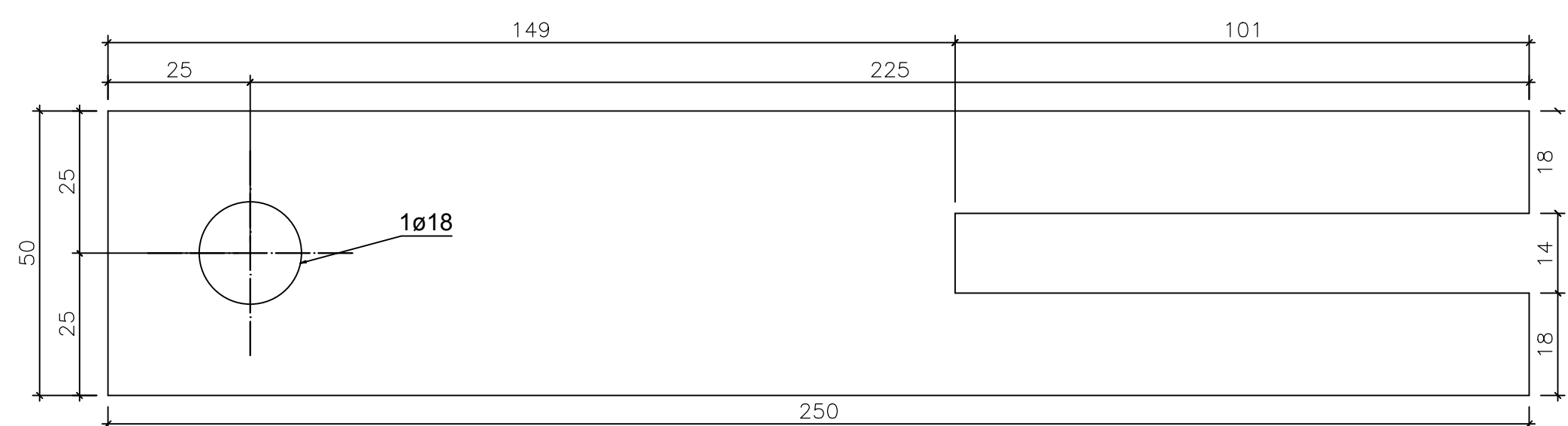
2x BL10x120x70 **1014**
1:1 S235JR



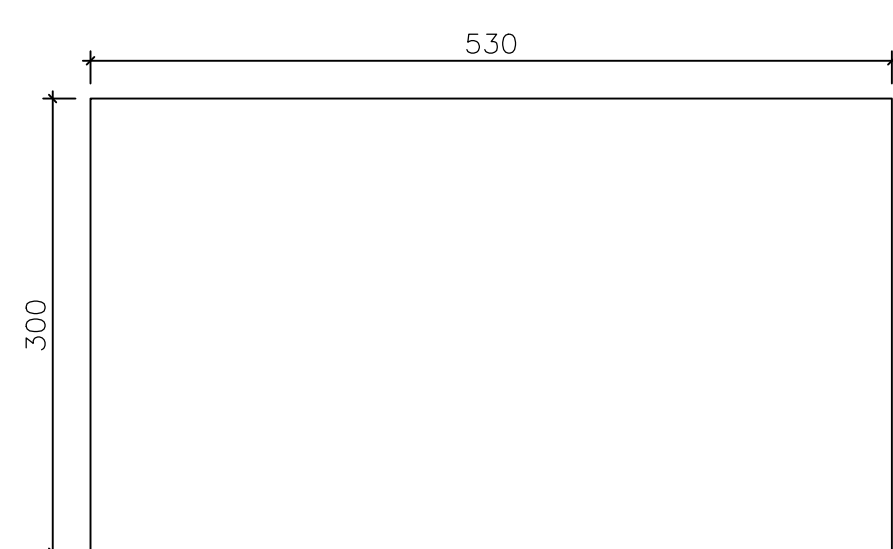
1x BL10x380x256 **1019**
1:5 S235JR



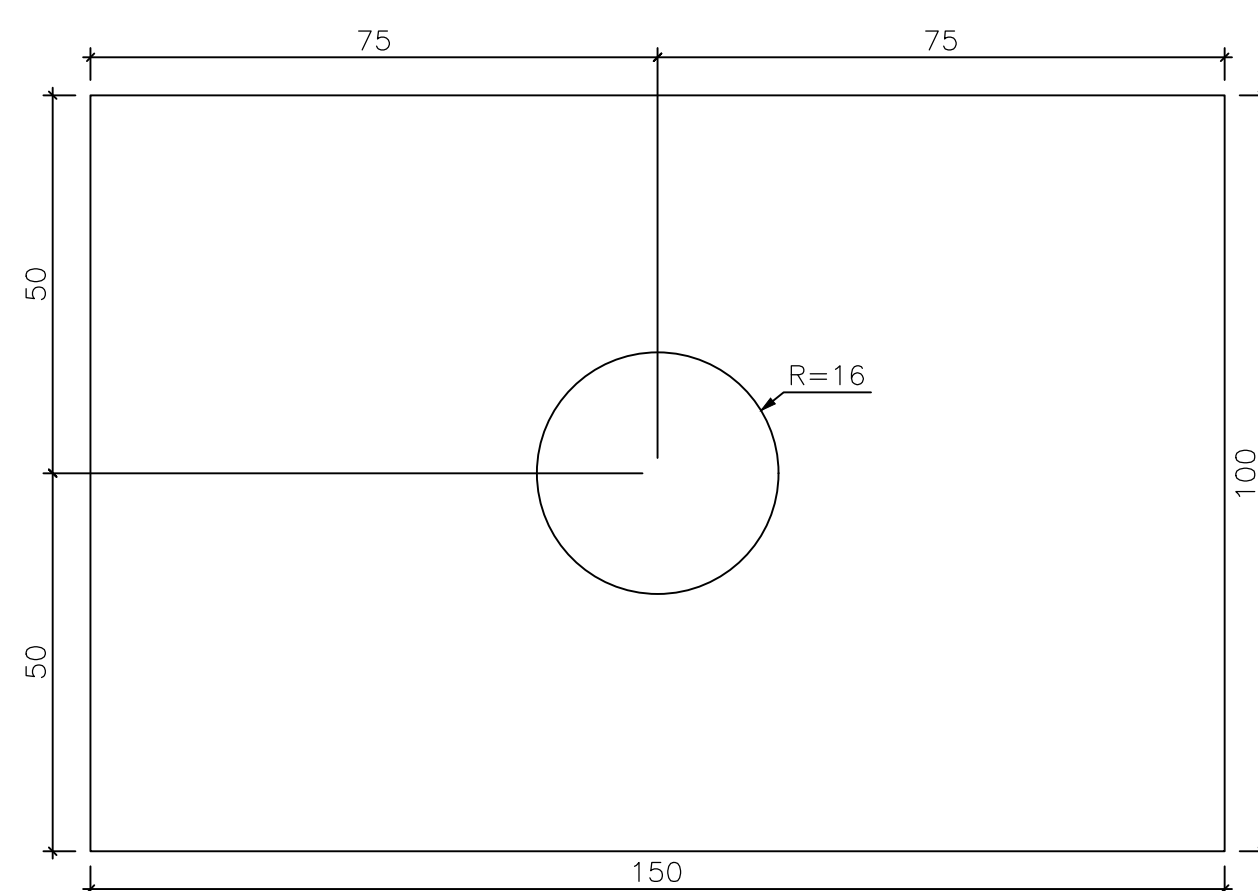
4x BL10x250x50 **1011**
1:1 S235JR



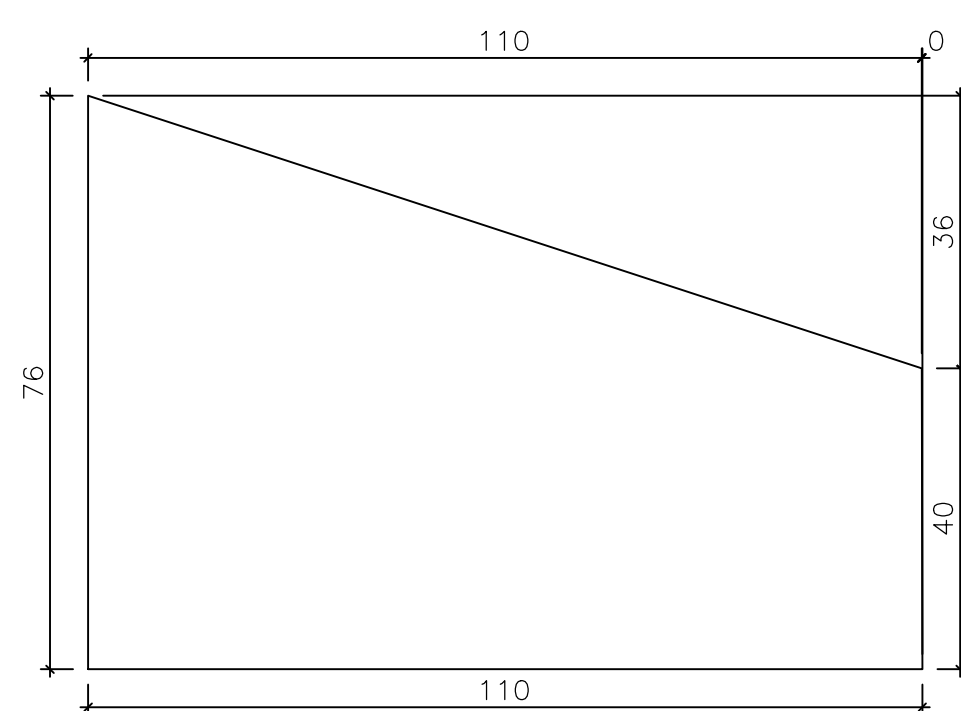
2x BL20x530x300 **1016**
1:5 S355



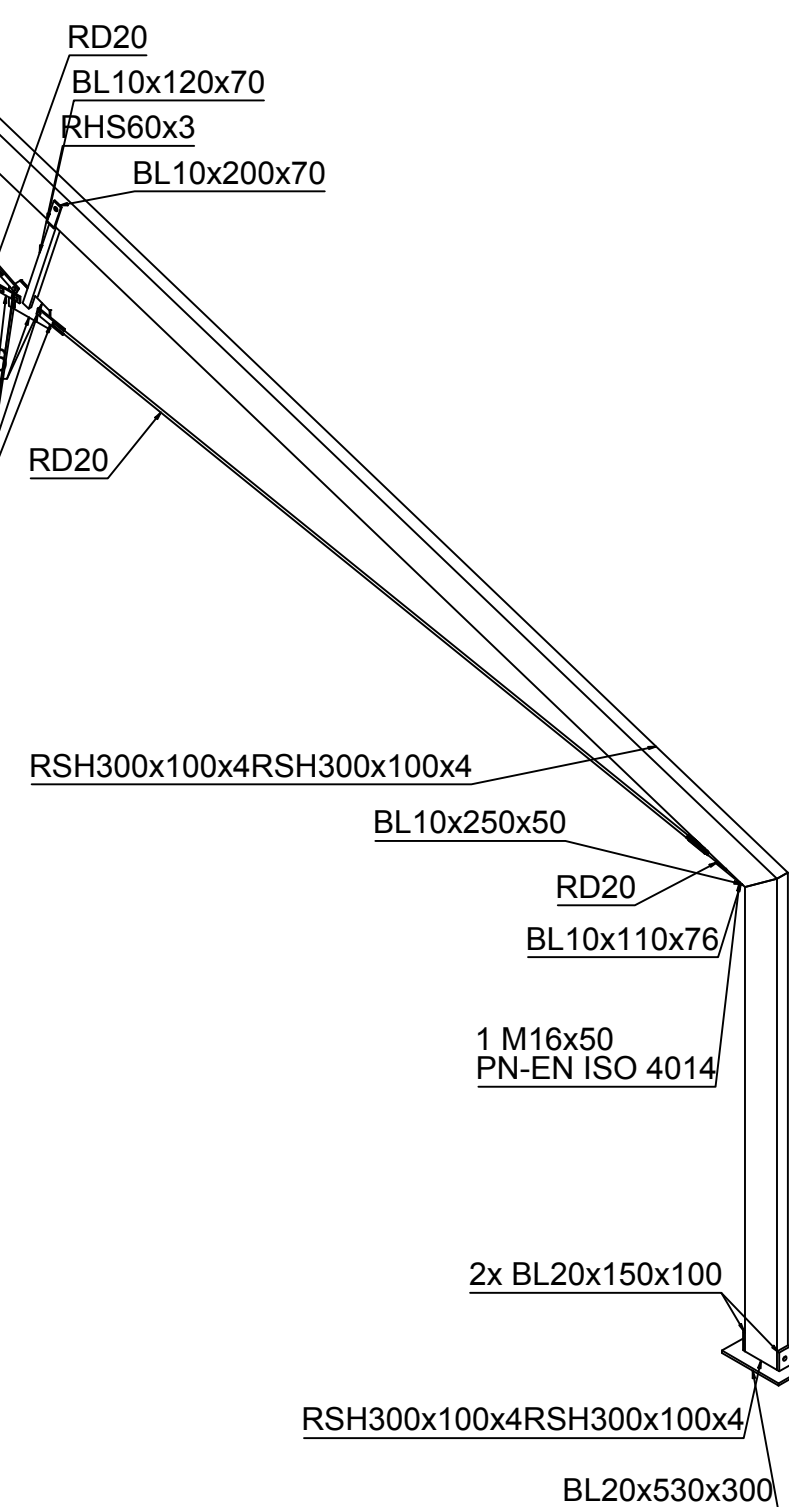
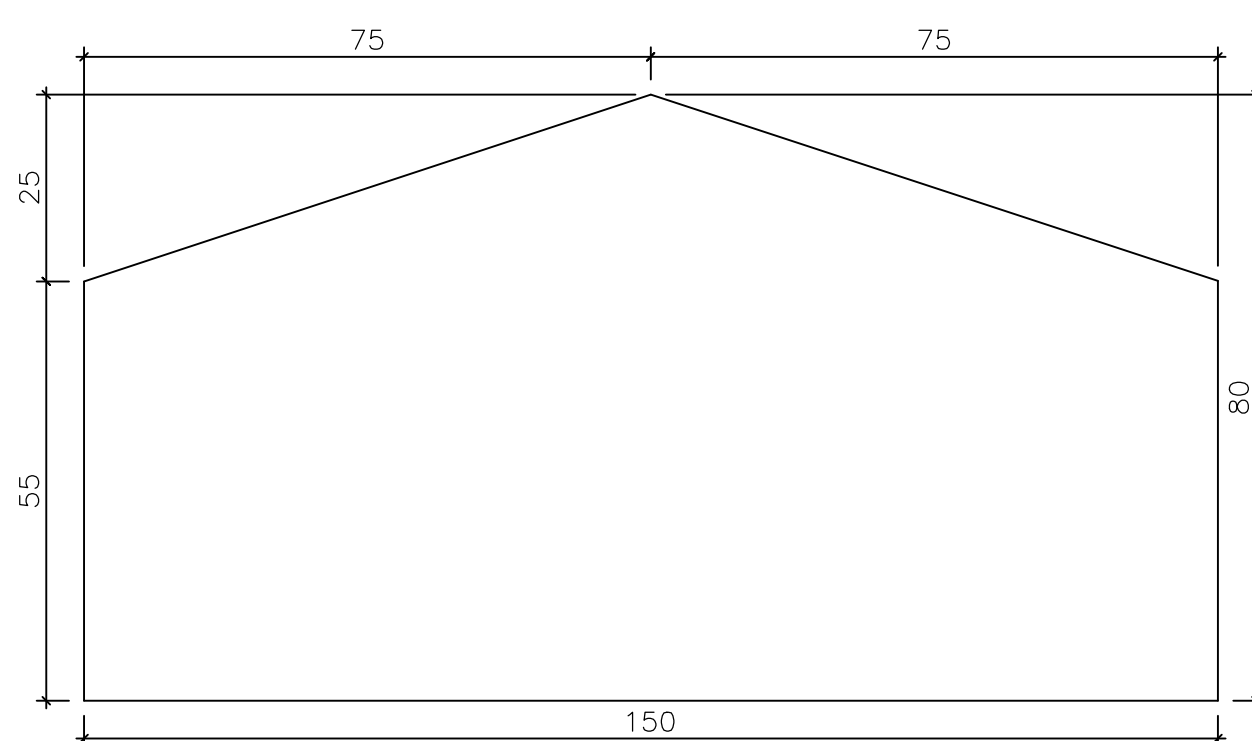
4x BL20x150x100 **1012**
1:1 S355JR



2x BL10x110x76 **1013**
1:1 S235JR



1x BL10x150x80 **1017**
1:1 S235JR

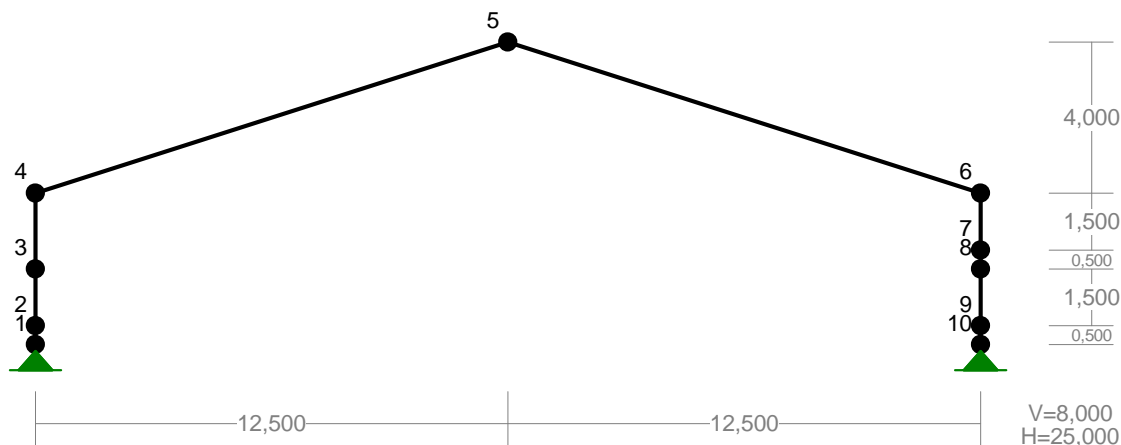


INWESTYCJA		PRACOWNIA PROJEKTOWA	
BUDOWA HALI NAMIOTOWEJ		ZADASZENIA LODOWSKA	
dz. nr 259/4		Branża	
ul. Świerkowa, 13-200 Działdowo		Skala	
RYSUNEK BLACHY RAMY HALI NAMIOTOWEJ		1:20	
PROJEKTANT ARCHITEKTURY		Nr rysunku	
SPRAWDZAJĄCY ARCHITEKTURY		K7	
PROJEKTANT KONSTRUKCJI		mgr inż. Rafał Skorupski	
SPRAWDZAJĄCY KONSTRUKCJI		Upr. bud. WAM/0055/PWOK/14	
		Data	
		01-2018	

Nazwa : lodowisk.rmt
Projekt:
Pozycja:

29.03.2018
Strona: 1
Arkusz: 1

WĘZŁY: 1:200



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	6	25,000	4,000
2	0,000	0,500	7	25,000	2,500
3	0,000	2,000	8	25,000	2,000
4	0,000	4,000	9	25,000	0,500
5	12,500	8,000	10	25,000	0,000

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
10	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

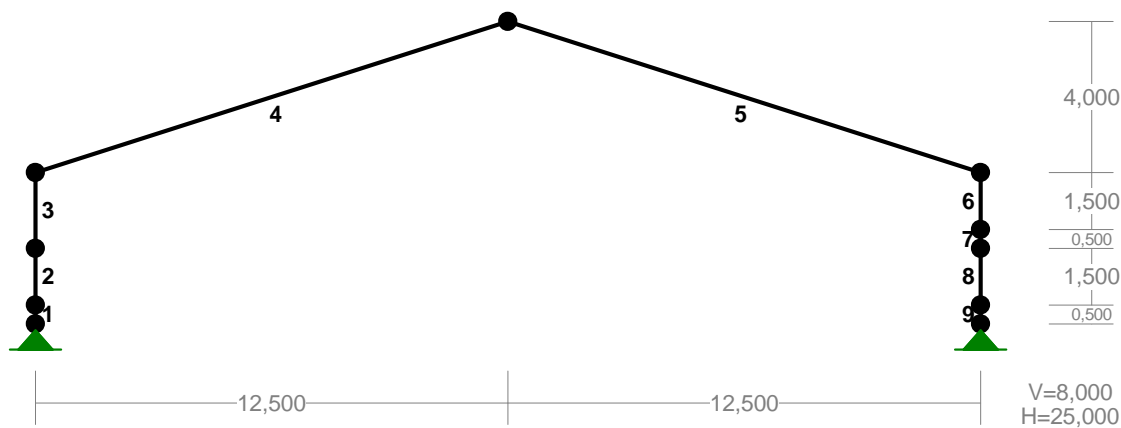
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*) [m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
B r a k O s i a d a ń				

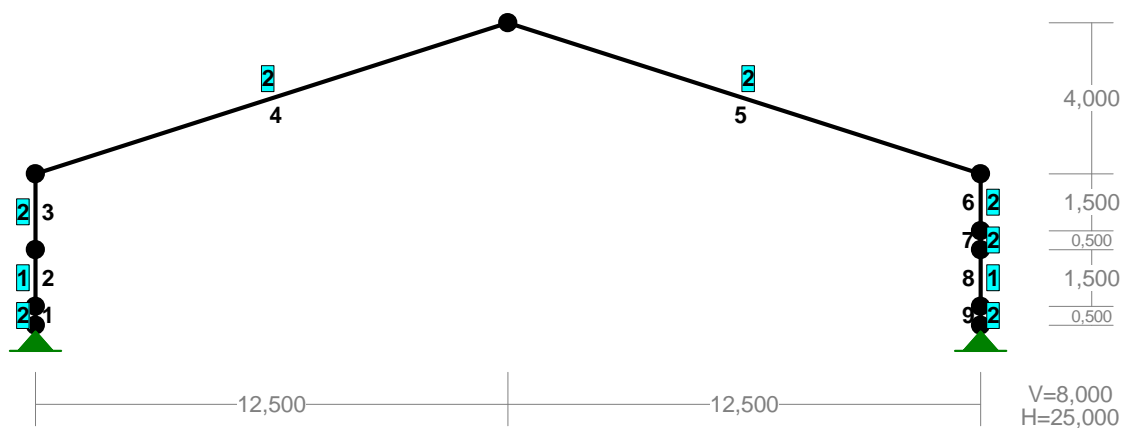
Nazwa : lodowisk.rmt
Projekt:
Pozycja:

29.03.2018
Strona: 2
Arkusz: 2

PRĘTY: 1:200



PRZEKROJE PRĘTÓW: 1:200



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	0,000	0,500	0,500	1,000	2
2	00	2	3	0,000	1,500	1,500	1,000	1 H 307x114
3	00	3	4	0,000	2,000	2,000	1,000	2
4	00	4	5	12,500	4,000	13,124	1,000	2
5	00	5	6	12,500	-4,000	13,124	1,000	2
6	00	6	7	0,000	-1,500	1,500	1,000	2
7	00	7	8	0,000	-0,500	0,500	1,000	2
8	00	8	9	0,000	-1,500	1,500	1,000	1 H 307x114
9	00	9	10	0,000	-0,500	0,500	1,000	2

Nazwa : lodowisk.rmt
Projekt:
Pozycja:

29.03.2018
Strona: 3
Arkusz: 3

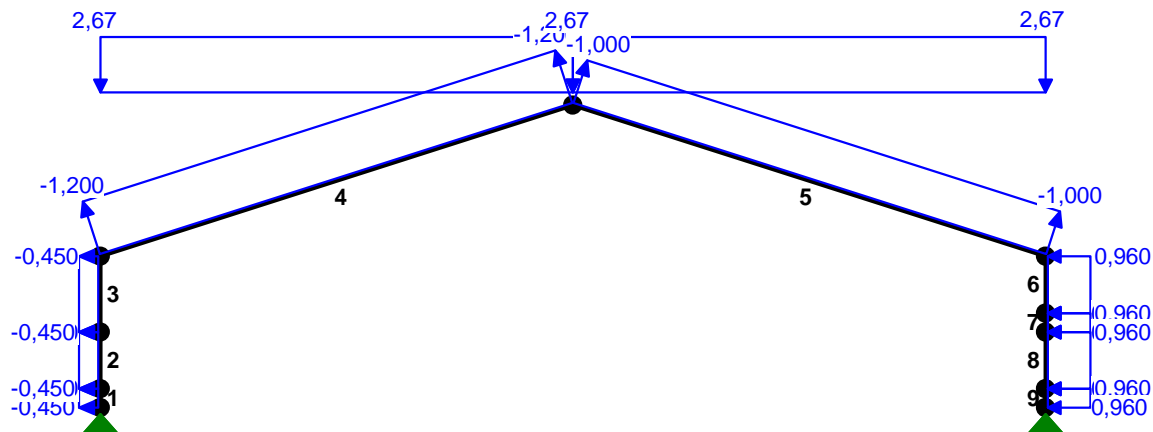
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	33,0	3875	823	252	252	30,7	1 Stal St0
2	137,6	12589	2677			30,7	32 Aluminium ...

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
1 Stal St0	205000	175,000	1,20E-05
5 Stal 18G2AV	205000	370,000	1,20E-05
32 Aluminium	69500	255,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA: 1:200



OBCIĄŻENIA:

([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A	" "			Zmienne	γ _f = 1,50	
4	Liniowe-Y	0,0	1,200	2,670	0,00	13,12
5	Liniowe-Y	0,0	1,200	2,670	0,00	13,12
Grupa: B	" "			Zmienne	γ _f = 1,50	
1	Liniowe	90,0	-0,450	-0,450	0,00	0,50
2	Liniowe	90,0	-0,450	-0,450	0,00	1,50
3	Liniowe	90,0	-0,450	-0,450	0,00	2,00
4	Liniowe	17,7	-1,200	-1,200	0,00	13,12
5	Liniowe	-17,7	-1,000	-1,000	0,00	13,12

Nazwa : lodowisk.rmt
Projekt:
Pozycja:

29.03.2018
Strona: 4
Arkusz: 4

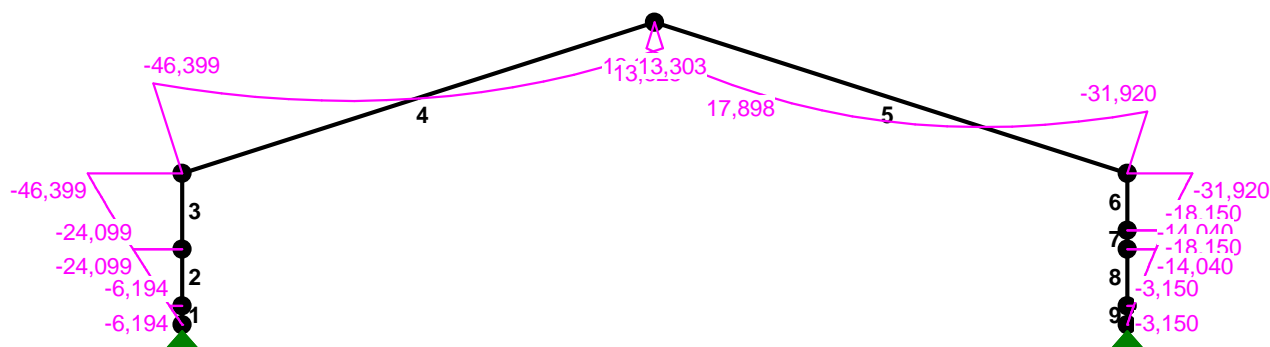
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
6	Liniowe	-90,0	0,960	0,960	0,00	1,50
7	Liniowe	-90,0	0,960	0,960	0,00	0,50
8	Liniowe	-90,0	0,960	0,960	0,00	1,50
9	Liniowe	-90,0	0,960	0,960	0,00	0,50

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,00
A - " "	Zmienne 1	1,00	1,50
B - " "	Zmienne 1	1,00	1,50

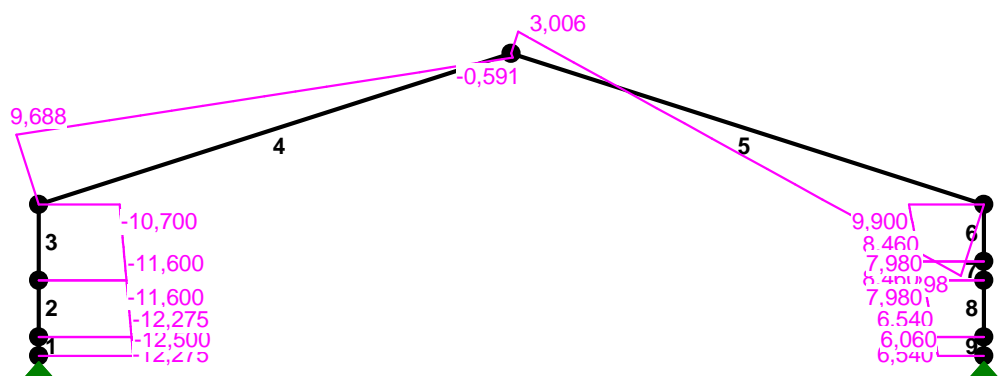
MOMENTY: 1:200



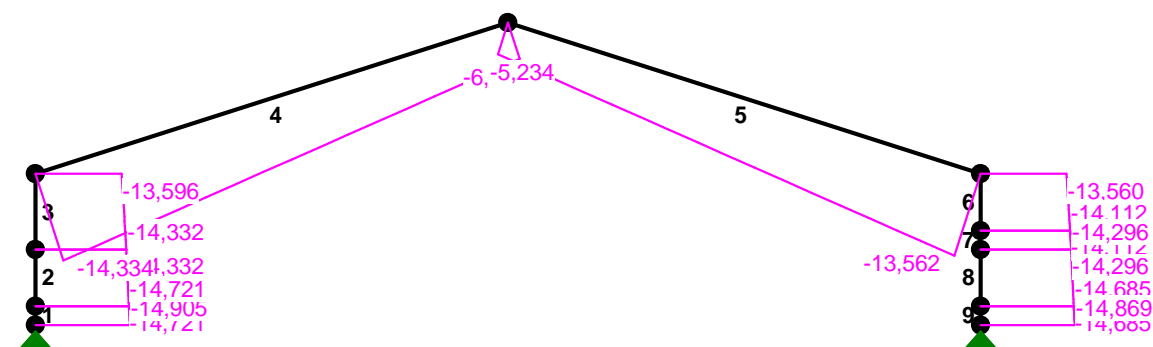
Nazwa : lodowisk.rmt
Projekt:
Pozycja:

29.03.2018
Strona: 5
Arkusz: 5

TNĄCE: 1:200



NORMALNE: 1:200



SIŁY PRZEKROJOWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	-12,500	-14,905
	1,00	0,500	-6,194	-12,275	-14,721
2	0,00	0,000	-6,194	-12,275	-14,721
	1,00	1,500	-24,099	-11,600	-14,332
3	0,00	0,000	-24,099	-11,600	-14,332
	1,00	2,000	-46,399	-10,700	-13,596
4	0,00	0,000	-46,399	9,688	-14,334
	0,94	12,355	13,525*	0,012	-6,495
	1,00	13,124	13,303	-0,591	-6,007
5	0,00	0,000	13,303	3,006	-5,234
	0,23	3,076	17,899*	-0,018	-7,186
	1,00	13,124	-31,920	-9,898	-13,562

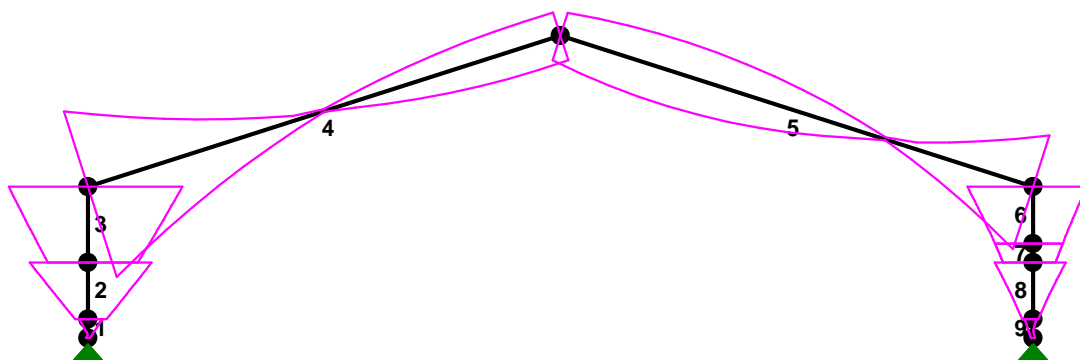
Nazwa : lodowisk.rmt
Projekt:
Pozycja:

29.03.2018
Strona: 6
Arkusz: 6

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
6	0,00	0,000	-31,920	9,900	-13,560
	1,00	1,500	-18,150	8,460	-14,112
7	0,00	0,000	-18,150	8,460	-14,112
	1,00	0,500	-14,040	7,980	-14,296
8	0,00	0,000	-14,040	7,980	-14,296
	1,00	1,500	-3,150	6,540	-14,685
9	0,00	0,000	-3,150	6,540	-14,685
	1,00	0,500	0,000	6,060	-14,869

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA: 1:200



NAPRĘŻENIA: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
[MPa]					
1 Stal St0					
2	0,00	0,000	20,076	-28,987	0,166
	1,00	1,500	91,116	-99,792	0,570*
8	0,00	0,000	51,283	-59,936	0,342*
	1,00	1,500	8,032	-16,921	0,097
5 Stal 18G2AV					
1	0,00	0,000	-3,196	-3,196	0,009
	1,00	0,500	13,776	-22,502	0,061*

Nazwa : lodowisk.rmt
Projekt:
Pozycja:

29.03.2018
Strona: 7
Arkusz: 7

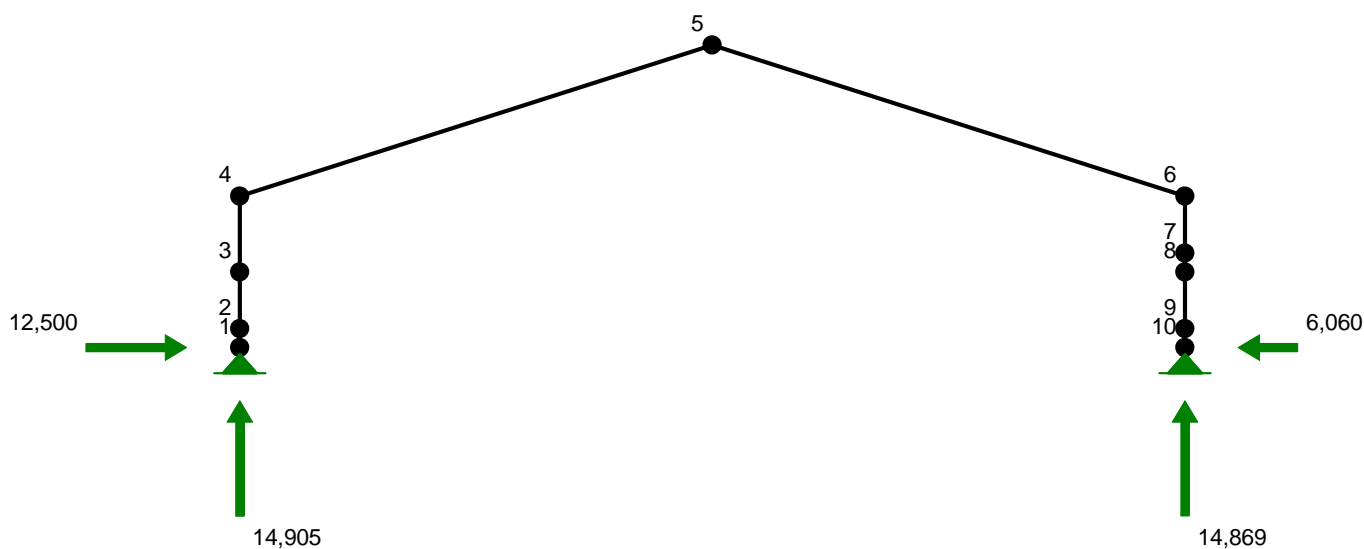
Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
3	0,00	0,000	62,812	-78,348	0,212
	1,00	2,000	123,933	-147,843	0,400*
4	0,00	0,000	123,775	-148,001	0,400*
	1,00	13,124	-37,656	40,263	0,109
5	0,00	0,000	-37,490	40,429	0,109
	1,00	13,124	84,356	-102,609	0,277*
6	0,00	0,000	84,357	-102,609	0,277*
	1,00	1,500	46,593	-59,717	0,161
7	0,00	0,000	46,593	-59,717	0,161*
	1,00	0,500	35,318	-46,919	0,127
9	0,00	0,000	5,463	-12,988	0,035*
	1,00	0,500	-3,188	-3,188	0,009
32 Aluminium					
1	0,00	0,000	-1,084	-1,084	0,004
	1,00	0,500	6,862	-8,241	0,032*
3	0,00	0,000	29,824	-28,944	0,117
	1,00	2,000	58,437	-54,709	0,229*
4	0,00	0,000	58,384	-54,763	0,229*
	1,00	13,124	-17,474	14,965	0,069
5	0,00	0,000	-17,418	15,021	0,068
	1,00	13,124	39,895	-37,942	0,156*
6	0,00	0,000	39,896	-37,942	0,156*
	1,00	1,500	22,220	-22,040	0,087
7	0,00	0,000	22,220	-22,040	0,087*
	1,00	0,500	16,942	-17,295	0,068
9	0,00	0,000	2,967	-4,715	0,018*
	1,00	0,500	-1,081	-1,081	0,004

* = Wartości ekstremalne

Nazwa : lodowisk.rmt
Projekt:
Pozycja:

29.03.2018
Strona: 8
Arkusz: 8

REAKCJE PODPOROWE: 1:200



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	12,500	14,905	19,453	
10	-6,060	14,869	16,056	

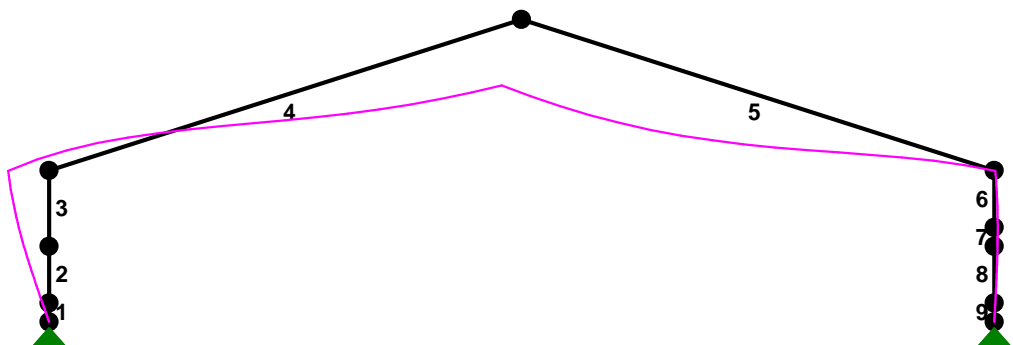
PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad]([deg]):
1	-0,00000	-0,00000	0,00000	0,01622 (0,929)
2	-0,00808	-0,00001	0,00808	0,01604 (0,919)
3	-0,03040	-0,00004	0,03040	0,01316 (0,754)
4	-0,04949	-0,00007	0,04949	0,00507 (0,291)
5	-0,02415	-0,07973	0,08331	-0,00289 (-0,165)
6	0,00121	-0,00007	0,00121	0,00432 (0,248)
7	0,00420	-0,00005	0,00420	0,00006 (0,003)
8	0,00399	-0,00004	0,00399	-0,00086 (-0,049)
9	0,00125	-0,00001	0,00125	-0,00245 (-0,140)
10	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00254 (-0,145)

Nazwa : lodowisk.rmt
Projekt:
Pozycja:

29.03.2018
Strona: 9
Arkusz: 9

PRZEMIESZCZENIA: 1:200



DEFORMACJE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F _{Ia} [deg]:	F _{Ib} [deg]:	f[m]:	L/f:
1	0,0000	0,0081	0,929	0,919	0,0000	43927,6
2	0,0081	0,0304	0,919	0,754	0,0005	2754,9
3	0,0304	0,0495	0,754	0,291	0,0020	987,6
4	0,0150	-0,0686	0,291	-0,165	0,0151	870,1
5	-0,0833	0,0003	-0,165	0,248	0,0231	569,1
6	0,0012	0,0042	0,248	0,003	0,0008	1880,9
7	0,0042	0,0040	0,003	-0,049	0,0001	8711,6
8	0,0040	0,0013	-0,049	-0,140	0,0003	5006,6
9	0,0013	0,0000	-0,140	-0,145	0,0000	88022,6

Nazwa : lodowisk.rmt
Projekt:
Pozycja:

29.03.2018
Strona: 10
Arkusz: 10

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Przekój:	Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	2	Środek w złożonym stanie naprężenia (24)	95,3%
	8	Nośność przy ściskaniu ze zginaniem (58)	84,2%
2	1	Naprężenia zredukowane (1)	82,9%
	3	Naprężenia zredukowane (1)	84,5%
	4	Naprężenia zredukowane (1)	84,6%
	5	Naprężenia zredukowane (1)	58,6%
	6	Naprężenia zredukowane (1)	58,6%
	7	Naprężenia zredukowane (1)	75,1%
	9	Naprężenia zredukowane (1)	80,4%

NOŚNOŚĆ NA ZGINANIE (54):

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	φL:	Mx:	Mrx:	My:	Mry:	N/Nr:	SW:
1	1,000	1,000	6,194	136,638	0,000	47,420	0,011	0,056
2	1,000	1,000	24,099	44,182	0,000	14,574	0,043	0,588
3	1,000	1,000	46,399	136,638	0,000	47,420	0,010	0,349
4	0,000	1,000	46,399	136,638	0,000	47,420	0,010	0,350
5	1,000	1,000	31,920	136,638	0,000	47,420	0,010	0,243
6	0,000	1,000	31,920	136,638	0,000	47,420	0,010	0,243
7	0,000	1,000	18,150	136,638	0,000	47,420	0,010	0,143
8	0,000	1,000	14,040	44,182	0,000	14,574	0,043	0,361
9	0,000	1,000	3,150	136,638	0,000	47,420	0,011	0,034

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:

T.I rzędu

Obciążenia char.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	Rodzaj:	Ogranicz.:	L(H*):	agr[mm]:	a[mm]:	SW:
1	Ugięcie Y	L/350	500,0	1,4	0,0	0,005
2	Ugięcie Y	L/350	1500,0	4,3	0,3	0,073
3	Ugięcie Y	L/350	2000,0	5,7	1,1	0,198
4	Ugięcie Y	L/350	13124,4	37,5	14,1	0,376
5	Ugięcie Y	L/350	13124,4	37,5	16,4	0,437
6	Ugięcie Y	L/350	1500,0	4,3	0,3	0,059
7	Ugięcie Y	L/350	500,0	1,4	0,0	0,011
8	Ugięcie Y	L/350	1500,0	4,3	0,1	0,016
9	Ugięcie Y	L/350	500,0	1,4	0,0	0,001

*) H - wysokość poziomego węzła



C-FIX 1.67.0.0
Wersja bazy danych
2018.1.23.12.1
Data
2018-03-05

fischer 
innovative solutions

fischerpolska SP z o.o.

ul. Albatrosów 2
30-716 Kraków

info@fischerpolska.pl
www.fischerpolska.pl

Specyfikacja projektowa

Kotwa

System	fischer System iniekcyjny
Zaprawa iniecyjna	FIS V 360 S
Element mocujący	Pręt nagwintowany FIS A M 20 x 245, Stal ocynkowana galwanicznie, Klasa wytrzymałości 5.8
Głębokość zakotwienia	160 mm

Dane projektowe	Wymiarowania kotwy w Beton według Europejska Ocena Techniczna ETA-02/0024, Opcja 1, Data wydania 2017-02-13
-----------------	--



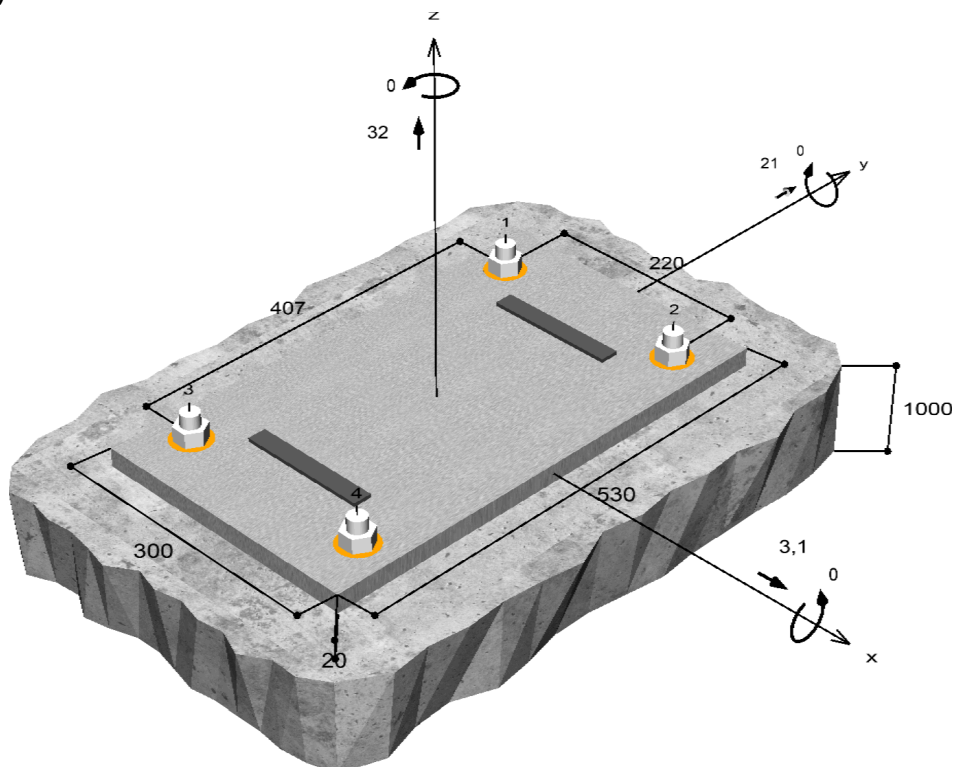
Geometria / Obciążenia

mm, kN, kNm

Wartość obciążeń obliczeniowych

(zawiera częściowy współczynnik

bezpieczeństwa)



Rysunek nie zachowuje skali

Wartości wpisane oraz obliczone wyniki należy sprawdzić pod względem ważnych standardów i przepisów krajowych.



Dane projektowe

Metoda wymiarowania	ETAG 001, TR 029, Aneks C, Metoda A
Podłoże	Beton zwykły, C20/25, EN 206
Stan betonu	Niezarysowany, Suchy otwór
Zakres temperaturowy	30 °C działanie temp. długotrwałe, 50 °C działanie temp. krótkotrwałe
Zbrojenie	Zbrojenie normalne lub brak zbrojenia. Proste zbrojenie krawędziowe ($\varnothing \geq 12$ mm)
Sposób wiercenia	Wiercenie udarowe
Rodzaj montażu	Montaż przelotowy
Szczelina pierścieniowa	Szczelina pierścieniowa wypełniona
Rodzaj obciążenia	Statyczne i quasi-statyczne
Odstęp	Bez zginania
Wymiary płyty głównej	300 mm x 530 mm x 20 mm
Typ profilu	Podwójny płaskownik/ przekrój blachy, 140 x 20 (S 235)

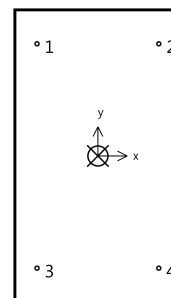
Obciążenia obliczeniowe *)

#	N _{Sd} kN	V _{Sd,x} kN	V _{Sd,y} kN	M _{Sd,x} kNm	M _{Sd,y} kNm	M _{T,Sd} kNm	Rodzaj obciążenia
1	32,00	3,10	21,00	0,00	0,00	0,00	Statyczne i quasi-statyczne
2	-67,00	-27,00	-6,20	0,00	0,00	0,00	Statyczne i quasi-statyczne

*) Uwzględniono częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń

Wypadkowa najbardziej miarodajnych sił, działających na kotwę.

Kotwa nr	Siła wrywająca kN	Siła ścinająca kN	Siła ścinająca x kN	Siła ścinająca y kN
1	8,00	5,31	0,78	5,25
2	8,00	5,31	0,78	5,25
3	8,00	5,31	0,78	5,25
4	8,00	5,31	0,78	5,25



Max. rozciąganie betonu :	0,00 ‰
Max. napężenie ściskające w betonie :	0,0 N/mm ²
Wynikowa siła wrywająca :	32,00 kN , Położenie względem X/Y (0 / 0)
Wynikowa siła ściskająca :	0,00 kN , Położenie względem X/Y (0 / 0)



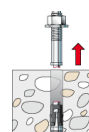
Nośność na najbardziej miarodajne obciążenie wyrywające.

Dowód	Obciążenie kN	Wytrzymałość kN	Wytężenie β_N %
Zniszczenie / zerwanie stali *	8,00	82,00	9,8
Kombinacja zniszczenia poprzez wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu	16,00	65,00	24,6
Zniszczenie poprzez wyrwanie stożka betonu	16,00	52,17	30,7

* Najbardziej niekorzystna kotwa

Zniszczenie / zerwanie stali

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$

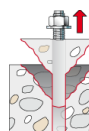


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
123,00	1,50	82,00	8,00	9,8

Kotwa nr	$\beta_{N,s}$ %	Grupa N°	Miarodajne Beta
1	9,8	1	$\beta_{N,s;1}$
2	9,8	2	$\beta_{N,s;2}$
3	9,8	3	$\beta_{N,s;3}$
4	9,8	4	$\beta_{N,s;4}$

Kombinacja zniszczenia poprzez wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np}$$

Równanie
(5.2)

$$N_{Rk,p} = 53,72kN \cdot \frac{132300mm^2}{72900mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 97,49kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 20mm \cdot 90mm \cdot 9,5N/mm^2 = 53,72kN$$

Równanie
(5.2a)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot h_{ef} \right)$$

Równanie
(5.2c)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot 20mm \cdot \left(\frac{9,5N/mm^2}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot 90mm \right) = 270mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{270mm}{2} = 135mm$$

Równanie
(5.2d)

$$\Psi_{s,Np} = \min \left(1 ; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \right) = \min \left(1 ; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{135mm} \right) = 1,000 \leq 1$$

Równanie
(5.2e)

Wartości wpisane oraz obliczone wyniki należy sprawdzić pod względem ważnych standardów i przepisów krajowych.



$$\Psi_{g,Np} = \max\left(1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1)\right) = 1,000 - \sqrt{\frac{220mm}{270mm}} \cdot (1,000 - 1) = 1,000 \geq 1$$

Równanie (5.2f)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}}\right)^{1,5}\right)$$

Równanie (5.2g)

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{2} - (\sqrt{2} - 1) \cdot \left(\frac{20mm \cdot 9,5N/mm^2}{3,2 \cdot \sqrt{90mm \cdot 25,0N/mm^2}}\right)^{1,5}\right) = 1,000 \geq 1$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Równanie (5.2h)

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{270mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{270mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{re,Np} = 1,000$$

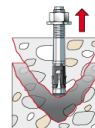
Równanie (5.2i)

N_{Rk,p} kN	Y_{Mp}	N_{Rd,p} kN	N_{Sd} kN	β_{N,p} %
97,49	1,50	65,00	16,00	24,6

Kotwa nr	β_{N,p} %	Grupa N°	Miarodajne Beta
1, 2	24,6	1	β _{N,p;1}
3, 4	24,6	2	β _{N,p;2}

Zniszczenie poprzez wyrwanie stożka betonu

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N}$$

Równanie (5.3)

$$N_{Rk,c} = 43,12kN \cdot \frac{132300mm^2}{72900mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 78,25kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 10,1 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (90mm)^{1,5} = 43,12kN$$

Równanie (5.3a)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{135mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Równanie (5.3c)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Równanie (5.3d)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Równanie (5.3e)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{270mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{270mm}} = 1,000 \leq 1$$



$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
78,25	1,50	52,17	16,00	30,7

Kotwa nr	$\beta_{N,c}$ %	Grupa N°	Miarodajne Beta
1, 2	30,7	1	$\beta_{N,c;1}$
3, 4	30,7	2	$\beta_{N,c;2}$

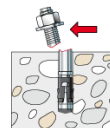
Nośność na najbardziej miarodajne obciążenie ścinające.

Dowód	Obciążenie kN	Wytrzymałość kN	Wytężenie β_v %
Zniszczenie / zerwanie stali bez zginania *	5,31	48,80	10,9
Odlupanie betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obci	10,61	104,33	10,2

* Najbardziej niekorzystna kotwa

Zniszczenie / zerwanie stali bez zginania

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$

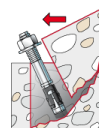


$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
61,00	1,25	48,80	5,31	10,9

Kotwa nr	β_{Vs} %	Grupa N°	Miarodajne Beta
1	10,9	1	$\beta_{Vs;1}$
2	10,9	2	$\beta_{Vs;2}$
3	10,9	3	$\beta_{Vs;3}$
4	10,9	4	$\beta_{Vs;4}$

Odlupanie betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obciążenia

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 78,25kN = 156,50kN$$

Równanie
(5.7a)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N}$$

Równanie
(5.3)



$$N_{Rk,c} = 43,12kN \cdot \frac{132300mm^2}{72900mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 78,25kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 10,1 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (90mm)^{1,5} = 43,12kN$$

Równanie
(5.3a)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{135mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Równanie
(5.3c)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Równanie
(5.3d)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Równanie
(5.3e)

$V_{Rk,cp}$ kN	Y_{Mcp}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,cp}$ %
156,50	1,50	104,33	10,61	10,2

Kotwa nr	$\beta_{V,cp}$ %	Grupa N°	Miarodajne Beta
1, 2	10,2	1	$\beta_{V,cp;1}$
3, 4	10,2	2	$\beta_{V,cp;2}$


Najbardziej miarodajny wynik z obciążenia wrywającego i ścinającego.

Obciążenia wrywające	Wyężenie β_N %
Zniszczenie / zerwanie stali *	9,8
Kombinacja zniszczenia poprzez wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu	24,6
Zniszczenie poprzez wyrwanie stożka betonu	30,7

* Najbardziej niekorzystna kotwa

Obciążenia poprzeczne / ścinające	Wyężenie β_V %
Zniszczenie / zerwanie stali bez zginania *	10,9
Odlupanie betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obciążenia	10,2

Nośność na najbardziej miarodajną kombinację obciążeń.

$\beta_N = \beta_{N,c;1} = 0,31 \leq 1$		Dowód został pomyślnie przeprowadzony	Równanie (5.9a)
$\beta_V = \beta_{V;s;1} = 0,11 \leq 1$			Równanie (5.9b)
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V;s;1}^{1,5} = 0,21 \leq 1$			Równanie (5.10)

To nie są miarodajne przypadki obciążenia.

#	N_{Sd} kN	$V_{Sd,x}$ kN	$V_{Sd,y}$ kN	$M_{Sd,x}$ kNm	$M_{Sd,y}$ kNm	$M_{T,Sd}$ kNm	Rodzaj obciążenia	β_N %	β_V %	β %
2	-67,00	-27,00	-6,20	0,00	0,00	0,00	Statyczne i quasi-statyczne	0,00	14,19	0,00



Informacje dotyczące płyty kotwowej

Szczegóły dot. płyty kotwowej

Grubość płyty kotwowej określona przez użytkownika

t = 20 mm

Typ profilu

Podwójny płaskownik/ przekrój blachy, 140 x 20 (S 235)

Wskazówki techniczne

W przypadku gdy odległość od krawędzi dla kotwy jest mniejsza niż charakterystyczna odległość od krawędzi ccr,N (metoda wymiarowania A) konieczne jest istnienie w podłożu zbrojenia podłużnego o średnicy co najmniej d=6mm w rejonie głębokości zakotwienia.

Należy wykazać przekazywanie obciążeń w betonie w zakresie stanu granicznego nośności oraz stanu granicznego użytkowania. W tym celu wymagane jest normalne wymiarowanie elementu betonowego przy uwzględnieniu obciążeń przekazywanych przez kotwy. Należy uwzględnić wszystkie dalsze wymagania dla przyjętej metody projektowania.

Uwagi techniczne odnośnie wymiarowania dla wielu przypadków obciążenia

Wymiarowanie przeprowadzone na podstawie kilku przypadków obciążenia. Oprogramowanie samo dokonuje wyboru najbardziej miarodajnego przypadku obciążenia dla tego zamocowania. To może służyć do weryfikacji ogólnego miarodajnego przypadku obciążenia dla konstrukcji. Każdy wynik powinien być sprawdzony przez konstruktora i zweryfikowany pod względem obliczenia konstrukcji.



C-FIX 1.67.0.0
Wersja bazy danych
2018.1.23.12.1
Data
2018-03-05

fischer 
innovative solutions

Dane instalacji

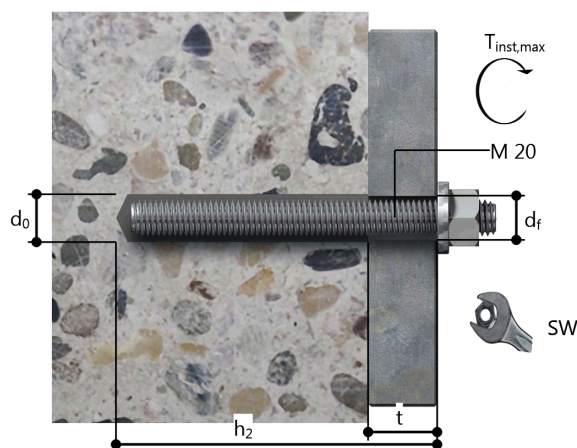
Kotwa

System	fischer System iniekcyjny	Artykuł 68435
Zaprawa iniekcyjna	FIS V 360 S (dostępne są także inne rozmiary kartuszy)	Artykuł 90292
Element mocujący	Pręt nagwintowany FIS A M 20 x 245, Stal ocynkowana galwanicznie, Klasa wytrzymałości 5.8	
Akcesoria	Mieszalnik czerwony FIS Pistolet do wyciskania zaprawy FIS DM S Przyrząd do czyszczenia na sprężone powietrze BS 24	Artykuł 96448 Artykuł 511118 Artykuł 93286
Alternatywne kartusze	Wiertło SDS Max IV 24/200/320 FIS V 410 C FIS V 950 S Przedstawione kartusze mogą być alternatywnie stosowane zamiast pokazanych poprzednio, z tym samym numerem aprobaty.	na budowie Artykuł 78182 Artykuł 504228 Artykuł 77529 Artykuł 17101



Szczegóły dotyczące montażu

Rozmiar/średnica gwintu	M 20
Średnica otworu	$d_0 = 24 \text{ mm}$
Głębokość otworu	$h_2 = 180 \text{ mm}$
Głębokość zakotwienia	$h_{ef} = 160 \text{ mm}$
Sposób wiercenia	Wiercenie udarowe
Czyszczenie otworu	4 x przedmuchać, 4 x wyszczotkować, 4 x przedmuchać
Rodzaj montażu	Montaż przelotowy
Szczelina pierścieniowa	Szczelina pierścieniowa wypełniona
Maksymalny moment dokręcania	$T_{inst,max} = 120,0 \text{ Nm}$
Rozmiar klucza	30 mm
Grubość płyty kotwowej	$t = 20 \text{ mm}$
t_{fix}	$t_{fix} = 20 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	
Ilość zaprawy na 1 otwór	28 ml/14 Jednostki skali





Szczegóły dot. płyty kotwowej

Materiał płyty kotwowej Niedostępny/-na
Grubość płyty kotwowej $t = 20 \text{ mm}$
Otwór przełotowy w $d_f = 26 \text{ mm}$
elemente mocowanym

Element mocowany

Typ profilu Podwójny płaskownik/
przekrój blachy, 140 x 20 (S
235)
Prostokątny profil otworowy 300 mm

Położenie kotwy

Kotwa nr	x mm	y mm
1	-110	203,501
2	110	203,501
3	-110	-203,501
4	110	-203,501

