

## **BIURO INŻYNIERSKIE - ANTOSIK**

**02-443 WARSZAWA ul. Ciszewska 3 m. 4 tel./fax 22 863 72 83, 606716901**

**email : [biuroantosik@gmail.com](mailto:biuroantosik@gmail.com)**

**ZAMAWIAJĄCY:**

**Instytut Techniki Budowlanej  
z siedzibą w Warszawie  
ul .Filtrowa 1 00-611 Warszawa**

### **PROJEKT BUDOWLANY**

**Zabudowa estakady suwnicy przemysłowej Q=12,5 tony  
–przez zadaszenie i osłony przestrzeni pracy  
oraz powierzchni składowej, montażowej i manewrowej  
Pionki ul. Przemysłowa 2  
obręb Pionki 0001 działka nr. 1464/69  
Kategoria obiektu XVIII**

### **TOM II**

### **Architektura i konstrukcja**

#### **Część 1 – OPIS**

##### **Opracowali :**

**dr inż. Milada Suwalska Antosik  
uprawnienia spec. konstrukcyjno-inżynierskiej i  
architektury przemysłowej nr 481/66  
zam. Warszawa ul. Ciszewska 3/4**

**mgr inż. Ludomir Antosik  
zam. Warszawa ul. Krępowieckiego 7a/123**

##### **Sprawdził**

**dr inż. Jan Antosik  
uprawnienia spec. konstrukcyjno budowlanej  
nr 762/83  
zam. Warszawa ul. Ciszewska 3/4**

**Warszawa 9 sierpień 2016 rok**

## SPIS ZAWARTOŚCI

### Część 1 - OPIS

Uprawnienia	str. 4
Zaświadczenia o przynależności do Izby Samorządowej	str. 6
Oświadczenia projektanta i sprawdzającego	str. 8

#### I. OPIS TECHNICZNY

	str. 9
1. Informacje ogólne	str. 9
2. Wybrane informacje o rozbudowywanej konstrukcji	str. 9
3. Program użytkowy	str. 10
4. Forma architektoniczna	str. 11
5. Zestawienie charakterystycznych wymiarów obiektu	str. 12
6. Warunki geotechniczne	str. 12
7. Opis konstrukcji	str. 13
8. Remont nawierzchni placu manewrowego	str. 14
9. Informacje o instalacjach	str. 14
10. Obliczenia sprawdzające	str. 15
11. Informacje o ochronie przeciwpożarowej	str. 16
12. Inne uwarunkowania	str. 17

#### II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1. Zakres robót i kolejność ich realizacji	str. 19
2. Wykaz obiektów	str. 20
3. Elementy zagospodarowania mogące stwarzać zagrożenie	str. 20
4. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót	str. 20
5. Szkolenie pracowników i zasady bezpieczeństwa na budowie	str. 22

### Część 2 - OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE

1. Obciążenia	str. 25
2. Dźwigary dachowe	str. 35
3. Słupy główne	str. 102
4. Słupy ściany szczytowej	str. 128
5. Płatwie	str. 129
6. Fundament pod słupki ściany szczytowej	str. 134
7. Fundament pod słupy główne	str. 140

**Część 3 - RYSUNKI**

Rys. AK-01	Rzut stan istniejący	1:100
Rys. AK-02	Elewacja stan istniejący	1:100
Rys. AK-03	Rzut na poziomie +1 m	1:100
Rys. AK-04	Schemat konstrukcji w poziomie +10	1:100
Rys. AK-05	Schemat konstrukcji dachu	1:100
Rys. AK-06	Rzut dachu	1:100
Rys. AK-07	Rzut fundamentów	1:100
Rys. AK-08	Przekrój A-A	1:50
Rys. AK-09	Przekrój B-B	1:50
Rys. AK-10	Przekrój C-C	1:50
Rys. AK-11	Przekrój 1-1	1:50
Rys. AK-12	Elewacja wschodnia	1:100
Rys. AK-13	Elewacja południowa	1:100
Rys. AK-14	Elewacja północna	1:100

PREZYDIUM  
RADY NARODOWEJ m. st. WARSZAWY  
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY  
NADZORU BUDOWLANEGO I GEODEZJI  
Nr ewid. uprawn. 481/66

Warszawa, dnia 16 czerwca 1966 r.

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18, art. 19, ust. 1, pkt. 1 i art. 20, ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. - prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 6 ust. 1 p. 1 rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. nr 53, poz. 266)  
Ob. MILADA IRENA SUWAŁSKA c. Ludomira  
magister inżynier budownictwa lądowego  
urodzony dnia 28.VI.1938 r. Warszawa

## otrzymuje

w specjalności konstrukcyjno - inżynierskiej  
uprawnienia budowlane do sporządzania projektów budowlanych konstrukcyjnych wszelkich obiektów budowlanych, projektów instalacji i urządzeń sanitarnych z wyjątkiem skomplikowanych urządzeń i instalacji oraz następujących projektów budowlanych architektonicznych :  
a/ wszelkich obiektów budowlanych inżynierskich zaliczanych do budownictwa powszechnego,  
b/ obiektów budowlanych o prostej architekturze / s 1 ust. 3/  
c/ budynków przemysłowych o charakterze wyłącznie produkcyjnym lub składowym.



I-ca Naczelnego Architekta Warszawy

mgr inż. arch. Stanisław Lasota

URZĄD  
MIASTA STOŁECZNEGO WARSZAWY  
WYDZIAŁ URBANISTYKI I ARCHITEKTURY  
i OCHRONY ŚRODOWISKA  
Nr ewidencyjny St-762/83

Warszawa, dnia 18 listopada 1983 r.

## STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38 poz. 229) oraz § 2 ust. 1 pkt 1, § 5 ust. 1 pkt 1, § 6 ust. 3, § 7, § 13 ust. 1 pkt 2 rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

### STWIERDZAM

że Ob. JAN ANTONOSIK s. Mariana  
magister inżynier budownictwa lądowego  
urodzony(a) dnia 24.06.1937 r. Bukowiec  
posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji  
projektanta oraz kierownika budowy i robót  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

- 1/ do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ do sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:  
a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,  
b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych.-



Ż up. PRZYSŁONIA MIASTA  
mgr inż. arch. Ryszard Fedorowski  
Z-ca Naczelnego Architekta Warszawy



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-PBW-JPC-2AC \*

Pani MILADA SUWALSKA ANTOSIK o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/2923/01  
adres zamieszkania CISZEWSKA 3 m 4, 02-443 Warszawa  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-01-01 do 2016-12-31.

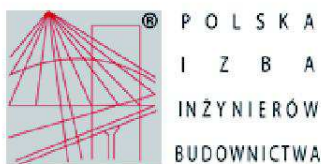
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-17 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-TE5-HQX-745 \*****Pan JAN ANTOSIK o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/2922/01****adres zamieszkania CISZEWSKA 3 m 4, 02-443 Warszawa****jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.****Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-01-01 do 2016-12-31.****Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-01-05 roku przez:****Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.**

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Opracowany pod moim kierunkiem *Projekt budowlany „Zabudowa estakady suwnicy przemysłowej  $Q=12,5$ tony – przez zadaszenie i osłony przestrzeni pracy oraz powierzchni składowej, montażowej i manewrowej w Pionkach ul. Przemysłowa 2”* jest zgodny z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Projekt jest kompletny.

## OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

Sprawdzony przeze mnie *Projekt budowlany „Zabudowa estakady suwnicy przemysłowej  $Q=12,5$ tony – przez zadaszenie i osłony przestrzeni pracy oraz powierzchni składowej, montażowej i manewrowej w Pionkach ul. Przemysłowa 2”* jest zgodny z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Projekt jest kompletny.



# I. OPIS TECHNICZNY

## 1. Informacje ogólne

Opracowanie zawiera projekty: wzmocnienia konstrukcji słupów, będących podporami dla belek podsuwnicowych, konstrukcji dachu nad suwnicą, jego poszycia i pokrycia oraz ścian osłaniających przestrzeń pracy suwnicy. Projekt powstał na podstawie:

- Inwentaryzacji estakady, uaktualnionej na potrzeby niniejszego opracowania,
- Programu inwestycji sporządzonemu przez ITB i konsultacji z ITB.
- Obliczeń statycznych, sprawdzających konstrukcji istniejącej, pozwalających na określenie jej wytrzymałości i obliczeń szacujących nośność fundamentu.
- Obliczeń statycznych projektowanej konstrukcji, będącej rozbudową i wzmocnieniem istniejącej.
- Badań geotechnicznych podłoża gruntowego wykonanego na podstawie wierceń i odkrywek fundamentów, pod tytułem „Rozpoznanie warunków geotechnicznych oraz poziomu posadowienia fundamentów pod budynkiem hali...”, opracowanie ITB z lipca 2006 r.
- Projektu wykonawczego placu manewrowego przy budynku Laboratorium Badań Ogniowych z 2011 roku, opracowanie Agencji Usług Inwestycyjnych z Szydłowca.
- Wytycznych Urzędu Dozoru Technicznego Oddziału w Radomiu, dotyczących zabudowy i użytkowania suwnicy.
- Wymagań postawionych przez konserwatora suwnicy.
- Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Pionki.
- Polskie Normy aktualnie obowiązujące

Pomocnymi w opracowaniu projektu była Ekspertyza Techniczna autorstwa ITB z 2014 roku, uzupełniona Koncepcją Wzmocnienia Słupów Kratowych Estakady.

Projekt opracowano na podstawie umowy zawartej z Instytutem Techniki Budowlanej w Warszawie.

## 2. Wybrane informacje o rozbudowywanej konstrukcji

Na estakadzie na szynach przymocowanych do belek podsuwnicowych, porusza się suwnica natorowa, w kierunku równoległym do tych belek. Przestrzeń w której pracuje suwnica jest osłoniętą od strony Hali Laboratorium do której plac, będący terenem pracy suwnicy jest przylegającym. Plac ten pokryty jest sztuczną, betonową nawierzchnią.

Przemieszczanie ładunku wzdłuż suwnicy zapewnia wózek z wciągarką, poruszający się do jej osi równolegle.

Słupy niosące belki podsuwnicowe ustawione są w dwóch rzędach. W każdym z rzędów głowice słupów połączone są tymi belkami. Belki podsuwnicowe wykonane zostały jako blachownicowe dźwigary pełne, dwuteowe, symbolu IKS, spawane. Stateczność miejscową zapewniają belkom długie żebra płaskie zapobiegające lokalnemu zwichrzeniu, związane z nimi za pomocą spawania, z obydwu stron.

Szyny, po których porusza się suwnica, powiązane są z belkami podsuwnicowymi łapkami. Belki połączone ze sobą śrubami, wykorzystując w tym celu żebra usztywniające. Pracują one jako jednoprzęsłowe, bowiem sztywność zeber usztywniających na kierunku prostopadłym do ich płaszczyzny nie jest wielka.

Do belki przymocowano wsporniki z kątowników niosące pomost z blachy ryflowanej, pozwalający na kontrolę pracy suwnicy na całej długości jej poruszania się. Słupy, na których osadzono belki podsuwnicowe są dwugałęziowymi. Jedną gałęzią jest dwuteownik, a drugą złożono z kątowników. Słupy osadzono w fundamentach stopowych, żelbetowych, o kształcie piramidowym, spoczywających bezpośrednio w podłożu, na głębokości ~2,1 m.

Suwnica jak już wspomniano, porusza się po terenie przylegającym do ściany Hali Laboratorium. W związku z tym ściana Hali będzie jedną z osłonowych projektowanego zadaszania. Powierzchnia placu nad którym porusza się suwnica jest betonowa.

### 3. Program użytkowy

Zadaszenie ma pełnić tylko funkcje osłony przestrzeni, w której pracuje suwnica. Umożliwi to jej pracę niezależnie od warunków atmosferycznych, to jest przy opadach i wietrze. Warunki zewnętrzne nie będą miały wpływu na ciężary podnoszone i przemieszczane przez suwnicę oraz zwiększą komfort pracy obsługi suwnicy i przy montażu elementów na placu.

Warunki brzegowe postawione przez Inwestora nakazują umieścić konstrukcję z obudową pod wielkogabarytowym rurociągiem biegnącym skrajem Hali Laboratorium, przy attyce, bez ingerencji w jego rzędne wysokościowe i poziome.

Zadaszenie przy Hali Laboratorium blokuje wjazd do niej. Dlatego w ścianie frontowej zadaszania zamontowane zostaną bramy o gabarytach bram osadzonych

w ścianie Hali Laboratorium .

Wszystkie dojścia i przestrzenie pracy zostały zaprojektowane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki socjalnej z dnia 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy” Dz. U. 169/2003 poz. 1650” oraz z wytycznymi Urzędu Dozoru Technicznego. Wysokość dość galeryjkami do suwnicy wynosi minimum 2 m. W podwyższonej części zadaszenia wysokość pracy (dla przeprowadzania kontroli i konserwacji) nad poziomą powierzchnią wózka wynosi 2 m.

Przestrzeń zadaszona wyposażona zostanie w instalację elektryczną niskiego napięcia, służącą do jej oświetlenia, podgrzewania rynien i napędu wentylatorów.

## 4. Forma architektoniczna

Teren nad którym postawione zostanie zadaszenie jest terenem przeznaczonym pod zabudowę obiektami produkcyjno-magazynowymi. Zadaszenie przy Hali Laboratorium spowoduje zakrycie urządzeń mało ozdobnych, technologicznych, o charakterze przemysłowym i tym samym uporządkowany w dużym stopniu zostanie teren.

Architektura zadaszenia i ścian osłonowych przy Hali Laboratorium, o charakterze produkcyjno-magazynowymi, jest wypadkową jej rozwiązania konstrukcyjnego.

Dach będzie jednospadowy, o małym nachyleniu (5%), z osadzonymi w nim świetlikami o profilu łukowym, będący zabezpieczeniem przed czynnikami atmosferycznymi, w tym skraplaniem. Na przegrody zewnętrzne to jest dach i ściany nie są nakładane wymogi co do wartości cieplnych (współczynnik przewodzenia), bowiem zadaszona przestrzeń jest obiektem nieogrzewanym. Dach zostanie docieplony w celu zmniejszenia efektu skraplania za pomocą wełny mineralnej o grubości 50 mm i gęstości min. 140-150 kg/m<sup>3</sup> , ewentualnie styropianem min. 40 lub równoważnym materiałem docieplającym.

Hala będzie doświetlana światłem dziennym przez 17 świetlików osadzonych w poszyciu dachu i 16 okien w ścianie od strony placu manewrowego. Okna zostaną osadzone w ścianie na dwóch różnych poziomach. W poziomie górnym będzie ich 12. W poziomie dolnym osadzone będą 4 okna .

Wjazd do zadaszonej przestrzeni następuje przez 5 bram w ścianie frontowej, połączonych z wjazdem do Hali Laboratorium i jednocześnie zapewniających komunikację z nią oraz przez 8 otworów nie zamykanych w ścianie frontowej i jednym w ścianie szczytowej.

Posadzki betonowe wewnątrz poddane zostaną remontowi, podobnie jak i na placu manewrowym, dojazdowym.

## 5. Zestawienie charakterystycznych wymiarów obiektu

Podstawowe wymiary wiaty wyznaczające jej kubaturę i powierzchnię użytkową są następujące:

długość	104,32 m
szerokość	15,37 m
wysokość w najwyższym miejscu	11,80 m
wysokość w najniższym miejscu	10,99 m
wysokość najwyższa w części podwyższonej	12,50 m
wysokość najniższa w części podwyższonej	11,69 m
powierzchnia podwyższonej części	753,14 m <sup>2</sup>
powierzchnia użytkowa, zadaszenia (łącznie)	1603,92 m <sup>2</sup>
powierzchnia doświetlająca	280,50 m <sup>2</sup>

Tabela 1. Zestawienie ślusarki

Lp	NAZWA ELEMENTU	DŁU- GOŚĆ [m]	WYSO- KOŚĆ [m]	POWIERZCHNIA [m <sup>2</sup> ]	IŁOŚĆ [szt.]	MATERIAŁ
1	Świetlik	11	1,5	16,5	17	aluminium,
2	Wjazdy duże zamykane bramą	5,2	7,0	36,4	5	stalowe
3	Wjazdy duże otwarte	5,2	7,0	36,4	5	
4	Wjazdy małe otwarte	5,2	4,5	23,4	4	
5	Okna poziom niski	4,0	1,4	5,6	4	stalowe
6	Okna poziom wysoki	4,0	1,0	4,0	12	stalowe

## 6. Warunki geotechniczne

Kategoria obiektu osiemnasta

Warunki posadowienia - bezpośrednie.

Parametry geotechniczne gruntu wg opinii „Rozpoznanie warunków geotechnicznych oraz poziomu posadowienia fundamentów pod budynkiem hali...” , opracowanie ITB z lipca 2006 r.

## 7. Opis konstrukcji

Dach jednospadowy o nachyleniu 5 %, położony jest na dwóch płaszczyznach, na dwóch różnych wysokościach. W części wyższej istnieje przestrzeń wymagana przez Dozór Techniczny, pozwalająca na kontrolę i konserwację suwnicy, Dach zostanie skonstruowany z blachy trapezowej, wełny mineralnej i papy zgrzewalnej.

Blachy trapezowe niesione będą przez płatwie z kształtowników zimnogiętych C200x80x7, rozpartych między dźwigarami łukowymi nad częścią niższą i kratowymi nad częścią wyższą.

Górny pas dźwigara łukowego jest uformowany z rury stalowej RO193.7x6, dolny z dwuteownika IPE200, a wieszaki łączące obydwa pasy, z rur RO70x5. Kratownicę, całą skonstruowano z kształtowników walcowanych na gorąco. Górny pas z kątowników 2C120, dolny z 2C100, a skratowania z 2L45x45x5 i 2L60x60x5.

Dźwigary dla zapewnienia stateczności poprzecznej, zostały stężone do wzmocnionej płatwi środkowej wykonanej z C200 oraz dodatkowo do słupa.

Słupy – część istniejąca stanowią podstawową konstrukcję, podpierającą belki podsuwnicowe. Ich wytrzymałość jak wynika z obliczeń, wymaga przed dociążeniem ich nowymi siłami, wzmocnienia, przez ich rozbudowanie i tym samym zwiększenie sztywności. Słupy wzmocniono za pomocą ceowników C240 zamocowanych sztywno w istniejącym fundamencie. Ceowniki połączone są z istniejącą konstrukcją za pomocą skratowania z podwójnych kątowników L35x35x4. Sztywne połączenie z fundamentem zostanie osiągnięte przez oparcie i zakotwienie słupka C240 w istniejącym fundamencie kotwami chemicznymi oraz prętami obejmującymi profil i wklejonymi w istniejący fundament i obetonowanie wszystkiego w części podziemnej słupka. Zgodnie z obliczeniami sprawdzającymi nośność fundamentu dociążonego nową konstrukcją jest wystarczająca i posiada duży zapas. W celu uniknięcia skręcania słupów głównych skonstruowano równoległe do istniejącego stężenie z podwójnych kątowników 180x80x5.

Konstrukcja ścian szczytowych oparta zostanie o istniejące słupy podsuwnicowe oraz nowe dodatkowe słupki z profili HEB 220 posadowionych na nowych fundamentach.

Zmienione zostanie podparcie rurociągu wielkogabarytowego, który w części przy Hali niższej, będzie oparty bezpośrednio na nowej konstrukcji zadaszenia. Pociągnie to za sobą konieczność rozebrania dotychczasowej konstrukcji podpierającej rurociąg.

Oslona ścian w postaci płyt warstwowych, prefabrykowanych,

przymocowana zostanie do rygli poziomych przytwierdzonych do słupów konstrukcji nośnej zadaszona. Ściany szczytowe otrzymają nową konstrukcję autonomiczną, przystosowaną też do płyt prefabrykowanych, warstwowych.

## 8. Remont nawierzchni placu manewrowego

Istniejące i eksploatowane nawierzchnie sztuczne z betonu uformowanego na miejscu lub płyt żelbetowych nad kanałami odprowadzającymi spaliny, pokrywające teren przed Halą Laboratorium, są w wielu miejscach uszkodzone przez dość liczne złuszczenia w warstwie przypowierzchniowej i lokalnie głębsze uszkodzenia. Można mu w czterostopniowej skali (zadowolający, mało zadowolający, zły i bardzo zły), przypisać stan zły. Nie jest to ocena dyskwalifikująca, ale nakazująca w najbliższym czasie wykonanie ich remontu.

Remont obejmie podłogę przemysłową pod powierzchnią zadaszoną, a więc na szerokości 16 m i placu manewrowego spójnego z nią wysokościowo, o szerokości ~8 m oraz rozbudowanie nawierzchni na odcinku 60 m tak, aby pozwoliła na powiązanie komunikacyjne z budynkami nr 3 i nr 4, więc do 12 m.

Dla wykonania remontu będzie należało rozebrać istniejącą nawierzchnię i w jej miejsce uformować nową z betonu klasy C25/30 i grubości 190 mm. W strefach wjazdowych (na przeciwko bram) nawierzchnia będzie wzmocniona wykonana z płyt o grubości 250 mm. Dodatkowo należy położyć płyty żelbetowe, na płytach przykrywających kanały spalinowe. Strefy wzmocnione i płyty nad kanałami wykonać z betonu klasy C35/45.

Płyty nawierzchni zostaną zazbrojone siatkami i osadzone na betonowej podbudowie 120 mm, z betonu klasy C8/10 a dla stref wzmocnionych na podbudowie grubości 160 mm z betonu klasy C12/15.

Remont nawierzchni zostanie przeprowadzony wg „Projektu wykonawczego placu manewrowego przy budynku Laboratorium Badań Ogniwych” opracowanie z 2011 roku,, po jego uaktualnieniu. Projekt ten jak wspomniano w pkt 1, stanowi jedną z podstaw tego opracowania.

## 9. Informacje o instalacjach

Instalacje elektryczne o mocy 0,4 kV doprowadzone zostaną do projektowanych odbiorników, którymi są: oświetlenie, oświetlenie awaryjne, wentylatory, podgrzewanie rynien i ogrzewanie hydrantów ppoż. Zasilane odbiorniki będą zasilane 2 wiz-ami z istniejącej rozdzielnicy NN stacji transformatorowej (sekcja ST-2), usytuowanej w Hali Laboratorium.

Wody opadowe tej samej powierzchni i ilości co obecnie, będą odprowadzane do sieci miejskiej istniejącym przyłączem.

Instalacja hydrantowa Hali Laboratorium zostanie powiększona o 3 hydranty ppoż, które będą zlokalizowane przy bramach prowadzących na plac manewrowy.

Instalacje elektryczne ujęte zostały w tomie III niniejszego opracowania, a sanitarne w tomie IV.

## 10. Obliczenia sprawdzające

Obejmują one obliczenia szacujące nośność fundamentów pod kątem ich dociążenia oraz nowej konstrukcji wzmacniającej istniejącą i projektowaną, przenoszącą bezpośrednio przegrody osłonowe.

Siły wywierane przez wiatr w obliczeniach uwzględniono, jako działające na konstrukcję zadaszenia ze wszystkich kierunków z uwzględnieniem tarcia wiatru wzdłuż zadaszenia.

Obciążenie śniegiem przyjęto jak dla strefy III, z powodu bliskiego jej sąsiedztwa z obszarem inwestycji - II strefa - zakładając możliwość odśnieżania dachu Hali Laboratorium, przez projektowane zadaszenie. Przy obciążaniu śniegiem uwzględniono kosze śniegowe, które mogą się tworzyć przy sąsiadującej Hali i rurociągu oraz obciążenie opadami wyjątkowymi.

Obciążenia stałe uwzględniają ciężary własne dachu, elementów instalacji, od rurociągu wielkogabarytowego. Uwzględniono w obliczeniach wpływ imperfekcji globalnej zarówno nadbudowy jak i istniejących rzędów słupów. Imperfekcję uwzględniono w postaci dodatkowych sił poziomych

Obciążenie suwnicą. Przy analizie wpływu suwnicy na konstrukcję, wzięto pod uwagę wszystkie 6 grup obciążenia, zgodnie Normą. Do obliczeń sprawdzających wybrano 3 najbardziej niekorzystne w postaci obciążeń ruchomych, a z tych przypadki najbardziej niekorzystnego ustawienia względem konstrukcji.

Dla uproszczenia obliczeń i dużej złożoności obciążeń, rozdzielono statykę konstrukcji nadbudowy od konstrukcji istniejącej, wymagającej wzmocnienia.

Przy określaniu wpływu konstrukcji nadbudowywanej na wzmacnianą, wybrano wariant najbardziej niekorzystny.

Do oszacowania wytrzymałości zastosowano modele zapisując je w 2D i 3D. Dla obliczeń sił w słupach niosących ścianę zewnętrzną wydzielono 5 słupów, zapisując je w 3D. Podobnie zapisano słup w 3D i obliczono w nim siły wewnętrzne stosując model kratownicy przestrzennej.

Obliczenia sił w słupach przy ścianie Hali Laboratorium dokonano obciążając je ciężarem nadbudowywanej ramy, której reakcje powstały na skutek sił zewnętrznych od dachu, a więc zawierających też oddziaływania od wiatru i śniegu.

Słupy estakady niosącej belki podsuwnicowe, które dociążono nową konstrukcją, musiały zostać wzmocnione dodatkowymi profilami zwiększającymi ich sztywność i połączone skratowaniem z istniejącą konstrukcją. Dodatkowo wprowadzono usztywnienia w nowej płaszczyźnie, dublując stężenia podłużne.

W projekcie zamieszczono tylko te obliczenia elementów, których pozytywne rezultaty, świadczą że nośność graniczna i użytkowania zostały osiągnięte i one stanowiły podstawę do ich zwymiarowania.

## 11. Informacja o ochronie przeciwpożarowej

Projektowane zadaszenie jest zlokalizowane przy wschodniej ścianie Hali Laboratorium (budynek nr 2). Stanowi ona przestrzeń zadaszoną i osłoniętą ścianami zewnętrznymi, z otworami komunikacyjnymi. Funkcją użytkową zadaszienia jest przechowywanie próbek do badań. Są to elementy i materiały budowlane, składowane pod dachem czasowo, przed przeniesieniem ich do sąsiedniej (skomunikowanej - wrota i drzwi) Hali Laboratorium.

Istniejąca Hala Laboratorium jest zabudową w części murowaną, wzniesioną na na rzucie prostokąta o powierzchni wewnętrznej 5727,50 m<sup>2</sup>.

Hala jest budynkiem jednokondygnacyjnym, z funkcją użytkową; badania „ogniowe” odporności elementów i materiałów budowlanych.

Przy wschodniej ścianie Hali usytuowana jest suwnica do przenoszenia elementów budowlanych do Hali Laboratorium (badanie odporności ogniowej). Teren przy suwnicy, to tzw teren otwarty magazynu materiałów i elementów budowlanych, przed przeniesieniem ich do Hali Laboratorium.

Projekt zabudowy w/w magazynu obejmuje jego zadaszenie oraz osłonięcie placu - magazynu ścianami z płyt warstwowych na konstrukcji stalowej (z suwnicą wewnątrz). Powstanie obiekt o powierzchni wewnętrznej 1603,92 m<sup>2</sup>,



jednokondygnacyjny. Dach obiektu z blachy trapezowej z pasmami świetlikowymi (powierzchnia świetlików ok. 16% powierzchni dachu).

Budynek Laboratorium zalicza się do kategorii  $PM < 500 \text{ MJ/m}^2$ . Powierzchnia budynku wynosi  $5727,50 \text{ m}^2$  - stanowi oddzielną STREFĘ POŻAROWĄ o dopuszczalnej powierzchni wewnętrznej do  $20.000 \text{ m}^2$ .

Projektowane zadaszenie to magazyn elementów i materiałów budowlanych, z uwagi na powiązanie funkcjonalne z Halą Laboratorium, zostaje włączony do jej Strefy Pożarowej, która też zaliczona będzie do kategorii  $PM < 500 \text{ MJ/m}^2$  z całkowitą powierzchnią (suma) wewnętrzną  $7402,90 \text{ m}^2$ .

Klasa odporności konstrukcji nośnej (elementy stalowe grubości min. 3 mm), nie stawia się wymagań dla odporności ogniowej poszczególnych elementów i materiałów budowlanych w/w. magazynu poza NRO. Instalacja hydrantowa, wewnętrzna – niewymagana.

Wymagania ewakuacyjne w strefie  $PM < 500 \text{ MJ/m}^2$  budynku jednokondygnacyjnego, to jest dopuszczalna długość przejścia ewakuacyjnego do 100 m - nie jest przekroczona.

## 12. Inne uwarunkowania

Instalacje: zimnej wody, ciepłownicza, kanalizacji sanitarnej nie znajdują się w programie budowy, bowiem są zbitecznymi.

Wody opadowe w tej samej ilości co dotychczas (ze zlewni o tej samej powierzchni zbierania) rynnami i dalej rurami spustowymi odprowadzane będą do sieci miejskiej, przez istniejące, dotychczas wykorzystywane przyłącze. Zmieniona zostanie tylko lokalnie trasa cieków wodnych, prowadzonej w korytkach kanalizacji deszczowej i wykonane zostaną dodatkowo 3 studzienki.

Instalacja elektroenergetyczna dla zasilania oświetlenia, podgrzewania rynien, zasilania wentylatorów podłączona zostanie do istniejącego przyłącza. Pobierana niewielka moc mieści się w ogólnym bilansie i nie wymaga dodatkowego przydziału.

Poza tym w przypadku opisanej inwestycji:

- **Emisja zanieczyszczeń gazowych**, w tym zapachów pyłowych i płynnych nie ma miejsca. Budowa zadaszenia nie ma wpływu i nie wywoła wzrostu emisji.

- **Emisja wibracji, promieniowania**, w szczególności jonizującego pola elektromagnetycznego, innych zakłóceń nie ma miejsca. Budowa zadaszenia nie ma wpływu i nie wywoła wzrostu emisji.
- **Emisja hałasu**, którego wielkość i tak nie była przekroczona zmniejszy się jeszcze na skutek osłony przestrzeni pracy suwnicy przegrodami, mającymi własności pochłaniania hałasu. Budowa zadaszenia nie ma wpływu i nie wywoła wzrostu emisji.
- Wzniesiona inwestycja nie wpływa niekorzystnie na drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne. Budowa zadaszenia nie zmienia bilansu zieleni na terenie zakładu.
- Zastosowane w projekcie architektoniczno konstrukcyjnym rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczno materiałowe nie wpływają niekorzystnie na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi.
- Postawione zadaszenie nie będzie oddziaływać na konstrukcję Laboratorium i inne budynki, bowiem niewielkie dociążenie fundamentów nie spowoduje żadnych znaczących zmian w rozkładzie naprężeń w podłożu. Pole naprężeń w półprzestrzeni sprężystej pod Laboratorium, budynkami i placem manewrowym pozostanie niezmienione.
- **Ochrona konserwatorska, wpis do rejestrów zabytków**. Teren inwestycji nie jest objęty żadną formą ochrony konserwatorskiej.
- **Wpływ eksploatacji górniczej**. Teren inwestycji nie jest objęty wpływem eksploatacji górniczej.
- **Rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów**. Stawiane zadaszenie nie ma wpływu na ilość i rodzaj powstających odpadów.

## **II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

Dotyczy dwóch zagadnień.. Pierwsze zagadnienie to bezpieczeństwo osób pracujących na terenie Laboratorium, które mogą znaleźć się w pobliżu frontu robót, a drugie pracowników realizujących budowę. Poniżej wymieniono kolejno zagadnienia, których świadom musi być kierownik budowy, opracowujący plan bioz, i uwzględnienie ich w swoim opracowaniu.

### **1. Zakres robót i kolejność ich realizacji**

Inwestycja obejmuje wykonanie konstrukcji dachu, jego poszycia i pokrycia oraz osłonę przestrzeni w której pracuje suwnica przez montaż ścian osłonowych. Do wykonania konstrukcji dachu wykorzystana jest konstrukcja słupów niosących belki podsuwnicowe, które wymagają wzmocnienia przez zwiększenie ich sztywności. Zadaszenie przylegać będzie do istniejącej hali Laboratorium i przejazd przez nią będzie jedynym wjazdem do hali. Wznoszona konstrukcja jest konstrukcją stalową i będzie spełniać wymagania wymagane przez suwnicę.

Wyremontowana i uzupełniona zostanie również posadzka przemysłowa wewnątrz wiaty i nastąpi renowacja nawierzchni placu manewrowego.

Powstałe zadaszenie zostanie wyposażone w instalacje elektryczne, oświetleniowe i zasilające wentylatory, grzałki rynien, mechanizmy bram itp. Dostosowana zostanie do odbioru wód instalacja sanitarna, bez konieczności przebudowy odpływu.

W związku z koniecznością utrzymania pracy Laboratorium, prace prowadzone będą etapami, tak, aby była możliwość połączenia placu manewrowego z nim.

Oto w skrócie kolejność realizacji na odcinku jednego etapu

1. Roboty przygotowawcze to jest odcięcie dopływu energii z obszaru wyznaczonego, wygrodzenie frontu robót barierkami ( taśmami).
2. Doprowadzenie energii elektrycznej do zasilania elektronarzędzi.
3. Postawienie rusztowań przy słupach, ścianach
4. Wytrasowanie miejsc na słupach konstrukcji pod belkami suwnicowymi.
5. Uruchomienie dźwigu, żurawia do montażu
6. Montaż konstrukcji wzmacniającej i konstrukcji dachu.
7. Uformowanie płyty warstwowej na konstrukcji dachowej.
8. Montaż rygli na ścianach

9. Montaż ścian osłonowych na ryglach
10. Roboty wykończeniowe
11. Roboty remontowe posadzki przemysłowej
12. Korekta w przebiegu kanalizacji deszczowej, dodatkowe studzienki
13. Wyprowadzenie trzech hydrantów na zewnątrz
14. Montaż instalacji elektrycznej, próby.
15. Malowanie konstrukcji, rozbiórka rusztowań.
16. Odbiór, włączenie energii.

## 2. Wykaz obiektów

Front robót obejmuje wykonanie wiaty jako autonomicznej konstrukcji przystawionej do hali Laboratorium i renowację posadzek i nawierzchni na placu manewrowym. Do frontu robót należy zaliczyć też drogi dowozu materiałów, plac na tymczasowe składowisko elementów i podręczny warsztat.

## 3. Elementy zagospodarowania mogące stwarzać zagrożenie

Nie przewiduje się wyłączenia z użytkowania nawet części Laboratorium. Możliwe będzie tylko chwilowe odcięcie drogi dojazdowej do Laboratorium, na fragmencie – odcinku poddanemu montażowi konstrukcji zadaszenia.

Dużym zagrożeniem jest dźwig montujący konstrukcję. Jego praca obwarowana jest specjalnymi zasadami zapewniającymi bezpieczeństwo i takie zasady jego pracy muszą zostać wdrożone. Dla uniknięcia niespodzianek i zapewnienia ciągłej i bezpiecznej pracy, konieczne będzie opracowanie *Projektu organizacji robót* i uzgodnienie go z kierownictwem Laboratorium. Zapewnienie warunków sanitarnych leży w gestii wykonawcy

Budowa wymaga stałego oświetlenia, ale jest stale oświetlona przez użytkownika.

## 4. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót

Dotyczy ono kilku przypadków, a mianowicie.

Pierwszy związany jest z pracą na różnych wysokościach, to jest na poziomie placu manewrowego i na poziomie suwnicy, dachu, galeryjek i na

zmiennej wysokości przy słupach konstrukcji. Postawienie barierek ochronnych nie będzie możliwe, ale prace w szelkach konieczne. Duża różnica poziomów każe traktować roboty przy montażu konstrukcji dachu i osłon, jak pracę na dużych wysokościach. Konieczny jest więc stały nadzór i stosowanie zasad obowiązujących przy pracy na wysokościach.

Drugi przypadek obejmuje urządzenia transportowe, takie jak dźwigi czy żurawie. Od operatora żurawia poza niezbędnymi kwalifikacjami wymagane jest wykonanie czynności próbnych, zgranie z montażyстами, odpowiednie przećwiczenie sygnałów umożliwiających pracę. Wymagane jest sprawdzenie stabilności zawieszenia podnoszonych konstrukcji. Sterowanie pracą dźwigu żurawia winno odbywać się z powierzchni placu manewrowego lub posadzki.

Trzeci przypadek dotyczy dowozu, wyładunku i załadunku materiałów montażowych ze środków transportowych specjalistycznych. Wymagane jest sprawdzenie stabilności podnoszonych na środki transportu ładunków.

Czwarty przypadek dotyczy używania tylko sprawnych narzędzi. Do nich zaliczają się urządzenia spawalnicze, elektryczne i gazowe. Energia do urządzenia musi być podłączona w sposób profesjonalny. Niedopuszczalna jest prowizorka.

Przy cięciu gazowym należy wymagane są jeszcze większe środki ostrożności. Wszelkie urządzenia muszą być sprawne i pochodzić z oryginalnych kompletów. Chodzi tutaj o dysze i węże – odpowiednio kolorowane- spawalnicze. Muszą one mieć średnicę odpowiadającą średnicy przyłączy. Wszelkie zaciski węży muszą być wykonane w sposób nie powodujący przecięć. Poziom cieczy w bezpieczniku wodnym powinien być sprawdzony każdorazowo przed rozpoczęciem pracy i po każdym cofnięciu się płomienia do palnika i co najmniej raz na zmianę. Specjalne wymagania dotyczą butli z gazem. Należy postępować z nimi jak z materiałami ciężkimi, niebezpiecznymi. Butle nie mogą być nagrzane do temperatury powyżej 35°C i ustawiane w pozycji pionowej lub bliskiej pionowej, zabezpieczone przed przewróceniem. Butle muszą mieć ważną cechę organu dozoru technicznego. Płomień na dyszy musi być odległy od butli co najmniej 1 m. Przy korzystaniu z urządzeń spawalniczych, w sąsiedztwie tego urządzenia musi być gaśnica.

Drugim ważnym narzędziem jest piła z ostrzem diamentowym, do wycięcia otworów w płycie peronów.

Piątym elementem mogącym sprawiać zagrożenie są roboty specjalistyczne., przy montażu rusztowań i pracy z rusztowań na wysokościach.

Opuszczenie frontu robót w wyniku tzw ewakuacji nie jest problemem, bowiem praca odbywać się będzie prawie w terenie otwartym lub wiata

wyposażona będzie w wiele wyjść

## 5. Szkolenie pracowników i zasady bezpieczeństwa na budowie

Zasady bezpieczeństwa na budowie wymagają dostosowania się do następujących rygorów:

- a) Pracownicy muszą być ubrani w odpowiednią odzież roboczą
- b) Pracownicy muszą posiadać aktualne świadectwo zdrowia.
- c) Pracownicy muszą być kierowani przez majstra, którego wyznacza firma wykonująca roboty. Majster musi cały czas przebywać na budowie.
- d) Pracownicy poza szkoleniem BHP muszą przejść szkolenie stanowiskowe, oddzielnie dla każdej z branż.
- e) Prace transportu wymagają wyznaczenia osoby zabezpieczającej bezpieczeństwo wszystkim w tym i pracownikom Laboratorium.

Podczas realizacji robót konieczny jest nadzór przez wyznaczonego pracownika Laboratorium, który będzie czuwał nad bezpieczeństwem pracowników ją realizujących, porządkiem na placu budowy i wyłączaniem energii z zajętego obszaru robót.

Niezależnie od powyższych wskazań, przy opracowywaniu planu bioz należy uwzględnić:

- a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8.02.2003 roku, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz 401).
- b) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 30.10.2002 roku w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. Nr 191, po.1596).
- c) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 14.03.2000 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. Nr 26 poz 313 ze zmianami Nr 56 poz. 462 z 2009 roku).
- d) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 28.05.1996 roku w sprawie rodzajów prac, które muszą być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U. Nr 62, poz 288).
- e) Jeżeli na terenie budowy jednocześnie wykonują pracę pracownicy różnych

pracodawców, należy zapewnić nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy wg zasad art. 208 Kodeksu Pracy.

- f) Każda naprawa i każdy pomiar musi być wykonywany w obecności dwóch osób- wymóg obligatoryjny.

Wszystkie elementy zabezpieczenia terenu, na którym wykonywane będą prace budowlano-montażowe, muszą być uzgodnione z kierownictwem Laboratorium i terenu do niego należącego.

## **BIURO INŻYNIERSKIE - ANTOSIK**

**02-443 WARSZAWA ul. Ciszewska 3 m. 4 tel./fax 22 863 72 83, 606716901**

**email : [biuroantosik@gmail.com](mailto:biuroantosik@gmail.com)**

**ZAMAWIAJĄCY:**

Instytut Techniki Budowlanej  
z siedzibą w Warszawie  
ul .Filtrowa 1 00-611 Warszawa

### **PROJEKT BUDOWLANY**

**Zabudowa estakady suwnicy przemysłowej Q=12,5 tony  
–przez zadaszenie i osłony przestrzeni pracy  
oraz powierzchni składowej, montażowej i manewrowej  
Pionki ul. Przemysłowa 2  
obręb Pionki 0001 działka nr. 1464/69  
Kategoria obiektu XVIII**

### **TOM II**

### **Architektura i konstrukcja**

#### **Część 2 – OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE**

Opracowali :

dr inż. Milada Suwalska Antosik  
uprawnienia spec. konstrukcyjno-inżynierskiej,  
architektura przemysłowa nr 481/66  
zam. Warszawa ul. Ciszewska 3/4

mgr inż. Ludomir Antosik  
zam. Warszawa ul. Krępowieckiego 7a/123

Sprawdził

dr inż. Jan Antosik  
uprawnienia spec. konstrukcyjno budowlanej  
nr 762/83  
zam. Warszawa ul. Ciszewska 3/4

Warszawa 9 sierpień 2016 rok



# 1. Obciążenia

## 1.1. Obciążenia stałe

### Obciążenie pokryciem dachu rygla

Blacha trapezowa T35 gr 6 mm			0,054 kN/m <sup>2</sup>
Wełna mineralna 5 cm	1,3x0,05	=	0,065 kN/m <sup>2</sup>
2x papa zgrzewalna	2x0,0506	=	0,112 kN/m <sup>2</sup>
	Razem	=	0,221 kN/m <sup>2</sup>
Na jeden płatew rygiel	0,221x6	=	1,33 kN/m
Obciążenie rygla od instalacjami przyjęto 40 kg/m <sup>2</sup>	0,4 x6	=	2,40 kN/m
Ciężar płatwi 120x60x4 0,0703x6 x 10 = 4.22 kN	4.22/16 m	=	0.26 kN/m
Rura hydrantowa Φ50	0,0655x6 = 0,098 kN/m	=~	0,10 kN/m
Woda w rurze		=	0,02 kN/m
	Ogółem na jeden rygiel	=	4,11 kN/m

Przyjęto obciążenie 4,20 kN/m na dźwigar

### Ciężar rurociągu

Powłoka wewnętrzna blach gr 6mm	3,14x1,6 4,71 x10x1,1	=	260,3 kg/mb
Ocieplenie wełną mineralną	3,14x1,8x0,1x100	=	56,5 kg/mb
Powłoka zewnętrzna blach gr 6mm	3,14x1,8 2,36 x10x1,1	=	146,4 kg/mb
	Razem	=	463,2 kg/mb
Ciężar rurociągu na jeden metr		=	4,64 kN/m
Obciążenie na jeden dźwigar	4,64 x 6	=	27,84 kN
L 60x75x4 l = 2m	2x7,97	=	15,94 kg
L 50x50x4 l = 0,5 m	0,5x2x5,45	=	5,45 kg
L 50x50x4 l = 4 m	4x2x5,45	=	43,60 kg
	Razem = 37,74 x 1,1	=	64,99 kg

Ciężar górnego pasa kratownicy konstrukcja wsporcza pod rurę

2x 70x70x4 l=4m 2x4x7,97 = 63,76 kg

Obciążenie od rurociągu na jeden rygiel

((64.99 + 63.76) x 10) / 1000 = 1,29 kN

Obciążenie całkowite od rurociągu 27.84 + 1.29 = 29,13 kN

Na jeden wspornik rurociągu 29.13/2 = 14.57 kN ~ 14.60 kN

**Imperfekcja globalna****Ramy górne**

Objaśnienia :

h - wysokość konstrukcji w metrach

 $\alpha_h$  - współczynnik redukcyjny ze względu na wysokość $\alpha_m$  - współczynnik redukcyjny ze względu na liczbę słupów

m – liczba słupów obciążonych

słupki zewnętrzne	słupki od strony hali
$H = 2,578 \approx 2,6 \text{ m}$	$H = 3,7 \text{ m}$
$\Phi_0 = \frac{1}{200}$	$\Phi_0 = \frac{1}{200}$
$\alpha_h = \frac{2}{\sqrt{2,6}} = 1,25$	$\alpha_h = \frac{2}{\sqrt{3,7}} = 1,04$
$m = 30$	$m = 30$
$\alpha_m = \sqrt{0,5 \cdot (1 + \frac{1}{30})} = 0,71$	$\alpha_m = \sqrt{0,5 \cdot (1 + \frac{1}{30})} = 0,71$
$\Phi = \Phi_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = \frac{1}{200} \cdot 1,25 \cdot 0,71 = 4,42 \cdot 10^{-3}$	$\Phi = \frac{1}{200} \cdot 1,04 \cdot 0,71 = 3,692 \cdot 10^{-3}$

Zastąpienie wstępnych imperfekcji równoważnymi siłami poziomymi

$$H_{d,l} = \Phi V_{ED,l} = 4,42 \cdot 10^{-3} \cdot 928,32 = 4,1 \text{ kN}$$

$$H_{d,p} = \Phi V_{ED,p} = 3,692 \cdot 10^{-3} \cdot 1093,44 = 4,03 \text{ kN} \approx 4,1 \text{ kN}$$

**Słupy główne**

$$H = 7,5 \text{ m}$$

$$\Phi_0 = \frac{1}{200}$$

$$\alpha_h = \frac{2}{\sqrt{7,5}} = 0,73$$

$$m = 9$$

$$\alpha_m = \sqrt{0,5 \cdot (1 + \frac{1}{9})} = 0,745$$

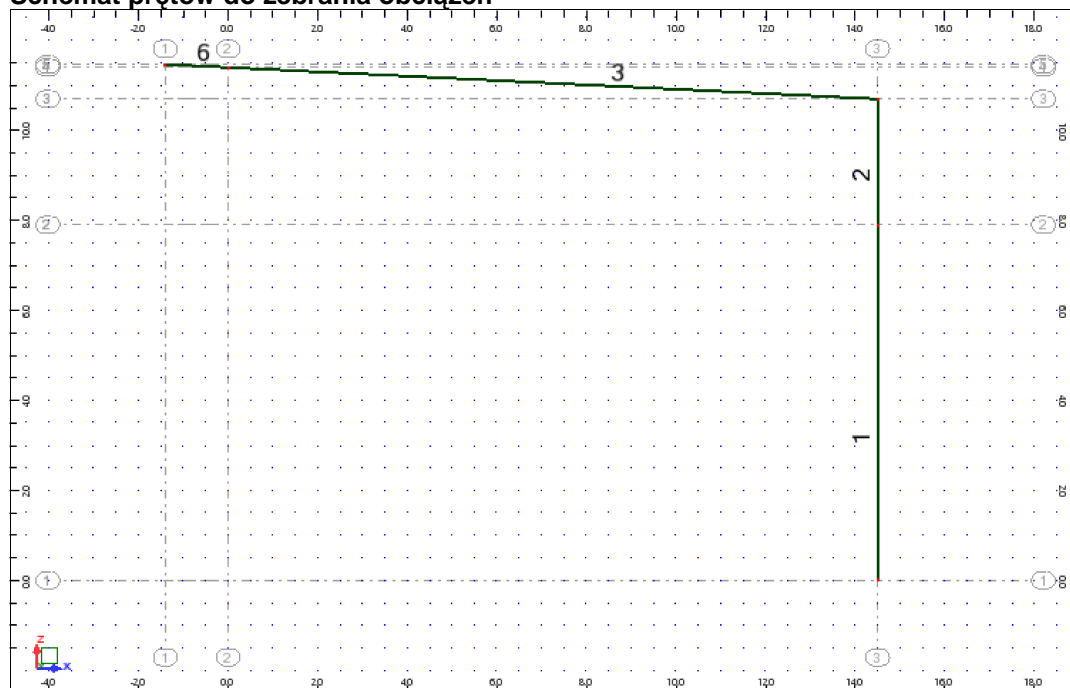
$$\Phi = \Phi_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = 0,55 \cdot 10^{-3}$$

$$H_{d,l} = \Phi V_{ED,l} = 0,55 \cdot 10^{-3} (1018,3 + 77,5 + 3,9) = 6,05 \text{ kN na słup skrajny}$$

## 1.2. Obciążenia klimatyczne

### OBLICZENIA OBCIĄŻEŃ KLIMATYCZNYCH wg PN-EN 1991-1-3/4:2005/2008

Schemat pretów do zebrania obciążeń



#### Parametry ogólne

##### WYMIARY BUDYNKU

Wysokość :	11.50 m
Szerokość :	16.50 m
Głębokość :	51.00 m
Strzałka dachu :	0.77 m
Rozmiar segmentu obliczeniowego :	6.00 m
Wysokość na wiatr :	11.50 m

##### DANE WIATROWE

Region :		1		
Vb,0 :		22.000 m/s		
Qb,0 :		0.30 kPa		
Żywotność konstrukcji :		50 lat;	p= 0.020	
K :		0.200		
Vb,0(p) :		22.000 m/s		
Qb,0(p) :		0.30 kPa		
Cdir :		1.000		
CsCd :		1.000		
Cseason :		1.000		
Vb :		22.000 m/s		
Qb :		0.30 kPa		
Typ podłoża		III - Obszary przemysłowe i podmiejskie, lasy		
kr :		0.215		
Zmin :		5.00 m		
Zmax :		400.00 m		
z = 10.702	Cr(z) : 0.810	Ce(z) : 1.934	q(z) : 0.58 kPa	
z = 11.470	Cr(z) : 0.821	Ce(z) : 1.969	q(z) : 0.60 kPa	
Ciśnienie maksymalne				
Ściany przepuszczalne:				
	prawa	0.000 %	Drzwi: prawa	30.000 %
	lewa	0.000 %	lewa	0.000 %
	przednia	0.000 %	przednia	15.000 %
	tylnia	0.000 %	tylnia	0.000 %

##### DANE ŚNIEGOWE

Region : 3  
Wysokość geograficzna : 0 m  
Ce : 1.000  
Ct : 1.000  
Ciśnienie bazowe - śnieg normalny - Sk : 1.20 kPa  
Ciśnienie bazowe - śnieg wyjątkowy - SkA : 2.40 kPa

## Współczynniki obciążeniowe

### REZULTATY DLA WIATRU

Cd : 1.000  
Vref : 22.000  
Qref : 0.30 kPa

#### Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P podc.(-) Cpe -

pręt : 6      strefa G Cpe : -1.200 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = -1.200  $od x = 0.000$  do x = 1.000  
pręt : 3      strefa I Cpe : -0.200 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = -0.200  $od x = 0.000$  do x = 0.306  
                 strefa H Cpe : -0.700 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = -0.700  $od x = 0.306$  do x = 0.938  
                 strefa G Cpe : -1.200 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = -1.200  $od x = 0.938$  do x = 1.000  
pręt : 2    1      strefa E Cpe : -0.426 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = -0.426  $od x = 0.000$  do x = 1.000

#### Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P podc.(+) Cpe +

pręt : 6      strefa G Cpe : -1.200 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = -1.200  $od x = 0.000$  do x = 1.000  
pręt : 3      strefa I Cpe : 0.200 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = 0.200  $od x = 0.000$  do x = 0.306  
                 strefa H Cpe : -0.700 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = -0.700  $od x = 0.306$  do x = 0.938  
                 strefa G Cpe : -1.200 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = -1.200  $od x = 0.938$  do x = 1.000  
pręt : 2    1      strefa E Cpe : -0.426 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = -0.426  $od x = 0.000$  do x = 1.000

#### Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P nadc.(+) Cpe -

pręt : 6      strefa G Cpe : -1.200 CpiD : -0.426 Cpe-Cpi = -0.774  $od x = 0.000$  do x = 1.000  
pręt : 3      strefa I Cpe : -0.200 CpiD : -0.426 Cpe-Cpi = 0.226  $od x = 0.000$  do x = 0.306  
                 strefa H Cpe : -0.700 CpiD : -0.426 Cpe-Cpi = -0.274  $od x = 0.306$  do x = 0.938  
                 strefa G Cpe : -1.200 CpiD : -0.426 Cpe-Cpi = -0.774  $od x = 0.938$  do x = 1.000  
pręt : 2    1      strefa E Cpe : -0.426 CpiD : -0.426 Cpe-Cpi = 0.000  $od x = 0.000$  do x = 1.000

#### Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P nadc.(+) Cpe +

pręt : 6      strefa G Cpe : -1.200 CpiD : -0.426 Cpe-Cpi = -0.774  $od x = 0.000$  do x = 1.000  
pręt : 3      strefa I Cpe : 0.200 CpiD : -0.426 Cpe-Cpi = 0.626  $od x = 0.000$  do x = 0.306  
                 strefa H Cpe : -0.700 CpiD : -0.426 Cpe-Cpi = -0.274  $od x = 0.306$  do x = 0.938  
                 strefa G Cpe : -1.200 CpiD : -0.426 Cpe-Cpi = -0.774  $od x = 0.938$  do x = 1.000  
pręt : 2    1      strefa E Cpe : -0.426 CpiD : -0.426 Cpe-Cpi = 0.000  $od x = 0.000$  do x = 1.000

#### Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L podc.(-) Cpe -

pręt : 6      strefa I Cpe : -0.200 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = -0.200  $od x = 0.000$  do x = 1.000  
pręt : 3      strefa G Cpe : -1.200 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = -1.200  $od x = 0.000$  do x = 0.158  
                 strefa H Cpe : -0.700 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = -0.700  $od x = 0.158$  do x = 0.791  
                 strefa I Cpe : -0.200 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = -0.200  $od x = 0.791$  do x = 1.000  
pręt : 2    1      strefa D Cpe : 0.763 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = 0.763  $od x = 0.000$  do x = 1.000

#### Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L podc.(+) Cpe +

pręt : 6      strefa I Cpe : 0.200 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = 0.200  $od x = 0.000$  do x = 1.000  
pręt : 3      strefa G Cpe : -1.200 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = -1.200  $od x = 0.000$  do x = 0.158  
                 strefa H Cpe : -0.700 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = -0.700  $od x = 0.158$  do x = 0.791  
                 strefa I Cpe : 0.200 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = 0.200  $od x = 0.791$  do x = 1.000  
pręt : 2    1      strefa D Cpe : 0.763 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = 0.763  $od x = 0.000$  do x = 1.000

#### Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L nadc.(+) Cpe -

pręt : 6      strefa I Cpe : -0.200 CpiS : 0.350 Cpe-Cpi = -0.550  $od x = 0.000$  do x = 1.000  
pręt : 3      strefa G Cpe : -1.200 CpiS : 0.350 Cpe-Cpi = -1.550  $od x = 0.000$  do x = 0.158  
                 strefa H Cpe : -0.700 CpiS : 0.350 Cpe-Cpi = -1.050  $od x = 0.158$  do x = 0.791  
                 strefa I Cpe : -0.200 CpiS : 0.350 Cpe-Cpi = -0.550  $od x = 0.791$  do x = 1.000  
pręt : 2    1      strefa D Cpe : 0.763 CpiS : 0.350 Cpe-Cpi = 0.413  $od x = 0.000$  do x = 1.000

#### Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L nadc.(+) Cpe +

pręt : 6      strefa I Cpe : 0.200 CpiS : 0.350 Cpe-Cpi = -0.150  $od x = 0.000$  do x = 1.000  
pręt : 3      strefa G Cpe : -1.200 CpiS : 0.350 Cpe-Cpi = -1.550  $od x = 0.000$  do x = 0.158  
                 strefa H Cpe : -0.700 CpiS : 0.350 Cpe-Cpi = -1.050  $od x = 0.158$  do x = 0.791  
                 strefa I Cpe : 0.200 CpiS : 0.350 Cpe-Cpi = -0.150  $od x = 0.791$  do x = 1.000  
pręt : 2    1      strefa D Cpe : 0.763 CpiS : 0.350 Cpe-Cpi = 0.413  $od x = 0.000$  do x = 1.000

#### Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył podc.(-) Cpe -

pręt : 6    3      strefa I Cpe : -0.200 CpiS : 0.000 Cpe-Cpi = -0.200  $od x = 0.000$  do x = 1.000

pręt : 2	1	strefa C	Cpe : -0.500	CpiS : 0.000	Cpe-Cpi = -0.500	od x = 0.000	do x = 1.000
Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył podc.(-) Cpe +							
pręt : 6	3	strefa I	Cpe : 0.200	CpiS : 0.000	Cpe-Cpi = 0.200	od x = 0.000	do x = 1.000
pręt : 2	1	strefa C	Cpe : -0.500	CpiS : 0.000	Cpe-Cpi = -0.500	od x = 0.000	do x = 1.000
Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył nadc.(+) Cpe -							
pręt : 6	3	strefa I	Cpe : -0.200	CpiD : -0.300	Cpe-Cpi = 0.100	od x = 0.000	do x = 1.000
pręt : 2	1	strefa C	Cpe : -0.500	CpiD : -0.300	Cpe-Cpi = -0.200	od x = 0.000	do x = 1.000
Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył nadc.(+) Cpe +							
pręt : 6	3	strefa I	Cpe : 0.200	CpiD : -0.300	Cpe-Cpi = 0.500	od x = 0.000	do x = 1.000
pręt : 2	1	strefa C	Cpe : -0.500	CpiD : -0.300	Cpe-Cpi = -0.200	od x = 0.000	do x = 1.000
Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. podc.(-) Cpe -							
pręt : 6	3	strefa I	Cpe : -0.200	CpiS : 0.000	Cpe-Cpi = -0.200	od x = 0.000	do x = 1.000
pręt : 2	1	strefa C	Cpe : -0.500	CpiS : 0.000	Cpe-Cpi = -0.500	od x = 0.000	do x = 1.000
Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. podc.(-) Cpe +							
pręt : 6	3	strefa I	Cpe : 0.200	CpiS : 0.000	Cpe-Cpi = 0.200	od x = 0.000	do x = 1.000
pręt : 2	1	strefa C	Cpe : -0.500	CpiS : 0.000	Cpe-Cpi = -0.500	od x = 0.000	do x = 1.000
Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. nadc.(+) Cpe -							
pręt : 6	3	strefa I	Cpe : -0.200	CpiD : -0.260	Cpe-Cpi = 0.060	od x = 0.000	do x = 1.000
pręt : 2	1	strefa C	Cpe : -0.500	CpiD : -0.260	Cpe-Cpi = -0.240	od x = 0.000	do x = 1.000
Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. nadc.(+) Cpe +							
pręt : 6	3	strefa I	Cpe : 0.200	CpiD : -0.260	Cpe-Cpi = 0.460	od x = 0.000	do x = 1.000
pręt : 2	1	strefa C	Cpe : -0.500	CpiD : -0.260	Cpe-Cpi = -0.240	od x = 0.000	do x = 1.00

## REZULTATY DLA ŚNIEGU

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. I

pręt : 6	μ zmienne od	0.800	dla x = 0.000	do	0.800	dla x = 1.000
pręt : 3	μ zmienne od	0.800	dla x = 0.000	do	0.800	dla x = 1.000

Przypadek obciążeniowy : Śnieg przyp. II

pręt : 6	μ zmienne od	0.400	dla x = 0.000	do	0.400	dla x = 1.000
pręt : 3	μ zmienne od	0.400	dla x = 0.000	do	0.400	dla x = 1.000

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyjątkowy

pręt : 6	μ zmienne od	0.800	dla x = 0.000	do	0.800	dla x = 1.000
pręt : 3	μ zmienne od	0.800	dla x = 0.000	do	0.800	dla x = 1.000

Przypadek obciążeniowy : Śnieg wyj. II

pręt : 6	μ zmienne od	0.400	dla x = 0.000	do	0.400	dla x = 1.000
pręt : 3	μ zmienne od	0.400	dla x = 0.000	do	0.400	dla x = 1.000

## Wartości obciążeń

### OBCIĄŻENIE WIATREM

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P podc.(-) Cpe -

pręt : 6	P : 4.28 kN/m		na całej długości pręta
pręt : 2	P : -1.48 kN/m		na całej długości pręta
pręt : 1	P : -1.48 kN/m		na całej długości pręta
pręt : 3	P : od 4.28 kN/m	dla x = 0.938	do 4.28 kN/m dla x = 1.000
	P : od 2.52 kN/m	dla x = 0.306	do 0.63 kN/m dla x = 0.938
	P : od 0.72 kN/m	dla x = 0.000	do 0.18 kN/m dla x = 0.306

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P podc.(-) Cpe +

pręt : 6	P : 4.28 kN/m		na całej długości pręta
pręt : 2	P : -1.48 kN/m		na całej długości pręta
pręt : 1	P : -1.48 kN/m		na całej długości pręta
pręt : 3	P : od 4.28 kN/m	dla x = 0.938	do 4.28 kN/m dla x = 1.000
	P : od 2.52 kN/m	dla x = 0.306	do 2.52 kN/m dla x = 0.938
	P : od -0.72 kN/m	dla x = 0.000	do -0.72 kN/m dla x = 0.306

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P nadc.(+) Cpe -

pręt : 6	P : 2.76 kN/m		na całej długości pręta
pręt : 3	P : od 2.76 kN/m	dla x = 0.938	do 2.76 kN/m dla x = 1.000
	P : od 1.00 kN/m	dla x = 0.306	do 1.00 kN/m dla x = 0.938
	P : od -0.80 kN/m	dla x = 0.000	do -0.80 kN/m dla x = 0.306

Przypadek obciążeniowy : Wiatr L/P nadc.(+) Cpe +

pręt : 6	P : 2.76 kN/m		na całej długości pręta
pręt : 3	P : od 2.76 kN/m	dla x = 0.938	do 2.76 kN/m dla x = 1.000

$P$ : od 1.00 kN/m	dla $x = 0.306$	do 1.00 kN/m	dla $x = 0.938$
$P$ : od -2.24 kN/m	dla $x = 0.000$	do -2.24 kN/m	dla $x = 0.306$
Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L podc.(-) Cpe -			
pręt : 6	$P$ : 0.72 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 2	$P$ : 2.68 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 1	$P$ : 2.68 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 3	$P$ : od 1.07 kN/m	do 1.07 kN/m	dla $x = 0.158$
	$P$ : od 0.63 kN/m	do 0.63 kN/m	dla $x = 0.791$
	$P$ : od 0.18 kN/m	do 0.18 kN/m	dla $x = 1.000$
Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L podc.(-) Cpe +			
pręt : 6	$P$ : -0.18 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 2	$P$ : 0.67 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 1	$P$ : 0.67 kN/m x 4 = 2.68 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 3	$P$ : od 4.28 kN/m	do 4.28 kN/m	dla $x = 0.158$
	$P$ : od 2.52 kN/m	do 2.52 kN/m	dla $x = 0.791$
	$P$ : od -0.72 kN/m	do -0.72 kN/m	dla $x = 1.000$
Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L nadc.(+) Cpe -			
pręt : 6	$P$ : 1.96 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 2	$P$ : 1.44 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 1	$P$ : 1.44 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 3	$P$ : od 5.52 kN/m	do 5.52 kN/m	dla $x = 0.158$
	$P$ : od 3.76 kN/m	do 3.76 kN/m	dla $x = 0.791$
	$P$ : od 1.96 kN/m	do 1.96 kN/m	dla $x = 1.000$
Przypadek obciążeniowy : Wiatr P/L nadc.(+) Cpe +			
pręt : 6	$P$ : 0.52 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 2	$P$ : 1.44 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 1	$P$ : 1.44 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 3	$P$ : od 5.52 kN/m	do 5.52 kN/m	dla $x = 0.158$
	$P$ : od 3.76 kN/m	do 3.76 kN/m	dla $x = 0.791$
	$P$ : od 0.52 kN/m	do 0.52 kN/m	dla $x = 1.000$
Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył podc.(-) Cpe -			
pręt : 6	$P$ : 0.72 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 3	$P$ : 0.72 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 2	$P$ : -1.76 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 1	$P$ : -1.76 kN/m	na całej długości pręta	
Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył podc.(-) Cpe +			
pręt : 6	$P$ : -0.72 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 3	$P$ : -0.72 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 2	$P$ : -1.76 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 1	$P$ : -1.76 kN/m	na całej długości pręta	
Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył nadc.(+) Cpe -			
pręt : 6	$P$ : -0.36 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 3	$P$ : -0.36 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 2	$P$ : -0.72 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 1	$P$ : -0.72 kN/m	na całej długości pręta	
Przypadek obciążeniowy : Wiatr Prz./Tył nadc.(+) Cpe +			
pręt : 6	$P$ : -1.80 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 3	$P$ : -1.80 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 2	$P$ : -0.72 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 1	$P$ : -0.72 kN/m	na całej długości pręta	
Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. podc.(-) Cpe -			
pręt : 6	$P$ : 0.72 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 3	$P$ : 0.72 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 2	$P$ : -1.76 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 1	$P$ : -1.76 kN/m	na całej długości pręta	
Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. podc.(-) Cpe +			
pręt : 6	$P$ : -0.72 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 3	$P$ : -0.72 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 2	$P$ : -1.76 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 1	$P$ : -1.76 kN/m	na całej długości pręta	
Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. nadc.(+) Cpe -			
pręt : 6	$P$ : -0.20 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 3	$P$ : -0.20 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 2	$P$ : -0.84 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 1	$P$ : -0.84 kN/m	na całej długości pręta	
Przypadek obciążeniowy : Wiatr Tył/Prz. nadc.(+) Cpe +			
pręt : 6	$P$ : -1.64 kN/m	na całej długości pręta	
pręt : 3	$P$ : -1.64 kN/m	na całej długości pręta	

pręt : 2      P : -0.84 kN/m  
 pręt : 1      P : -0.84 kN/m

na całej długości pręta  
 na całej długości pręta

## **OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM**

Przypadek obciążeniowy : **Śnieg przyp. I**

pręt : 6      P : -5.76 kN/m      na całej długości  
 pręt : 3      P : -5.76 kN/m      na całej długości

Przypadek obciążeniowy : **Śnieg przyp. II**

pręt : 6      P : -2.88 kN/m      na całej długości  
 pręt : 3      P : -2.88 kN/m      na całej długości

Przypadek obciążeniowy : **Śnieg wyjątkowy**

pręt : 6      P : -11.52 kN/m      na całej długości  
 pręt : 3      P : -11.52 kN/m      na całej długości

Przypadek obciążeniowy : **Śnieg wyj. II**

pręt : 6      P : -5.76 kN/m      na całej długości  
 pręt : 3      P : -5.76 kN/m      na całej długości

### **Kosz śniegowy**

od strony rurociągu i istniejącej

$\mu_w$  – współczynnik kształtu dachu uwzględniający wpływ wiatru

$\mu_s$  – współczynnik kształtu dachu uwzględniający efekt ześlizgu z dachu wyższego

$b_1$  - szerokość części wyższej = 1.8 m

(założono że szerokością do zsuwania będzie szerokość rurociągu)

$b_2$  -szerokość części niższej = 16.5 m

$h$  - różnica wysokości między częścią wyższą i niższą

$\gamma$  - ciężar objętościowy śniegu 2 kN/m<sup>3</sup>

$s_k$  – obciążenie charakterystyczne śniegiem =1,2 kN/m<sup>2</sup>

$$\mu_w = (b_1 + b_2)/2h = (1,8 + 16)/(2 \times 1.8) = 4,94 < \gamma h/s_k = 2 \times 1.8 / 1.2 = 3.00$$

$$\mu_s = 0,2$$

$$\mu_2 = \mu_w + \mu_s = 3,00 + 0,2 = 3,20$$

$$3.2 \times 1.2 = 3.84 \text{ kN/m}^2$$

na jeden rygiel – szczyt kosza

$$3.84 \times 6 = 23.04 \text{ kN/m}$$

z uwzględnieniem obciążenia równomiernego 23.04–5.76=17.28 kN/m

## **1.3. Obciążenia od suwnicy**

### **Podstawowe parametry suwnicy**

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| • ciężar własny suwnicy                        | - $G_d = 155 \text{ kN}$      |
| • ciężar własny wózka suwnicy wraz z osprzętem | - $G_w = 28 \text{ kN}$       |
| • udźwig suwnicy                               | - $Q_h = 125 \text{ kN}$      |
| • rozpiętość mostu suwnicy                     | - $L = 12 \text{ m}$          |
| • rozstaw kół suwnicy                          | - $a = 3.8 \text{ m}$         |
| • prędkość podnoszenia ładunku                 | - $v_h = 4 \text{ m/min}$     |
| • minimalna odległość haka od osi szyny        | - $e_{\min} = 1.1 \text{ m}$  |
| • prędkość jazdy suwnicy                       | - $V_{jm} = 40 \text{ m/min}$ |

- prędkość jazdy wózka
- rodzaj zawiesia
- klasa podnoszenia

-  $V_w = 20 \text{ m/min}$   
 - hakowe  
 - HC2

Obliczenia wykonano zgodnie z normą PN-EN 1991 -3

### Wartości współczynników dynamicznych:

- $\varphi_1 = 1.10$  – przyjęto górną wartość pulsacyjną;
- $\varphi_2 = \varphi_{2,\min} + \beta_2 v_h$ ; dla  $hc2$   $\varphi_{2,\min} = 1.10$ ,  $\beta_2 = 0.34$ ,  $v_h = 0.07 \text{ m/s}$ ;
- $\varphi_3 = 1.00$  – założono brak możliwości gwałtownego zrzucania ładunku;
- $\varphi_4 = 1.00$  – przyjęto zachowane tolerancje dla szyn torów jezdnych podane w normie PN-EN 1993-6;
- $\varphi_5 = 1.50$  – przyjęto że siły zmieniają się łagodnie.

### Oddziaływania pionowe

#### Grupa 1

$$Q_{r,\min}^1 = \frac{\varphi_1 \cdot (G_d - G_w)}{2n} + \frac{\varphi_1 \cdot G_w \cdot e_{\min}}{n \cdot L} = \frac{1,1 \cdot (155 - 28)}{2 \cdot 2} + \frac{1,1 \cdot 28 \cdot 1,1}{2 \cdot 12} = 36,3 \text{ kN}$$

$$Q_{r,(min)}^1 = \frac{\varphi_1 \cdot (G_d - G_w)}{2n} + \frac{\varphi_1 \cdot G_w \cdot (L - e_{\min})}{n \cdot L_{r,(min)}} = \frac{1,1 \cdot (155 - 28)}{2 \cdot 2} + \frac{1,1 \cdot 28 \cdot (12 - 1,1)}{2 \cdot 12} = 48,92 \text{ kN}$$

$$Q_{r,max}^1 = Q_{r,min}^1 + \frac{\varphi_2 \cdot Q_{h,nom} \cdot (L - e_{\min})}{n \cdot L} = 48,9 + \frac{1,12 \cdot 125 \cdot (12 - 1,1)}{2 \cdot 12} = 112,4 \text{ kN}$$

$$Q_{r,(max)}^1 = Q_{r,(min)}^1 + \frac{\varphi_2 \cdot Q_{h,nom} \cdot e_{\min}}{n \cdot L} = 36,3 + \frac{1,12 \cdot 125 \cdot 1,1}{2 \cdot 12} = 42,72 \text{ kN}$$

#### Grupa 2

$$Q_{r,(min)}^2 = Q_{r,(min)}^1 = 48,9 \text{ kN}$$

$$Q_{r,min}^2 = Q_{r,min}^1 = 36,3 \text{ kN}$$

$$Q_{r,max}^2 = Q_{r,min}^2 + \frac{\varphi_3 \cdot Q_{h,nom} \cdot (L - e_{\min})}{n \cdot L} = 48,92 + \frac{1 \cdot 125 \cdot (12 - 1,1)}{2 \cdot 12} = 105,49 \text{ kN}$$

$$Q_{r,(max)}^2 = Q_{r,(min)}^2 + \frac{\varphi_3 \cdot Q_{h,nom} \cdot e_{\min}}{n \cdot L} = 36,3 + \frac{1 \cdot 125 \cdot 1,1}{2 \cdot 12} = 42,03 \text{ kN}$$

#### Grupa 3

$$Q_{r,min}^3 = \frac{G_d - G_w}{2n} + \frac{G_w \cdot e_{\min}}{n \cdot L} = \frac{155 - 28}{2 \cdot 2} + \frac{28 \cdot 1,1}{2 \cdot 12} = 33,0 \text{ kN}$$

$$Q_{r,(min)}^3 = \frac{G_d - G_w}{2n} + \frac{G_w \cdot (L - e_{\min})}{n \cdot L} = \frac{155 - 28}{2 \cdot 2} + \frac{28 \cdot (12 - 1,1)}{2 \cdot 12} = 44,5 \text{ kN}$$

#### Grupa 4,5,6

$$Q_{r,(min)}^4 = \frac{\varphi_4 \cdot (G_d - G_w)}{2n} + \frac{\varphi_4 \cdot G_w \cdot e_{\min}}{n \cdot L} = \frac{1 \cdot (155 - 28)}{2 \cdot 2} + \frac{1 \cdot 28 \cdot (12 - 1,1)}{2 \cdot 12} = 44,5 \text{ kN}$$

$$Q_{r,min}^4 = \frac{\varphi_4 \cdot (G_d - G_w)}{2n} + \frac{\varphi_4 \cdot G_w \cdot (L - e_{\min})}{n \cdot L} = \frac{1 \cdot (155 - 28)}{2 \cdot 2} + \frac{1 \cdot 28 \cdot 1,1}{2 \cdot 12} = 33,0 \text{ kN}$$



$$Q_{r,max}^4 = Q_{r,min}^4 + \frac{\varphi_4 \cdot Q_{h,nom} \cdot (L - e_{min})}{n \cdot L} = 44,47 + \frac{1 \cdot 125 \cdot (12 - 1,1)}{2 \cdot 12} = 101,2 \text{ kN}$$

$$Q_{r,(max)}^4 = Q_{r,(min)}^4 + \frac{\varphi_4 \cdot Q_{h,nom} \cdot e_{min}}{n \cdot L} = 33,03 + \frac{1 \cdot 125 \cdot 1,1}{2 \cdot 12} = 38,8 \text{ kN}$$

### Oddziaływania poziome

Przyspieszenie mostu suwnicy grupy 1,2,3,4

Wsp. tarcia  $\mu = 0,2$

Siła napędu suwnicy :  $K = \mu \cdot m_w \cdot Q_{r,(min)}^1 = 0,2 \cdot 2 \cdot 44,5 = 17,8 \text{ kN}$

Współczynnik geometryczny :

$$\xi_1 = \frac{Q_{r,max}}{Q_{r,max} + Q_{r,(max)}} = \frac{101,2}{101,2 + 38,8} = 0,72$$

$$\xi_2 = 1 - \xi_1 = 0,28$$

Odległość środka ciężkości układu od osi jezdni

$$l_s = (\xi_1 - 0,5) \cdot L = (0,72 - 0,5) \cdot 12 = 2,64 \text{ m}$$

Moment napędu

$$M = K \cdot l_s = 17,8 \cdot 2,64 = 46,99 \text{ kNm}$$

Siły poziome podłużne

$$H_{L1} = \varphi_5 \cdot K \cdot \frac{1}{n_r} = 1,5 \cdot 17,8 \cdot \frac{1}{2} = 13,35 \text{ kN} \quad \text{wzór 2.2}$$

$$H_{L1} = H_{L2}$$

Siły poziome poprzeczne

$$H_{T1} = \varphi_5 \cdot \xi_2 \cdot \frac{M}{a} = 1,5 \cdot 0,28 \cdot \frac{46,99}{3,8} = 5,19 \text{ kN} \quad \text{wzór 2.3}$$

$$H_{T2} = \varphi_5 \cdot \xi_1 \cdot \frac{M}{a} = 1,5 \cdot 0,72 \cdot \frac{46,99}{3,8} = 13,35 \text{ kN} \quad \text{wzór 2.4}$$

Obciążenie poziome spowodowane ukosowaniem mostu suwnicy ; grupa obciążeń 5

Kąt ukosowania  $\alpha = 0,015 \text{ rad}$

Parametr :  $f = 0,3[1 - \exp(-250 \alpha)] = 0,293 < 0,3$

Odległość kół od elementów prowadzących  $e_1 = 0$

$$e_2 = 3,8 \text{ m}$$

Współczynnik :

$$\lambda_s = 1 - \frac{0 + 3,8}{2 \cdot 3,8} = 0,5$$

Odległość między chwilowym środkiem obrotu a odpowiednimi elementami prowadzącymi h

$$h = \frac{m \cdot \xi_2 \cdot \xi_1 \cdot l^2 + \sum e_j^2}{\sum e_j} = \frac{1 \cdot 0,28 \cdot 0,72 \cdot 12^2 + \sum 3,8^2}{3,8} = 11,44 \text{ m}$$

Dla przedniej pary kół

$$\lambda_{s,1,1,T} = \left(1 - \frac{e_1}{h}\right) \frac{\xi_2}{n} = \left(1 - \frac{0}{14,4}\right) \frac{0,28}{2} = 0,14 \text{ (oś 1)}$$

$$\lambda_{s,2,1,T} = \left(1 - \frac{e_1}{h}\right) \frac{\xi_1}{n} = \left(1 - \frac{0}{14,4}\right) \frac{0,72}{2} = 0,36 \text{ (oś 2)}$$

Siły poziome spowodowane ukosowaniem mostu suwnicy

$$H_{s,1,T} = f \cdot \lambda_{s,1,1,T} \cdot n \cdot Q_{r,max}^4 = 0,293 \cdot 0,14 \cdot 2 \cdot 101,2 = 8,30 \text{ kN} \quad \text{wzór 2.9}$$

$$H_{s,2,T} = f \cdot \lambda_{s,1,2,T} \cdot n \cdot Q_{r,max}^4 = 0,293 \cdot 0,36 \cdot 2 \cdot 101,2 = 21,35 \text{ kN} \quad \text{wzór 2.10}$$

Przyspieszenie wózka suwnicy, grupa obciążeń 6

$$H_{T,3} = 0,1 (G_w + Q_h) = 0,1 (28 + 125) = 15,3 \text{ kN}$$

tabela. 1 – Grupy oddziaływań

	Symbol	Grupa oddziaływań (KN)					
		1	2	3	4	5	6
Maksymalne oddziaływanie koła suwnicy z ładunkiem	$Q_{r,max}$	112,4 <b>151,7</b>	105,5 <b>142,4</b>		101,2 <b>138,3</b>	101,2 <b>138,3</b>	101,2 <b>138,3</b>
Dopełniające oddziaływanie koła suwnicy z ładunkiem	$Q_{r,(max)}$	42,7 <b>57,6</b>	42,3 <b>57,1</b>		33,8 <b>45,6</b>	33,8 <b>45,6</b>	33,8 <b>45,6</b>
Minimalne oddziaływanie koła suwnicy bez ładunku	$Q_{r,min}$	36,3 <b>49,0</b>	36,3 <b>49,0</b>	33,0 <b>44,6</b>	33,0 <b>44,6</b>	33,0 <b>44,6</b>	33,0 <b>44,6</b>
Dopełniające oddziaływanie koła suwnicy bez ładunku	$Q_{r,(min)}$	48,8 <b>65,9</b>	48,8 <b>65,9</b>	44,5 <b>60,1</b>	44,5 <b>60,1</b>	44,5 <b>60,1</b>	44,5 <b>60,1</b>
Przyspieszenie lub opóźnienie mostu suwnicy	$H_{L,1}, H_{L,1}$	13,4 <b>18,1</b>	13,4 <b>18,1</b>	13,4 <b>18,1</b>	13,4 <b>18,1</b>		
Przyspieszenie lub opóźnienie mostu suwnicy	$H_{T,1}$	5,2 <b>7,0</b>	5,2 <b>7,0</b>	5,2 <b>7,0</b>	5,2 <b>7,0</b>		
Przyspieszenie lub opóźnienie mostu suwnicy	$H_{T,2}$	13,6 <b>18,4</b>	13,6 <b>18,4</b>	13,6 <b>18,4</b>	13,6 <b>18,4</b>		
Zukosowanie mostu suwnicy	$H_{s,1,T}$					8,3 <b>11,2</b>	
Zukosowanie mostu suwnicy	$H_{s,2,T}$					21,4 <b>28,8</b>	
Przyspieszenie lub opóźnienie wózka suwnicy	$H_{T,3}$						15,3 <b>20,7</b>

## 2. Dźwigary dachowe

### Obciążenia – Przypadki , kombinacje

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	STA1	STA1	Konstrukcyjne	Statyka liniowa
2	STA2	STA2	Konstrukcyjne	Statyka liniowa
3	W_lp(-)_C(-)_	Wiatr L/P podc.(-) Cpe - Rama 18	wiatr	Statyka liniowa
4	W_lp(-)_C(+)_	Wiatr L/P podc.(-) Cpe + Rama 18	wiatr	Statyka liniowa
5	W_lp(+)_C(-)_	Wiatr L/P nadc.(+) Cpe - Rama 18	wiatr	Statyka liniowa
6	W_lp(+)_C(+)_	Wiatr L/P nadc.(+) Cpe + Rama 18	wiatr	Statyka liniowa
7	W_pl(-)_C(-)_	Wiatr P/L podc.(-) Cpe - Rama 18	wiatr	Statyka liniowa
8	W_pl(-)_C(+)_	Wiatr P/L podc.(-) Cpe + Rama 18	wiatr	Statyka liniowa
9	W_pl(+)_C(-)_	Wiatr P/L nadc.(+) Cpe - Rama 18	wiatr	Statyka liniowa
10	W_pl(+)_C(+)_	Wiatr P/L nadc.(+) Cpe + Rama 18	wiatr	Statyka liniowa
11	W_pt(-)_C(-)_	Wiatr Prz./Ty <sup>3</sup> podc.(-) Cpe - Rama 18	wiatr	Statyka liniowa
12	W_pt(-)_C(+)_	Wiatr Prz./Ty <sup>3</sup> podc.(-) Cpe + Rama 18	wiatr	Statyka liniowa
13	W_pt(+)_C(-)_	Wiatr Prz./Ty <sup>3</sup> nadc.(+) Cpe - Rama 18	wiatr	Statyka liniowa
14	W_pt(+)_C(+)_	Wiatr Prz./Ty <sup>3</sup> nadc.(+) Cpe + Rama 18	wiatr	Statyka liniowa
19	SNIE1	Śnieg przyp. I	śnieg	Statyka liniowa
20	SNIE2	Śnieg przyp. II	śnieg	Statyka liniowa
21	SNIEWYJ	Śnieg wyjątkowy	wyjątkowe	Statyka liniowa
22	SNIEW2	Śnieg wyj. II	wyjątkowe	Statyka liniowa
23		SGN/1=1*1.35 + 2*1.35		Kombinacja liniowa
24		SGN/2=1*1.35 + 2*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
25		SGN/3=1*1.35 + 2*1.35 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
26		SGN/4=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
27		SGN/5=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
28		SGN/6=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
29		SGN/7=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90		Kombinacja liniowa
30		SGN/8=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
31		SGN/9=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
32		SGN/10=1*1.35 + 2*1.35 + 5*0.90		Kombinacja liniowa
33		SGN/11=1*1.35 + 2*1.35 + 5*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
34		SGN/12=1*1.35 + 2*1.35 + 5*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
35		SGN/13=1*1.35 + 2*1.35 + 6*0.90		Kombinacja liniowa
36		SGN/14=1*1.35 + 2*1.35 + 6*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
37		SGN/15=1*1.35 + 2*1.35 + 6*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
38		SGN/16=1*1.35 + 2*1.35 + 7*0.90		Kombinacja liniowa
39		SGN/17=1*1.35 + 2*1.35 + 7*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
40		SGN/18=1*1.35 + 2*1.35 + 7*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
41		SGN/19=1*1.35 + 2*1.35 + 8*0.90		Kombinacja liniowa
42		SGN/20=1*1.35 + 2*1.35 + 8*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
43		SGN/21=1*1.35 + 2*1.35 + 8*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
44		SGN/22=1*1.35 + 2*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
45		SGN/23=1*1.35 + 2*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
46		SGN/24=1*1.35 + 2*1.35 + 9*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
47		SGN/25=1*1.35 + 2*1.35 + 10*0.90		Kombinacja liniowa
48		SGN/26=1*1.35 + 2*1.35 + 10*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
49		SGN/27=1*1.35 + 2*1.35 + 10*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
50		SGN/28=1*1.35 + 2*1.35 + 11*0.90		Kombinacja liniowa
51		SGN/29=1*1.35 + 2*1.35 + 11*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
52		SGN/30=1*1.35 + 2*1.35 + 11*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
53		SGN/31=1*1.35 + 2*1.35 + 12*0.90		Kombinacja liniowa
54		SGN/32=1*1.35 + 2*1.35 + 12*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
55		SGN/33=1*1.35 + 2*1.35 + 12*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
56		SGN/34=1*1.35 + 2*1.35 + 13*0.90		Kombinacja liniowa
57		SGN/35=1*1.35 + 2*1.35 + 13*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
58		SGN/36=1*1.35 + 2*1.35 + 13*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
59		SGN/37=1*1.35 + 2*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
60		SGN/38=1*1.35 + 2*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
61		SGN/39=1*1.35 + 2*1.35 + 14*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
62		SGN/40=1*1.00 + 2*1.00		Kombinacja liniowa
63		SGN/41=1*1.00 + 2*1.00 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
64		SGN/42=1*1.00 + 2*1.00 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
65		SGN/43=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
66		SGN/44=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
67		SGN/45=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
68		SGN/46=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90		Kombinacja liniowa
69		SGN/47=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
70		SGN/48=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
71		SGN/49=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.90		Kombinacja liniowa
72		SGN/50=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
73		SGN/51=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
74		SGN/52=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.90		Kombinacja liniowa
75		SGN/53=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
76		SGN/54=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa

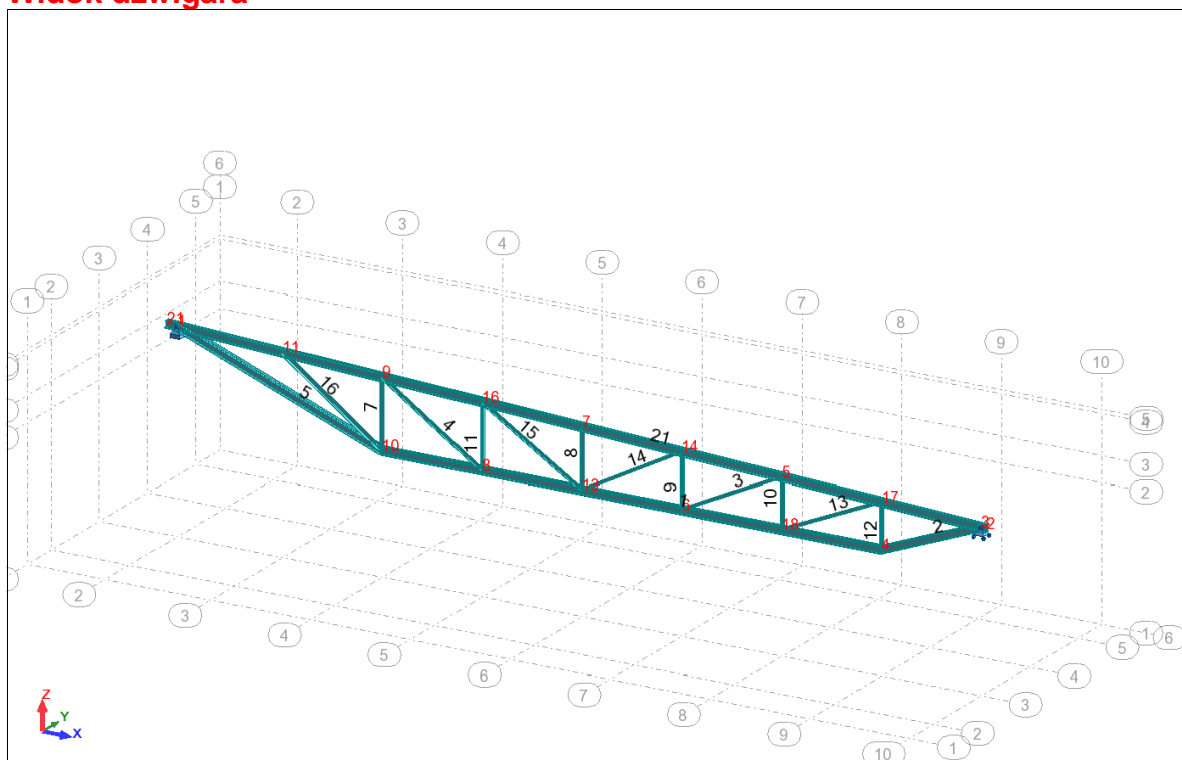
Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
77		SGN/55=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90		Kombinacja liniowa
78		SGN/56=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
79		SGN/57=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
80		SGN/58=1*1.00 + 2*1.00 + 8*0.90		Kombinacja liniowa
81		SGN/59=1*1.00 + 2*1.00 + 8*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
82		SGN/60=1*1.00 + 2*1.00 + 8*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
83		SGN/61=1*1.00 + 2*1.00 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
84		SGN/62=1*1.00 + 2*1.00 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
85		SGN/63=1*1.00 + 2*1.00 + 9*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
86		SGN/64=1*1.00 + 2*1.00 + 10*0.90		Kombinacja liniowa
87		SGN/65=1*1.00 + 2*1.00 + 10*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
88		SGN/66=1*1.00 + 2*1.00 + 10*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
89		SGN/67=1*1.00 + 2*1.00 + 11*0.90		Kombinacja liniowa
90		SGN/68=1*1.00 + 2*1.00 + 11*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
91		SGN/69=1*1.00 + 2*1.00 + 11*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
92		SGN/70=1*1.00 + 2*1.00 + 12*0.90		Kombinacja liniowa
93		SGN/71=1*1.00 + 2*1.00 + 12*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
94		SGN/72=1*1.00 + 2*1.00 + 12*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
95		SGN/73=1*1.00 + 2*1.00 + 13*0.90		Kombinacja liniowa
96		SGN/74=1*1.00 + 2*1.00 + 13*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
97		SGN/75=1*1.00 + 2*1.00 + 13*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
98		SGN/76=1*1.00 + 2*1.00 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
99		SGN/77=1*1.00 + 2*1.00 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
100		SGN/78=1*1.00 + 2*1.00 + 14*0.90 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
101		SGN/79=1*1.15 + 2*1.15		Kombinacja liniowa
102		SGN/80=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
103		SGN/81=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
104		SGN/82=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
105		SGN/83=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50		Kombinacja liniowa
106		SGN/84=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
107		SGN/85=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
108		SGN/86=1*1.15 + 2*1.15 + 5*1.50		Kombinacja liniowa
109		SGN/87=1*1.15 + 2*1.15 + 5*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
110		SGN/88=1*1.15 + 2*1.15 + 5*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
111		SGN/89=1*1.15 + 2*1.15 + 6*1.50		Kombinacja liniowa
112		SGN/90=1*1.15 + 2*1.15 + 6*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
113		SGN/91=1*1.15 + 2*1.15 + 6*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
114		SGN/92=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.50		Kombinacja liniowa
115		SGN/93=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
116		SGN/94=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
117		SGN/95=1*1.15 + 2*1.15 + 8*1.50		Kombinacja liniowa
118		SGN/96=1*1.15 + 2*1.15 + 8*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
119		SGN/97=1*1.15 + 2*1.15 + 8*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
120		SGN/98=1*1.15 + 2*1.15 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
121		SGN/99=1*1.15 + 2*1.15 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
122		SGN/100=1*1.15 + 2*1.15 + 9*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
123		SGN/101=1*1.15 + 2*1.15 + 10*1.50		Kombinacja liniowa
124		SGN/102=1*1.15 + 2*1.15 + 10*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
125		SGN/103=1*1.15 + 2*1.15 + 10*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
126		SGN/104=1*1.15 + 2*1.15 + 11*1.50		Kombinacja liniowa
127		SGN/105=1*1.15 + 2*1.15 + 11*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
128		SGN/106=1*1.15 + 2*1.15 + 11*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
129		SGN/107=1*1.15 + 2*1.15 + 12*1.50		Kombinacja liniowa
130		SGN/108=1*1.15 + 2*1.15 + 12*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
131		SGN/109=1*1.15 + 2*1.15 + 12*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
132		SGN/110=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.50		Kombinacja liniowa
133		SGN/111=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
134		SGN/112=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
135		SGN/113=1*1.15 + 2*1.15 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
136		SGN/114=1*1.15 + 2*1.15 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
137		SGN/115=1*1.15 + 2*1.15 + 14*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
138		SGN/116=1*1.00 + 2*1.00		Kombinacja liniowa
139		SGN/117=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
140		SGN/118=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
141		SGN/119=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
142		SGN/120=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50		Kombinacja liniowa
143		SGN/121=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
144		SGN/122=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
145		SGN/123=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50		Kombinacja liniowa
146		SGN/124=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
147		SGN/125=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
148		SGN/126=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.50		Kombinacja liniowa
149		SGN/127=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
150		SGN/128=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
151		SGN/129=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.50		Kombinacja liniowa
152		SGN/130=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
153		SGN/131=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
154		SGN/132=1*1.00 + 2*1.00 + 8*1.50		Kombinacja liniowa
155		SGN/133=1*1.00 + 2*1.00 + 8*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
156		SGN/134=1*1.00 + 2*1.00 + 8*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
157		SGN/135=1*1.00 + 2*1.00 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
158		SGN/136=1*1.00 + 2*1.00 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
159		SGN/137=1*1.00 + 2*1.00 + 9*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
160		SGN/138=1*1.00 + 2*1.00 + 10*1.50		Kombinacja liniowa
161		SGN/139=1*1.00 + 2*1.00 + 10*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
162		SGN/140=1*1.00 + 2*1.00 + 10*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
163		SGN/141=1*1.00 + 2*1.00 + 11*1.50		Kombinacja liniowa
164		SGN/142=1*1.00 + 2*1.00 + 11*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
165		SGN/143=1*1.00 + 2*1.00 + 11*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
166		SGN/144=1*1.00 + 2*1.00 + 12*1.50		Kombinacja liniowa
167		SGN/145=1*1.00 + 2*1.00 + 12*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
168		SGN/146=1*1.00 + 2*1.00 + 12*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
169		SGN/147=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.50		Kombinacja liniowa
170		SGN/148=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
171		SGN/149=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
172		SGN/150=1*1.00 + 2*1.00 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
173		SGN/151=1*1.00 + 2*1.00 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
174		SGN/152=1*1.00 + 2*1.00 + 14*1.50 + 20*0.75		Kombinacja liniowa
175		SGN/153=1*1.15 + 2*1.15 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
176		SGN/154=1*1.15 + 2*1.15 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
177		SGN/155=1*1.15 + 2*1.15 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
178		SGN/156=1*1.15 + 2*1.15 + 3*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
179		SGN/157=1*1.15 + 2*1.15 + 4*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
180		SGN/158=1*1.15 + 2*1.15 + 4*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
181		SGN/159=1*1.15 + 2*1.15 + 5*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
182		SGN/160=1*1.15 + 2*1.15 + 5*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
183		SGN/161=1*1.15 + 2*1.15 + 6*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
184		SGN/162=1*1.15 + 2*1.15 + 6*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
185		SGN/163=1*1.15 + 2*1.15 + 7*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
186		SGN/164=1*1.15 + 2*1.15 + 7*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
187		SGN/165=1*1.15 + 2*1.15 + 8*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
188		SGN/166=1*1.15 + 2*1.15 + 8*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
189		SGN/167=1*1.15 + 2*1.15 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
190		SGN/168=1*1.15 + 2*1.15 + 9*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
191		SGN/169=1*1.15 + 2*1.15 + 10*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
192		SGN/170=1*1.15 + 2*1.15 + 10*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
193		SGN/171=1*1.15 + 2*1.15 + 11*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
194		SGN/172=1*1.15 + 2*1.15 + 11*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
195		SGN/173=1*1.15 + 2*1.15 + 12*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
196		SGN/174=1*1.15 + 2*1.15 + 12*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
197		SGN/175=1*1.15 + 2*1.15 + 13*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
198		SGN/176=1*1.15 + 2*1.15 + 13*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
199		SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
200		SGN/178=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
201		SGN/179=1*1.00 + 2*1.00 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
202		SGN/180=1*1.00 + 2*1.00 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
203		SGN/181=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
204		SGN/182=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
205		SGN/183=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
206		SGN/184=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
207		SGN/185=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
208		SGN/186=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
209		SGN/187=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
210		SGN/188=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
211		SGN/189=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
212		SGN/190=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
213		SGN/191=1*1.00 + 2*1.00 + 8*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
214		SGN/192=1*1.00 + 2*1.00 + 8*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
215		SGN/193=1*1.00 + 2*1.00 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
216		SGN/194=1*1.00 + 2*1.00 + 9*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
217		SGN/195=1*1.00 + 2*1.00 + 10*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
218		SGN/196=1*1.00 + 2*1.00 + 10*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
219		SGN/197=1*1.00 + 2*1.00 + 11*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
220		SGN/198=1*1.00 + 2*1.00 + 11*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
221		SGN/199=1*1.00 + 2*1.00 + 12*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
222		SGN/200=1*1.00 + 2*1.00 + 12*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
223		SGN/201=1*1.00 + 2*1.00 + 13*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
224		SGN/202=1*1.00 + 2*1.00 + 13*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
225		SGN/203=1*1.00 + 2*1.00 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
226		SGN/204=1*1.00 + 2*1.00 + 14*0.90 + 20*1.50		Kombinacja liniowa
227		SGU:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00		Kombinacja liniowa
228		SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
229		SGU:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
230		SGU:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 20*0.50		Kombinacja liniowa

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
231		SGU:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00		Kombinacja liniowa
232		SGU:CHR/6=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
233		SGU:CHR/7=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 20*0.50		Kombinacja liniowa
234		SGU:CHR/8=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00		Kombinacja liniowa
235		SGU:CHR/9=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
236		SGU:CHR/10=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 20*0.50		Kombinacja liniowa
237		SGU:CHR/11=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00		Kombinacja liniowa
238		SGU:CHR/12=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
239		SGU:CHR/13=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00 + 20*0.50		Kombinacja liniowa
240		SGU:CHR/14=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00		Kombinacja liniowa
241		SGU:CHR/15=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
242		SGU:CHR/16=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00 + 20*0.50		Kombinacja liniowa
243		SGU:CHR/17=1*1.00 + 2*1.00 + 8*1.00		Kombinacja liniowa
244		SGU:CHR/18=1*1.00 + 2*1.00 + 8*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
245		SGU:CHR/19=1*1.00 + 2*1.00 + 8*1.00 + 20*0.50		Kombinacja liniowa
246		SGU:CHR/20=1*1.00 + 2*1.00 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
247		SGU:CHR/21=1*1.00 + 2*1.00 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
248		SGU:CHR/22=1*1.00 + 2*1.00 + 9*1.00 + 20*0.50		Kombinacja liniowa
249		SGU:CHR/23=1*1.00 + 2*1.00 + 10*1.00		Kombinacja liniowa
250		SGU:CHR/24=1*1.00 + 2*1.00 + 10*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
251		SGU:CHR/25=1*1.00 + 2*1.00 + 10*1.00 + 20*0.50		Kombinacja liniowa
252		SGU:CHR/26=1*1.00 + 2*1.00 + 11*1.00		Kombinacja liniowa
253		SGU:CHR/27=1*1.00 + 2*1.00 + 11*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
254		SGU:CHR/28=1*1.00 + 2*1.00 + 11*1.00 + 20*0.50		Kombinacja liniowa
255		SGU:CHR/29=1*1.00 + 2*1.00 + 12*1.00		Kombinacja liniowa
256		SGU:CHR/30=1*1.00 + 2*1.00 + 12*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
257		SGU:CHR/31=1*1.00 + 2*1.00 + 12*1.00 + 20*0.50		Kombinacja liniowa
258		SGU:CHR/32=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.00		Kombinacja liniowa
259		SGU:CHR/33=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
260		SGU:CHR/34=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.00 + 20*0.50		Kombinacja liniowa
261		SGU:CHR/35=1*1.00 + 2*1.00 + 14*1.00		Kombinacja liniowa
262		SGU:CHR/36=1*1.00 + 2*1.00 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
263		SGU:CHR/37=1*1.00 + 2*1.00 + 14*1.00 + 20*0.50		Kombinacja liniowa
264		SGU:CHR/38=1*1.00 + 2*1.00 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
265		SGU:CHR/39=1*1.00 + 2*1.00 + 20*1.00		Kombinacja liniowa
266		SGU:CHR/40=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
267		SGU:CHR/41=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.60 + 20*1.00		Kombinacja liniowa
268		SGU:CHR/42=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
269		SGU:CHR/43=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.60 + 20*1.00		Kombinacja liniowa
270		SGU:CHR/44=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
271		SGU:CHR/45=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.60 + 20*1.00		Kombinacja liniowa
272		SGU:CHR/46=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
273		SGU:CHR/47=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.60 + 20*1.00		Kombinacja liniowa
274		SGU:CHR/48=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
275		SGU:CHR/49=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.60 + 20*1.00		Kombinacja liniowa
276		SGU:CHR/50=1*1.00 + 2*1.00 + 8*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
277		SGU:CHR/51=1*1.00 + 2*1.00 + 8*0.60 + 20*1.00		Kombinacja liniowa
278		SGU:CHR/52=1*1.00 + 2*1.00 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
279		SGU:CHR/53=1*1.00 + 2*1.00 + 9*0.60 + 20*1.00		Kombinacja liniowa
280		SGU:CHR/54=1*1.00 + 2*1.00 + 10*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
281		SGU:CHR/55=1*1.00 + 2*1.00 + 10*0.60 + 20*1.00		Kombinacja liniowa
282		SGU:CHR/56=1*1.00 + 2*1.00 + 11*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
283		SGU:CHR/57=1*1.00 + 2*1.00 + 11*0.60 + 20*1.00		Kombinacja liniowa
284		SGU:CHR/58=1*1.00 + 2*1.00 + 12*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
285		SGU:CHR/59=1*1.00 + 2*1.00 + 12*0.60 + 20*1.00		Kombinacja liniowa
286		SGU:CHR/60=1*1.00 + 2*1.00 + 13*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
287		SGU:CHR/61=1*1.00 + 2*1.00 + 13*0.60 + 20*1.00		Kombinacja liniowa
288		SGU:CHR/62=1*1.00 + 2*1.00 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
289		SGU:CHR/63=1*1.00 + 2*1.00 + 14*0.60 + 20*1.00		Kombinacja liniowa
290		SGU:QPR/64=1*1.00 + 2*1.00		Kombinacja liniowa
291		WYJ:ACC/1=1*1.00 + 2*1.00		Kombinacja liniowa
292		WYJ:SEI/2=1*1.00 + 2*1.00		Kombinacja liniowa
293		WYJ:SEISHEAR /3=1*1.00 + 2*1.00		Kombinacja liniowa

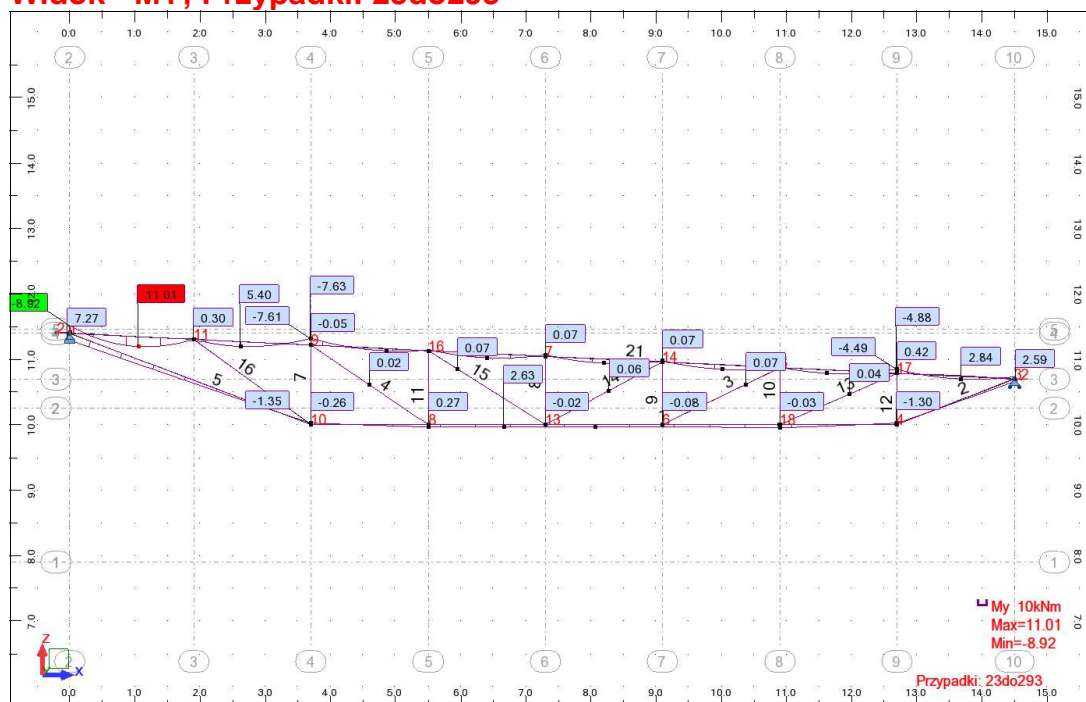
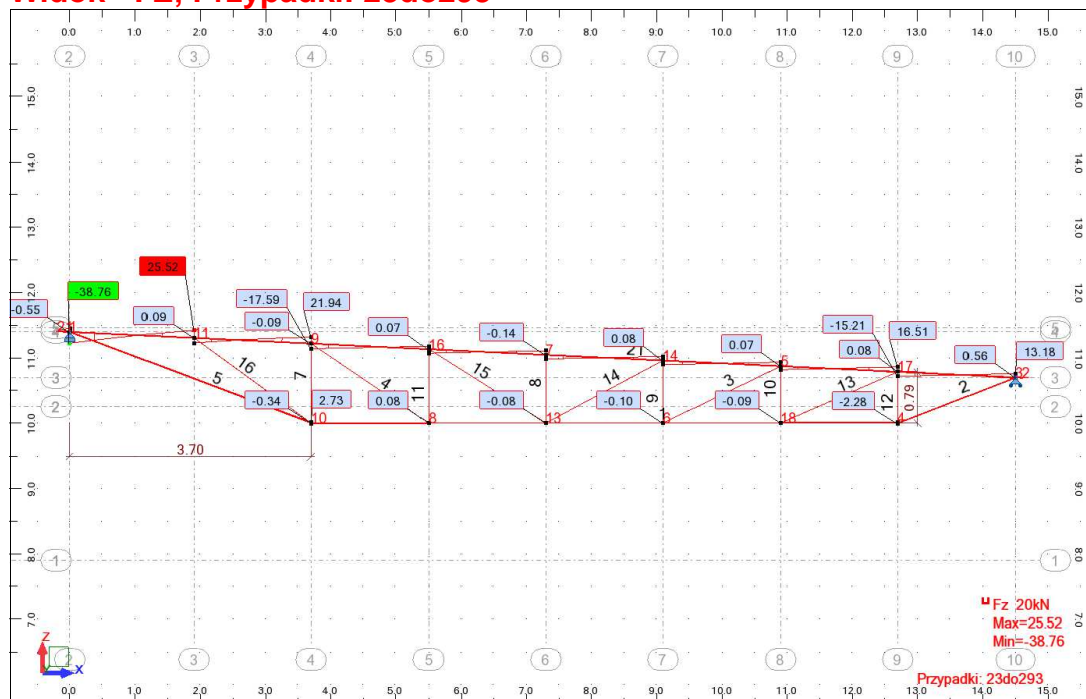
## 2.1. Dźwigar przy hali wyższej

### Widok dźwigara

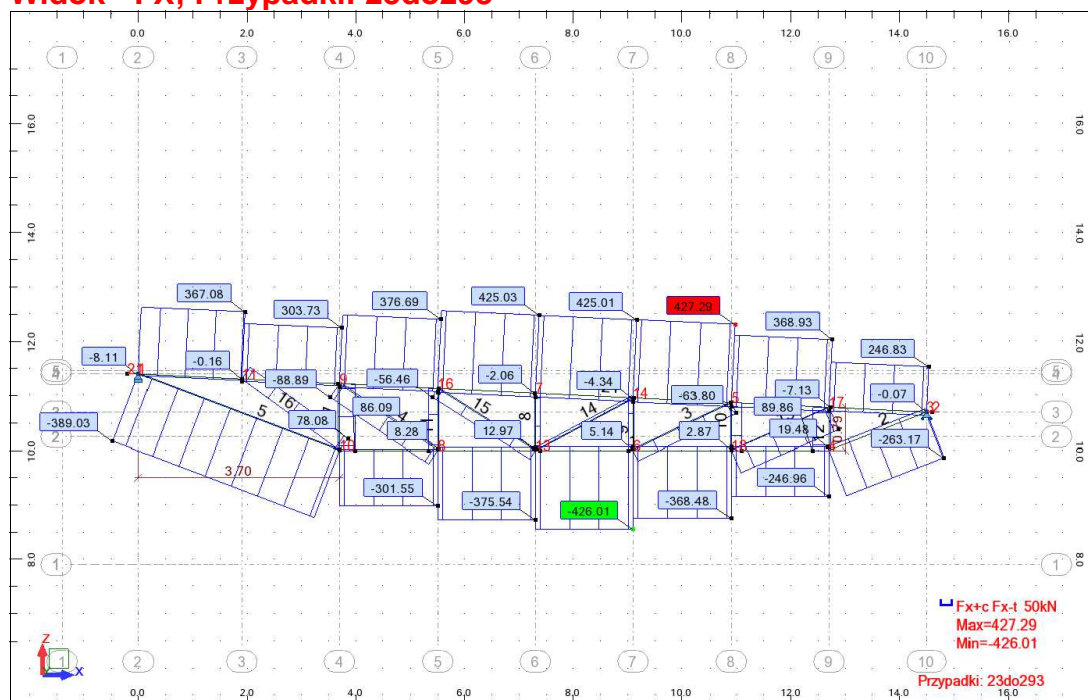
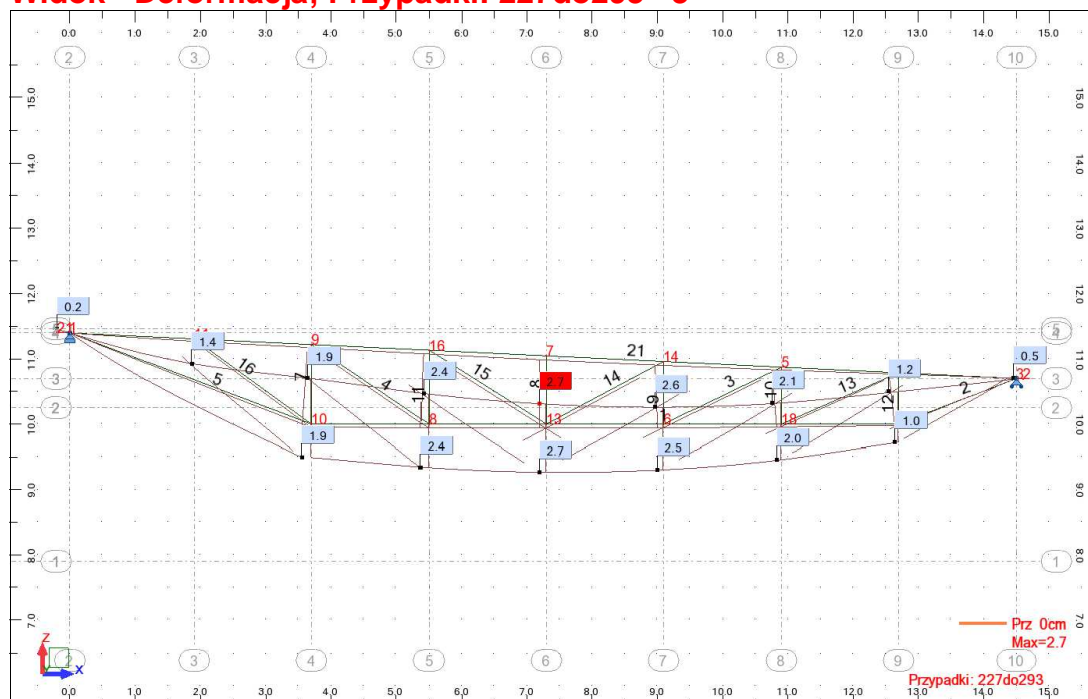


### Obciążenia - Wartości

Przyp.	Typ obciążenia	Lista	Wartości obciążenia
1	ciężar własny	1 do 5 7 do 16 21	PZ Minus Wsp=1.00
2	obciąż. jednorodne	21	PZ=-4.20(kN/m)
2	siła węzłowa	21	FZ=-3.64(kN)
3	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=4.28(kN/m) PZ1=4.28(kN/m) X2=1.00 X1=0.94 lokalny nierzutowane wzgl.
3	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=2.52(kN/m) PZ1=2.52(kN/m) X2=0.94 X1=0.31 lokalny nierzutowane wzgl.
3	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=0.72(kN/m) PZ1=0.72(kN/m) X2=0.31 X1=0.0 lokalny nierzutowane wzgl.
4	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=4.28(kN/m) PZ1=4.28(kN/m) X2=1.00 X1=0.94 lokalny nierzutowane wzgl.
4	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=2.52(kN/m) PZ1=2.52(kN/m) X2=0.94 X1=0.31 lokalny nierzutowane wzgl.
4	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=-0.72(kN/m) PZ1=-0.72(kN/m) X2=0.31 X1=0.0 lokalny nierzutowane wzgl.
5	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=2.76(kN/m) PZ1=2.76(kN/m) X2=1.00 X1=0.94 lokalny nierzutowane wzgl.
5	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=1.00(kN/m) PZ1=1.00(kN/m) X2=0.94 X1=0.31 lokalny nierzutowane wzgl.
5	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=-0.80(kN/m) PZ1=-0.80(kN/m) X2=0.31 X1=0.0 lokalny nierzutowane wzgl.
6	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=2.76(kN/m) PZ1=2.76(kN/m) X2=1.00 X1=0.94 lokalny nierzutowane wzgl.
6	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=1.00(kN/m) PZ1=1.00(kN/m) X2=0.94 X1=0.31 lokalny nierzutowane wzgl.
6	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=-2.24(kN/m) PZ1=-2.24(kN/m) X2=0.31 X1=0.0 lokalny nierzutowane wzgl.
7	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=4.28(kN/m) PZ1=4.28(kN/m) X2=0.16 X1=0.0 lokalny nierzutowane wzgl.
7	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=2.52(kN/m) PZ1=2.52(kN/m) X2=0.79 X1=0.16 lokalny nierzutowane wzgl.
7	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=0.72(kN/m) PZ1=0.72(kN/m) X2=1.00 X1=0.79 lokalny nierzutowane wzgl.
8	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=4.28(kN/m) PZ1=4.28(kN/m) X2=0.16 X1=0.0 lokalny nierzutowane wzgl.
8	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=2.52(kN/m) PZ1=2.52(kN/m) X2=0.79 X1=0.16 lokalny nierzutowane wzgl.
8	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=-0.72(kN/m) PZ1=-0.72(kN/m) X2=1.00 X1=0.79 lokalny nierzutowane wzgl.
9	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=5.52(kN/m) PZ1=5.52(kN/m) X2=0.16 X1=0.0 lokalny nierzutowane wzgl.
9	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=3.76(kN/m) PZ1=3.76(kN/m) X2=0.79 X1=0.16 lokalny nierzutowane wzgl.
9	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=1.96(kN/m) PZ1=1.96(kN/m) X2=1.00 X1=0.79 lokalny nierzutowane wzgl.
10	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=5.52(kN/m) PZ1=5.52(kN/m) X2=0.16 X1=0.0 lokalny nierzutowane wzgl.
10	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=3.76(kN/m) PZ1=3.76(kN/m) X2=0.79 X1=0.16 lokalny nierzutowane wzgl.
10	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=0.52(kN/m) PZ1=0.52(kN/m) X2=1.00 X1=0.79 lokalny nierzutowane wzgl.
11	obciąż. jednorodne	21	PZ=0.72(kN/m) lokalny wzgl.
12	obciąż. jednorodne	21	PZ=-0.72(kN/m) lokalny wzgl.
13	obciąż. jednorodne	21	PZ=-0.36(kN/m) lokalny wzgl.
14	obciąż. jednorodne	21	PZ=-1.80(kN/m) lokalny wzgl.
19	obciąż. jednorodne	21	PZ=-5.76(kN/m) rzutowane wzgl.
19	obciążenie trapezowe (2p)	21	PZ2=-17.28(kN/m) PZ1=0.0(kN/m) X2=14.82(m) X1=10.82(m) glob. nierzut. absolutne
20	obciąż. jednorodne	21	PZ=-2.88(kN/m) rzutowane wzgl.
21	obciąż. jednorodne	21	PZ=-11.52(kN/m) rzutowane wzgl.
22	obciąż. jednorodne	21	PZ=-5.76(kN/m) rzutowane wzgl.

**Widok - MY; Przypadki: 23do293****Widok - FZ; Przypadki: 23do293**



**Widok - FX; Przypadki: 23do293****Widok - Deformacja; Przypadki: 227do293 3**

Ugięcie  $1450/2.7 = 537$  ugięcie dźwigara  $< 1/537$

**Reakcje w układzie globalnym - Przypadki: 1do14 19do22 : Wartości:**

Węzeł	przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
1/	1	0.00	0.0	4.56	0.0	-0.00
1/	2	0.00	0.0	35.02	0.0	-0.00
1/	3	-1.48	0.0	-19.11	0.0	0.00
1/	4	-1.17	0.0	-18.15	0.0	0.00
1/	5	-0.40	0.0	-7.81	0.0	0.00
1/	6	-0.08	0.0	-6.85	0.0	0.00
1/	7	-1.73	0.0	-13.98	0.0	0.00
1/	8	-1.52	0.0	-9.93	0.0	0.00
1/	9	-2.62	0.0	-23.19	0.0	0.00
1/	10	-2.40	0.0	-19.15	0.0	0.00
1/	11	-0.51	0.0	-5.35	0.0	0.00
1/	12	0.51	0.0	5.35	0.0	-0.00
1/	13	0.26	0.0	2.68	0.0	-0.00

Wzrost przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
1/ 14	1.29	0.0	13.38	0.0	-0.00
1/ 19	0.00	0.0	74.78	0.0	-0.00
1/ 20	0.00	0.0	21.46	0.0	-0.00
1/ 21	0.00	0.0	85.84	0.0	-0.00
1/ 22	0.00	0.0	42.92	0.0	-0.00
3/ 1	0.00	0.0	4.50	0.0	-0.00
3/ 2	-0.00	0.0	30.85	0.0	-0.00
3/ 3	0.00	0.0	-11.65	0.0	0.00
3/ 4	-0.00	0.0	-6.09	0.0	0.00
3/ 5	0.00	0.0	-0.45	0.0	0.00
3/ 6	-0.00	0.0	5.11	0.0	-0.00
3/ 7	0.00	0.0	-21.87	0.0	0.00
3/ 8	-0.00	0.0	-21.45	0.0	0.00
3/ 9	-0.00	0.0	-31.00	0.0	0.00
3/ 10	-0.00	0.0	-30.59	0.0	0.00
3/ 11	0.00	0.0	-5.30	0.0	0.00
3/ 12	-0.00	0.0	5.30	0.0	-0.00
3/ 13	-0.00	0.0	2.65	0.0	-0.00
3/ 14	-0.00	0.0	13.26	0.0	-0.00
3/ 19	-0.00	0.0	45.03	0.0	-0.00
3/ 20	0.00	0.0	21.17	0.0	-0.00
3/ 21	0.00	0.0	84.66	0.0	-0.00
3/ 22	0.00	0.0	42.33	0.0	-0.00

### 2.1.1. Weryfikacja profili

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
1 Pręt -pionki-dol_1	2 C 120	S 235	38.90	170.68	0.53	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
2 Pręt_2	2 C 120	S 235	41.74	73.25	0.33	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
3 Pręt_3	2 LR 45x45x5	S 235	148.28	89.54	0.32	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
4 Pręt_4	2 LR 45x45x5	S 235	161.20	97.34	0.44	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
5 Pręt_5	2 C 120	S 235	85.49	150.05	0.49	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
7 Pręt_7	2 LR 45x45x5	S 235	90.51	54.66	0.72	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
8 Pręt_8	2 LR 45x45x5	S 235	77.63	46.88	0.22	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
9 Pręt_9	2 LR 45x45x5	S 235	71.19	42.99	0.20	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
10 Pręt_10	2 LR 45x45x5	S 235	64.75	39.10	0.71	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
11 Pręt_11	2 LR 45x45x5	S 235	84.07	50.77	0.49	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
12 Pręt_12	2 LR 45x45x5	S 235	58.31	35.21	0.94	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
13 Pręt_13	2 LR 45x45x5	S 235	145.58	87.91	0.65	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
14 Pręt_14	2 LR 45x45x5	S 235	151.20	91.30	0.24	113 SGN/91=1*1.15 + 2*1.15 + 6*1.50 + 20*0.75
15 Pręt_15	2 LR 45x45x5	S 235	157.67	95.21	0.28	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
16 Pręt_16	2 LR 60x60x5	S 235	121.99	79.08	0.86	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
21 Pręt	2 C 120	S 235	41.11	75.86	0.84	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50

**PRĘT:** 1 Pręt -pionki-dol\_1

**PUNKT:** 4

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 4.50 m

#### OBciążenia:

Decydujący przypadek obciążenia: 199 SGN/177=1\*1.15 + 2\*1.15 + 14\*0.90 + 19\*1.50 (1+2)\*1.15+14\*0.90+19\*1.50

**MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 ) fy = 235.00 MPa



#### PARAMETRY PRZEKROJU: 2 C 120

h=12.0 cm  
b=12.0 cm  
tw=0.7 cm  
tf=0.9 cm

gM0=1.00  
Ay=19.80 cm<sup>2</sup>  
Iy=728.00 cm<sup>4</sup>  
Wply=149.71 cm<sup>3</sup>

gM1=1.00  
Az=16.80 cm<sup>2</sup>  
Iz=236.34 cm<sup>4</sup>  
Wplz=71.40 cm<sup>3</sup>

Ax=34.00 cm<sup>2</sup>  
Ix=8.30 cm<sup>4</sup>

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N<sub>Ed</sub> = -426.01 kN  
N<sub>t,Rd</sub> = 799.00 kN

M<sub>y,Ed</sub> = 2.56 kN\*m  
M<sub>y,pl,Rd</sub> = 35.18 kN\*m  
M<sub>y,c,Rd</sub> = 35.18 kN\*m  
M<sub>N,y,Rd</sub> = 25.18 kN\*m

V<sub>z,Ed</sub> = 0.04 kN

V<sub>z,c,Rd</sub> = 227.94 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.53 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.07 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.10 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

**Profil poprawny !!!****PRĘT:** 2 Pręt\_2**PUNKT:** 4**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 199 SGN/177=1\*1.15 + 2\*1.15 + 14\*0.90 + 19\*1.50 (1+2)\*1.15+14\*0.90+19\*1.50

**MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: 2 C 120-**

h=12.0 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=12.0 cm

Ay=19.80 cm<sup>2</sup>

Az=16.80 cm<sup>2</sup>

Ax=34.00 cm<sup>2</sup>

tw=0.7 cm

Iy=728.00 cm<sup>4</sup>

Iz=236.34 cm<sup>4</sup>

Ix=8.30 cm<sup>4</sup>

tf=0.9 cm

Wply=149.71 cm<sup>3</sup>

Wplz=71.40 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N<sub>Ed</sub> = -263.17 kN

M<sub>y,Ed</sub> = 2.59 kN\*m

V<sub>z,Ed</sub> = -1.74 kN

N<sub>t,Rd</sub> = 799.00 kN

M<sub>y,pl,Rd</sub> = 35.18 kN\*m

V<sub>z,c,Rd</sub> = 227.94 kN

M<sub>y,c,Rd</sub> = 35.18 kN\*m

KLASA PRZEKROJU = 1

M<sub>N,y,Rd</sub> = 31.36 kN\*m

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.33 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.07 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.08 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

**Profil poprawny !!!****PRĘT:** 12 Pręt\_12**PUNKT:** 5**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 199 SGN/177=1\*1.15 + 2\*1.15 + 14\*0.90 + 19\*1.50 (1+2)\*1.15+14\*0.90+19\*1.50

**MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: 2 LR 45x45x5**

h=4.5 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=10.0 cm

Ay=4.50 cm<sup>2</sup>

Az=4.05 cm<sup>2</sup>

Ax=8.60 cm<sup>2</sup>

tw=0.5 cm

Iy=15.66 cm<sup>4</sup>

Iz=42.95 cm<sup>4</sup>

Ix=0.66 cm<sup>4</sup>

tf=0.5 cm

Wely=4.86 cm<sup>3</sup>

Welz=8.59 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N<sub>Ed</sub> = 89.86 kN

M<sub>y,Ed</sub> = -0.40 kN\*m

V<sub>z,Ed</sub> = 1.05 kN

N<sub>c,Rd</sub> = 202.10 kN

M<sub>y,Ed,max</sub> = 0.42 kN\*m

V<sub>z,c,Rd</sub> = 54.95 kN

N<sub>b,Rd</sub> = 167.02 kN

M<sub>y,c,Rd</sub> = 1.14 kN\*m

KLASA PRZEKROJU = 3

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:

L<sub>y</sub> = 0.79 m

Lam<sub>y</sub> = 0.62

L<sub>cr,y</sub> = 0.79 m

X<sub>y</sub> = 0.83

Lam<sub>y</sub> = 58.31

k<sub>yy</sub> = 1.08



względem osi z:

L<sub>z</sub> = 0.79 m

Lam<sub>z</sub> = 0.37

L<sub>cr,z</sub> = 0.79 m

X<sub>z</sub> = 0.94

Lam<sub>z</sub> = 35.21

k<sub>zy</sub> = 0.00

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.35 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.59 < 1.00 \quad (6.2.9.3.(1))$$

$$\sqrt{(\sigma_{x,Ed})^2 + 3 \cdot (\tau_{z,Ed})^2} / (f_y / g_{M0}) = 0.56 < 1.00 \quad (6.2.1.(5))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$$\lambda_{y,Ed} = 58.31 < \lambda_{y,max} = 210.00 \quad \lambda_{z,Ed} = 35.21 < \lambda_{z,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.94 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.48 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

**Profil poprawny !!!****PRĘT:** 13 Pręt\_13**PUNKT** 6**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 199 SGN/177=1\*1.15 + 2\*1.15 + 14\*0.90 + 19\*1.50 (1+2)\*1.15+14\*0.90+19\*1.50

**MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: 2 LR 45x45x5**

h=4.5 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=10.0 cm	Ay=4.50 cm <sup>2</sup>	Az=4.05 cm <sup>2</sup>	Ax=8.60 cm <sup>2</sup>
tw=0.5 cm	Iy=15.66 cm <sup>4</sup>	Iz=42.95 cm <sup>4</sup>	Ix=0.66 cm <sup>4</sup>
tf=0.5 cm	Wply=9.12 cm <sup>3</sup>	Wplz=15.56 cm <sup>3</sup>	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N_{Ed} = -131.66 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = 0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$	
$N_{t,Rd} = 202.10 \text{ kN}$	$M_{y,pl,Rd} = 2.14 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = 0.06 \text{ kN}$
	$M_{y,c,Rd} = 2.14 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,c,Rd} = 54.95 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 1.23 \text{ kN}\cdot\text{m}$	KLASA PRZEKROJU = 1

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.65 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{y,Ed}/MN_{y,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

**Profil poprawny !!!****PRĘT:** 16 Pręt\_16**PUNKT:** 7**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 2.23 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 199 SGN/177=1\*1.15 + 2\*1.15 + 14\*0.90 + 19\*1.50 (1+2)\*1.15+14\*0.90+19\*1.50

**MATERIAŁ:** S235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: 2 LR 60x60x5**

h=6.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=13.0 cm	Ay=6.00 cm <sup>2</sup>	Az=5.40 cm <sup>2</sup>	Ax=11.64 cm <sup>2</sup>
tw=0.5 cm	Iy=38.73 cm <sup>4</sup>	Iz=92.15 cm <sup>4</sup>	Ix=0.96 cm <sup>4</sup>
tf=0.5 cm	Wely=8.88 cm <sup>3</sup>	Welz=14.18 cm <sup>3</sup>	
	Weff,y=8.88 cm <sup>3</sup>		Aeff=11.64 cm <sup>2</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N_{Ed} = 78.08 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -0.26 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = -0.34 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 273.54 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = 0.30 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,c,Rd} = 73.27 \text{ kN}$
$N_{b,Rd} = 116.90 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 2.09 \text{ kN}\cdot\text{m}$	KLASA PRZEKROJU = 4

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:

$L_y = 2.23 \text{ m}$	$\lambda_{m,y} = 1.30$
$L_{cr,y} = 2.23 \text{ m}$	$X_y = 0.43$
$\lambda_{m,y} = 121.99$	$k_{yy} = 1.37$



względem osi z:

$L_z = 2.23 \text{ m}$	$\lambda_{m,z} = 0.84$
$L_{cr,z} = 2.23 \text{ m}$	$X_z = 0.70$
$\lambda_{m,z} = 79.08$	$k_{zy} = 0.00$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$M_y, Ed / M_{y,c}, Rd = 0.12 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$N, Ed / N_{c}, Rd + M_y, Ed / M_{y,c}, Rd = 0.33 < 1.00 \quad (6.2.9.3.(2))$$

$$\sqrt{(\text{Sig}_{x, Ed}^2 + 3 \cdot \text{Tau}_{z, Ed}^2) / (f_y / g_{M0})} = 0.33 < 1.00 \quad (6.2.1.(5))$$

$$V_{z, Ed} / V_{z,c}, Rd = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$$\Lambda_{b,y} = 121.99 < \Lambda_{b,max} = 210.00 \quad \Lambda_{b,z} = 79.08 < \Lambda_{b,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N, Ed / (X_y \cdot N_{Rk} / g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_y, Ed, max / (X_{LT} \cdot M_{y,Rk} / g_{M1}) = 0.86 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N, Ed / (X_z \cdot N_{Rk} / g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_y, Ed, max / (X_{LT} \cdot M_{y,Rk} / g_{M1}) = 0.41 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

**Profil poprawny !!!****PRĘT:** 5 Pręt\_5**PUNKT:** 7**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 3.96 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 199 SGN/177=1\*1.15 + 2\*1.15 + 14\*0.90 + 19\*1.50 (1+2)\*1.15+14\*0.90+19\*1.50

**MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: 2 C 120**

h=12.0 cm

g<sub>M0</sub>=1.00

g<sub>M1</sub>=1.00

b=12.0 cm

A<sub>y</sub>=19.80 cm<sup>2</sup>

A<sub>z</sub>=16.80 cm<sup>2</sup>

A<sub>x</sub>=34.00 cm<sup>2</sup>

tw=0.7 cm

I<sub>y</sub>=728.00 cm<sup>4</sup>

I<sub>z</sub>=236.34 cm<sup>4</sup>

I<sub>x</sub>=8.30 cm<sup>4</sup>

tf=0.9 cm

W<sub>ply</sub>=149.71 cm<sup>3</sup>

W<sub>plz</sub>=71.40 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N<sub>Ed</sub> = -389.03 kN

M<sub>y,Ed</sub> = 7.27 kN\*m

V<sub>z,Ed</sub> = 1.62 kN

N<sub>t,Rd</sub> = 799.00 kN

M<sub>y,pl,Rd</sub> = 35.18 kN\*m

V<sub>z,c,Rd</sub> = 227.94 kN

M<sub>y,c,Rd</sub> = 35.18 kN\*m

M<sub>N,y,Rd</sub> = 26.84 kN\*m

KLASA PRZEKROJU = 1

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N, Ed / N_{t}, Rd = 0.49 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_y, Ed / M_{y,c}, Rd = 0.21 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_y, Ed / M_{N,y}, Rd = 0.27 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$V_{z, Ed} / V_{z,c}, Rd = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

**Profil poprawny !!!****PRĘT:** 21 Pręt -pionki-gor\_21**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.86 L = 12.71 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 199 SGN/177=1\*1.15 + 2\*1.15 + 14\*0.90 + 19\*1.50 (1+2)\*1.15+14\*0.90+19\*1.50

**MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: 2 C 120**

h=12.0 cm

g<sub>M0</sub>=1.00

g<sub>M1</sub>=1.00

b=12.0 cm

A<sub>y</sub>=19.80 cm<sup>2</sup>

A<sub>z</sub>=16.80 cm<sup>2</sup>

A<sub>x</sub>=34.00 cm<sup>2</sup>

tw=0.7 cm

I<sub>y</sub>=728.00 cm<sup>4</sup>

I<sub>z</sub>=236.34 cm<sup>4</sup>

I<sub>x</sub>=8.30 cm<sup>4</sup>

tf=0.9 cm

W<sub>ply</sub>=149.71 cm<sup>3</sup>

W<sub>plz</sub>=71.40 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N<sub>Ed</sub> = 367.08 kN

M<sub>y,Ed</sub> = -0.03 kN\*m

V<sub>z,Ed</sub> = 25.52 kN

N<sub>c,Rd</sub> = 799.00 kN

M<sub>y,Ed,max</sub> = 10.97 kN\*m

V<sub>z,c,Rd</sub> = 227.94 kN

N<sub>b,Rd</sub> = 525.17 kN

M<sub>y,c,Rd</sub> = 35.18 kN\*m

M<sub>N,y,Rd</sub> = 27.76 kN\*m

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:

L<sub>y</sub> = 14.82 m

L<sub>am,y</sub> = 0.44

L<sub>cr,y</sub> = 1.90 m

X<sub>y</sub> = 0.88

L<sub>am,y</sub> = 41.11

k<sub>yy</sub> = 1.01



względem osi z:

L<sub>z</sub> = 2.00 m

L<sub>am,z</sub> = 0.81

L<sub>cr,z</sub> = 2.00 m

X<sub>z</sub> = 0.66

L<sub>am,z</sub> = 75.86

k<sub>zy</sub> = 0.00

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.46 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.11 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$


**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

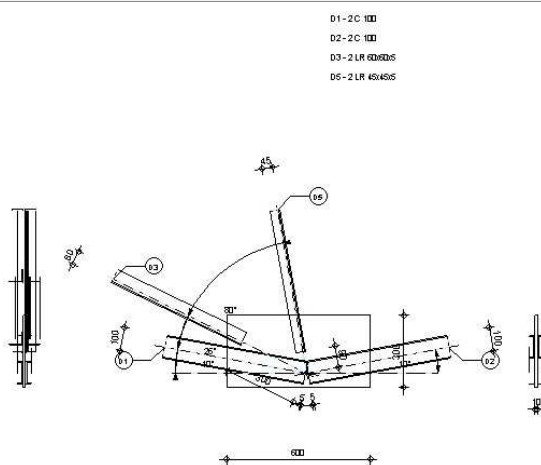
$$\lambda_{y} = 41.11 < \lambda_{y,max} = 210.00 \quad \lambda_{z} = 75.86 < \lambda_{z,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/\gamma_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/\gamma_{M1}) = 0.84 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/\gamma_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/\gamma_{M1}) = 0.70 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

**Profil poprawny !!!****2.1.2. Weryfikacja złączy**

	Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015 <b>Obliczenia połączenia z blachą węzłową</b> PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <span style="font-size: 24px; color: green; font-weight: bold;">OK</span> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> <b>Proporcja 0.62</b> </div>
---	--	---

**Ogólne**

Nr połączenia:	1
Nazwa połączenia:	Blacha węzłowa - węzeł pasa kraty
Węzeł konstrukcji:	10
Pręty konstrukcji:	5, 1, 16, 7,

**Geometria****Pręty**

		Pręt 1	Pręt 2	Pręt 3	Pręt 5		
<b>Nr pręta:</b>		5	1	16	7		
<b>Profil:</b>		2 C 100	2 C 100	2 LR 60x60x5	2 LR 45x45x5		
	h	100	100	60	45		mm
	b <sub>f</sub>	50	50	60	45		mm
	t <sub>w</sub>	6	6	5	5		mm
	t <sub>f</sub>	9	9	5	5		mm
	r	9	9	8	7		mm
	A	13.50	13.50	11.64	8.60		cm <sup>2</sup>
<b>Materiał:</b>		S 235	S 235	S 235	S 235		
	f <sub>y</sub>	235.00	235.00	235.00	235.00		MPa
	f <sub>u</sub>	360.00	360.00	360.00	360.00		MPa

		Pręt 1	Pręt 2	Pręt 3	Pręt 5		
Kąt	$\alpha$	-10.4	10.4	25.6	100.4		Deg
Długość	l	3.96	2.23	1.22	9.00		m

## Spoiny

### Spoiny prętów

#### Pręt 1

$l_1 =$	200	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	200	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	4	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych

#### Pręt 2

$l_1 =$	200	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	200	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	4	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych

#### Pręt 3

$l_1 =$	100	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	40	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych
$b =$	3	[mm]	Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

#### Pręt 5

$l_1 =$	100	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	42	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych
$b =$	3	[mm]	Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

### Blacha węzłowa

$l_p =$	600	[mm]	Długość blachy
$h_p =$	300	[mm]	Wysokość blachy
$t_p =$	10	[mm]	Grubość blachy

Środek ciężkości blachy względem środka ciężkości prętów (-35;90)

$e_v =$	60	[mm]	Odległość pionowa krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów
$e_H =$	335	[mm]	Odległość pozioma krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów
$e_0 =$	0	[mm]	Odległość od osi pasa poz.

Materiał: S 235

$f_y =$	235.00	[MPa]	Wytrzymałość
---------	--------	-------	--------------

### Współczynniki materiałowe

$\gamma_{M0} =$	1.00	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]
$\gamma_{M2} =$	1.25	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]

### Obciążenia

Przypadek: 199:  $SGN/177 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50 \quad (1+2) \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$

$N_{b1,Ed} =$	388.14	[kN]	Siła osiowa
$N_{b2,Ed} =$	300.18	[kN]	Siła osiowa
$N_{b3,Ed} =$	-78.84	[kN]	Siła osiowa
$N_{b5,Ed} =$	-86.99	[kN]	Siła osiowa

### Rezultaty



**Pręt 1****Weryfikacja spoin**

$e =$	0	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	0.00	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 * N_{b1,Ed} * e$
$A_s =$	16.00	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	966.19	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	121.29	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 * N_{b1,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 * z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 * x / I_0$
$\tau =$	121.29	[MPa]	Naprężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} * \beta_w * \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$			121.29 < 207.85	zweryfikowano (0.58)

**Wytrzymałość przekroju**

$A =$	13	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	317.24	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A * f_{y1} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 * N_{b1,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$			194.07  > 317.24	zweryfikowano (0.61)

**Pręt 2****Weryfikacja spoin**

$e =$	0	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	0.00	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 * N_{b2,Ed} * e$
$A_s =$	16.00	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	966.19	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	93.81	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 * N_{b2,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 * z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 * x / I_0$
$\tau =$	93.81	[MPa]	Naprężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} * \beta_w * \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$			93.81 < 207.85	zweryfikowano (0.45)

**Wytrzymałość przekroju**

$A =$	13	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	317.24	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A * f_{y2} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 * N_{b2,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$			150.09  < 317.24	zweryfikowano (0.48)

**Pręt 3****Weryfikacja spoin**

$e =$	4	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	-0.16	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 * N_{b3,Ed} * e$
$A_s =$	5.99	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	99.19	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	-65.77	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 * N_{b3,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	-6.64	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 * z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	-11.57	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 * x / I_0$



$\tau =$	73.32	[MPa]	Napężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$	73.32 < 207.85		zweryfikowano	(0.35)

**Wytrzymałość przekroju**

$A =$	5.82	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	136.77	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A \cdot f_{y3} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 \cdot N_{b3,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$	-39.42 < 136.77		zweryfikowano	(0.29)

**Pręt 5****Weryfikacja spoin**

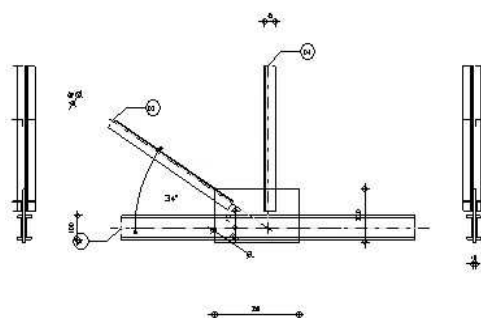
$e =$	2	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	-0.10	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 \cdot N_{b5,Ed} \cdot e$
$A_s =$	5.62	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	77.08	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	-77.37	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 \cdot N_{b5,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	-4.13	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 \cdot z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	-9.06	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 \cdot x / I_0$
$\tau =$	82.00	[MPa]	Napężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$	82.00 < 207.85		zweryfikowano	(0.39)

**Wytrzymałość przekroju**

$A =$	4.30	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	101.05	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A \cdot f_{y5} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 \cdot N_{b5,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$	-43.50 < 101.05		zweryfikowano	(0.43)

**Połączenie zgodne z normą**Proporcja **0.62**

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015  
**Obliczenia połączenia z blachą węzłową**  
 PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009

Proporcja **0.63****Ogólne**

Nr połączenia: 2  
 Nazwa połączenia: Blacha węzłowa - węzeł pasa kraty  
 Węzeł konstrukcji: 8  
 Pręty konstrukcji: 1, 1, 4, 11,

## Geometria

### Pręty

		Pręt 1-2		Pręt 3	Pręt 4		
<b>Nr pręta:</b>		1		4	11		
<b>Profil:</b>		2 C 100		2 LR 45x45x5	2 LR 45x45x5		
	h	100		45	45		mm
	b <sub>f</sub>	50		45	45		mm
	t <sub>w</sub>	6		5	5		mm
	t <sub>f</sub>	9		5	5		mm
	r	9		7	7		mm
	A	13.50		8.60	8.60		cm <sup>2</sup>
<b>Materiał:</b>		S 235		S 235	S 235		
	f <sub>y</sub>	235.00		235.00	235.00		MPa
	f <sub>u</sub>	360.00		360.00	360.00		MPa
<b>Kąt</b>	α	0.0		34.2	90.0		Deg
<b>Długość</b>	l	9.00		1.13	9.00		m

### Spoiny

#### Pręt 1-2

l<sub>1</sub> = 300 [mm] Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej  
 l<sub>2</sub> = 300 [mm] Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej  
 a = 3 [mm] Grubość spoin pachwinowych podłużnych

#### Pręt 3

l<sub>1</sub> = 55 [mm] Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej  
 l<sub>2</sub> = 55 [mm] Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej  
 a = 3 [mm] Grubość spoin pachwinowych podłużnych  
 b = 3 [mm] Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

#### Pręt 4

l<sub>1</sub> = 90 [mm] Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej  
 l<sub>2</sub> = 90 [mm] Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej  
 a = 3 [mm] Grubość spoin pachwinowych podłużnych  
 b = 3 [mm] Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

### Blacha węzłowa

l<sub>p</sub> = 350 [mm] Długość blachy  
 h<sub>p</sub> = 220 [mm] Wysokość blachy  
 t<sub>p</sub> = 10 [mm] Grubość blachy

### Parametry

Środek ciężkości blachy względem środka ciężkości prętów (-45;50)

e<sub>v</sub> = 60 [mm] Odległość pionowa krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów  
 e<sub>H</sub> = 220 [mm] Odległość pozioma krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów

$e_0 = 0$  [mm] Odległość od osi pasa poz.

Materiał: S 235

$f_y = 235.00$  [MPa] Wytrzymałość

### Współczynniki materiałowe

$\gamma_{M0} = 1.00$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa [2.2]

$\gamma_{M2} = 1.25$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa [2.2]

### Obciążenia

Przypadek: 199:  $SGN/177 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50 (1+2) \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$

$N_{b1,Ed} = 300.18$  [kN] Siła osiowa

$N_{b2,Ed} = 374.66$  [kN] Siła osiowa

$N_{b3,Ed} = 89.42$  [kN] Siła osiowa

$N_{b4,Ed} = -51.50$  [kN] Siła osiowa

### Rezultaty

#### Pręt 1-2

##### Weryfikacja spoin

$e = 0$  [mm] Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin

$M_0 = 0.00$  [kN\*m] Rzeczywisty moment zginający  $M_0 = 0.5 \cdot N_{b1,Ed} \cdot e$

$A_s = 21.00$  [cm<sup>2</sup>] Pole powierzchni spoin

$I_0 = 2442.76$  [cm<sup>4</sup>] Biegunowy moment bezwładności spoin

$\tau_N = -17.73$  [MPa] Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej  $\tau_N = 0.5 \cdot N_{b1,Ed} / A_s$

$\tau_{Mx} = 0.00$  [MPa] Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x  $\tau_{Mx} = M_0 \cdot z / I_0$

$\tau_{Mz} = 0.00$  [MPa] Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z  $\tau_{Mz} = M_0 \cdot x / I_0$

$\tau = 17.73$  [MPa] Naprężenie wypadkowe  $\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$

$\beta_w = 0.80$  Współczynnik korelacji [Tablica 4.1]

$f_{vw,d} = 207.85$  [MPa]  $f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2})$

$\tau \leq f_{vRd}$   $17.73 < 207.85$  **zweryfikowano** (0.09)

##### Wytrzymałość przekroju

$A = 13.05$  [cm<sup>2</sup>] Pole powierzchni przekroju

$N_{plRd} = 317.24$  [kN] Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto  $N_{plRd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0}$

$|0.5 \cdot N_{b1,Ed}| \leq N_{pl,Rd}$   $|-37.24| < 317.24$  **zweryfikowano** (0.12)

#### Pręt 3

##### Weryfikacja spoin

$e = 10$  [mm] Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin

$M_0 = 0.43$  [kN\*m] Rzeczywisty moment zginający  $M_0 = 0.5 \cdot N_{b3,Ed} \cdot e$

$A_s = 4.65$  [cm<sup>2</sup>] Pole powierzchni spoin

$I_0 = 37.70$  [cm<sup>4</sup>] Biegunowy moment bezwładności spoin

$\tau_N = 96.15$  [MPa] Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej  $\tau_N = 0.5 \cdot N_{b3,Ed} / A_s$

$\tau_{Mx} = 27.63$  [MPa] Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x  $\tau_{Mx} = M_0 \cdot z / I_0$

$\tau_{Mz} = 41.36$  [MPa] Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z  $\tau_{Mz} = M_0 \cdot x / I_0$

$\tau = 130.51$  [MPa] Naprężenie wypadkowe  $\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$

$\beta_w = 0.80$  Współczynnik korelacji [Tablica 4.1]

$f_{vw,d} = 207.85$  [MPa]  $f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2})$

$$\tau \leq f_{vRd} \quad 130.51 < 207.85 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.63)$$

### Wytrzymałość przekroju

$A =$	4.30	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	101.05	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A \cdot f_{y3} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 \cdot N_{b3,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$	$ 44.71 $	$< 101.05$	zweryfikowano	(0.44)

## Preț 4

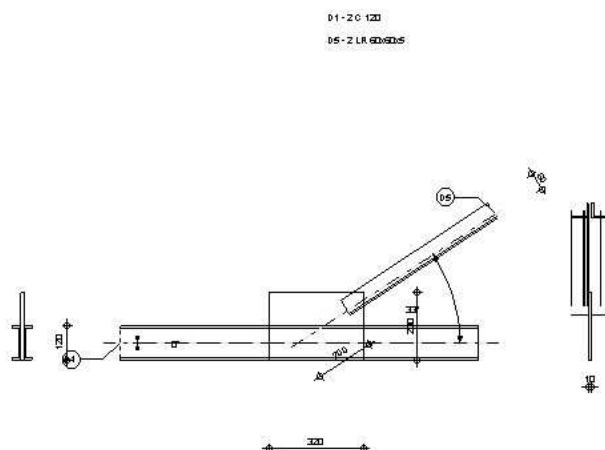
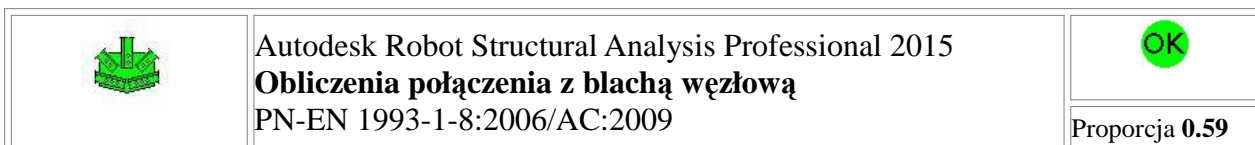
## Weryfikacja spoin

$e =$	10	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	-0.25	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 * N_{b4,Ed} * e$
$A_s =$	6.75	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	93.24	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	-38.15	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 * N_{b4,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	-6.43	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 * z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	-14.56	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 * x / I_0$
$\tau =$	46.90	[MPa]	Naprężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} * \beta_w * \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$			46.90 < 207.85	zweryfikowano (0.23)

### Wytrzymałość przekroju

$A =$	4.30	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	101.05	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A \cdot f_{y4} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 \cdot N_{b4Ed}  \leq N_{plRd}$	$ -25.75 $	$< 101.05$	zweryfikowano	(0.25)

<b>Połączenie zgodne z normą</b>	Proporcja	<b>0.63</b>
----------------------------------	-----------	-------------



## Ogólne

Nr połączenia:	3
Nazwa połączenia:	Blacha węzłowa - węzeł pasa kraty
Węzeł konstrukcji:	11
Prety konstrukcji:	21, 21, 16,

**Geometria****Pręty**

		Pręt 1-2		Pręt 5			
<b>Nr pręta:</b>		21		16			
<b>Profil:</b>		2 C 120		2 LR 60x60x5			
	h	120		60			mm
	b <sub>f</sub>	55		60			mm
	t <sub>w</sub>	7		5			mm
	t <sub>f</sub>	9		5			mm
	r	9		8			mm
	A	17.00		11.64			cm <sup>2</sup>
<b>Materiał:</b>		S 235		S 235			
	f <sub>y</sub>	235.00		235.00			MPa
	f <sub>u</sub>	360.00		360.00			MPa
<b>Kąt</b>	α	-0.0		33.2			Deg
<b>Długość</b>	l	14.82		2.23			m

**Spoiny****Pręt 1-2**

l <sub>1</sub> =	200	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
l <sub>2</sub> =	200	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
a =	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych

**Pręt 5**

l <sub>1</sub> =	50	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
l <sub>2</sub> =	50	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
a =	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych
b =	3	[mm]	Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

**Blacha węzłowa**

l <sub>p</sub> =	320	[mm]	Długość blachy
h <sub>p</sub> =	230	[mm]	Wysokość blachy
t <sub>p</sub> =	10	[mm]	Grubość blachy

**Parametry**

Środek ciężkości blachy względem środka ciężkości prętów (60 ; 55)

e <sub>V</sub> =	60	[mm]	Odległość pionowa krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów
e <sub>H</sub> =	100	[mm]	Odległość pozioma krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów
e <sub>0</sub> =	0	[mm]	Odległość od osi pasa poz.

Materiał: S 235

f<sub>y</sub> = 235.00 [MPa] Wytrzymałość

**Współczynniki materiałowe**

γ <sub>M0</sub> =	1.00	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]
γ <sub>M2</sub> =	1.25	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]

**Obciążenia**

Przypadek: 199: SGN/177=1\*1.15 + 2\*1.15 + 14\*0.90 + 19\*1.50 (1+2)\*1.15+14\*0.90+19\*1.50

N<sub>b1,Ed</sub> = -366.41 [kN] Siła osiowa

$$N_{b2,Ed} = -300.67 \quad [\text{kN}] \quad \text{Siła osiowa}$$

$$N_{b5,Ed} = -78.71 \quad [\text{kN}] \quad \text{Siła osiowa}$$

## Rezultaty

### Pręt 1-2

#### Weryfikacja spoin

$e =$	0	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	0.00	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 * N_{b1,Ed} * e$
$A_s =$	15.60	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	1182.48	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	-21.07	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 * N_{b1,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 * z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 * x / I_0$
$\tau =$	21.07	[MPa]	Naprężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} * \beta_w * \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$			21.07 < 207.85	zweryfikowano (0.10)

#### Wytrzymałość przekroju

$A =$	8.50	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	199.75	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A * f_{y1} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 * N_{b1,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$			-32.87   < 199.75	zweryfikowano (0.16)

### Pręt 5

#### Weryfikacja spoin

$e =$	14	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	-0.53	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 * N_{b5,Ed} * e$
$A_s =$	4.80	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	49.35	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	-81.98	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 * N_{b5,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	-34.07	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 * z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	-37.79	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 * x / I_0$
$\tau =$	122.05	[MPa]	Naprężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} * \beta_w * \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$			122.05 < 207.85	zweryfikowano (0.59)

#### Wytrzymałość przekroju

$A =$	5.82	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	136.77	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A * f_{y5} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 * N_{b5,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$			-39.35   < 136.77	zweryfikowano (0.29)

Połączenie zgodne z normą

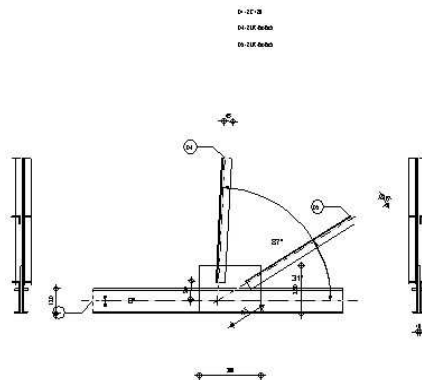
Proporcja 0.59



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015  
**Obliczenia połączenia z blachą węzłową**  
 PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009

OK

Proporcja 0.68



## Ogólne

Nr połączenia: 4  
 Nazwa połączenia: Blacha węzłowa - węzeł pasa kraty  
 Węzeł konstrukcji: 9  
 Pręty konstrukcji: 21, 21, 7, 4,

## Geometria

### Pręty

		Pręt 1-2		Pręt 4	Pręt 5		
<b>Nr pręta:</b>		21		7	4		
<b>Profil:</b>		2 C 120		2 LR 45x45x5	2 LR 45x45x5		
	h	120		45	45		mm
	b <sub>f</sub>	55		45	45		mm
	t <sub>w</sub>	7		5	5		mm
	t <sub>f</sub>	9		5	5		mm
	r	9		7	7		mm
	A	17.00		8.60	8.60		cm <sup>2</sup>
<b>Materiał:</b>		S 235		S 235	S 235		
	f <sub>y</sub>	235.00		235.00	235.00		MPa
	f <sub>u</sub>	360.00		360.00	360.00		MPa
<b>Kąt</b>	α	0.0		87.2	31.4		Deg
<b>Długość</b>	l	14.82		2.18	1.22		m

## Spoiny

### Pręt 1-2

l<sub>1</sub> = 200 [mm] Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej  
 l<sub>2</sub> = 200 [mm] Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej  
 a = 3 [mm] Grubość spoin pachwinowych podłużnych

### Pręt 4

l<sub>1</sub> = 50 [mm] Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej

$l_2 =$	50	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych
$b =$	3	[mm]	Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

**Pręt 5**

$l_1 =$	50	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	50	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych
$b =$	3	[mm]	Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

**Blacha węzłowa**

$l_p =$	300	[mm]	Długość blachy
$h_p =$	230	[mm]	Wysokość blachy
$t_p =$	10	[mm]	Grubość blachy

Środek ciężkości blachy względem środka ciężkości prętów (60 ; 55)

$e_v =$	60	[mm]	Odległość pionowa krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów
$e_H =$	90	[mm]	Odległość pozioma krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów
$e_0 =$	0	[mm]	Odległość od osi pasa poz.

Materiał: S 235

$f_y =$	235.00	[MPa]	Wytrzymałość
---------	--------	-------	--------------

**Współczynniki materiałowe**

$\gamma_{M0} =$	1.00	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]
$\gamma_{M2} =$	1.25	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]

**Obciążenia**

Przypadek: 199:  $SGN/177 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50 (1+2) \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$

$N_{b1,Ed} =$	-302.43	[kN]	Siła osiowa
$N_{b2,Ed} =$	-374.64	[kN]	Siła osiowa
$N_{b4,Ed} =$	-86.90	[kN]	Siła osiowa
$N_{b5,Ed} =$	89.52	[kN]	Siła osiowa

**Rezultaty****Pręt 1-2****Weryfikacja spoin**

$e =$	0	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	0.00	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 \cdot N_{b1,Ed} \cdot e$
$A_s =$	15.60	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	1182.48	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	23.15	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 \cdot N_{b1,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 \cdot z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 \cdot x / I_0$
$\tau =$	23.15	[MPa]	Naprężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$	23.15	<	207.85	zweryfikowano (0.11)

**Wytrzymałość przekroju**

$A =$	8.50	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju
-------	------	--------------------	----------------------------



$N_{plRd} =$	199.75	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A \cdot f_{y1} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 \cdot N_{b1,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$	$ 36.11 $	$< 199.75$	zweryfikowano	(0.18)

**Pręt 4****Weryfikacja spoin**

$e =$	10	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	-0.42	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 \cdot N_{b4,Ed} \cdot e$
$A_s =$	4.35	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	32.38	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	-99.89	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 \cdot N_{b4,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	-31.26	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 \cdot z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	-43.28	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 \cdot x / I_0$
$\tau =$	138.11	[MPa]	Napężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$	$138.11$	$< 207.85$	zweryfikowano	(0.66)

**Wytrzymałość przekroju**

$A =$	4.30	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	101.05	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A \cdot f_{y4} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 \cdot N_{b4,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$	$ -43.45 $	$< 101.05$	zweryfikowano	(0.43)

**Pręt 5****Weryfikacja spoin**

$e =$	10	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	0.43	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 \cdot N_{b5,Ed} \cdot e$
$A_s =$	4.35	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	32.38	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	102.89	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 \cdot N_{b5,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	32.20	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 \cdot z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	44.58	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 \cdot x / I_0$
$\tau =$	142.26	[MPa]	Napężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$	$142.26$	$< 207.85$	zweryfikowano	(0.68)

**Wytrzymałość przekroju**

$A =$	4.30	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	101.05	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A \cdot f_{y5} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 \cdot N_{b5,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$	$ 44.76 $	$< 101.05$	zweryfikowano	(0.44)

**Połączenie zgodne z normą**

Proporcja 0.68



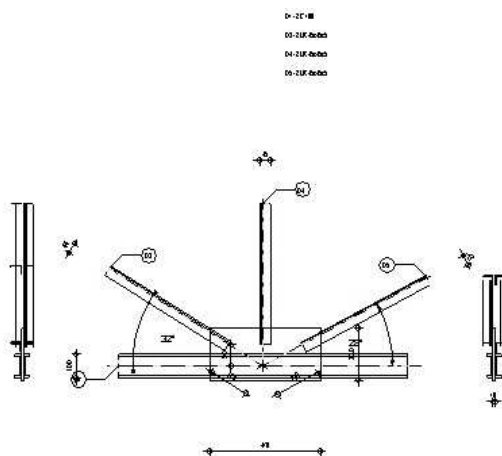
Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015  
**Obliczenia połączenia z blachą węzłową**  
 PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009

OK

Proporcja **0.42**

**Ogólne**

Nr połączenia: 5  
 Nazwa połączenia: Blacha węzłowa - węzeł pasa kraty  
 Węzeł konstrukcji: 13  
 Pręty konstrukcji: 1, 1, 15, 8, 14,

**Geometria****Pręty**

		Pręt 1-2		Pręt 3	Pręt 4	Pręt 5	
<b>Nr pręta:</b>		1		15	8	14	
<b>Profil:</b>		2 C 100		2 LR 45x45x5	2 LR 45x45x5	2 LR 45x45x5	
	h	100		45	45	45	mm
	b <sub>f</sub>	50		45	45	45	mm
	t <sub>w</sub>	6		5	5	5	mm
	t <sub>f</sub>	9		5	5	5	mm
	r	9		7	7	7	mm
	A	13.50		8.60	8.60	8.60	cm <sup>2</sup>
<b>Materiał:</b>		S 235		S 235	S 235	S 235	
	f <sub>y</sub>	235.00		235.00	235.00	235.00	MPa
	f <sub>u</sub>	360.00		360.00	360.00	360.00	MPa
<b>Kąt</b>	α	0.0		32.2	90.0	28.1	Deg
<b>Długość</b>	l	9.00		1.05	2.04	9.00	m

**Spoiny****Pręt 1-2**

l<sub>1</sub> = 300 [mm] Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej  
 l<sub>2</sub> = 300 [mm] Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej  
 a = 3 [mm] Grubość spoin pachwinowych podłużnych

**Pręt 3**

l<sub>1</sub> = 70 [mm] Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej  
 l<sub>2</sub> = 7 [mm] Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej  
 a = 3 [mm] Grubość spoin pachwinowych podłużnych  
 b = 3 [mm] Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

**Pręt 4**

$l_1 =$	50	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	50	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych
$b =$	3	[mm]	Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

**Pręt 5**

$l_1 =$	70	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	7	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych
$b =$	3	[mm]	Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

**Blacha węłowa**

$l_p =$	470	[mm]	Długość blachy
$h_p =$	220	[mm]	Wysokość blachy
$t_p =$	10	[mm]	Grubość blachy

Środek ciężkości blachy względem środka ciężkości prętów (10;50)

$e_v =$	60	[mm]	Odległość pionowa krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów
$e_H =$	225	[mm]	Odległość pozioma krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów
$e_0 =$	0	[mm]	Odległość od osi pasa poz.

Materiał: S 235

$f_y =$	235.00	[MPa]	Wytrzymałość
---------	--------	-------	--------------

**Współczynniki materiałowe**

$\gamma_{M0} =$	1.00	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]
$\gamma_{M2} =$	1.25	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]

**Obciążenia**

Przypadek: 199:  $SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50 (1+2)*1.15+14*0.90+19*1.50$

$N_{b1,Ed} =$	374.66	[kN]	Siła osiowa
$N_{b2,Ed} =$	424.99	[kN]	Siła osiowa
$N_{b3,Ed} =$	57.05	[kN]	Siła osiowa
$N_{b4,Ed} =$	-28.59	[kN]	Siła osiowa
$N_{b5,Ed} =$	-2.16	[kN]	Siła osiowa

**Rezultaty****Pręt 1-2****Weryfikacja spoin**

$e =$	0	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	0.00	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 * N_{b1,Ed} * e$
$A_s =$	21.00	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	2442.76	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	-11.98	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 * N_{b1,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 * z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 * x / I_0$
$\tau =$	11.98	[MPa]	Naprężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} * \beta_w * \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$	11.98 < 207.85		zweryfikowano	(0.06)

**Wytrzymałość przekroju**

$A =$	13,5	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	317,24	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A * f_{y1} / \gamma_{M0}$
$ 0,5 * N_{b1,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$			$ -25,17  < 317,24$	zweryfikowano (0,08)

**Pręt 3****Weryfikacja spoin**

$e =$	3	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	0,08	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0,5 * N_{b3,Ed} * e$
$A_s =$	3,66	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	30,11	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	77,94	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0,5 * N_{b3,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	9,26	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 * z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	12,79	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 * x / I_0$
$\tau =$	88,13	[MPa]	Naprężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0,80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207,85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} * \beta_w * \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$			$88,13 < 207,85$	zweryfikowano (0,42)

**Wytrzymałość przekroju**

$A =$	4,30	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	101,05	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A * f_{y3} / \gamma_{M0}$
$ 0,5 * N_{b3,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$			$ 28,53  < 101,05$	zweryfikowano (0,28)

**Pręt 4****Weryfikacja spoin**

$e =$	10	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	-0,14	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0,5 * N_{b4,Ed} * e$
$A_s =$	4,35	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	32,38	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	-32,86	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0,5 * N_{b4,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	-10,29	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 * z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	-14,24	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 * x / I_0$
$\tau =$	45,44	[MPa]	Naprężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0,80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207,85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} * \beta_w * \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$			$45,44 < 207,85$	zweryfikowano (0,22)

**Wytrzymałość przekroju**

$A =$	4,30	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	101,05	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A * f_{y4} / \gamma_{M0}$
$ 0,5 * N_{b4,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$			$ -14,29  < 101,05$	zweryfikowano (0,14)

**Pręt 5****Weryfikacja spoin**



$e =$	3	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	-0,00	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0,5 * N_{b5,Ed} * e$

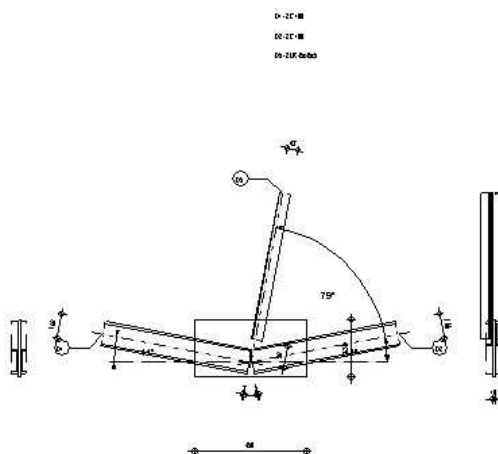
$A_s =$	3.66	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	30.11	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	-2.95	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 \cdot N_{b5,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	-0.35	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 \cdot z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	-0.48	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 \cdot x / I_0$
$\tau =$	3.34	[MPa]	Napężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$	3.34	<	207.85	zweryfikowano (0.02)

**Wytrzymałość przekroju**

$A =$	4.30	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	101.05	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0}$
$ 0.5 \cdot N_{b5,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$	-1.08	<	101.05	zweryfikowano (0.01)

**Połączenie zgodne z normą**Proporcja **0.42**

	Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015 <b>Obliczenia połączenia z blachą węzłową</b> PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009	
		Proporcja <b>0.53</b>

**Ogólne**

Nr połączenia:	6
Nazwa połączenia:	Blacha węzłowa - węzeł pasa kraty
Węzeł konstrukcji:	4
Pręty konstrukcji:	1, 2, 12,

**Geometria****Pręty**

		Pręt 1	Pręt 2	Pręt 5			
Nr pręta:		1	2	12			
Profil:		2 C 100	2 C 100	2 LR 45x45x5			
	h	100	100	45			mm
	b <sub>f</sub>	50	50	45			mm

		Pręt 1	Pręt 2	Pręt 5			
	$t_w$	6	6	5			mm
	$t_f$	9	9	5			mm
	$r$	9	9	7			mm
	$A$	13.50	13.50	8.60			cm <sup>2</sup>
<b>Materiał:</b>		S 235	S 235	S 235			
	$f_y$	235.00	235.00	235.00			MPa
	$f_u$	360.00	360.00	360.00			MPa
<b>Kąt</b>	$\alpha$	-10.6	10.6	79.4			Deg
<b>Długość</b>	$l$	9.00	0.79	1.93			m

**Spoiny****Pręt 1**

$l_1 =$	200	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	200	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych
$b =$	3	[mm]	Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

**Pręt 2**

$l_1 =$	200	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	200	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych
$b =$	3	[mm]	Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

**Pręt 5**

$l_1 =$	68	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	68	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych
$b =$	3	[mm]	Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

**Blacha węzłowa**

$l_p =$	450	[mm]	Długość blachy
$h_p =$	230	[mm]	Wysokość blachy
$t_p =$	10	[mm]	Grubość blachy
$v_4 =$	0	[mm]	Wycięcie

Środek ciężkości blachy względem środka ciężkości prętów (0;55)

$e_v =$	60	[mm]	Odległość pionowa krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów
$e_H =$	225	[mm]	Odległość pozioma krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów
$e_0 =$	0	[mm]	Odległość od osi pasa poz.

Materiał: S 235

$f_y =$  235.00 [MPa] Wytrzymałość

**Współczynniki materiałowe**

$\gamma_{M0} =$	1.00	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]
$\gamma_{M2} =$	1.25	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]

**Obciążenia**

Przypadek: 199:  $SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50 (1+2)*1.15+14*0.90+19*1.50$

$N_{b1,Ed} =$	244.80	[kN]	Siła osiowa
$N_{b2,Ed} =$	260.98	[kN]	Siła osiowa
$N_{b5,Ed} =$	-91.11	[kN]	Siła osiowa

## Rezultaty

### Pręt 1

#### Weryfikacja spoin

$e =$	0	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	0.00	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 * N_{b1,Ed} * e$
$A_s =$	15.00	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	990.64	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	81.60	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 * N_{b1,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	0.00	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 * z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	0.00	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 * x / I_0$
$\tau =$	81.60	[MPa]	Napężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} * \beta_w * \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$	81.60 < 207.85		zweryfikowano	(0.39)

#### Wytrzymałość przekroju

$A =$	13.05	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	317.24	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A * f_{y1} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 * N_{b1,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$	122.40  < 317.24		zweryfikowano	(0.39)

### Pręt 2

#### Weryfikacja spoin

$e =$	0	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	0.00	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 * N_{b2,Ed} * e$
$A_s =$	15.00	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	990.64	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	86.99	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 * N_{b2,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	0.00	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 * z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	0.00	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 * x / I_0$
$\tau =$	86.99	[MPa]	Napężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} * \beta_w * \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$	86.99 < 207.85		zweryfikowano	(0.42)

#### Wytrzymałość przekroju

$A =$	13.5	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	317.24	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A * f_{y2} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 * N_{b2,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$	130.49  < 317.24		zweryfikowano	(0.41)

### Pręt 5

#### Weryfikacja spoin



$e =$	10	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	-0.44	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 * N_{b5,Ed} * e$

$A_s =$	5.43	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	54.32	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	-83.89	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 \cdot N_{b5,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	-19.54	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 \cdot z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	-34.86	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 \cdot x / I_0$
$\tau =$	109.14	[MPa]	Napężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$	109.14	<	207.85	zweryfikowano (0.53)

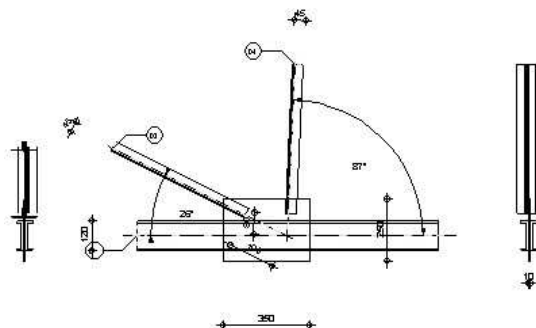
**Wytrzymałość przekroju**

$A =$	4.30	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	101.05	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0}$
$ 0.5 \cdot N_{b5,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$	-45.55	<	101.05	zweryfikowano (0.45)

**Połączenie zgodne z normą**Proporcja **0.53**

	Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015 <b>Obliczenia połączenia z blachą węzłową</b> PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009	
		Proporcja <b>0.74</b>

D1 - 2 x 120  
D3 - 2 LR 45x45x5  
D4 - 2 LR 45x45x5

**Ogólne**

Nr połączenia:	7
Nazwa połączenia:	Blacha węzłowa - węzeł pasa kraty
Węzeł konstrukcji:	17
Pręty konstrukcji:	21, 21, 13, 12,

**Geometria****Pręty**

		Pręt 1-2		Pręt 3	Pręt 4		
<b>Nr pręta:</b>		21		13	12		
<b>Profil:</b>		2 C 120		2 LR 45x45x5	2 LR 45x45x5		
	h	120		45	45		mm
	b <sub>f</sub>	55		45	45		mm



		Pręt 1-2		Pręt 3	Pręt 4		
	$t_w$	7		5	5		mm
	$t_f$	9		5	5		mm
	$r$	9		7	7		mm
	A	17.00		8.60	8.60		cm <sup>2</sup>
<b>Materiał:</b>		S 235		S 235	S 235		
	$f_y$	235.00		235.00	235.00		MPa
	$f_u$	360.00		360.00	360.00		MPa
<b>Kąt</b>	$\alpha$	0.0		26.4	87.2		Deg
<b>Długość</b>	l	14.82		0.79	1.96		m

## Spoiny

### Pręt 1-2

$l_1 =$	200	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	200	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych

### Pręt 3

$l_1 =$	65	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	100	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych
$b =$	3	[mm]	Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

### Pręt 4

$l_1 =$	60	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	60	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych
$b =$	3	[mm]	Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

### Blacha węzłowa

$l_p =$	350	[mm]	Długość blachy
$h_p =$	250	[mm]	Wysokość blachy
$t_p =$	10	[mm]	Grubość blachy

Środek ciężkości blachy względem środka ciężkości prętów ( -85 ; 25 )

$e_v =$	100	[mm]	Odległość pionowa krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów
$e_H =$	260	[mm]	Odległość pozioma krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów
$e_0 =$	0	[mm]	Odległość od osi pasa poz.

Materiał: S 235

$f_y =$  235.00 [MPa] Wytrzymałość

## Współczynniki materiałowe

$\gamma_{M0} =$	1.00	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]
$\gamma_{M2} =$	1.25	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]

## Obciążenia

Przypadek: 199:  $SGN/177 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50 \quad (1+2) \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$

$N_{b1,Ed} =$	-368.85	[kN]	Siła osiowa
$N_{b2,Ed} =$	-243.48	[kN]	Siła osiowa
$N_{b3,Ed} =$	133.92	[kN]	Siła osiowa

$N_{b4,Ed} = -91.05$  [kN] Siła osiowa

## Rezultaty

### Pręt 1-2

#### Weryfikacja spoin

$e =$	0	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	0.00	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 * N_{b1,Ed} * e$
$A_s =$	15.60	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	1182.48	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	-40.18	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 * N_{b1,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 * z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 * x / I_0$
$\tau =$	40.18	[MPa]	Naprężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} * \beta_w * \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$			40.18 < 207.85	zweryfikowano (0.19)

#### Wytrzymałość przekroju

$A =$	17	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	399.50	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A * f_{y1} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 * N_{b1,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$			-62.68   < 399.50	zweryfikowano (0.16)

### Pręt 3

#### Weryfikacja spoin

$e =$	14	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	0.92	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 * N_{b3,Ed} * e$
$A_s =$	6.30	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	86.42	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	106.29	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 * N_{b3,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	29.74	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 * z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	72.80	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 * x / I_0$
$\tau =$	154.28	[MPa]	Naprężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} * \beta_w * \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$			154.28 < 207.85	zweryfikowano (0.74)

#### Wytrzymałość przekroju

$A =$	4.30	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	101.05	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A * f_{y3} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 * N_{b3,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$			66.96   < 101.05	zweryfikowano (0.66)

### Pręt 4

#### Weryfikacja spoin



$e =$	10	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	-0.44	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 * N_{b4,Ed} * e$
$A_s =$	4.95	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	43.59	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	-91.97	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 * N_{b4,Ed} / A_s$

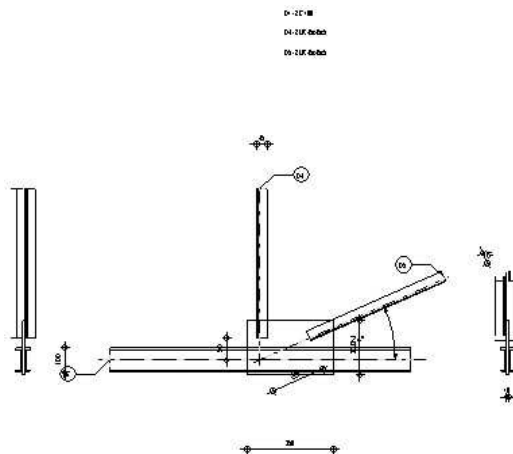
$\tau_{Mx} =$	-24.33	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 \cdot z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	-39.12	[MPa]	Napężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 \cdot x / I_0$
$\tau =$	122.70	[MPa]	Napężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_{Mx} + \tau_{Mz})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$	122.70	<	207.85	zweryfikowano (0.59)

**Wytrzymałość przekroju**

$A =$	4.30	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	101.05	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0}$
$ 0.5 \cdot N_{b4,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$	-45.52	<	101.05	zweryfikowano (0.45)

**Połączenie zgodne z normą**Proporcja **0.74**

	Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015 <b>Obliczenia połączenia z blachą węzłową</b> PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009	
		Proporcja <b>0.66</b>

**Ogólne**

Nr połączenia:	8
Nazwa połączenia:	Blacha węzłowa - węzeł pasa kraty
Węzeł konstrukcji:	18
Pręty konstrukcji:	1, 1, 10, 13,

**Geometria****Pręty**

		Pręt 1-2		Pręt 4	Pręt 5		
Nr pręta:		1		10	13		
Profil:		2 C 100		2 LR 45x45x5	2 LR 45x45x5		
	h	100		45	45		mm
	$b_f$	50		45	45		mm
	$t_w$	6		5	5		mm
	$t_f$	9		5	5		mm
	r	9		7	7		mm
	A	13.50		8.60	8.60		cm <sup>2</sup>

		Pręt 1-2		Pręt 4	Pręt 5		
<b>Materiał:</b>		S 235		S 235	S 235		
	$f_y$	235.00		235.00	235.00		MPa
	$f_u$	360.00		360.00	360.00		MPa
<b>Kąt</b>	$\alpha$	0.0		90.0	23.6		Deg
<b>Długość</b>	l	9.00		1.96	9.00		m

**Spoiny****Pręt 1-2**

$l_1 =$	200	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	200	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych

**Pręt 4**

$l_1 =$	60	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	60	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych
$b =$	3	[mm]	Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

**Pręt 5**

$l_1 =$	80	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	80	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych
$b =$	3	[mm]	Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

**Blacha węzłowa**

$l_p =$	350	[mm]	Długość blachy
$h_p =$	220	[mm]	Wysokość blachy
$t_p =$	10	[mm]	Grubość blachy

Środek ciężkości blachy względem środka ciężkości prętów (125;50)

$e_v =$	60	[mm]	Odległość pionowa krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów
$e_H =$	50	[mm]	Odległość pozioma krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów
$e_0 =$	0	[mm]	Odległość od osi pasa poz.

Materiał: S 235

$f_y =$  235.00 [MPa] Wytrzymałość

**Współczynniki materiałowe**

$\gamma_{M0} =$	1.00	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]
$\gamma_{M2} =$	1.25	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]

**Obciążenia**

Przypadek: 199:  $SGN/177 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50 (1+2) \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$

$N_{b1,Ed} =$	368.32	[kN]	Siła osiowa
$N_{b2,Ed} =$	244.80	[kN]	Siła osiowa
$N_{b4,Ed} =$	-55.25	[kN]	Siła osiowa
$N_{b5,Ed} =$	133.86	[kN]	Siła osiowa

**Rezultaty****Pręt 1-2****Weryfikacja spoin**

$e =$	0	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	0.00	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 * N_{b1,Ed} * e$
$A_s =$	15.00	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	990.64	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	41.17	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 * N_{b1,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 * z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 * x / I_0$
$\tau =$	41.17	[MPa]	Naprężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} * \beta_w * \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$			41.17 < 207.85	zweryfikowano (0.20)

**Wytrzymałość przekroju**

$A =$	13.5	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	317.24	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A * f_{y1} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 * N_{b1,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$			61.76  < 317.24	zweryfikowano (0.20)

**Pręt 4****Weryfikacja spoin**

$e =$	10	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	-0.27	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 * N_{b4,Ed} * e$
$A_s =$	4.95	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	43.59	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	-55.81	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 * N_{b4,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	-14.76	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 * z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	-23.74	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 * x / I_0$
$\tau =$	74.46	[MPa]	Naprężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} * \beta_w * \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$			74.46 < 207.85	zweryfikowano (0.36)

**Wytrzymałość przekroju**

$A =$	4.30	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	101.05	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A * f_{y4} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 * N_{b4,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$			-27.62  < 101.05	zweryfikowano (0.27)

**Pręt 5****Weryfikacja spoin**

$e =$	10	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	0.65	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 * N_{b5,Ed} * e$
$A_s =$	6.15	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	73.72	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	108.83	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 * N_{b5,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	21.15	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 * z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	43.28	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 * x / I_0$
$\tau =$	137.00	[MPa]	Naprężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]

$$f_{vw,d} = 207.85 \quad [\text{MPa}]$$

$$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} * \beta_w * \gamma_{M2})$$

$$\tau \leq f_{vRd}$$

$$137.00 < 207.85$$

zweryfikowano

$$(0.66)$$

**Wytrzymałość przekroju**

$$A = 4.30 \quad [\text{cm}^2] \quad \text{Pole powierzchni przekroju}$$

$$N_{plRd} = 101.05 \quad [\text{kN}] \quad \text{Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto}$$

$$N_{plRd} = A * f_{y5} / \gamma_{M0}$$



$$|0.5 * N_{b5,Ed}| \leq N_{pl,Rd}$$

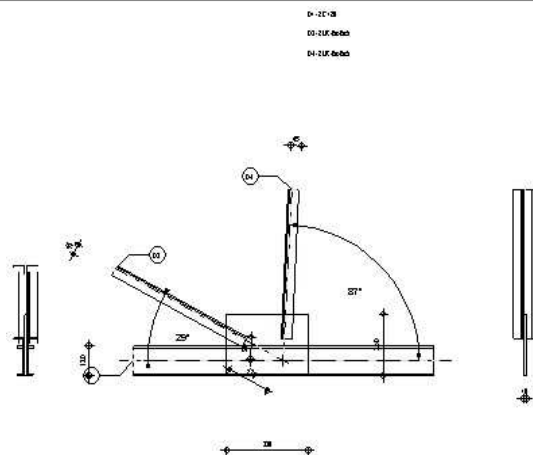
$$|66.93| < 101.05$$

zweryfikowano

$$(0.66)$$

**Połączenie zgodne z normą**Proporcja **0.66**

	Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015 <b>Obliczenia połączenia z blachą węzłową</b> PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009	<div style="text-align: center;">   <b>OK</b> </div> <div style="text-align: center;"> Proporcja <b>0.36</b> </div>
---	--	--

**Ogólne**

Nr połączenia: 9  
 Nazwa połączenia: Blacha węzłowa - węzeł pasa kraty  
 Węzeł konstrukcji: 5  
 Pręty konstrukcji: 21, 21, 3, 10,

**Geometria****Pręty**

		Pręt 1-2		Pręt 3	Pręt 4		
<b>Nr pręta:</b>		21		3	10		
<b>Profil:</b>		2 C 120		2 LR 45x45x5	2 LR 45x45x5		
	h	120		45	45		mm
	b <sub>f</sub>	55		45	45		mm
	t <sub>w</sub>	7		5	5		mm
	t <sub>f</sub>	9		5	5		mm
	r	9		7	7		mm
	A	17.00		8.60	8.60		cm2
<b>Materiał:</b>		S 235		S 235	S 235		
	f <sub>y</sub>	235.00		235.00	235.00		MPa
	f <sub>u</sub>	360.00		360.00	360.00		MPa
<b>Kąt</b>	α	-0.0		28.7	87.2		Deg

		Pręt 1-2		Pręt 3	Pręt 4		
Długość	1	14.82		0.87	2.00		m

**Spoiny****Pręt 1-2**

$l_1 =$	200	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	200	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych

**Pręt 3**

$l_1 =$	80	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	80	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych
$b =$	3	[mm]	Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

**Pręt 4**

$l_1 =$	60	[mm]	Długość 1 spoiny pachwinowej podłużnej
$l_2 =$	60	[mm]	Długość 2 spoiny pachwinowej podłużnej
$a =$	3	[mm]	Grubość spoin pachwinowych podłużnych
$b =$	3	[mm]	Grubość spoiny pachwinowej poprzecznej

**Blacha węzłowa**

$l_p =$	330	[mm]	Długość blachy
$h_p =$	250	[mm]	Wysokość blachy
$t_p =$	10	[mm]	Grubość blachy

Środek ciężkości blachy względem środka ciężkości prętów ( -65 ; 65 )

$e_v =$	60	[mm]	Odległość pionowa krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów
$e_H =$	230	[mm]	Odległość pozioma krawędzi blachy od punktu przecięcia się osi prętów
$e_0 =$	0	[mm]	Odległość od osi pasa poz.

Materiał: S 235

$f_y =$  235.00 [MPa] Wytrzymałość

**Współczynniki materiałowe**

$\gamma_{M0} =$	1.00	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]
$\gamma_{M2} =$	1.25	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]

**Obciążenia**

Przypadek: 199:  $SGN/177 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50 (1+2) \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$

$N_{b1,Ed} =$	-426.35	[kN]	Siła osiowa
$N_{b2,Ed} =$	-367.65	[kN]	Siła osiowa
$N_{b3,Ed} =$	62.92	[kN]	Siła osiowa
$N_{b4,Ed} =$	-55.18	[kN]	Siła osiowa

**Rezultaty****Pręt 1-2****Weryfikacja spoin**

$e =$	0	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	0.00	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 \cdot N_{b1,Ed} \cdot e$
$A_s =$	15.60	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	

$I_0 =$	1182.48	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	-18.81	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 \cdot N_{b1,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 \cdot z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 \cdot x / I_0$
$\tau =$	18.81	[MPa]	Naprężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$			18.81 < 207.85	zweryfikowano (0.09)

**Wytrzymałość przekroju**

$A =$	17.00	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	399.50	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A \cdot f_{y1} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 \cdot N_{b1,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$			-29.35  < 399.50	zweryfikowano (0.08)

**Pręt 3****Weryfikacja spoin**

$e =$	10	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	0.31	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 \cdot N_{b3,Ed} \cdot e$
$A_s =$	6.15	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	73.72	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	51.16	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 \cdot N_{b3,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	9.94	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 \cdot z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	20.35	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 \cdot x / I_0$
$\tau =$	64.40	[MPa]	Naprężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2})$
$\tau \leq f_{vRd}$			64.40 < 207.85	zweryfikowano (0.31)

**Wytrzymałość przekroju**

$A =$	4.30	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni przekroju	
$N_{plRd} =$	101.05	[kN]	Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto	$N_{plRd} = A \cdot f_{y3} / \gamma_{M0}$
$ 0.5 \cdot N_{b3,Ed}  \leq N_{pl,Rd}$			31.46  < 101.05	zweryfikowano (0.31)

**Pręt 4****Weryfikacja spoin**

$e =$	10	[mm]	Mimośród siły osiowej względem środka ciężkości grupy spoin	
$M_0 =$	-0.27	[kN*m]	Rzeczywisty moment zginający	$M_0 = 0.5 \cdot N_{b4,Ed} \cdot e$
$A_s =$	4.95	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin	
$I_0 =$	43.59	[cm <sup>4</sup> ]	Biegunowy moment bezwładności spoin	
$\tau_N =$	-55.74	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu siły podłużnej	$\tau_N = 0.5 \cdot N_{b4,Ed} / A_s$
$\tau_{Mx} =$	-14.75	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku x	$\tau_{Mx} = M_0 \cdot z / I_0$
$\tau_{Mz} =$	-23.71	[MPa]	Naprężenie składowe od wpływu momentu na kierunku z	$\tau_{Mz} = M_0 \cdot x / I_0$
$\tau =$	74.37	[MPa]	Naprężenie wypadkowe	$\tau = \sqrt{(\tau_N + \tau_{Mx})^2 + \tau_{Mz}^2}$
$\beta_w =$	0.80		Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$f_{vw,d} =$	207.85	[MPa]		$f_{vw,d} = f_u / (\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2})$



$$\tau \leq f_{vRd}$$

$$74.37 < 207.85$$

zweryfikowano

$$(0.36)$$

**Wytrzymałość przekroju**

$$A = 4.30 \text{ [cm}^2\text{]}$$

Pole powierzchni przekroju

$$N_{plRd} = 101.05 \text{ [kN]}$$

Obliczeniowa nośność plastyczna przekroju brutto

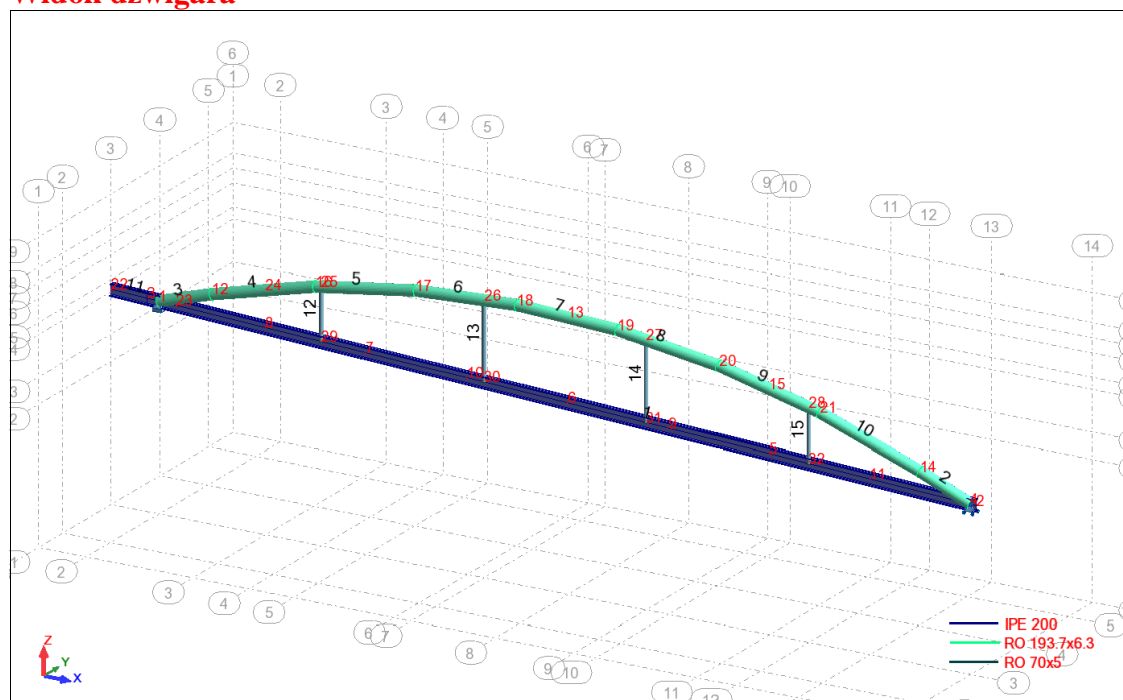
$$N_{plRd} = A \cdot f_{y4} / \gamma_{M0}$$

$$|0.5 \cdot N_{b4,Ed}| \leq N_{pl,Rd}$$

$$|-27.59| < 101.05$$

zweryfikowano

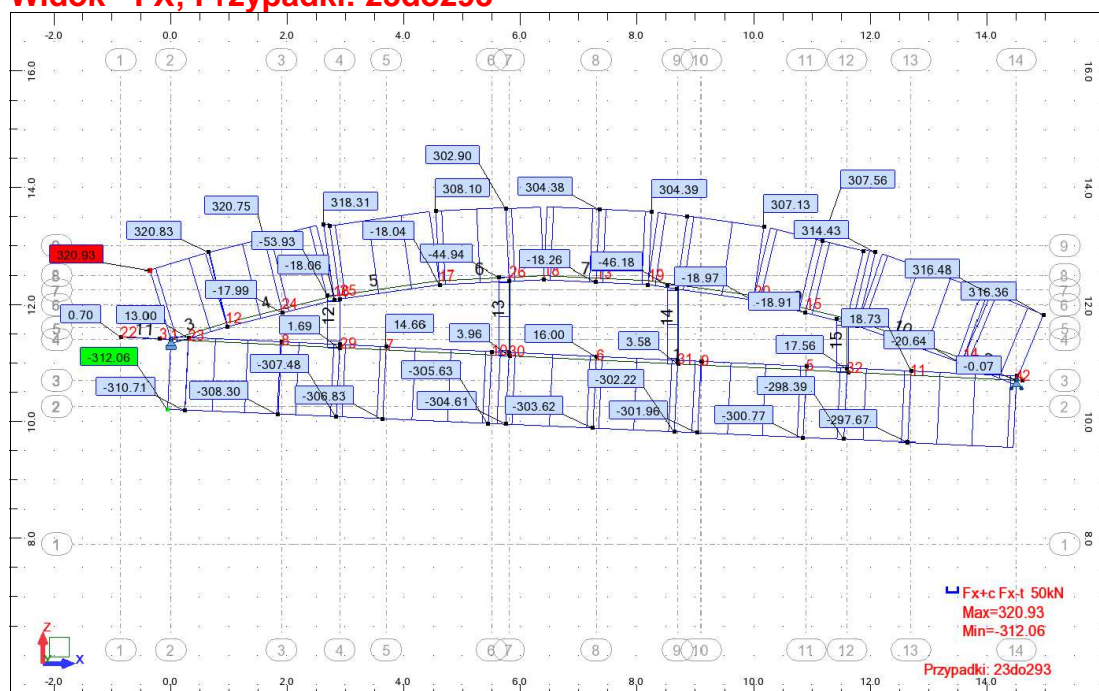
$$(0.27)$$

**Połączenie zgodne z normą**Proporcja **0.36****2.2. Dźwigar przy hali niższej łukowy****Widok dźwigara****Obciążenia - Wartości**

Przyp.	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1 do 15	PZ Minus Wsp=1.00
2	obciąż. jednorodne	1 11	PZ=-4.20(kN/m)
2	siła węzłowa	22 23	FZ=-14.60(kN)
3	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=4.28(kN/m) PZ1=4.28(kN/m) X2=1.00 X1=0.94 lokalny nierzutowane względne
3	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=2.52(kN/m) PZ1=2.52(kN/m) X2=0.94 X1=0.31 lokalny nierzutowane względne
3	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=0.72(kN/m) PZ1=0.72(kN/m) X2=0.31 X1=0.0 lokalny nierzutowane względne
3	obciążenie. jednorodne	11	PZ=4.28(kN/m) lokalny
4	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=4.28(kN/m) PZ1=4.28(kN/m) X2=1.00 X1=0.94 lokalny nierzutowane względne
4	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=2.52(kN/m) PZ1=2.52(kN/m) X2=0.94 X1=0.31 lokalny nierzutowane względne
4	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=-0.72(kN/m) PZ1=-0.72(kN/m) X2=0.31 X1=0.0 lokalny nierzut. względne
4	obciążenie. jednorodne	11	PZ=4.28(kN/m) lokalny
5	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=2.76(kN/m) PZ1=2.76(kN/m) X2=1.00 X1=0.94 lokalny nierzutowane względne
5	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=1.00(kN/m) PZ1=1.00(kN/m) X2=0.94 X1=0.31 lokalny nierzutowane względne
5	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=-0.80(kN/m) PZ1=-0.8(kN/m) X2=0.31 X1=0.0 lokalny nierzutowane względne
5	obciążenie. jednorodne	11	PZ=2.76(kN/m) lokalny
6	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=2.76(kN/m) PZ1=2.76(kN/m) X2=1.00 X1=0.94 lokalny nierzutowane względne
6	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=1.00(kN/m) PZ1=1.00(kN/m) X2=0.94 X1=0.31 lokalny nierzutowane względne
6	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=-2.24(kN/m) PZ1=-2.24(kN/m) X2=0.31 X1=0.0 lokalny nierzutowanewzględne
6	obciążenie. jednorodne	11	PZ=2.76(kN/m) lokalny
7	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=4.28(kN/m) PZ1=4.28(kN/m) X2=0.16 X1=0.0 lokalny nierzutowane względne
7	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=2.52(kN/m) PZ1=2.52(kN/m) X2=0.79 X1=0.16 lokalny nierzutowane względne
7	obciążenie. jednorodne	1	PZ2=0.72(kN/m) PZ1=0.72(kN/m) X2=1.00 X1=0.79 lokalny nierzutowane względne
7	obciążenie. jednorodne	11	PZ=0.72(kN/m) lokalny
8	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=4.28(kN/m) PZ1=4.28(kN/m) X2=0.16 X1=0.0 lokalny nierzutowane względne
8	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=2.52(kN/m) PZ1=2.52(kN/m) X2=0.79 X1=0.16 lokalny nierzutowane względne
8	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=-0.72(kN/m) PZ1=-0.72(kN/m) X2=1.00 X1=0.79 lokalny nierzutowane względne
8	obciążenie. jednorodne	11	PZ=-0.72(kN/m) lokalny
9	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=5.52(kN/m) PZ1=5.52(kN/m) X2=0.16 X1=0.0 lokalny nierzutowane względne

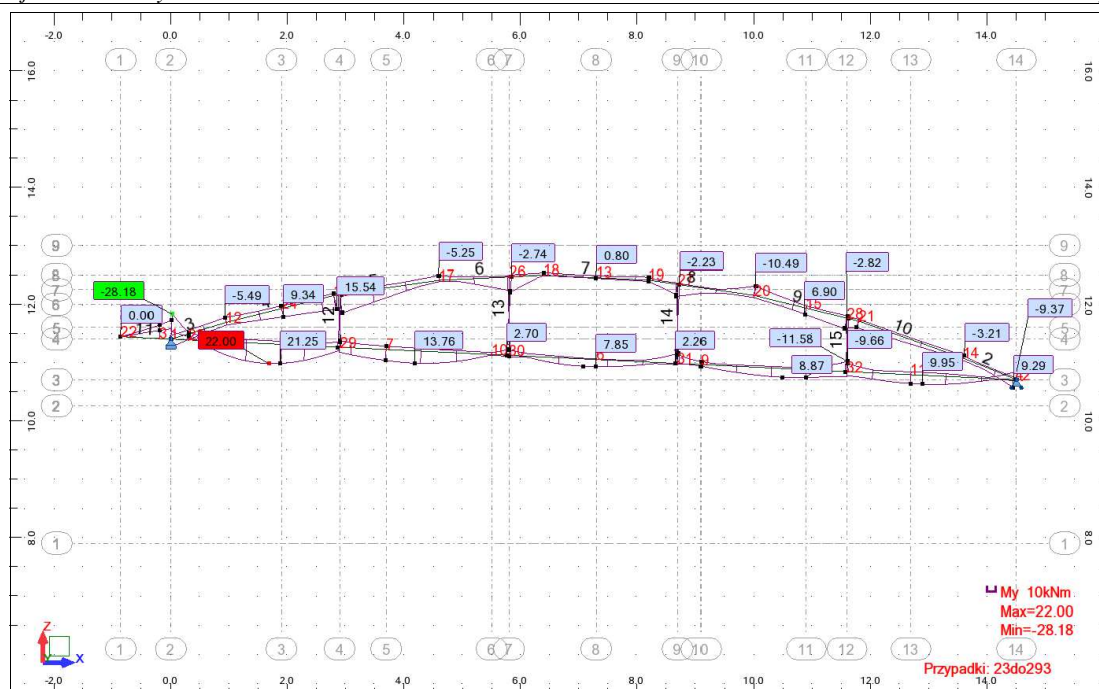
Przyp.	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
9	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=3.76(kN/m) PZ1=3.76(kN/m) X2=0.79 X1=0.16 lokalny nierzutowane względne
9	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=1.96(kN/m) PZ1=1.96(kN/m) X2=1.00 X1=0.79 lokalny nierzutowane względne
9	obciążenie. jednorodne	11	PZ=1.96(kN/m) lokalny
10	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=5.52(kN/m) PZ1=5.52(kN/m) X2=0.16 X1=0.0 lokalny nierzutowane względne
10	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=3.76(kN/m) PZ1=3.76(kN/m) X2=0.79 X1=0.16 lokalny nierzutowane względne
10	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=0.52(kN/m) PZ1=0.52(kN/m) X2=1.00 X1=0.79 lokalny nierzutowane względne
10	obciążenie. jednorodne	11	PZ=0.52(kN/m) lokalny
11	obciążenie. jednorodne	1	PZ=0.72(kN/m) lokalny względne
11	obciążenie. jednorodne	11	PZ=0.72(kN/m) lokalny
12	obciążenie. jednorodne	1	PZ=-0.72(kN/m) lokalny względne
12	obciążenie. jednorodne	11	PZ=-0.72(kN/m) lokalny
13	obciążenie. jednorodne	1	PZ=-0.36(kN/m) lokalny względne
13	obciążenie. jednorodne	11	PZ=-0.36(kN/m) lokalny
14	obciążenie. jednorodne	1	PZ=-1.80(kN/m) lokalny względne
14	obciążenie. jednorodne	11	PZ=-1.80(kN/m) lokalny
19	obciążenie. jednorodne	1	PZ=-5.76(kN/m) rzutowane względne
19	obciążenie. jednorodne	11	PZ=-5.76(kN/m)
19	obciążenie trapezowe (2p)	1	PZ2=-17.28(kN/m) PZ1=0.0(kN/m) X2=14.82(m) X1=10.82(m) globalny nierzutowane absolutne
20	obciążenie. jednorodne	1	PZ=-2.88(kN/m) rzutowane względne
20	obciążenie. jednorodne	11	PZ=-2.88(kN/m)
21	obciążenie. jednorodne	1	PZ=-11.52(kN/m) rzutowane względne
21	obciążenie. jednorodne	11	PZ=-11.52(kN/m)
22	obciążenie. jednorodne	1	PZ=-5.76(kN/m) rzutowane względne

### Widok - FX; Przypadki: 23do293

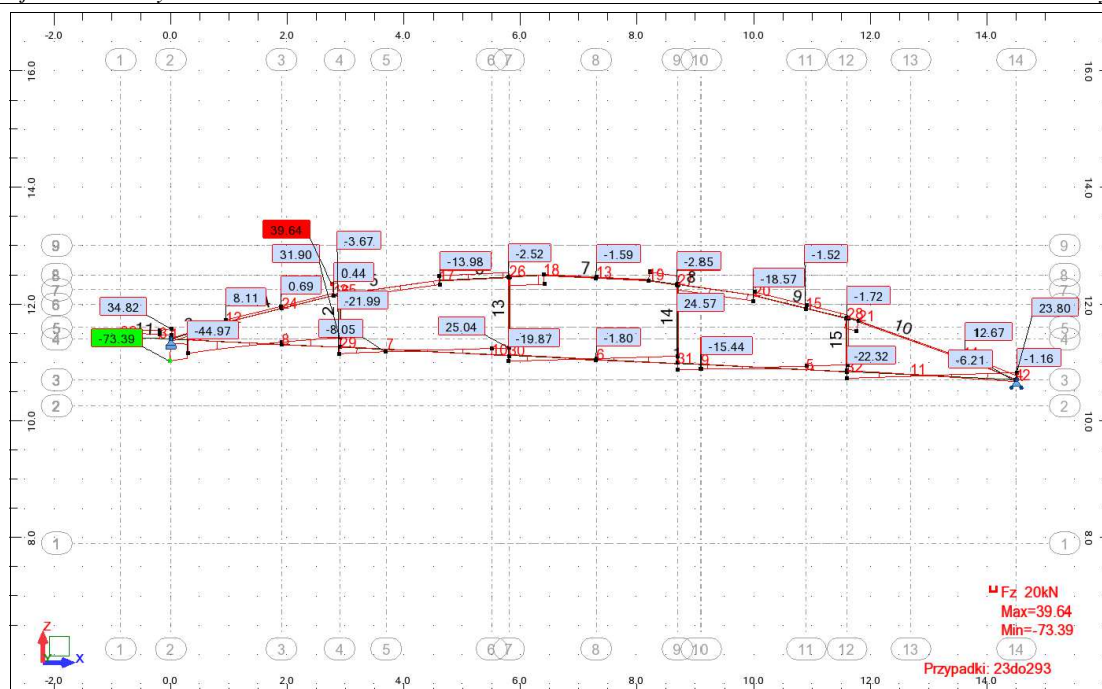


### Widok - MY; Przypadki: 23do293

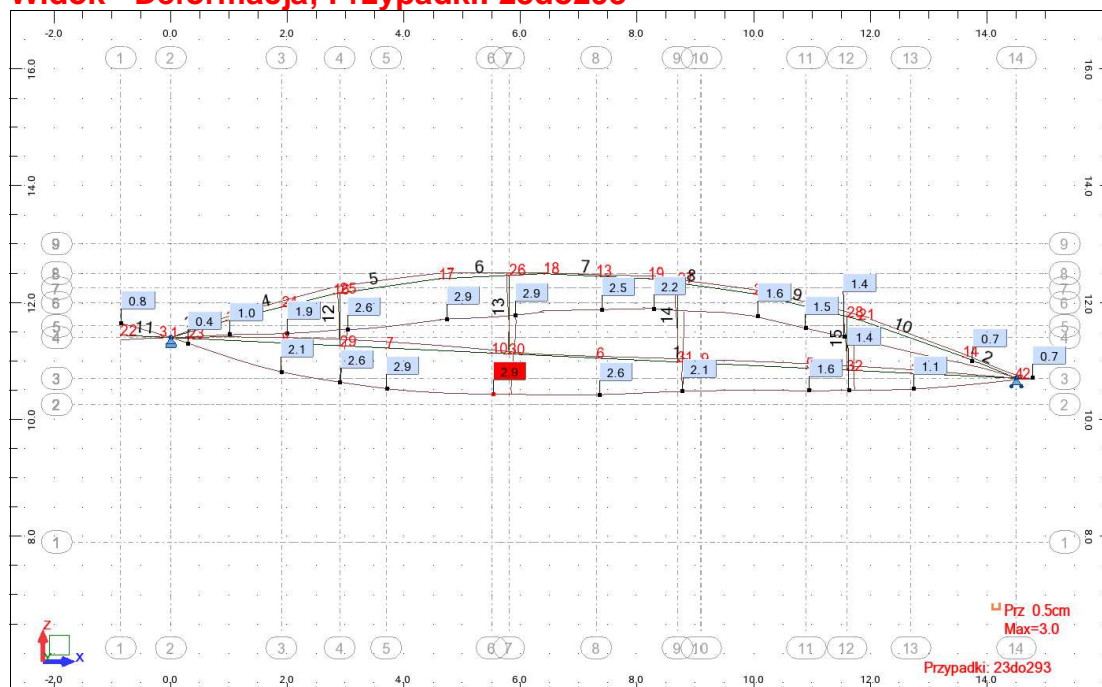




**Widok - FZ; Przypadki: 23do293**



Widok - Deformacja; Przypadki: 23do293



Ugięcie  $1450/2.9 = 500$  ugięcie dźwigara  $\leq 1/500$

Reakcje w układzie globalnym - Przypadki: 1do14 19do22 : Wartości:

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
1/ 1	-0.00	0.0	4.08	0.0	-0.00
1/ 2	-0.00	0.0	63.92	0.0	-0.00
1/ 3	-1.62	0.0	-22.00	0.0	0.00
1/ 4	-1.30	0.0	-21.04	0.0	0.00
1/ 5	-0.49	0.0	-9.67	0.0	0.00
1/ 6	-0.17	0.0	-8.71	0.0	0.00
1/ 7	-1.75	0.0	-14.45	0.0	0.00
1/ 8	-1.49	0.0	-9.44	0.0	-0.00
1/ 9	-2.68	0.0	-24.51	0.0	0.00
1/ 10	-2.42	0.0	-19.49	0.0	-0.00
1/ 11	-0.54	0.0	-5.84	0.0	0.00
1/ 12	0.54	0.0	5.84	0.0	-0.00
1/ 13	0.27	0.0	2.92	0.0	-0.00
1/ 14	1.34	0.0	14.59	0.0	-0.00
1/ 19	-0.00	0.0	78.66	0.0	-0.00

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)
1/ 20	-0.00	0.0	23.40	0.0	-0.00
1/ 21	-0.00	0.0	93.61	0.0	-0.00
1/ 22	-0.00	0.0	42.92	0.0	-0.00
4/ 1	0.00	0.0	3.93	0.0	0.00
4/ 2	-0.00	0.0	30.25	0.0	0.00
4/ 3	-0.00	0.0	-11.54	0.0	0.00
4/ 4	0.00	0.0	-5.99	0.0	0.00
4/ 5	0.00	0.0	-0.38	0.0	0.00
4/ 6	0.00	0.0	5.17	0.0	0.00
4/ 7	0.00	0.0	-21.85	0.0	-0.00
4/ 8	0.00	0.0	-21.47	0.0	-0.00
4/ 9	-0.00	0.0	-30.95	0.0	-0.00
4/ 10	-0.00	0.0	-30.57	0.0	-0.00
4/ 11	0.00	0.0	-5.29	0.0	-0.00
4/ 12	-0.00	0.0	5.29	0.0	0.00
4/ 13	-0.00	0.0	2.64	0.0	0.00
4/ 14	0.00	0.0	13.22	0.0	0.00
4/ 19	-0.00	0.0	44.89	0.0	0.00
4/ 20	0.00	0.0	21.10	0.0	0.00
4/ 21	0.00	0.0	84.39	0.0	0.00
4/ 22	-0.00	0.0	42.33	0.0	0.00

## 2.2.1. Weryfikacja profili

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
1 Pręt	OK IPE 200	S 235	2.43	89.60	0.81	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
2 Pręt-rurax2_2	OK RO 193.7x6.3	S 235	21.59	109.38	0.66	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
3 Pręt-rurax2_3	OK RO 193.7x6.3	S 235	22.01	109.38	0.67	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
4 Pręt-rurax2_4	OK RO 193.7x6.3	S 235	42.29	109.38	0.68	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
5 Pręt-rurax2_5	OK RO 193.7x6.3	S 235	40.34	109.38	0.76	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
6 Pręt-rurax2_6	OK RO 193.7x6.3	S 235	39.97	109.38	0.69	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
7 Pręt-rurax2_7	OK RO 193.7x6.3	S 235	39.96	109.38	0.63	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
8 Pręt-rurax2_8	OK RO 193.7x6.3	S 235	40.34	109.38	0.64	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
9 Pręt-rurax2_9	OK RO 193.7x6.3	S 235	41.11	109.38	0.65	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
10 Pręt-rurax2_10	OK RO 193.7x6.3	S 235	42.36	109.38	0.66	199 SGN/177=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50
11 Pręt_11	OK IPE 200	S 235	7.89	29.16	0.30	60 SGN/38=1*1.35 + 2*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75
12 Pręt_12	OK RO 70x5	S 235	39.22	39.22	0.46	217 SGN/195=1*1.00 + 2*1.00 + 10*0.90 + 19*1.50
13 Pręt_13	OK RO 70x5	S 235	58.54	58.54	0.57	213 SGN/191=1*1.00 + 2*1.00 + 8*0.90 + 19*1.50
14 Pręt_14	OK RO 70x5	S 235	59.03	59.03	0.47	213 SGN/191=1*1.00 + 2*1.00 + 8*0.90 + 19*1.50
15 Pręt_15	OK RO 70x5	S 235	39.87	39.87	0.42	187 SGN/165=1*1.15 + 2*1.15 + 8*0.90 + 19*1.50

**PRĘT:** 5 Pręt-rurax2\_5

**PUNKT:** 7

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.06 L = 0.10 m

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 199 SGN/177=1\*1.15 + 2\*1.15 + 14\*0.90 + 19\*1.50 (1+2)\*1.15+14\*0.90+19\*1.50

**MATERIAŁ** S 235 ( S 235 ) fy = 235.00 MPa



### PARAMETRY PRZEKROJU: RO 193.7x6.3---

h=19.4 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

tw=0.6 cm

Ay=23.62 cm<sup>2</sup>

Az=23.62 cm<sup>2</sup>

Ax=37.10 cm<sup>2</sup>

Iy=1630.00 cm<sup>4</sup>

Iz=1630.00 cm<sup>4</sup>

Ix=3256.41 cm<sup>4</sup>

Wply=221.33 cm<sup>3</sup>

Wplz=221.33 cm<sup>3</sup>

### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N<sub>Ed</sub> = 318.30 kN

My<sub>Ed</sub> = 19.37 kN\*m

Vz<sub>Ed</sub> = 39.61 kN

N<sub>c,Rd</sub> = 871.85 kN

My<sub>Ed,max</sub> = 19.68 kN\*m

Vz<sub>c,Rd</sub> = 320.45 kN

Nb<sub>Rd</sub> = 481.86 kN

My<sub>c,Rd</sub> = 52.01 kN\*m

KLASA PRZEKROJU = 1

MN<sub>y,Rd</sub> = 42.63 kN\*m

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:





względem osi y:

$L_y = 3.82 \text{ m}$   
 $L_{cr,y} = 2.67 \text{ m}$   
 $L_{my} = 40.34$

$\lambda_{my} = 0.43$   
 $\chi_y = 0.94$   
 $\eta_{yy} = 0.98$



względem osi z:

$L_z = 7.25 \text{ m}$   
 $L_{cr,z} = 7.25 \text{ m}$   
 $L_{mz} = 109.38$

$\lambda_{mz} = 1.16$   
 $\chi_z = 0.55$   
 $\eta_{zz} = 0.00$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.37 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$   
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.37 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$   
 $M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.45 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$   
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.12 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$\lambda_{my} = 40.34 < \lambda_{max} = 210.00 \quad \lambda_{mz} = 109.38 < \lambda_{max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$   
 $N_{Ed}/(\chi_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + \eta_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.76 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$   
 $N_{Ed}/(\chi_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + \eta_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(XLT \cdot M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.66 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

**Profil poprawny !!!****PRĘT:** 1 Pręt-pionki-gor\_1**PUNKT:** 7**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.99 L = 14.62 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia:  $199 \text{ SGN}/177 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50 \quad (1+2) \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$ **MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 200**

$h = 20.0 \text{ cm}$	$g_{M0} = 1.00$	$g_{M1} = 1.00$	
$b = 10.0 \text{ cm}$	$A_y = 19.60 \text{ cm}^2$	$A_z = 14.02 \text{ cm}^2$	$A_x = 28.50 \text{ cm}^2$
$t_w = 0.6 \text{ cm}$	$I_y = 1940.00 \text{ cm}^4$	$I_z = 142.00 \text{ cm}^4$	$I_x = 7.00 \text{ cm}^4$
$t_f = 0.9 \text{ cm}$	$W_{ply} = 220.64 \text{ cm}^3$	$W_{plz} = 44.61 \text{ cm}^3$	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N_{Ed} = -312.06 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -28.18 \text{ kN} \cdot \text{m}$	
$N_{t,Rd} = 669.75 \text{ kN}$	$M_{y,pl,Rd} = 51.85 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$V_{z,Ed} = -73.39 \text{ kN}$
	$M_{y,c,Rd} = 51.85 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$V_{z,c,Rd} = 190.17 \text{ kN}$
	$M_{N,y,Rd} = 34.69 \text{ kN} \cdot \text{m}$	<b>KLASA PRZEKROJU = 1</b>

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.47 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$   
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.54 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$   
 $M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.81 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$   
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.39 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

**Profil poprawny !!!****PRĘT:** 13 Pręt\_13**PUNKT:****WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 L = 0.00 \text{ m}$ **OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia:  $213 \text{ SGN}/191 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 8 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50 \quad (1+2) \cdot 1.00 + 8 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$ **MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: RO 70x5**

$h = 7.0 \text{ cm}$	$g_{M0} = 1.00$	$g_{M1} = 1.00$	
	$A_y = 6.49 \text{ cm}^2$	$A_z = 6.49 \text{ cm}^2$	$A_x = 10.20 \text{ cm}^2$
$t_w = 0.5 \text{ cm}$	$I_y = 54.20 \text{ cm}^4$	$I_z = 54.20 \text{ cm}^4$	$I_x = 107.84 \text{ cm}^4$
	$W_{ply} = 21.17 \text{ cm}^3$	$W_{plz} = 21.17 \text{ cm}^3$	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N_{Ed} = -31.97 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -2.73 \text{ kN} \cdot \text{m}$	
$N_{t,Rd} = 239.70 \text{ kN}$	$M_{y,pl,Rd} = 4.97 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$V_{z,Ed} = 4.02 \text{ kN}$
	$M_{y,c,Rd} = 4.97 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$V_{z,c,Rd} = 88.10 \text{ kN}$
	$M_{N,y,Rd} = 4.81 \text{ kN} \cdot \text{m}$	<b>KLASA PRZEKROJU = 1</b>

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**


$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.13 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.55 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.57 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

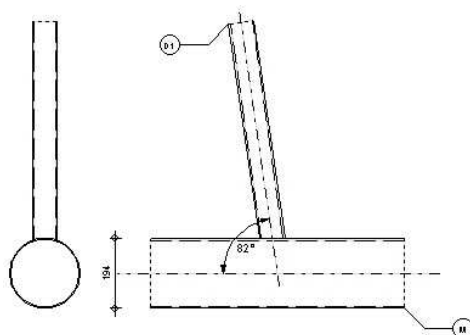
$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

**Profil poprawny !!!****2.2.2. Weryfikacja złączy**

	Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015 <b>Obliczenia połączenia węzła kratownicy</b> PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;"> <span style="color: green; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">OK</span> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;"> Proporcja <b>0.86</b> </div>
---	--	--

D1 - RO 70x5

M - RO 193.7x6.3

**Ogólne**

Nr połączenia: 1  
Nazwa połączenia: Węzeł kraty rurowej  
Węzeł konstrukcji: 25  
Pręty konstrukcji: 5, 12

**Geometria****Pręty**

		Pas	Krzyżulec 1	Krzyżulec 2	Słupek	
<b>Nr pręta:</b>		5	12			
<b>Profil:</b>		RO 193.7x6.3	RO 70x5			
	h	194	70			mm
	b <sub>f</sub>	194	70			mm
	t <sub>w</sub>	6	5			mm
	t <sub>f</sub>	6	5			mm
	r	0	0			mm
<b>Materiał:</b>		S 235	S 235			
	f <sub>y</sub>	235.00	235.00			MPa
	f <sub>u</sub>	360.00	360.00			MPa
<b>Kąt</b>	θ	0.0	98.3			Deg
<b>Długość</b>	l	1819	904			mm

**Spoiny**



$a_d = 4$  [mm] Grubość spoin skratowania

Przypadek: 199:  $SGN/177 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50 (1+2) \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$

### Pas

$N_{01,Ed} = -326.65$  [kN] Siła osiowa

$M_{01,Ed} = -20.25$  [kN\*m] Moment zginający

$N_{02,Ed} = -315.07$  [kN] Siła osiowa

$M_{02,Ed} = -21.89$  [kN\*m] Moment zginający

### Krzyżulec 1

$N_1 = 54.71$  [kN] Siła osiowa

$M_1 = 1.64$  [kN\*m] Moment zginający

### Rezultaty

#### Weryfikacja nośności Eurocode 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} = 1.00$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa [Tablica 2.1]

Formy zniszczenia dla połączenia o pasie CHS [Tablica 7.2] dla  $N_{i,Rd}$  i [Tablica 7.5] dla  $M_{i,Rd}$

#### Parametry geometryczne

$\beta = 0.36$  Współczynnik zależny od geometrii prętów połączenia  $\beta = d_2/d_0$  [1.5 (6)]

$\gamma = 15.37$  Współczynnik zależny od geometrii pasa  $\gamma = b_0/(2 \cdot t_0)$  [1.5 (6)]

$n_p = 0.37$  Współczynnik zależny od naprężeń w pasie  $n_p = \sigma_{p,Ed}/f_{y0}$

$k_p = 0.85$  Współczynnik zależny od naprężeń w pasie  $k_p = 1 - 0.3 \cdot n_p \cdot (1 + n_p)$

#### Zniszczenie przystykowe pasa

##### Krzyżulec 1

$N_{1,Rd} = 64.06$  [kN] Nośność na rozciąganie  $N_{1,Rd} = [\gamma^{0.2} \cdot k_p \cdot f_{y0} \cdot t_0^2 / \sin(\theta_1)] \cdot (2.8 + 14.2 \cdot \beta^2) / \gamma_{M5}$

$|N_1| \leq N_{1,Rd}$   $|54.71| < 64.06$  zweryfikowano (0.85)

$M_{1,Rd} = 31.60$  [kN\*m] Nośność na zginanie  $M_{1,Rd} = 4.85 \cdot [f_{y0} \cdot t_0^2 \cdot d_1 / \sin(\theta_1)] \cdot \sqrt{\gamma \cdot \beta} \cdot k_p / \gamma_{M5}$

$|M_1| \leq M_{1,Rd}$   $|1.64| < 31.60$  zweryfikowano (0.05)

$N_1/N_{1,Rd} + (M_1/M_{1,Rd})^2 \leq 1$   $0.86 < 1.00$  zweryfikowano (0.86)

#### Przebiecie pasa

##### Krzyżulec 1

$N_{1,Rd} = 190.94$  [kN] Nośność na rozciąganie  $N_{1,Rd} = f_{y0} / \sqrt{3} \cdot t_0 \cdot \pi \cdot d_1 \cdot (1 + \sin(\theta_1)) / (2 \cdot \sin^2(\theta_1)) / \gamma_{M5}$

$|N_1| \leq N_{1,Rd}$   $|54.71| < 190.94$  zweryfikowano (0.29)

$M_{1,Rd} = 4.24$  [kN\*m] Nośność na zginanie  $M_{1,Rd} = [f_{y0} \cdot t_0^2 \cdot d_1^2 / \sqrt{3}] \cdot [(1 + 3 \cdot \sin(\theta_1)) / (4 \cdot \sin^2(\theta_1))] / \gamma_{M5}$

$|M_1| \leq M_{1,Rd}$   $|1.64| < 4.24$  zweryfikowano (0.39)

$N_1/N_{1,Rd} + (M_1/M_{1,Rd})^2 \leq 1$   $0.44 < 1.00$  zweryfikowano (0.44)

#### Weryfikacja spoin

##### Krzyżulec 1

$\beta_w = 0.80$  Współczynnik korelacji [Tablica 4.1]

$\gamma_{M2} = 1.25$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa [Tablica 2.1]

#### Spoina podłużna

$\sigma_{\perp} = 75.33$  [MPa] Naprężenie normalne w spoinie

$\tau_{\perp} = 75.33$  [MPa] Naprężenie styczne prostopadle

$\tau_{II} = -6.91$  [MPa] Naprężenie styczne

 $|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$  | 75.33 | < 259.20 **zweryfikowano** (0.29)

 $\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$  151.13 < 360.00 **zweryfikowano** (0.42)

Spoina poprzeczna wewnętrzna

 $\sigma_{\perp} = 75.34$  [MPa] Naprężenie normalne w spoinie

 $\tau_{\perp} = 74.22$  [MPa] Naprężenie styczne prostopadłe

 $\tau_{II} = 0.00$  [MPa] Naprężenie styczne

 $|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$  | 75.34 | < 259.20 **zweryfikowano** (0.29)

 $\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$  149.01 < 360.00 **zweryfikowano** (0.41)

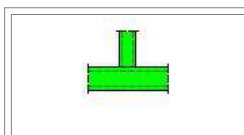
Spoina poprzeczna zewnętrzna

 $\sigma_{\perp} = -2.98$  [MPa] Naprężenie normalne w spoinie

 $\tau_{\perp} = -13.89$  [MPa] Naprężenie styczne prostopadłe

 $\tau_{II} = 0.00$  [MPa] Naprężenie styczne

 $|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$  | -2.98 | < 259.20 **zweryfikowano** (0.01)

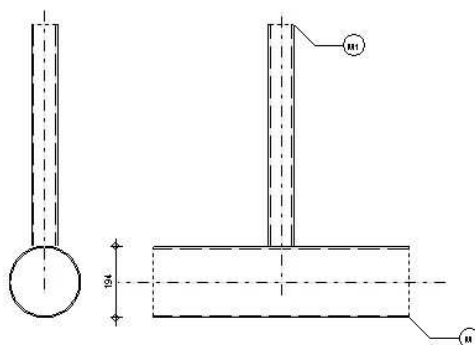
 $\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$  24.24 < 360.00 **zweryfikowano** (0.07)
**Połączenie zgodne z normą**Proporcja **0.86**

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015  
**Obliczenia połączenia węzła kratownicy**  
 PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009

**OK**Proporcja **0.67**

M1 - RO 70x5

M - RO 193.7x6.3

**Ogólne**

Nr połączenia: 7  
 Nazwa połączenia: Węzeł kraty rurowej  
 Węzeł konstrukcji: 26  
 Pręty konstrukcji: 6, 13

**Geometria****Pręty**

		Pas	Krzyżulec 1	Krzyżulec 2	Słupek	
<b>Nr pręta:</b>		6			13	
<b>Profil:</b>		RO 193.7x6.3			RO 70x5	
	h	194			70	mm

		Pas	Krzyżulec 1	Krzyżulec 2	Słupek	
	$b_f$	194			70	mm
	$t_w$	6			5	mm
	$t_f$	6			5	mm
	$r$	0			0	mm
<b>Materiał:</b>		S 235			S 235	
	$f_y$	235.00			235.00	MPa
	$f_u$	360.00			360.00	MPa
<b>Kąt</b>	$\theta$	0.0			90.0	Deg
<b>Długość</b>	$l$	1802			1349	mm

**Spoiny**

$a_d = 4$  [mm] Grubość spoin skratowania

**Obciążenia**

Przypadek: 199:  $SGN/177 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$   $(1+2) \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$

**Pas**

$N_{01,Ed} = -290.69$  [kN] Siła osiowa

$M_{01,Ed} = -15.99$  [kN\*m] Moment zginający

$N_{02,Ed} = -285.73$  [kN] Siła osiowa

$M_{02,Ed} = -17.94$  [kN\*m] Moment zginający

**Słupek**

$N_3 = 43.47$  [kN] Siła osiowa

$M_3 = 1.95$  [kN\*m] Moment zginający

**Rezultaty****Weryfikacja nośności Eurocode 3: EN 1993-1-8:2005**

$\gamma_{M5} = 1.00$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa [Tablica 2.1]

**Formy zniszczenia dla połączenia o pasie CHS** [Tablica 7.2] dla  $N_{i,Rd}$  i [Tablica 7.5] dla  $M_{i,Rd}$

**Parametry geometryczne**

$\beta = 0.36$  Współczynnik zależny od geometrii prętów połączenia  $\beta = d_2/d_0$  [1.5 (6)]

$\gamma = 15.37$  Współczynnik zależny od geometrii pasa  $\gamma = b_0/(2 \cdot t_0)$  [1.5 (6)]

$n_p = 0.33$  Współczynnik zależny od naprężeń w pasie  $n_p = \sigma_{p,Ed}/f_{y0}$

$k_p = 0.87$  Współczynnik zależny od naprężeń w pasie  $k_p = 1 - 0.3 \cdot n_p \cdot (1 + n_p)$

**Zniszczenie przystykowe pasa****Słupek**

$N_{3,Rd} = 64.98$  [kN] Nośność na rozciąganie  $N_{3,Rd} = [\gamma^{0.2} \cdot k_p \cdot f_{y0} \cdot t_0^2 / \sin(\theta_3)] \cdot (2.8 + 14.2 \cdot \beta^2) / \gamma_{M5}$

$|N_3| \leq N_{3,Rd}$   $|43.47| < 64.98$  **zweryfikowano** (0.67)

$M_{3,Rd} = 32.05$  [kN\*m] Nośność na zginanie  $M_{3,Rd} = 4.85 \cdot [f_{y0} \cdot t_0^2 \cdot d_3 / \sin(\theta_3)] \cdot \sqrt{\gamma} \cdot \beta \cdot k_p / \gamma_{M5}$

$|M_3| \leq M_{3,Rd}$   $|1.95| < 32.05$  **zweryfikowano** (0.06)

$N_3/N_{3,Rd} + (M_3/M_{3,Rd})^2 \leq 1$   $0.67 < 1.00$  **zweryfikowano** (0.67)

**Przebiecie pasa****Słupek**

$N_{3,Rd} =$	187.97	[kN]	Nośność na rozciąganie	$N_{3,Rd} = f_{y0}/\sqrt{3} * t_0 * \pi * d_3 * (1 + \sin(\theta_3)) / (2 * \sin^2(\theta_3)) / \gamma_{M5}$	
$ N_3  \leq N_{3,Rd}$			$ 43.47  < 187.97$	zweryfikowano	(0.23)
$M_{3,Rd} =$	4.19	[kN*m]	Nośność na zginanie	$M_{3,Rd} = [f_{y0} * t_0^2 * d_3^2 / \sqrt{3}] * [(1 + 3 * \sin(\theta_3)) / (4 * \sin^2(\theta_3))] / \gamma_{M5}$	
$ M_3  \leq M_{3,Rd}$			$ 1.95  < 4.19$	zweryfikowano	(0.46)
$N_3/N_{3,Rd} + (M_3/M_{3,Rd})^2 \leq 1$			$0.45 < 1.00$	zweryfikowano	(0.45)

**Weryfikacja spoin****Słup**

$\beta_w =$	0.80	Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[Tablica 2.1]

**Spoina podłużna**

$\sigma_{\perp} =$	77.33	[MPa]	Napężenie normalne w spoinie		
$\tau_{\perp} =$	77.33	[MPa]	Napężenie styczne prostopadłe		
$\tau_{II} =$	0.00	[MPa]	Napężenie styczne		
$ \sigma_{\perp}  \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$			$ 77.33  < 259.20$	zweryfikowano	(0.30)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$			$154.67 < 360.00$	zweryfikowano	(0.43)



**Spoina poprzeczna wewnętrzna**

$\sigma_{\perp} =$	77.33	[MPa]	Napężenie normalne w spoinie		
$\tau_{\perp} =$	77.33	[MPa]	Napężenie styczne prostopadłe		
$\tau_{II} =$	0.00	[MPa]	Napężenie styczne		
$ \sigma_{\perp}  \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$			$ 77.33  < 259.20$	zweryfikowano	(0.30)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$			$154.67 < 360.00$	zweryfikowano	(0.43)

**Spoina poprzeczna zewnętrzna**

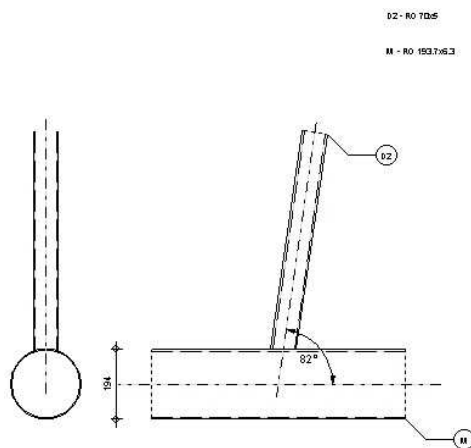
$\sigma_{\perp} =$	-23.07	[MPa]	Napężenie normalne w spoinie		
$\tau_{\perp} =$	-23.07	[MPa]	Napężenie styczne prostopadłe		
$\tau_{II} =$	0.00	[MPa]	Napężenie styczne		
$ \sigma_{\perp}  \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$			$ -23.07  < 259.20$	zweryfikowano	(0.09)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$			$46.14 < 360.00$	zweryfikowano	(0.13)

**Połączenie zgodne z normą**Proporcja **0.67**

	Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015 <b>Obliczenia połączenia węzła kratownicy</b> PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009	
		Proporcja <b>0.68</b>

**Ogólne**

Nr połączenia:	10
Nazwa połączenia:	Węzeł kraty rurowej
Węzeł konstrukcji:	27
Pręty konstrukcji:	8, 14



## Geometria

### Pręty

		Pas	Krzyżulec 1	Krzyżulec 2	Słupek	
Nr pręta:		8		14		
Profil:		RO 193.7x6.3		RO 70x5		
	h	194		70		mm
	b <sub>f</sub>	194		70		mm
	t <sub>w</sub>	6		5		mm
	t <sub>f</sub>	6		5		mm
	r	0		0		mm
Materiał:		S 235		S 235		
	f <sub>y</sub>	235.00		235.00		MPa
	f <sub>u</sub>	360.00		360.00		MPa
Kąt	θ	0.0		81.8		Deg
Długość	l	1819		1361		mm

### Spoiny

a<sub>d</sub> = 4 [mm] Grubość spoin skratowania

### Obciążenia

Przypadek: 199: SGN/177=1\*1.15 + 2\*1.15 + 14\*0.90 + 19\*1.50 (1+2)\*1.15+14\*0.90+19\*1.50

### Pas

N<sub>01,Ed</sub> = -288.73 [kN] Siła osiowa

M<sub>01,Ed</sub> = -14.71 [kN\*m] Moment zginający

N<sub>02,Ed</sub> = -285.97 [kN] Siła osiowa

M<sub>02,Ed</sub> = -12.24 [kN\*m] Moment zginający

### Krzyżulec 2

N<sub>2</sub> = 44.54 [kN] Siła osiowa

M<sub>2</sub> = 2.47 [kN\*m] Moment zginający

## Rezultaty

### Weryfikacja nośności Eurocode 3: EN 1993-1-8:2005

γ<sub>M5</sub> = 1.00 Częściowy współczynnik bezpieczeństwa

[Tablica 2.1]

Formy zniszczenia dla połączenia o pasie CHS

[Tablica 7.2] dla N<sub>i,Rd</sub> i [Tablica 7.5] dla M<sub>i,Rd</sub>

**Parametry geometryczne**

$\beta =$	0.36	Współczynnik zależny od geometrii prętów połączenia	$\beta = d_2/d_0$ [1.5 (6)]
$\gamma =$	15.37	Współczynnik zależny od geometrii pasa	$\gamma = b_0/(2*t_0)$ [1.5 (6)]
$n_p =$	0.33	Współczynnik zależny od naprężeń w pasie	$n_p = \sigma_{p,Ed}/f_{y0}$
$k_p =$	0.87	Współczynnik zależny od naprężeń w pasie	$k_p = 1 - 0.3*n_p*(1+n_p)$

**Zniszczenie przystykowe pasa****Krzyżulec 2**

$N_{2,Rd} =$	65.75	[kN]	Nośność na rozciąganie	$N_{2,Rd} = [\gamma^{0.2}*k_p*f_{y0}*t_0^2/\sin(\theta_2)] * (2.8 + 14.2*\beta^2) / \gamma_{M5}$
$ N_2  \leq N_{2,Rd}$			$ 44.54  < 65.75$	zweryfikowano (0.68)
$M_{2,Rd} =$	32.43	[kN*m]	Nośność na zginanie	$M_{2,Rd} = 4.85*[f_{y0}*t_0^2*d_2/\sin(\theta_2)]*\sqrt{\gamma*\beta*k_p} / \gamma_{M5}$
$ M_2  \leq M_{2,Rd}$			$ 2.47  < 32.43$	zweryfikowano (0.08)
$N_2/N_{2,Rd} + (M_2/M_{2,Rd})^2 \leq 1$			$0.68 < 1.00$	zweryfikowano (0.68)

**Przebiecie pasa****Krzyżulec 2**

$N_{2,Rd} =$	190.93	[kN]	Nośność na rozciąganie	$N_{2,Rd} = f_{y0}/\sqrt{3} * t_0*\pi*d_2*(1+\sin(\theta_2))/(2*\sin^2(\theta_2)) / \gamma_{M5}$
$ N_2  \leq N_{2,Rd}$			$ 44.54  < 190.93$	zweryfikowano (0.23)
$M_{2,Rd} =$	4.24	[kN*m]	Nośność na zginanie	$M_{2,Rd} = [f_{y0}*t_0^2*d_2^2/\sqrt{3}]*[(1+3*\sin(\theta_2))/(4*\sin^2(\theta_2))] / \gamma_{M5}$
$ M_2  \leq M_{2,Rd}$			$ 2.47  < 4.24$	zweryfikowano (0.58)
$N_2/N_{2,Rd} + (M_2/M_{2,Rd})^2 \leq 1$			$0.57 < 1.00$	zweryfikowano (0.57)

**Weryfikacja spoin****Krzyżulec 2**

$\beta_w =$	0.80	Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[Tablica 2.1]

**Spoina podłużna**

$\sigma_{\perp} =$	90.44	[MPa]	Naprężenie normalne w spoinie	
$\tau_{\perp} =$	90.44	[MPa]	Naprężenie styczne prostopadłe	
$\tau_{II} =$	5.61	[MPa]	Naprężenie styczne	
$ \sigma_{\perp}  \leq 0.9*f_u/\gamma_{M2}$			$ 90.44  < 259.20$	zweryfikowano (0.35)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3*(\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u/(\beta_w*\gamma_{M2})$			$181.14 < 360.00$	zweryfikowano (0.50)

**Spoina poprzeczna wewnętrzna**

$\sigma_{\perp} =$	87.37	[MPa]	Naprężenie normalne w spoinie	
$\tau_{\perp} =$	92.47	[MPa]	Naprężenie styczne prostopadłe	
$\tau_{II} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie styczne	
$ \sigma_{\perp}  \leq 0.9*f_u/\gamma_{M2}$			$ 87.37  < 259.20$	zweryfikowano (0.34)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3*(\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u/(\beta_w*\gamma_{M2})$			$182.44 < 360.00$	zweryfikowano (0.51)

**Spoina poprzeczna zewnętrzna**

$\sigma_{\perp} =$	-42.42	[MPa]	Naprężenie normalne w spoinie	
$\tau_{\perp} =$	-29.37	[MPa]	Naprężenie styczne prostopadłe	
$\tau_{II} =$	0.00	[MPa]	Naprężenie styczne	

$$|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2} \quad | -42.42 | < 259.20 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.16)$$

$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) \quad 66.24 < 360.00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.18)$$

**Połączenie zgodne z normą**

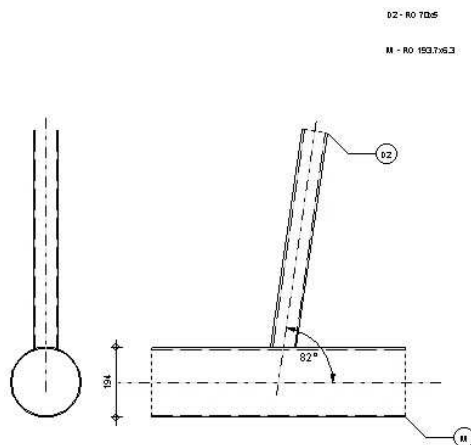
Proporcja 0.68



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015

**Obliczenia połączenia węzła kratownicy**

PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009

**OK**Proporcja **0.80****Ogólne**

Nr połączenia: 12  
 Nazwa połączenia: Węzeł kraty rurowej  
 Węzeł konstrukcji: 28  
 Pręty konstrukcji: 9, 15

**Geometria****Pręty**

		Pas	Krzyżulec 1	Krzyżulec 2	Słupek	
<b>Nr pręta:</b>		9		15		
<b>Profil:</b>		RO 193.7x6.3		RO 70x5		
	h	194		70		mm
	b <sub>f</sub>	194		70		mm
	t <sub>w</sub>	6		5		mm
	t <sub>f</sub>	6		5		mm
	r	0		0		mm
<b>Materiał:</b>		S 235		S 235		
	f <sub>y</sub>	235.00		235.00		MPa
	f <sub>u</sub>	360.00		360.00		MPa
<b>Kąt</b>	θ	0.0		76.2		Deg
<b>Długość</b>	l	1854		919		mm

**Spoiny**

a<sub>d</sub> = 4 [mm] Grubość spoin skratowania

**Obciążenia**

Przypadek: 199: SGN/177=1\*1.15 + 2\*1.15 + 14\*0.90 + 19\*1.50 (1+2)\*1.15+14\*0.90+19\*1.50

**Pas**

$N_{01,Ed} =$	-292.47	[kN]	Siła osiowa
$M_{01,Ed} =$	-8.17	[kN*m]	Moment zginający
$N_{02,Ed} =$	-289.39	[kN]	Siła osiowa
$M_{02,Ed} =$	-4.84	[kN*m]	Moment zginający

**Krzyżulec 2**

$N_2 =$	42.69	[kN]	Siła osiowa
$M_2 =$	3.33	[kN*m]	Moment zginający

**Rezultaty****Weryfikacja nośności Eurocode 3: EN 1993-1-8:2005**

$\gamma_{M5} =$	1.00	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[Tablica 2.1]
-----------------	------	---------------------------------------	---------------

**Formy zniszczenia dla połączenia o pasie CHS** [Tablica 7.2] dla  $N_{i,Rd}$  i [Tablica 7.5] dla  $M_{i,Rd}$ **Parametry geometryczne**

$\beta =$	0.36	Współczynnik zależny od geometrii prętów połączenia	$\beta = d_2/d_0$ [1.5 (6)]
$\gamma =$	15.37	Współczynnik zależny od geometrii pasa	$\gamma = b_0/(2*t_0)$ [1.5 (6)]
$n_p =$	0.34	Współczynnik zależny od naprężeń w pasie	$n_p = \sigma_{p,Ed}/f_{y0}$
$k_p =$	0.87	Współczynnik zależny od naprężeń w pasie	$k_p = 1 - 0.3*n_p*(1+n_p)$

**Zniszczenie przystykowe pasa****Krzyżulec 2**

$N_{2,Rd} =$	66.84	[kN]	Nośność na rozciąganie	$N_{2,Rd} = [\gamma^{0.2}*k_p*f_{y0}*t_0^2/\sin(\theta_2)] * (2.8 + 14.2*\beta^2) / \gamma_{M5}$
$ N_2  \leq N_{2,Rd}$	$ 42.69 $	$< 66.84$	zweryfikowano	(0.64)
$M_{2,Rd} =$	32.97	[kN*m]	Nośność na zginanie	$M_{2,Rd} = 4.85*[f_{y0}*t_0^2*d_2/\sin(\theta_2)]*\sqrt{\gamma*\beta*k_p} / \gamma_{M5}$
$ M_2  \leq M_{2,Rd}$	$ 3.33 $	$< 32.97$	zweryfikowano	(0.10)
$N_2/N_{2,Rd} + (M_2/M_{2,Rd})^2 \leq 1$	0.65	$< 1.00$	zweryfikowano	(0.65)

**Przebiecie pasa****Krzyżulec 2**

$N_{2,Rd} =$	196.45	[kN]	Nośność na rozciąganie	$N_{2,Rd} = f_{y0}/\sqrt{3} * t_0 * \pi * d_2 * (1 + \sin(\theta_2)) / (2 * \sin^2(\theta_2)) / \gamma_{M5}$
$ N_2  \leq N_{2,Rd}$	$ 42.69 $	$< 196.45$	zweryfikowano	(0.22)
$M_{2,Rd} =$	4.35	[kN*m]	Nośność na zginanie	$M_{2,Rd} = [f_{y0}*t_0^2*d_2^2/\sqrt{3}]*[(1+3*\sin(\theta_2))/(4*\sin^2(\theta_2))] / \gamma_{M5}$
$ M_2  \leq M_{2,Rd}$	$ 3.33 $	$< 4.35$	zweryfikowano	(0.77)
$N_2/N_{2,Rd} + (M_2/M_{2,Rd})^2 \leq 1$	0.80	$< 1.00$	zweryfikowano	(0.80)

**Weryfikacja spoin****Krzyżulec 2**

$\beta_w =$	0.80	Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$\gamma_{M2} =$	1.25	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[Tablica 2.1]

**Spoina podłużna**

$\sigma_{\perp} =$	108.38	[MPa]	Naprężenie normalne w spoinie	
$\tau_{\perp} =$	108.38	[MPa]	Naprężenie styczne prostopadłe	
$\tau_{II} =$	8.86	[MPa]	Naprężenie styczne	
$ \sigma_{\perp}  \leq 0.9 \cdot f_{t1} / \gamma_{M2}$	$ 108.38 $	$< 259.20$	zweryfikowano	(0.42)



$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3*(\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \quad 217.30 < 360.00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.60)$$

Spoina poprzeczna wewnętrzna

$$\sigma_{\perp} = 100.03 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie normalne w spoinie}$$

$$\tau_{\perp} = 113.65 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne prostopadłe}$$

$$\tau_{II} = 0.00 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne}$$

$$|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 * f_u / \gamma_{M2} \quad |100.03| < 259.20 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.39)$$

$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3*(\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \quad 220.80 < 360.00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.61)$$

Spoina poprzeczna zewnętrzna

$$\sigma_{\perp} = -70.84 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie normalne w spoinie}$$

$$\tau_{\perp} = -44.60 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne prostopadłe}$$



$$\tau_{II} = 0.00 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne}$$

$$|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 * f_u / \gamma_{M2} \quad |-70.84| < 259.20 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.27)$$

$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3*(\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \quad 104.81 < 360.00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.29)$$

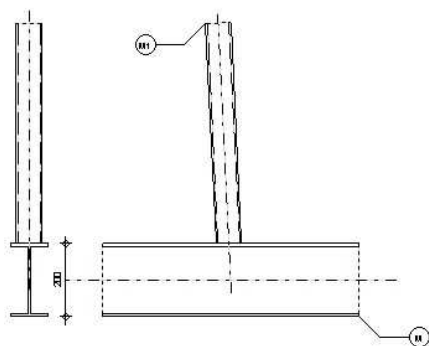
**Połączenie zgodne z normą**

Proporcja 0.80

	Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015 <b>Obliczenia połączenia węzła kratownicy</b> PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009	<div style="text-align: center;">   <b>OK</b> </div> <div style="text-align: center;"> <b>Proporcja 0.63</b> </div>
---	--	--

M1 - RO 70x5

M - IPE 200

**Ogólne**

Nr połączenia: 2  
 Nazwa połączenia: Węzeł kraty rurowej  
 Węzeł konstrukcji: 29  
 Pręty konstrukcji: 1, 12

**Geometria****Pręty**

		Pas	Krzyżulec 1	Krzyżulec 2	Słupek	
<b>Nr pręta:</b>		1			12	
<b>Profil:</b>		IPE 200			RO 70x5	
	h	200			70	mm
	b <sub>f</sub>	100			70	mm
	t <sub>w</sub>	6			5	mm

		Pas	Krzyżulec 1	Krzyżulec 2	Słupek	
	$t_f$	9			5	mm
	$r$	12			0	mm
<b>Materiał:</b>		S 235			S 235	
	$f_y$	235.00			235.00	MPa
	$f_u$	360.00			360.00	MPa
<b>Kąt</b>	$\theta$	0.0			92.8	Deg
<b>Długość</b>	$l$	14817			904	mm

## Spoiny

$a_d = 5$  [mm] Grubość spoin skratowania

## Obciążenia

Przypadek: 213:  $SGN/191 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 8 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50 (1+2) \cdot 1.00 + 8 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$

### Pas

$N_{01,Ed} = 236.21$  [kN] Siła osiowa

$M_{01,Ed} = -6.40$  [kN\*m] Moment zginający

$N_{02,Ed} = 239.76$  [kN] Siła osiowa

$M_{02,Ed} = -3.73$  [kN\*m] Moment zginający

### Słupek

$N_3 = 44.18$  [kN] Siła osiowa

$M_3 = -2.67$  [kN\*m] Moment zginający

## Rezultaty

### Weryfikacja nośności Eurocode 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} = 1.00$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa [Tablica 2.1]

**Formy zniszczenia dla połączenia o pasie I lub H** [Tablica 7.21] dla  $N_{i,Rd}$  i [Tablica 7.22] dla  $M_{i,Rd}$

### Parametry geometryczne

$\beta = 0.70$  Współczynnik zależny od geometrii prętów połączenia  $\beta = d_3/d_0$  [1.5 (6)]

### Zniszczenie pręta skratowania

#### Słupek

$p_{eff} = 89$  [mm] Szerokość efektywna w połączeniu słupka do pasa  $p_{eff} = t_w + 2 \cdot r + 7 \cdot t_f \cdot f_{y0}/f_{y3}$

$N_{3,Rd} = 164.45$  [kN] Nośność na rozciąganie  $N_{3,Rd} = 0.25 \cdot \pi \cdot 2 \cdot f_{y3} \cdot t_3 \cdot p_{eff} / \gamma_{M5}$

$|N_3| \leq N_{3,Rd}$   $|44.18| < 164.45$  **zweryfikowano** (0.27)

$M_{3,Rd} = 7.33$  [kN\*m] Nośność na zginanie  $M_{3,Rd} = [f_{y3} \cdot t_3 \cdot p_{eff} \cdot d_3] / \gamma_{M5}$

$|M_3| \leq M_{3,Rd}$   $|-2.67| < 7.33$  **zweryfikowano** (0.36)

$N_3/N_{3,Rd} + M_3/M_{3,Rd} \leq 1$   $0.63 < 1.00$  **zweryfikowano** (0.63)

### Uplastycznienie środka pasa

#### Słupek

$b_w = 173$  [mm] Szerokość efektywna dla środka pasa  $b_w = d_3 / \sin(\theta_3) + 5 \cdot (t_f + r)$

$N_{3,Rd} = 227.38$  [kN] Nośność na rozciąganie  $N_{3,Rd} = (f_{y0} \cdot t_w \cdot b_w / \sin(\theta_3)) / \gamma_{M5}$

$|N_3| \leq N_{3,Rd}$   $|44.18| < 227.38$  **zweryfikowano** (0.19)

$M_{3,Rd} = 7.38$  [kN\*m] Nośność na zginanie  $M_{3,Rd} = 0.5 \cdot f_{y0} \cdot t_w \cdot b_w \cdot (d_3 - t_3) / \gamma_{M5}$

$ M_3  \leq M_{3,Rd}$	$ -2.67  < 7.38$	zweryfikowano	(0.36)
$N_3/N_{3,Rd} + M_3/M_{3,Rd} \leq 1$	$0.56 < 1.00$	zweryfikowano	(0.56)

**Weryfikacja spoin****Słupek**

$\beta_w = 0.80$	Współczynnik korelacji	[Tablica 4.1]
$\gamma_{M2} = 1.25$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[Tablica 2.1]

**Spoina podłużna**

$\sigma_{\perp} = -33.38$ [MPa]	Napężenie normalne w spoinie		
$\tau_{\perp} = -33.38$ [MPa]	Napężenie styczne prostopadłe		
$\tau_{II} = -1.52$ [MPa]	Napężenie styczne		
$ \sigma_{\perp}  \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ -33.38  < 259.20$	zweryfikowano	(0.13)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$66.80 < 360.00$	zweryfikowano	(0.19)

**Spoina poprzeczna wewnętrzna**

$\sigma_{\perp} = -35.27$ [MPa]	Napężenie normalne w spoinie		
$\tau_{\perp} = -31.51$ [MPa]	Napężenie styczne prostopadłe		
$\tau_{II} = 0.00$ [MPa]	Napężenie styczne		
$ \sigma_{\perp}  \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ -35.27  < 259.20$	zweryfikowano	(0.14)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$64.99 < 360.00$	zweryfikowano	(0.18)

**Spoina poprzeczna zewnętrzna**

$\sigma_{\perp} = 77.07$ [MPa]	Napężenie normalne w spoinie		
$\tau_{\perp} = 78.68$ [MPa]	Napężenie styczne prostopadłe		
$\tau_{II} = 0.00$ [MPa]	Napężenie styczne		
$ \sigma_{\perp}  \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ 77.07  < 259.20$	zweryfikowano	(0.30)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$156.56 < 360.00$	zweryfikowano	(0.43)

**Połączenie zgodne z normą**

Proporcja 0.63



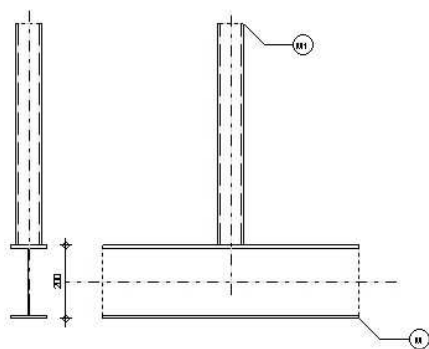
Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015  
**Obliczenia połączenia węzła kratownicy**  
 PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009

OK

Proporcja 0.56

M1 - RO TDS

M - IPE 200



**Ogólne**

Nr połączenia: 8  
 Nazwa połączenia: Węzeł kraty rurowej  
 Węzeł konstrukcji: 30  
 Pręty konstrukcji: 1, 13

**Geometria****Pręty**

		Pas	Krzyżulec 1	Krzyżulec 2	Słupek	
<b>Nr pręta:</b>		1			13	
<b>Profil:</b>		IPE 200			RO 70x5	
	h	200			70	mm
	b <sub>f</sub>	100			70	mm
	t <sub>w</sub>	6			5	mm
	t <sub>f</sub>	9			5	mm
	r	12			0	mm
<b>Materiał:</b>		S 235			S 235	
	f <sub>y</sub>	235.00			235.00	MPa
	f <sub>u</sub>	360.00			360.00	MPa
<b>Kąt</b>	θ	0.0			90.0	Deg
<b>Długość</b>	l	14817			1349	mm

**Spoiny**

a<sub>d</sub> = 4 [mm] Grubość spoin skratowania

**Obciążenia**

Przypadek: 187: SGN/165=1\*1.15 + 2\*1.15 + 8\*0.90 + 19\*1.50 (1+2)\*1.15+8\*0.90+19\*1.50

**Pas**

N<sub>01,Ed</sub> = 225.32 [kN] Siła osiowa  
 M<sub>01,Ed</sub> = 0.97 [kN\*m] Moment zginający  
 N<sub>02,Ed</sub> = 227.71 [kN] Siła osiowa  
 M<sub>02,Ed</sub> = 3.86 [kN\*m] Moment zginający

**Słupek**

N<sub>3</sub> = 32.59 [kN] Siła osiowa  
 M<sub>3</sub> = -2.65 [kN\*m] Moment zginający

**Rezultaty****Weryfikacja nośności Eurocode 3: EN 1993-1-8:2005**

γ<sub>M5</sub> = 1.00 Częściowy współczynnik bezpieczeństwa [Tablica 2.1]

Formy zniszczenia dla połączenia o pasie I lub H [Tablica 7.21] dla N<sub>i,Rd</sub> i [Tablica 7.22] dla M<sub>i,Rd</sub>

**Parametry geometryczne**

β = 0.70 Współczynnik zależny od geometrii prętów połączenia β = d<sub>3</sub>/d<sub>0</sub> [1.5 (6)]

**Zniszczenie pręta skratowania****Słupek**

p<sub>eff</sub> = 89 [mm] Szerokość efektywna w połączeniu słupka do pasa p<sub>eff</sub> = t<sub>w</sub>+2\*r+7\*t<sub>f</sub>\*f<sub>y0</sub>/f<sub>y3</sub>  
 N<sub>3,Rd</sub> = 164.45 [kN] Nośność na rozciąganie N<sub>3,Rd</sub> = 0.25\*π\*2\*f<sub>y3</sub>\*t<sub>3</sub>\*p<sub>eff</sub>/γ<sub>M5</sub>

$ N_3  \leq N_{3,Rd}$	$ 32.59  < 164.45$	zweryfikowano	(0.20)
$M_{3,Rd} = 7.33$ [kN*m]	Nośność na zginanie		$M_{3,Rd} = [f_{y3} * t_3 * p_{eff} * d_3] / \gamma_{M5}$
$ M_3  \leq M_{3,Rd}$	$ -2.65  < 7.33$	zweryfikowano	(0.36)
$N_3/N_{3,Rd} + M_3/M_{3,Rd} \leq 1$	$0.56 < 1.00$	zweryfikowano	(0.56)

**Uplastycznienie środka pasa****Słupek**

$b_w = 173$ [mm]	Szerokość efektywna dla środka pasa		$b_w = d_3 / \sin(\theta_3) + 5 * (t_f + r)$
$N_{3,Rd} = 227.01$ [kN]	Nośność na rozciąganie		$N_{3,Rd} = (f_{y0} * t_w * b_w / \sin(\theta_3)) / \gamma_{M5}$
$ N_3  \leq N_{3,Rd}$	$ 32.59  < 227.01$	zweryfikowano	(0.14)
$M_{3,Rd} = 7.38$ [kN*m]	Nośność na zginanie		$M_{3,Rd} = 0.5 * f_{y0} * t_w * b_w * (d_3 - t_3) / \gamma_{M5}$
$ M_3  \leq M_{3,Rd}$	$ -2.65  < 7.38$	zweryfikowano	(0.36)
$N_3/N_{3,Rd} + M_3/M_{3,Rd} \leq 1$	$0.50 < 1.00$	zweryfikowano	(0.50)

**Weryfikacja spoin****Słupek**

$\beta_w = 0.80$	Współczynnik korelacji		[Tablica 4.1]
$\gamma_{M2} = 1.25$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa		[Tablica 2.1]

**Spoina podłużna**

$\sigma_{\perp} = -49.14$ [MPa]	Napężenie normalne w spoinie		
$\tau_{\perp} = -49.14$ [MPa]	Napężenie styczne prostopadłe		
$\tau_{II} = 0.00$ [MPa]	Napężenie styczne		
$ \sigma_{\perp}  \leq 0.9 * f_u / \gamma_{M2}$	$ -49.14  < 259.20$	zweryfikowano	(0.19)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 * (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2})$	$98.28 < 360.00$	zweryfikowano	(0.27)



**Spoina poprzeczna wewnętrzna**

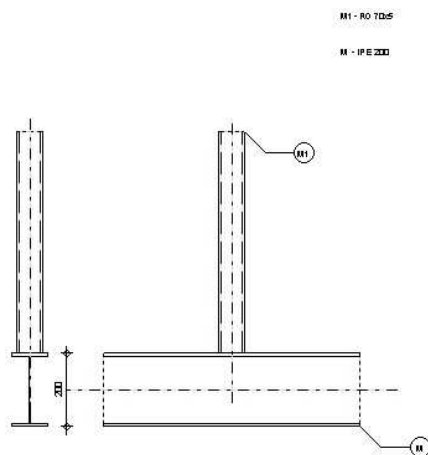
$\sigma_{\perp} = -49.14$ [MPa]	Napężenie normalne w spoinie		
$\tau_{\perp} = -49.14$ [MPa]	Napężenie styczne prostopadłe		
$\tau_{II} = 0.00$ [MPa]	Napężenie styczne		
$ \sigma_{\perp}  \leq 0.9 * f_u / \gamma_{M2}$	$ -49.14  < 259.20$	zweryfikowano	(0.19)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 * (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2})$	$98.28 < 360.00$	zweryfikowano	(0.27)

**Spoina poprzeczna zewnętrzna**

$\sigma_{\perp} = 90.28$ [MPa]	Napężenie normalne w spoinie		
$\tau_{\perp} = 90.28$ [MPa]	Napężenie styczne prostopadłe		
$\tau_{II} = 0.00$ [MPa]	Napężenie styczne		
$ \sigma_{\perp}  \leq 0.9 * f_u / \gamma_{M2}$	$ 90.28  < 259.20$	zweryfikowano	(0.35)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 * (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2})$	$180.57 < 360.00$	zweryfikowano	(0.50)

**Połączenie zgodne z normą**Proporcja **0.56**

	Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015 <b>Obliczenia połączenia węzła kratownicy</b> PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009	
		Proporcja <b>0.61</b>



## Ogólne

Nr połączenia: 9  
 Nazwa połączenia: Węzeł kraty rurowej  
 Węzeł konstrukcji: 31  
 Pręty konstrukcji: 1, 14

## Geometria

### Pręty

		Pas	Krzyżulec 1	Krzyżulec 2	Słupek	
<b>Nr pręta:</b>		1			14	
<b>Profil:</b>		IPE 200			RO 70x5	
	h	200			70	mm
	b <sub>f</sub>	100			70	mm
	t <sub>w</sub>	6			5	mm
	t <sub>f</sub>	9			5	mm
	r	12			0	mm
<b>Materiał:</b>		S 235			S 235	
	f <sub>y</sub>	235.00			235.00	MPa
	f <sub>u</sub>	360.00			360.00	MPa
<b>Kąt</b>	θ	0.0			90.0	Deg
<b>Długość</b>	l	14817			1361	mm

### Spoiny

a<sub>d</sub> = 4 [mm] Grubość spoin skratowania

## Obciążenia

Przypadek: 199: SGN/177=1\*1.15 + 2\*1.15 + 14\*0.90 + 19\*1.50 (1+2)\*1.15+14\*0.90+19\*1.50

### Pas

N<sub>01,Ed</sub> = 283.92 [kN] Siła osiowa  
 M<sub>01,Ed</sub> = 7.48 [kN\*m] Moment zginający  
 N<sub>02,Ed</sub> = 285.44 [kN] Siła osiowa  
 M<sub>02,Ed</sub> = 10.15 [kN\*m] Moment zginający

### Słupek

N<sub>3</sub> = 44.42 [kN] Siła osiowa

$M_3 = -2.51$  [kN\*m] Moment zginający

## Rezultaty

### Weryfikacja nośności Eurocode 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} = 1.00$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa [Tablica 2.1]

Formy zniszczenia dla połączenia o pasie I lub H [Tablica 7.21] dla  $N_{i,Rd}$  i [Tablica 7.22] dla  $M_{i,Rd}$

#### Parametry geometryczne

$\beta = 0.70$  Współczynnik zależny od geometrii prętów połączenia  $\beta = d_3/d_0$  [1.5 (6)]

#### Zniszczenie pręta skratowania

##### Słupki

$p_{eff} = 89$  [mm] Szerokość efektywna w połączeniu słupka do pasa  $p_{eff} = t_w + 2 \cdot r + 7 \cdot t_f \cdot f_{y0} / f_{y3}$

$N_{3,Rd} = 164.45$  [kN] Nośność na rozciąganie  $N_{3,Rd} = 0.25 \cdot \pi \cdot 2 \cdot f_{y3} \cdot t_3 \cdot p_{eff} / \gamma_{M5}$

$|N_3| \leq N_{3,Rd}$   $|44.42| < 164.45$  **zweryfikowano** (0.27)

$M_{3,Rd} = 7.33$  [kN\*m] Nośność na zginanie  $M_{3,Rd} = [f_{y3} \cdot t_3 \cdot p_{eff} \cdot d_3] / \gamma_{M5}$

$|M_3| \leq M_{3,Rd}$   $|-2.51| < 7.33$  **zweryfikowano** (0.34)

$N_3/N_{3,Rd} + M_3/M_{3,Rd} \leq 1$   $0.61 < 1.00$  **zweryfikowano** (0.61)

#### Uplastycznienie środnika pasa

##### Słupki

$b_w = 173$  [mm] Szerokość efektywna dla środnika pasa  $b_w = d_3 / \sin(\theta_3) + 5 \cdot (t_f + r)$

$N_{3,Rd} = 227.01$  [kN] Nośność na rozciąganie  $N_{3,Rd} = (f_{y0} \cdot t_w \cdot b_w / \sin(\theta_3)) / \gamma_{M5}$

$|N_3| \leq N_{3,Rd}$   $|44.42| < 227.01$  **zweryfikowano** (0.20)

$M_{3,Rd} = 7.38$  [kN\*m] Nośność na zginanie  $M_{3,Rd} = 0.5 \cdot f_{y0} \cdot t_w \cdot b_w \cdot (d_3 - t_3) / \gamma_{M5}$

$|M_3| \leq M_{3,Rd}$   $|-2.51| < 7.38$  **zweryfikowano** (0.34)

$N_3/N_{3,Rd} + M_3/M_{3,Rd} \leq 1$   $0.54 < 1.00$  **zweryfikowano** (0.54)

#### Weryfikacja spoin

##### Słupki

$\beta_w = 0.80$  Współczynnik korelacji [Tablica 4.1]

$\gamma_{M2} = 1.25$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa [Tablica 2.1]

#### Spoina podłużna

$\sigma_{\perp} = -37.98$  [MPa] Naprężenie normalne w spoinie

$\tau_{\perp} = -37.98$  [MPa] Naprężenie styczne prostopadłe

$\tau_{II} = 0.00$  [MPa] Naprężenie styczne

$|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$   $|-37.98| < 259.20$  **zweryfikowano** (0.15)

$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$   $75.96 < 360.00$  **zweryfikowano** (0.21)

#### Spoina poprzeczna wewnętrzna

$\sigma_{\perp} = -37.98$  [MPa] Naprężenie normalne w spoinie

$\tau_{\perp} = -37.98$  [MPa] Naprężenie styczne prostopadłe

$\tau_{II} = 0.00$  [MPa] Naprężenie styczne

$|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$   $|-37.98| < 259.20$  **zweryfikowano** (0.15)

$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3*(\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \quad 75.96 < 360.00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.21)$$

Spoina poprzeczna zewnętrzna

$$\sigma_{\perp} = 94.07 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie normalne w spoinie}$$

$$\tau_{\perp} = 94.07 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne prostopadłe}$$

$$\tau_{II} = 0.00 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne}$$

$$|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 * f_u / \gamma_{M2} \quad |94.07| < 259.20 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.36)$$

$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3*(\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2}) \quad 188.13 < 360.00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.52)$$

**Połączenie zgodne z normą**

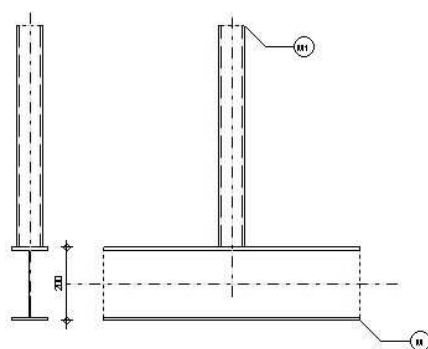
Proporcja 0.61



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013  
**Obliczenia połączenia węzła kratownicy**  
 PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009

OK

Proporcja 0.72



## Ogólne

Nr połączenia: 11  
 Nazwa połączenia: Węzeł kraty rurowej  
 Węzeł konstrukcji: 32  
 Pręty konstrukcji: 1, 15

## Geometria

### Pręty

		Pas	Krzyżulec 1	Krzyżulec 2	Słupek	
<b>Nr pręta:</b>		1			15	
<b>Profil:</b>		IPE 200			RO 70x5	
	h	200			70	mm
	b <sub>f</sub>	100			70	mm
	t <sub>w</sub>	6			5	mm
	t <sub>f</sub>	9			5	mm
	r	12			0	mm
<b>Materiał:</b>		S 235			S 235	
	f <sub>y</sub>	235.00			235.00	MPa
	f <sub>u</sub>	360.00			360.00	MPa
<b>Kąt</b>	θ	0.0			90.0	Deg



		Pas	Krzyżulec 1	Krzyżulec 2	Słupek	
Długość	1	14817			919	mm

**Spoiny**

$a_d = 4$  [mm] Grubość spoin skratowania

**Obciążenia**

Przypadek: 199:  $SGN/177 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50 (1+2) \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$

**Pas**

$N_{01,Ed} = 276.74$  [kN] Siła osiowa

$M_{01,Ed} = 10.46$  [kN\*m] Moment zginający

$N_{02,Ed} = 282.00$  [kN] Siła osiowa

$M_{02,Ed} = 14.39$  [kN\*m] Moment zginający

**Słupek**

$N_3 = 42.61$  [kN] Siła osiowa

$M_3 = -3.40$  [kN\*m] Moment zginający

**Rezultaty****Weryfikacja nośności Eurocode 3: EN 1993-1-8:2005**

$\gamma_{M5} = 1.00$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa [Tablica 2.1]

**Formy zniszczenia dla połączenia o pasie I lub H** [Tablica 7.21] dla  $N_{i,Rd}$  i [Tablica 7.22] dla  $M_{i,Rd}$

**Parametry geometryczne**

$\beta = 0.70$  Współczynnik zależny od geometrii prętów połączenia  $\beta = d_3/d_0$  [1.5 (6)]

**Zniszczenie pręta skratowania****Słupek**

$p_{eff} = 89$  [mm] Szerokość efektywna w połączeniu słupka do pasa  $p_{eff} = t_w + 2 \cdot r + 7 \cdot t_f \cdot f_{y0} / f_{y3}$

$N_{3,Rd} = 164.45$  [kN] Nośność na rozciąganie  $N_{3,Rd} = 0.25 \cdot \pi \cdot 2 \cdot f_{y3} \cdot t_3 \cdot p_{eff} / \gamma_{M5}$

$|N_3| \leq N_{3,Rd}$   $|42.61| < 164.45$  **zweryfikowano** (0.26)

$M_{3,Rd} = 7.33$  [kN\*m] Nośność na zginanie  $M_{3,Rd} = [f_{y3} \cdot t_3 \cdot p_{eff} \cdot d_3] / \gamma_{M5}$

$|M_3| \leq M_{3,Rd}$   $|-3.40| < 7.33$  **zweryfikowano** (0.46)

$N_3/N_{3,Rd} + M_3/M_{3,Rd} \leq 1$   $0.72 < 1.00$  **zweryfikowano** (0.72)

**Uplastycznienie środnika pasa****Słupek**

$b_w = 173$  [mm] Szerokość efektywna dla środnika pasa  $b_w = d_3 / \sin(\theta_3) + 5 \cdot (t_f + r)$

$N_{3,Rd} = 227.01$  [kN] Nośność na rozciąganie  $N_{3,Rd} = (f_{y0} \cdot t_w \cdot b_w / \sin(\theta_3)) / \gamma_{M5}$

$|N_3| \leq N_{3,Rd}$   $|42.61| < 227.01$  **zweryfikowano** (0.19)

$M_{3,Rd} = 7.38$  [kN\*m] Nośność na zginanie  $M_{3,Rd} = 0.5 \cdot f_{y0} \cdot t_w \cdot b_w \cdot (d_3 - t_3) / \gamma_{M5}$

$|M_3| \leq M_{3,Rd}$   $|-3.40| < 7.38$  **zweryfikowano** (0.46)

$N_3/N_{3,Rd} + M_3/M_{3,Rd} \leq 1$   $0.65 < 1.00$  **zweryfikowano** (0.65)

**Weryfikacja spoin****Słupek**

$\beta_w = 0.80$  Współczynnik korelacji [Tablica 4.1]

$\gamma_{M2} = 1.25$ 

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa

[Tablica 2.1]

Spoina podłużna

 $\sigma_{\perp} = -62.54$  [MPa] Naprężenie normalne w spoinie $\tau_{\perp} = -62.54$  [MPa] Naprężenie styczne prostopadłe $\tau_{II} = 0.00$  [MPa] Naprężenie styczne $|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$   $|-62.54| < 259.20$  **zweryfikowano** (0.24) $\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$   $125.07 < 360.00$  **zweryfikowano** (0.35)

Spoina poprzeczna wewnętrzna

 $\sigma_{\perp} = -62.54$  [MPa] Naprężenie normalne w spoinie $\tau_{\perp} = -62.54$  [MPa] Naprężenie styczne prostopadłe $\tau_{II} = 0.00$  [MPa] Naprężenie styczne $|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$   $|-62.54| < 259.20$  **zweryfikowano** (0.24) $\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$   $125.07 < 360.00$  **zweryfikowano** (0.35)

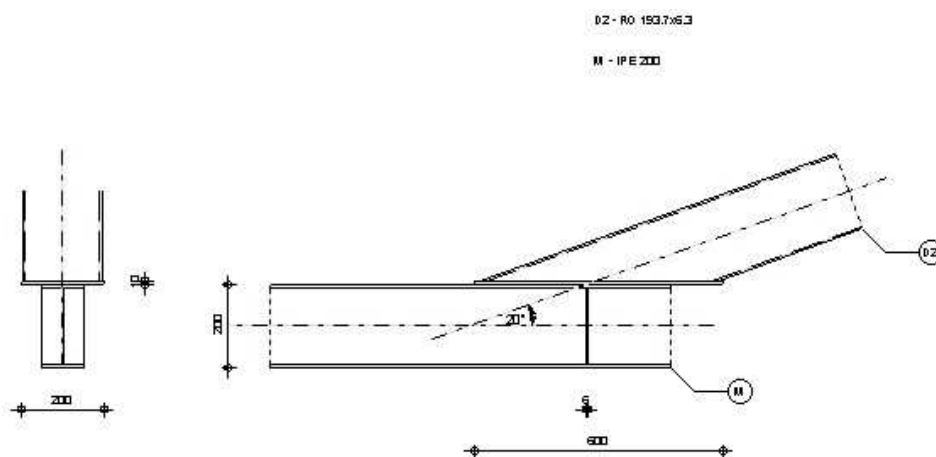
Spoina poprzeczna zewnętrzna

 $\sigma_{\perp} = 116.34$  [MPa] Naprężenie normalne w spoinie $\tau_{\perp} = 116.34$  [MPa] Naprężenie styczne prostopadłe $\tau_{II} = 0.00$  [MPa] Naprężenie styczne $|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$   $|116.34| < 259.20$  **zweryfikowano** (0.45) $\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$   $232.68 < 360.00$  **zweryfikowano** (0.65)**Połączenie zgodne z normą**

Proporcja 0.72



Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015  
**Obliczenia połączenia węzła kratownicy**  
 PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009

**OK**Proporcja **0.58****Ogólne**

Nr połączenia:

5

Nazwa połączenia:

Węzeł kraty rurowej

Węzeł konstrukcji:

1

Pręty konstrukcji:

1, 3

**Geometria****Pręty**

		Pas	Krzyżulec 1	Krzyżulec 2	Słupek	
<b>Nr pręta:</b>		1		3		
<b>Profil:</b>		IPE 200		RO 193.7x6.3		
	h	200		194		mm
	b <sub>f</sub>	100		194		mm
	t <sub>w</sub>	6		6		mm
	t <sub>f</sub>	9		6		mm
	r	12		0		mm
<b>Materiał:</b>		S 235		S 235		
	f <sub>y</sub>	235.00		235.00		MPa
	f <sub>u</sub>	360.00		360.00		MPa
<b>Kąt</b>	θ	0.0		19.6		Deg
<b>Długość</b>	l	14817		993		mm

**Wzmocnienie poziome**b<sub>ph</sub> = 200 [mm] Szerokośćl<sub>ph</sub> = 600 [mm] Długośćt<sub>ph</sub> = 10 [mm] Grubość

Materiał: S 235

f<sub>yph</sub> = 235.00 [MPa] Wytrzymałość**Żebra**t<sub>s</sub> = 6 [mm] Grubość żebra**Spoiny**a<sub>d</sub> = 5 [mm] Grubość spoin skratowaniaa<sub>st</sub> = 6 [mm] Grubość spoin wzmocnieńa<sub>s</sub> = 3 [mm] Spoina żebra**Obciążenia**

Przypadek: 199: SGN/177=1\*1.15 + 2\*1.15 + 14\*0.90 + 19\*1.50 (1+2)\*1.15+14\*0.90+19\*1.50

**Pas**N<sub>01,Ed</sub> = 293.02 [kN] Siła osiowaM<sub>01,Ed</sub> = 38.42 [kN\*m] Moment zginającyN<sub>02,Ed</sub> = 7.24 [kN] Siła osiowaM<sub>02,Ed</sub> = 10.62 [kN\*m] Moment zginający**Krzyżulec 2**N<sub>2</sub> = -301.85 [kN] Siła osiowaM<sub>2</sub> = 0.77 [kN\*m] Moment zginający**Rezultaty****Weryfikacja nośności Eurocode 3: EN 1993-1-8:2005**γ<sub>M5</sub> = 1.00 Częściowy współczynnik bezpieczeństwa

[Tablica 2.1]

**Formy zniszczenia dla połączenia o pasie I lub H**[Tablica 7.21] dla N<sub>i,Rd</sub> i [Tablica 7.22] dla M<sub>i,Rd</sub>

**Parametry geometryczne**

$$\beta = 1.94 \quad \text{Współczynnik zależny od geometrii prętów połączenia} \quad \beta = d_2/b_0 [1.5 (6)]$$

**Zniszczenie pręta skratowania****Krzyżulec 2**

$$p_{\text{eff}} = 159 \quad [\text{mm}] \quad \text{Szerokość efektywna w połączeniu krzyżulca do pasa} \quad p_{\text{eff}} = t_w + 2 \cdot r + 7 \cdot t_f \cdot f_{y0} / f_{y2}$$

$$p_{\text{eff},s} = 71 \quad [\text{mm}] \quad \text{Szerokość efektywna w połączeniu krzyżulca do pasa} \quad p_{\text{eff},s} = t_{s2} + 2 \cdot a_s + 7 \cdot t_f \cdot f_{y0} / f_{y2}$$

$$N_{2,Rd} = 535.34 \quad [\text{kN}] \quad \text{Nośność na ściskanie} \quad N_{2,Rd} = 0.25 \cdot \pi \cdot 2 \cdot f_{y2} \cdot t_2 \cdot (p_{\text{eff}} + p_{\text{eff},s}) / \gamma_{M5}$$

$$|N_2| \leq N_{2,Rd} \quad |-301.85| < 535.34 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.56)$$

$$M_{2,Rd} = 45.94 \quad [\text{kN} \cdot \text{m}] \quad \text{Nośność na zginanie} \quad M_{2,Rd} = [f_{y2} \cdot t_2 \cdot (p_{\text{eff}} + p_{\text{eff},s}) \cdot d_2] / \gamma_{M5}$$

$$|M_2| \leq M_{2,Rd} \quad |0.77| < 45.94 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.02)$$

$$N_2 / N_{2,Rd} + M_2 / M_{2,Rd} \leq 1 \quad 0.58 < 1.00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.58)$$

**Upłastycznienie środka pasa****Krzyżulec 2**

$$b_w = 318 \quad [\text{mm}] \quad \text{Szerokość efektywna dla środka pasa} \quad b_w = 2 \cdot t_2 + 10 \cdot (t_f + r)$$

$$N_{2,Rd} = 1246.44 \quad [\text{kN}] \quad \text{Nośność na ściskanie} \quad N_{2,Rd} = (f_{y0} \cdot t_w \cdot b_w / \sin(\theta_2)) / \gamma_{M5}$$

$$|N_2| \leq N_{2,Rd} \quad |-301.85| < 1246.44 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.24)$$

$$M_{2,Rd} = 39.16 \quad [\text{kN} \cdot \text{m}] \quad \text{Nośność na zginanie} \quad M_{2,Rd} = 0.5 \cdot f_{y0} \cdot t_w \cdot b_w \cdot (d_2 - t_2) / \gamma_{M5}$$

$$|M_2| \leq M_{2,Rd} \quad |0.77| < 39.16 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.02)$$

$$N_2 / N_{2,Rd} + M_2 / M_{2,Rd} \leq 1 \quad 0.26 < 1.00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.26)$$

**Weryfikacja spoin****Krzyżulec 2**

$$\beta_w = 0.80 \quad \text{Współczynnik korelacji} \quad [\text{Tablica 4.1}]$$

$$\gamma_{M2} = 1.25 \quad \text{Częściowy współczynnik bezpieczeństwa} \quad [\text{Tablica 2.1}]$$

**Spoina podłużna**

$$\sigma_{\perp} = -9.77 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie normalne w spoinie}$$

$$\tau_{\perp} = -9.77 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne prostopadłe}$$

$$\tau_{\text{II}} = -36.87 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne}$$

$$|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2} \quad |-9.77| < 259.20 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.04)$$

$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\text{II}}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) \quad 66.78 < 360.00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.19)$$

**Spoina poprzeczna wewnętrzna**

$$\sigma_{\perp} = -8.39 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie normalne w spoinie}$$

$$\tau_{\perp} = 24.08 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne prostopadłe}$$

$$\tau_{\text{II}} = 0.00 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne}$$

$$|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2} \quad |-8.39| < 259.20 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.03)$$

$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\text{II}}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) \quad 42.55 < 360.00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.12)$$

**Spoina poprzeczna zewnętrzna**

$$\sigma_{\perp} = 22.72 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie normalne w spoinie}$$



$$\tau_{\perp} = -8.62 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne prostopadłe}$$

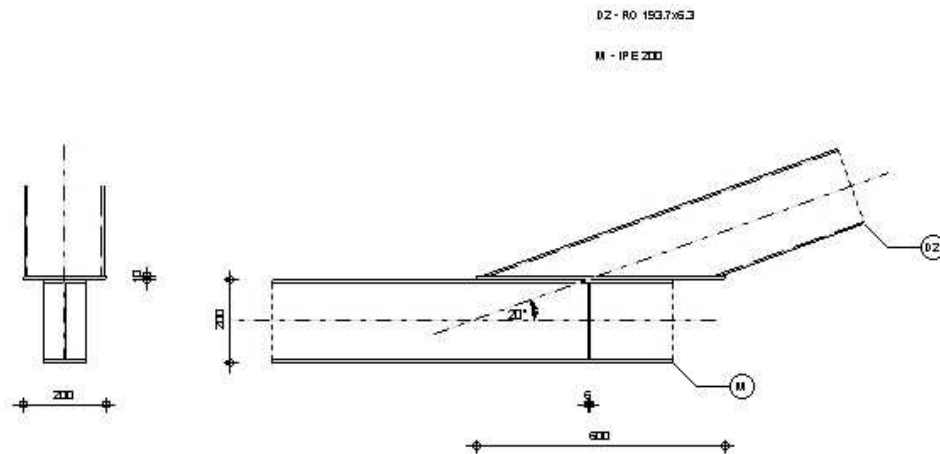
$$\tau_{\text{II}} = 0.00 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne}$$

$ \sigma_{\perp}  \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ 22.72  < 259.20$	zweryfikowano	(0.09)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$27.19 < 360.00$	zweryfikowano	(0.08)

**Połączenie zgodne z normą**

Proporcja 0.58

	Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015 <b>Obliczenia połączenia węzła kratownicy</b> PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009	
		Proporcja <b>0.58</b>



## Ogólne

Nr połączenia:	4
Nazwa połączenia:	Węzeł kraty rurowej
Węzeł konstrukcji:	4
Pręty konstrukcji:	1, 2

## Geometria

### Pręty

		Pas	Krzyżulec 1	Krzyżulec 2	Słupek	
Nr pręta:		1		2		
Profil:		IPE 200		RO 193.7x6.3		
	h	200		194		mm
	b <sub>f</sub>	100		194		mm
	t <sub>w</sub>	6		6		mm
	t <sub>f</sub>	9		6		mm
	r	12		0		mm
Materiał:		S 235		S 235		
	f <sub>y</sub>	235.00		235.00		MPa
	f <sub>u</sub>	360.00		360.00		MPa
Kąt	θ	0.0		5.5		Deg
Długość	l	14817		940		mm

### Wzmocnienie poziome

b <sub>ph</sub> =	220	[mm]	Szerokość
l <sub>ph</sub> =	500	[mm]	Długość

$t_{ph} = 10$  [mm] Grubość

Materiał: S 235  $f_{yph} = 235.00$  [MPa] Wytrzymałość

### Żebra

$t_s = 6$  [mm] Grubość żebra

### Spoiny

$a_d = 6$  [mm] Grubość spoin skratowania

$a_{st} = 6$  [mm] Grubość spoin wzmocnień

$a_s = 3$  [mm] Spoina żebra

### Obciążenia

Przypadek: 199:  $SGN/177 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50 (1+2) \cdot 1.15 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$

### Pas

$N_{01,Ed} = -5.66$  [kN] Siła osiowa

$M_{01,Ed} = -5.25$  [kN\*m] Moment zginający

$N_{02,Ed} = 274.82$  [kN] Siła osiowa

$M_{02,Ed} = 21.79$  [kN\*m] Moment zginający

### Krzyżulec 2

$N_2 = -294.73$  [kN] Siła osiowa

$M_2 = 1.30$  [kN\*m] Moment zginający

### Rezultaty

### Weryfikacja nośności Eurocode 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} = 1.00$  Częściowy współczynnik bezpieczeństwa [Tablica 2.1]

Formy zniszczenia dla połączenia o pasie I lub H [Tablica 7.21] dla  $N_{i,Rd}$  i [Tablica 7.22] dla  $M_{i,Rd}$

### Parametry geometryczne

$\beta = 1.94$  Współczynnik zależny od geometrii prętów połączenia  $\beta = d_2/b_0$  [1.5 (6)]

### Zniszczenie pręta skratowania

#### Krzyżulec 2

$p_{eff} = 159$  [mm] Szerokość efektywna w połączeniu krzyżulca do pasa  $p_{eff} = t_w + 2 \cdot r + 7 \cdot t_f \cdot f_{y0}/f_{y2}$

$p_{eff,s} = 71$  [mm] Szerokość efektywna w połączeniu krzyżulca do pasa  $p_{eff,s} = t_{s2} + 2 \cdot a_s + 7 \cdot t_f \cdot f_{y0}/f_{y2}$

$N_{2,Rd} = 535.34$  [kN] Nośność na ściskanie  $N_{2,Rd} = 0.25 \cdot \pi \cdot 2 \cdot f_{y2} \cdot t_2 \cdot (p_{eff} + p_{eff,s}) / \gamma_{M5}$

$|N_2| \leq N_{2,Rd}$   $|-294.73| < 535.34$  **zweryfikowano** (0.55)

$M_{2,Rd} = 45.94$  [kN\*m] Nośność na zginanie  $M_{2,Rd} = [f_{y2} \cdot t_2 \cdot (p_{eff} + p_{eff,s}) \cdot d_2] / \gamma_{M5}$

$|M_2| \leq M_{2,Rd}$   $|1.30| < 45.94$  **zweryfikowano** (0.03)

$N_2/N_{2,Rd} + M_2/M_{2,Rd} \leq 1$   $0.58 < 1.00$  **zweryfikowano** (0.58)

### Uplastycznienie środnika pasa

#### Krzyżulec 2

$b_w = 318$  [mm] Szerokość efektywna dla środnika pasa  $b_w = 2 \cdot t_2 + 10 \cdot (t_f + r)$

$N_{2,Rd} = 4381.24$  [kN] Nośność na ściskanie  $N_{2,Rd} = (f_{y0} \cdot t_w \cdot b_w / \sin(\theta_2)) / \gamma_{M5}$

$|N_2| \leq N_{2,Rd}$   $|-294.73| < 4381.24$  **zweryfikowano** (0.07)

$M_{2,Rd} = 39.16$  [kN\*m] Nośność na zginanie  $M_{2,Rd} = 0.5 \cdot f_{y0} \cdot t_w \cdot b_w \cdot (d_2 - t_2) / \gamma_{M5}$

$|M_2| \leq M_{2,Rd}$   $|1.30| < 39.16$  **zweryfikowano** (0.03)

$$N_2/N_{2,Rd} + M_2/M_{2,Rd} \leq 1 \quad 0.10 < 1.00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.10)$$

**Weryfikacja spoin****Krzyżulec 2**

$$\beta_w = 0.80 \quad \text{Współczynnik korelacji} \quad [\text{Tablica 4.1}]$$

$$\gamma_{M2} = 1.25 \quad \text{Częściowy współczynnik bezpieczeństwa} \quad [\text{Tablica 2.1}]$$

**Spoina podłużna**

$$\sigma_{\perp} = -0.83 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie normalne w spoinie}$$

$$\tau_{\perp} = -0.83 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne prostopadłe}$$

$$\tau_{II} = -10.99 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne}$$

$$|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2} \quad |-0.83| < 259.20 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.00)$$

$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) \quad 19.11 < 360.00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.05)$$

**Spoina poprzeczna wewnętrzna**

$$\sigma_{\perp} = -0.57 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie normalne w spoinie}$$

$$\tau_{\perp} = 10.05 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne prostopadłe}$$

$$\tau_{II} = 0.00 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne}$$

$$|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2} \quad |-0.57| < 259.20 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.00)$$

$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) \quad 17.42 < 360.00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.05)$$

**Spoina poprzeczna zewnętrzna**

$$\sigma_{\perp} = 9.80 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie normalne w spoinie}$$

$$\tau_{\perp} = -0.58 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne prostopadłe}$$

$$\tau_{II} = 0.00 \quad [\text{MPa}] \quad \text{Napężenie styczne}$$

$$|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2} \quad |9.80| < 259.20 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.04)$$

$$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2}) \quad 9.86 < 360.00 \quad \text{zweryfikowano} \quad (0.03)$$

**Połączenie zgodne z normą****Proporcja 0.58****3. Słupy główne****Obciążenia - Przypadki**

Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	STA1	STA1	Konstr.	Statyka liniowa
2	STA2	STA2	stałe	Statyka liniowa
3	W_lp(-)_C(-)_	Wiatr L/P podc(-) Cpe-	wiatr	Statyka liniowa
7	2	RUCH25/1	ruch	Statyka liniowa
9	W_pl(+)_C(-)_	Wiatr P/L nadc(+) Cpe-	wiatr	Statyka liniowa
13	6	RUCH24/1	ruch	Statyka liniowa
14	W_pt(+)_C(+)_	Wiatr Prz/Tyl nadc(+) Cpe+	wiatr	Statyka liniowa
17	9	RUCH24/1	ruch	Statyka liniowa
19	SNIE1	Śnieg przyp. I	śnieg	Statyka liniowa
21	SNIEWYJ	Śnieg wyjątkowy	wyjątkowe	Statyka liniowa
26	42	RUCH22/1	ruch	Statyka liniowa
35	33	RUCH22/10	ruch	Statyka liniowa
36	32	RUCH22/11	ruch	Statyka liniowa
37	31	RUCH22/12	ruch	Statyka liniowa
38	30	RUCH22/13	ruch	Statyka liniowa
49	23	RUCH24/10	ruch	Statyka liniowa
50	22	RUCH24/11	ruch	Statyka liniowa
51	21	RUCH24/12	ruch	Statyka liniowa
52	20	RUCH24/13	ruch	Statyka liniowa
60	16	RUCH25/10	ruch	Statyka liniowa
61	15	RUCH25/11	ruch	Statyka liniowa
62	14	RUCH25/12	ruch	Statyka liniowa

Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
63	13	RUCH25/13	rucho	Statyka liniowa
64		SGN/1=1*1.35 + 2*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
65		SGN/2=1*1.35 + 2*1.35		Kombinacja liniowa
66		SGN/3=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
67		SGN/4=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
68		SGN/5=1*1.35 + 2*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
69		SGN/6=1*1.35 + 2*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
70		SGN/7=1*1.35 + 2*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
71		SGN/8=1*1.35 + 2*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
72		SGN/9=1*1.35 + 2*1.35 + 26*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
73		SGN/10=1*1.35 + 2*1.35 + 26*1.22		Kombinacja liniowa
74		SGN/11=1*1.35 + 2*1.35 + 26*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
75		SGN/12=1*1.35 + 2*1.35 + 26*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
76		SGN/13=1*1.35 + 2*1.35 + 26*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
77		SGN/14=1*1.35 + 2*1.35 + 26*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
78		SGN/15=1*1.35 + 2*1.35 + 26*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
79		SGN/16=1*1.35 + 2*1.35 + 26*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
80		SGN/17=1*1.35 + 2*1.35 + 35*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
81		SGN/18=1*1.35 + 2*1.35 + 35*1.22		Kombinacja liniowa
82		SGN/19=1*1.35 + 2*1.35 + 35*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
83		SGN/20=1*1.35 + 2*1.35 + 35*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
84		SGN/21=1*1.35 + 2*1.35 + 35*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
85		SGN/22=1*1.35 + 2*1.35 + 35*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
86		SGN/23=1*1.35 + 2*1.35 + 35*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
87		SGN/24=1*1.35 + 2*1.35 + 35*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
88		SGN/25=1*1.35 + 2*1.35 + 36*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
89		SGN/26=1*1.35 + 2*1.35 + 36*1.22		Kombinacja liniowa
90		SGN/27=1*1.35 + 2*1.35 + 36*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
91		SGN/28=1*1.35 + 2*1.35 + 36*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
92		SGN/29=1*1.35 + 2*1.35 + 36*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
93		SGN/30=1*1.35 + 2*1.35 + 36*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
94		SGN/31=1*1.35 + 2*1.35 + 36*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
95		SGN/32=1*1.35 + 2*1.35 + 36*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
96		SGN/33=1*1.35 + 2*1.35 + 37*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
97		SGN/34=1*1.35 + 2*1.35 + 37*1.22		Kombinacja liniowa
98		SGN/35=1*1.35 + 2*1.35 + 37*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
99		SGN/36=1*1.35 + 2*1.35 + 37*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
100		SGN/37=1*1.35 + 2*1.35 + 37*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
101		SGN/38=1*1.35 + 2*1.35 + 37*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
102		SGN/39=1*1.35 + 2*1.35 + 37*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
103		SGN/40=1*1.35 + 2*1.35 + 37*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
104		SGN/41=1*1.35 + 2*1.35 + 38*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
105		SGN/42=1*1.35 + 2*1.35 + 38*1.22		Kombinacja liniowa
106		SGN/43=1*1.35 + 2*1.35 + 38*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
107		SGN/44=1*1.35 + 2*1.35 + 38*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
108		SGN/45=1*1.35 + 2*1.35 + 38*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
109		SGN/46=1*1.35 + 2*1.35 + 38*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
110		SGN/47=1*1.35 + 2*1.35 + 38*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
111		SGN/48=1*1.35 + 2*1.35 + 38*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
112		SGN/49=1*1.00 + 2*1.00 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
113		SGN/50=1*1.00 + 2*1.00		Kombinacja liniowa
114		SGN/51=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
115		SGN/52=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
116		SGN/53=1*1.00 + 2*1.00 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
117		SGN/54=1*1.00 + 2*1.00 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
118		SGN/55=1*1.00 + 2*1.00 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
119		SGN/56=1*1.00 + 2*1.00 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
120		SGN/57=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
121		SGN/58=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22		Kombinacja liniowa
122		SGN/59=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
123		SGN/60=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
124		SGN/61=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
125		SGN/62=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
126		SGN/63=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
127		SGN/64=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
128		SGN/65=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
129		SGN/66=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22		Kombinacja liniowa
130		SGN/67=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
131		SGN/68=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
132		SGN/69=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
133		SGN/70=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
134		SGN/71=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
135		SGN/72=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
136		SGN/73=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
137		SGN/74=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22		Kombinacja liniowa
138		SGN/75=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
139		SGN/76=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa



Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
140		SGN/77=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
141		SGN/78=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
142		SGN/79=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
143		SGN/80=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
144		SGN/81=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
145		SGN/82=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22		Kombinacja liniowa
146		SGN/83=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
147		SGN/84=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
148		SGN/85=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
149		SGN/86=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
150		SGN/87=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
151		SGN/88=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
152		SGN/89=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
153		SGN/90=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22		Kombinacja liniowa
154		SGN/91=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
155		SGN/92=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
156		SGN/93=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
157		SGN/94=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
158		SGN/95=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
159		SGN/96=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
160		SGN/97=1*1.35 + 2*1.35 + 7*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
161		SGN/98=1*1.35 + 2*1.35 + 7*1.22		Kombinacja liniowa
162		SGN/99=1*1.35 + 2*1.35 + 7*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
163		SGN/100=1*1.35 + 2*1.35 + 7*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
164		SGN/101=1*1.35 + 2*1.35 + 7*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
165		SGN/102=1*1.35 + 2*1.35 + 7*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
166		SGN/103=1*1.35 + 2*1.35 + 7*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
167		SGN/104=1*1.35 + 2*1.35 + 7*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
168		SGN/105=1*1.35 + 2*1.35 + 60*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
169		SGN/106=1*1.35 + 2*1.35 + 60*1.22		Kombinacja liniowa
170		SGN/107=1*1.35 + 2*1.35 + 60*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
171		SGN/108=1*1.35 + 2*1.35 + 60*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
172		SGN/109=1*1.35 + 2*1.35 + 60*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
173		SGN/110=1*1.35 + 2*1.35 + 60*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
174		SGN/111=1*1.35 + 2*1.35 + 60*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
175		SGN/112=1*1.35 + 2*1.35 + 60*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
176		SGN/113=1*1.35 + 2*1.35 + 61*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
177		SGN/114=1*1.35 + 2*1.35 + 61*1.22		Kombinacja liniowa
178		SGN/115=1*1.35 + 2*1.35 + 61*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
179		SGN/116=1*1.35 + 2*1.35 + 61*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
180		SGN/117=1*1.35 + 2*1.35 + 61*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
181		SGN/118=1*1.35 + 2*1.35 + 61*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
182		SGN/119=1*1.35 + 2*1.35 + 61*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
183		SGN/120=1*1.35 + 2*1.35 + 61*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
184		SGN/121=1*1.35 + 2*1.35 + 62*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
185		SGN/122=1*1.35 + 2*1.35 + 62*1.22		Kombinacja liniowa
186		SGN/123=1*1.35 + 2*1.35 + 62*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
187		SGN/124=1*1.35 + 2*1.35 + 62*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
188		SGN/125=1*1.35 + 2*1.35 + 62*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
189		SGN/126=1*1.35 + 2*1.35 + 62*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
190		SGN/127=1*1.35 + 2*1.35 + 62*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
191		SGN/128=1*1.35 + 2*1.35 + 62*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
192		SGN/129=1*1.35 + 2*1.35 + 63*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
193		SGN/130=1*1.35 + 2*1.35 + 63*1.22		Kombinacja liniowa
194		SGN/131=1*1.35 + 2*1.35 + 63*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
195		SGN/132=1*1.35 + 2*1.35 + 63*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
196		SGN/133=1*1.35 + 2*1.35 + 63*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
197		SGN/134=1*1.35 + 2*1.35 + 63*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
198		SGN/135=1*1.35 + 2*1.35 + 63*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
199		SGN/136=1*1.35 + 2*1.35 + 63*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
200		SGN/137=1*1.35 + 2*1.35 + 13*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
201		SGN/138=1*1.35 + 2*1.35 + 13*1.22		Kombinacja liniowa
202		SGN/139=1*1.35 + 2*1.35 + 13*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
203		SGN/140=1*1.35 + 2*1.35 + 13*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
204		SGN/141=1*1.35 + 2*1.35 + 13*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
205		SGN/142=1*1.35 + 2*1.35 + 13*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
206		SGN/143=1*1.35 + 2*1.35 + 13*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
207		SGN/144=1*1.35 + 2*1.35 + 13*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
208		SGN/145=1*1.35 + 2*1.35 + 17*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
209		SGN/146=1*1.35 + 2*1.35 + 17*1.22		Kombinacja liniowa
210		SGN/147=1*1.35 + 2*1.35 + 17*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
211		SGN/148=1*1.35 + 2*1.35 + 17*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
212		SGN/149=1*1.35 + 2*1.35 + 17*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
213		SGN/150=1*1.35 + 2*1.35 + 17*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
214		SGN/151=1*1.35 + 2*1.35 + 17*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
215		SGN/152=1*1.35 + 2*1.35 + 17*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
216		SGN/153=1*1.35 + 2*1.35 + 49*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa

Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
217		SGN/154=1*1.35 + 2*1.35 + 49*1.22		Kombinacja liniowa
218		SGN/155=1*1.35 + 2*1.35 + 49*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
219		SGN/156=1*1.35 + 2*1.35 + 49*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
220		SGN/157=1*1.35 + 2*1.35 + 49*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
221		SGN/158=1*1.35 + 2*1.35 + 49*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
222		SGN/159=1*1.35 + 2*1.35 + 49*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
223		SGN/160=1*1.35 + 2*1.35 + 49*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
224		SGN/161=1*1.35 + 2*1.35 + 50*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
225		SGN/162=1*1.35 + 2*1.35 + 50*1.22		Kombinacja liniowa
226		SGN/163=1*1.35 + 2*1.35 + 50*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
227		SGN/164=1*1.35 + 2*1.35 + 50*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
228		SGN/165=1*1.35 + 2*1.35 + 50*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
229		SGN/166=1*1.35 + 2*1.35 + 50*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
230		SGN/167=1*1.35 + 2*1.35 + 50*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
231		SGN/168=1*1.35 + 2*1.35 + 50*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
232		SGN/169=1*1.35 + 2*1.35 + 51*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
233		SGN/170=1*1.35 + 2*1.35 + 51*1.22		Kombinacja liniowa
234		SGN/171=1*1.35 + 2*1.35 + 51*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
235		SGN/172=1*1.35 + 2*1.35 + 51*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
236		SGN/173=1*1.35 + 2*1.35 + 51*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
237		SGN/174=1*1.35 + 2*1.35 + 51*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
238		SGN/175=1*1.35 + 2*1.35 + 51*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
239		SGN/176=1*1.35 + 2*1.35 + 51*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
240		SGN/177=1*1.35 + 2*1.35 + 52*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
241		SGN/178=1*1.35 + 2*1.35 + 52*1.22		Kombinacja liniowa
242		SGN/179=1*1.35 + 2*1.35 + 52*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
243		SGN/180=1*1.35 + 2*1.35 + 52*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
244		SGN/181=1*1.35 + 2*1.35 + 52*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
245		SGN/182=1*1.35 + 2*1.35 + 52*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
246		SGN/183=1*1.35 + 2*1.35 + 52*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
247		SGN/184=1*1.35 + 2*1.35 + 52*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
248		SGN/185=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
249		SGN/186=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22		Kombinacja liniowa
250		SGN/187=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
251		SGN/188=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
252		SGN/189=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
253		SGN/190=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
254		SGN/191=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
255		SGN/192=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
256		SGN/193=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
257		SGN/194=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22		Kombinacja liniowa
258		SGN/195=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
259		SGN/196=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
260		SGN/197=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
261		SGN/198=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
262		SGN/199=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
263		SGN/200=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
264		SGN/201=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
265		SGN/202=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22		Kombinacja liniowa
266		SGN/203=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
267		SGN/204=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
268		SGN/205=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
269		SGN/206=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
270		SGN/207=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
271		SGN/208=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
272		SGN/209=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
273		SGN/210=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22		Kombinacja liniowa
274		SGN/211=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
275		SGN/212=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
276		SGN/213=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
277		SGN/214=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
278		SGN/215=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
279		SGN/216=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
280		SGN/217=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
281		SGN/218=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22		Kombinacja liniowa
282		SGN/219=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
283		SGN/220=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
284		SGN/221=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
285		SGN/222=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
286		SGN/223=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
287		SGN/224=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
288		SGN/225=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
289		SGN/226=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22		Kombinacja liniowa
290		SGN/227=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
291		SGN/228=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
292		SGN/229=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
293		SGN/230=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa

Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
294		SGN/231=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
295		SGN/232=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
296		SGN/233=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
297		SGN/234=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22		Kombinacja liniowa
298		SGN/235=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
299		SGN/236=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
300		SGN/237=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
301		SGN/238=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
302		SGN/239=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
303		SGN/240=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
304		SGN/241=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
305		SGN/242=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22		Kombinacja liniowa
306		SGN/243=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
307		SGN/244=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
308		SGN/245=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
309		SGN/246=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
310		SGN/247=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
311		SGN/248=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
312		SGN/249=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
313		SGN/250=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22		Kombinacja liniowa
314		SGN/251=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
315		SGN/252=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
316		SGN/253=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
317		SGN/254=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
318		SGN/255=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
319		SGN/256=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
320		SGN/257=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
321		SGN/258=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22		Kombinacja liniowa
322		SGN/259=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
323		SGN/260=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
324		SGN/261=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
325		SGN/262=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
326		SGN/263=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
327		SGN/264=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
328		SGN/265=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
329		SGN/266=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22		Kombinacja liniowa
330		SGN/267=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
331		SGN/268=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
332		SGN/269=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
333		SGN/270=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
334		SGN/271=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
335		SGN/272=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
336		SGN/273=1*1.15 + 2*1.15		Kombinacja liniowa
337		SGN/274=1*1.00 + 2*1.00		Kombinacja liniowa
338		SGN/275=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
339		SGN/276=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.35		Kombinacja liniowa
340		SGN/277=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
341		SGN/278=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
342		SGN/279=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
343		SGN/280=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
344		SGN/281=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
345		SGN/282=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
346		SGN/283=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
347		SGN/284=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.35		Kombinacja liniowa
348		SGN/285=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
349		SGN/286=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
350		SGN/287=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
351		SGN/288=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
352		SGN/289=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
353		SGN/290=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
354		SGN/291=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
355		SGN/292=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.35		Kombinacja liniowa
356		SGN/293=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
357		SGN/294=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
358		SGN/295=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
359		SGN/296=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
360		SGN/297=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
361		SGN/298=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
362		SGN/299=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
363		SGN/300=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.35		Kombinacja liniowa
364		SGN/301=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
365		SGN/302=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
366		SGN/303=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
367		SGN/304=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
368		SGN/305=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
369		SGN/306=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
370		SGN/307=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa

Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
371		SGN/308=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.35		Kombinacja liniowa
372		SGN/309=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
373		SGN/310=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
374		SGN/311=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
375		SGN/312=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
376		SGN/313=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
377		SGN/314=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
378		SGN/315=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
379		SGN/316=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.35		Kombinacja liniowa
380		SGN/317=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
381		SGN/318=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
382		SGN/319=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
383		SGN/320=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
384		SGN/321=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
385		SGN/322=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
386		SGN/323=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
387		SGN/324=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.35		Kombinacja liniowa
388		SGN/325=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
389		SGN/326=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
390		SGN/327=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
391		SGN/328=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
392		SGN/329=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
393		SGN/330=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
394		SGN/331=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
395		SGN/332=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.35		Kombinacja liniowa
396		SGN/333=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
397		SGN/334=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
398		SGN/335=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
399		SGN/336=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
400		SGN/337=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
401		SGN/338=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
402		SGN/339=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
403		SGN/340=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.35		Kombinacja liniowa
404		SGN/341=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
405		SGN/342=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
406		SGN/343=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
407		SGN/344=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
408		SGN/345=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
409		SGN/346=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
410		SGN/347=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
411		SGN/348=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.35		Kombinacja liniowa
412		SGN/349=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
413		SGN/350=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
414		SGN/351=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
415		SGN/352=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
416		SGN/353=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
417		SGN/354=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
418		SGN/355=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
419		SGN/356=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.35		Kombinacja liniowa
420		SGN/357=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
421		SGN/358=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
422		SGN/359=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
423		SGN/360=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
424		SGN/361=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
425		SGN/362=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
426		SGN/363=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
427		SGN/364=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.35		Kombinacja liniowa
428		SGN/365=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
429		SGN/366=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
430		SGN/367=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
431		SGN/368=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
432		SGN/369=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
433		SGN/370=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
434		SGN/371=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
435		SGN/372=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.35		Kombinacja liniowa
436		SGN/373=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
437		SGN/374=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
438		SGN/375=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
439		SGN/376=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
440		SGN/377=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
441		SGN/378=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
442		SGN/379=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
443		SGN/380=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.35		Kombinacja liniowa
444		SGN/381=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
445		SGN/382=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
446		SGN/383=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
447		SGN/384=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa

Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
448		SGN/385=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
449		SGN/386=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
450		SGN/387=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
451		SGN/388=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.35		Kombinacja liniowa
452		SGN/389=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
453		SGN/390=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
454		SGN/391=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
455		SGN/392=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
456		SGN/393=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
457		SGN/394=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
458		SGN/395=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
459		SGN/396=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.35		Kombinacja liniowa
460		SGN/397=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
461		SGN/398=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
462		SGN/399=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
463		SGN/400=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
464		SGN/401=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
465		SGN/402=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
466		SGN/403=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
467		SGN/404=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.35		Kombinacja liniowa
468		SGN/405=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
469		SGN/406=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
470		SGN/407=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
471		SGN/408=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
472		SGN/409=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
473		SGN/410=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
474		SGN/411=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
475		SGN/412=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.35		Kombinacja liniowa
476		SGN/413=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
477		SGN/414=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
478		SGN/415=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
479		SGN/416=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
480		SGN/417=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
481		SGN/418=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
482		SGN/419=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
483		SGN/420=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.35		Kombinacja liniowa
484		SGN/421=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
485		SGN/422=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
486		SGN/423=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
487		SGN/424=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
488		SGN/425=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
489		SGN/426=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
490		SGN/427=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
491		SGN/428=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.35		Kombinacja liniowa
492		SGN/429=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
493		SGN/430=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
494		SGN/431=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
495		SGN/432=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
496		SGN/433=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
497		SGN/434=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
498		SGN/435=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
499		SGN/436=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.35		Kombinacja liniowa
500		SGN/437=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
501		SGN/438=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
502		SGN/439=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
503		SGN/440=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
504		SGN/441=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
505		SGN/442=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
506		SGN/443=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
507		SGN/444=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.35		Kombinacja liniowa
508		SGN/445=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
509		SGN/446=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
510		SGN/447=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
511		SGN/448=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
512		SGN/449=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
513		SGN/450=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
514		SGN/451=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
515		SGN/452=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.35		Kombinacja liniowa
516		SGN/453=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
517		SGN/454=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
518		SGN/455=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
519		SGN/456=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
520		SGN/457=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
521		SGN/458=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
522		SGN/459=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
523		SGN/460=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.35		Kombinacja liniowa
524		SGN/461=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa

Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
525		SGN/462=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
526		SGN/463=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
527		SGN/464=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
528		SGN/465=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
529		SGN/466=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
530		SGN/467=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
531		SGN/468=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.35		Kombinacja liniowa
532		SGN/469=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
533		SGN/470=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
534		SGN/471=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
535		SGN/472=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
536		SGN/473=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
537		SGN/474=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
538		SGN/475=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
539		SGN/476=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.35		Kombinacja liniowa
540		SGN/477=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
541		SGN/478=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
542		SGN/479=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
543		SGN/480=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
544		SGN/481=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
545		SGN/482=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
546		SGN/483=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
547		SGN/484=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.35		Kombinacja liniowa
548		SGN/485=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
549		SGN/486=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
550		SGN/487=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
551		SGN/488=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
552		SGN/489=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
553		SGN/490=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
554		SGN/491=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
555		SGN/492=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.35		Kombinacja liniowa
556		SGN/493=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
557		SGN/494=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
558		SGN/495=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
559		SGN/496=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
560		SGN/497=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
561		SGN/498=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
562		SGN/499=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
563		SGN/500=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.35		Kombinacja liniowa
564		SGN/501=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
565		SGN/502=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
566		SGN/503=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
567		SGN/504=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
568		SGN/505=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
569		SGN/506=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
570		SGN/507=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
571		SGN/508=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.35		Kombinacja liniowa
572		SGN/509=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
573		SGN/510=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
574		SGN/511=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
575		SGN/512=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
576		SGN/513=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
577		SGN/514=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
578		SGN/515=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
579		SGN/516=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.35		Kombinacja liniowa
580		SGN/517=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
581		SGN/518=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
582		SGN/519=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
583		SGN/520=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
584		SGN/521=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
585		SGN/522=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
586		SGN/523=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.35 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
587		SGN/524=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.35		Kombinacja liniowa
588		SGN/525=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.35 + 3*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
589		SGN/526=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.35 + 3*0.90		Kombinacja liniowa
590		SGN/527=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.35 + 9*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
591		SGN/528=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.35 + 9*0.90		Kombinacja liniowa
592		SGN/529=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.35 + 14*0.90 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
593		SGN/530=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.35 + 14*0.90		Kombinacja liniowa
594		SGN/531=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
595		SGN/532=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
596		SGN/533=1*1.15 + 2*1.15 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
597		SGN/534=1*1.15 + 2*1.15 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
598		SGN/535=1*1.15 + 2*1.15 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
599		SGN/536=1*1.15 + 2*1.15 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
600		SGN/537=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
601		SGN/538=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa

Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
602		SGN/539=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
603		SGN/540=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
604		SGN/541=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
605		SGN/542=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
606		SGN/543=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
607		SGN/544=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
608		SGN/545=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
609		SGN/546=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
610		SGN/547=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
611		SGN/548=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
612		SGN/549=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
613		SGN/550=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
614		SGN/551=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
615		SGN/552=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
616		SGN/553=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
617		SGN/554=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
618		SGN/555=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
619		SGN/556=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
620		SGN/557=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
621		SGN/558=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
622		SGN/559=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
623		SGN/560=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
624		SGN/561=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
625		SGN/562=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
626		SGN/563=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
627		SGN/564=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
628		SGN/565=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
629		SGN/566=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
630		SGN/567=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
631		SGN/568=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
632		SGN/569=1*1.00 + 2*1.00 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
633		SGN/570=1*1.00 + 2*1.00 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
634		SGN/571=1*1.00 + 2*1.00 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
635		SGN/572=1*1.00 + 2*1.00 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
636		SGN/573=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
637		SGN/574=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
638		SGN/575=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
639		SGN/576=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
640		SGN/577=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
641		SGN/578=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
642		SGN/579=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
643		SGN/580=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
644		SGN/581=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
645		SGN/582=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
646		SGN/583=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
647		SGN/584=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
648		SGN/585=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
649		SGN/586=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
650		SGN/587=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
651		SGN/588=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
652		SGN/589=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
653		SGN/590=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
654		SGN/591=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
655		SGN/592=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
656		SGN/593=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
657		SGN/594=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
658		SGN/595=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
659		SGN/596=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
660		SGN/597=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
661		SGN/598=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
662		SGN/599=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
663		SGN/600=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
664		SGN/601=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
665		SGN/602=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
666		SGN/603=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
667		SGN/604=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
668		SGN/605=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
669		SGN/606=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
670		SGN/607=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
671		SGN/608=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
672		SGN/609=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
673		SGN/610=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
674		SGN/611=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
675		SGN/612=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
676		SGN/613=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
677		SGN/614=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
678		SGN/615=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa

Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
679		SGN/616=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
680		SGN/617=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
681		SGN/618=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
682		SGN/619=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
683		SGN/620=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
684		SGN/621=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
685		SGN/622=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
686		SGN/623=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
687		SGN/624=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
688		SGN/625=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
689		SGN/626=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
690		SGN/627=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
691		SGN/628=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
692		SGN/629=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
693		SGN/630=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
694		SGN/631=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
695		SGN/632=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
696		SGN/633=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
697		SGN/634=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
698		SGN/635=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
699		SGN/636=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
700		SGN/637=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
701		SGN/638=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
702		SGN/639=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
703		SGN/640=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
704		SGN/641=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
705		SGN/642=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
706		SGN/643=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
707		SGN/644=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
708		SGN/645=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
709		SGN/646=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
710		SGN/647=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
711		SGN/648=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
712		SGN/649=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
713		SGN/650=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
714		SGN/651=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
715		SGN/652=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
716		SGN/653=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
717		SGN/654=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
718		SGN/655=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
719		SGN/656=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
720		SGN/657=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
721		SGN/658=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
722		SGN/659=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
723		SGN/660=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
724		SGN/661=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
725		SGN/662=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
726		SGN/663=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
727		SGN/664=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
728		SGN/665=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
729		SGN/666=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
730		SGN/667=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
731		SGN/668=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
732		SGN/669=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
733		SGN/670=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
734		SGN/671=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
735		SGN/672=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
736		SGN/673=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
737		SGN/674=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
738		SGN/675=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
739		SGN/676=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
740		SGN/677=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
741		SGN/678=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
742		SGN/679=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
743		SGN/680=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
744		SGN/681=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
745		SGN/682=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
746		SGN/683=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
747		SGN/684=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
748		SGN/685=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
749		SGN/686=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
750		SGN/687=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
751		SGN/688=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
752		SGN/689=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
753		SGN/690=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
754		SGN/691=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
755		SGN/692=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa



Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
756		SGN/693=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
757		SGN/694=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
758		SGN/695=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
759		SGN/696=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
760		SGN/697=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
761		SGN/698=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
762		SGN/699=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
763		SGN/700=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
764		SGN/701=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
765		SGN/702=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
766		SGN/703=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
767		SGN/704=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
768		SGN/705=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
769		SGN/706=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
770		SGN/707=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
771		SGN/708=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
772		SGN/709=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
773		SGN/710=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
774		SGN/711=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
775		SGN/712=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
776		SGN/713=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
777		SGN/714=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
778		SGN/715=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
779		SGN/716=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
780		SGN/717=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
781		SGN/718=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
782		SGN/719=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
783		SGN/720=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
784		SGN/721=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
785		SGN/722=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
786		SGN/723=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
787		SGN/724=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
788		SGN/725=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
789		SGN/726=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
790		SGN/727=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
791		SGN/728=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
792		SGN/729=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22 + 3*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
793		SGN/730=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22 + 3*1.50		Kombinacja liniowa
794		SGN/731=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22 + 9*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
795		SGN/732=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22 + 9*1.50		Kombinacja liniowa
796		SGN/733=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22 + 14*1.50 + 19*0.75		Kombinacja liniowa
797		SGN/734=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22 + 14*1.50		Kombinacja liniowa
798		SGN/735=1*1.15 + 2*1.15 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
799		SGN/736=1*1.15 + 2*1.15 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
800		SGN/737=1*1.15 + 2*1.15 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
801		SGN/738=1*1.15 + 2*1.15 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
802		SGN/739=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
803		SGN/740=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
804		SGN/741=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
805		SGN/742=1*1.15 + 2*1.15 + 26*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
806		SGN/743=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
807		SGN/744=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
808		SGN/745=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
809		SGN/746=1*1.15 + 2*1.15 + 35*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
810		SGN/747=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
811		SGN/748=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
812		SGN/749=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
813		SGN/750=1*1.15 + 2*1.15 + 36*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
814		SGN/751=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
815		SGN/752=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
816		SGN/753=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
817		SGN/754=1*1.15 + 2*1.15 + 37*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
818		SGN/755=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
819		SGN/756=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
820		SGN/757=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
821		SGN/758=1*1.15 + 2*1.15 + 38*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
822		SGN/759=1*1.00 + 2*1.00 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
823		SGN/760=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
824		SGN/761=1*1.00 + 2*1.00 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
825		SGN/762=1*1.00 + 2*1.00 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
826		SGN/763=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
827		SGN/764=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
828		SGN/765=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
829		SGN/766=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
830		SGN/767=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
831		SGN/768=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
832		SGN/769=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa

Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
833		SGN/770=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
834		SGN/771=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
835		SGN/772=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
836		SGN/773=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
837		SGN/774=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
838		SGN/775=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
839		SGN/776=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
840		SGN/777=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
841		SGN/778=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
842		SGN/779=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
843		SGN/780=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
844		SGN/781=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
845		SGN/782=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
846		SGN/783=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
847		SGN/784=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
848		SGN/785=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
849		SGN/786=1*1.15 + 2*1.15 + 7*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
850		SGN/787=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
851		SGN/788=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
852		SGN/789=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
853		SGN/790=1*1.15 + 2*1.15 + 60*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
854		SGN/791=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
855		SGN/792=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
856		SGN/793=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
857		SGN/794=1*1.15 + 2*1.15 + 61*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
858		SGN/795=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
859		SGN/796=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
860		SGN/797=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
861		SGN/798=1*1.15 + 2*1.15 + 62*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
862		SGN/799=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
863		SGN/800=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
864		SGN/801=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
865		SGN/802=1*1.15 + 2*1.15 + 63*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
866		SGN/803=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
867		SGN/804=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
868		SGN/805=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
869		SGN/806=1*1.15 + 2*1.15 + 13*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
870		SGN/807=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
871		SGN/808=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
872		SGN/809=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
873		SGN/810=1*1.15 + 2*1.15 + 17*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
874		SGN/811=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
875		SGN/812=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
876		SGN/813=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
877		SGN/814=1*1.15 + 2*1.15 + 49*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
878		SGN/815=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
879		SGN/816=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
880		SGN/817=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
881		SGN/818=1*1.15 + 2*1.15 + 50*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
882		SGN/819=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
883		SGN/820=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
884		SGN/821=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
885		SGN/822=1*1.15 + 2*1.15 + 51*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
886		SGN/823=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
887		SGN/824=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
888		SGN/825=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
889		SGN/826=1*1.15 + 2*1.15 + 52*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
890		SGN/827=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
891		SGN/828=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
892		SGN/829=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
893		SGN/830=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
894		SGN/831=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
895		SGN/832=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
896		SGN/833=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
897		SGN/834=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
898		SGN/835=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
899		SGN/836=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
900		SGN/837=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
901		SGN/838=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
902		SGN/839=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
903		SGN/840=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
904		SGN/841=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
905		SGN/842=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
906		SGN/843=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
907		SGN/844=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
908		SGN/845=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
909		SGN/846=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa

Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
910		SGN/847=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
911		SGN/848=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
912		SGN/849=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
913		SGN/850=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
914		SGN/851=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
915		SGN/852=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
916		SGN/853=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
917		SGN/854=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
918		SGN/855=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
919		SGN/856=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
920		SGN/857=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
921		SGN/858=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
922		SGN/859=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
923		SGN/860=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
924		SGN/861=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
925		SGN/862=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
926		SGN/863=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
927		SGN/864=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
928		SGN/865=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
929		SGN/866=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
930		SGN/867=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
931		SGN/868=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22 + 3*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
932		SGN/869=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22 + 9*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
933		SGN/870=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.22 + 14*0.90 + 19*1.50		Kombinacja liniowa
934		SGU:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00		Kombinacja liniowa
935		SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
936		SGU:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00		Kombinacja liniowa
937		SGU:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00 + 3*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
938		SGU:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00 + 3*0.60		Kombinacja liniowa
939		SGU:CHR/6=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00 + 9*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
940		SGU:CHR/7=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00 + 9*0.60		Kombinacja liniowa
941		SGU:CHR/8=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00 + 14*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
942		SGU:CHR/9=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00 + 14*0.60		Kombinacja liniowa
943		SGU:CHR/10=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
944		SGU:CHR/11=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.00		Kombinacja liniowa
945		SGU:CHR/12=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.00 + 3*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
946		SGU:CHR/13=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.00 + 3*0.60		Kombinacja liniowa
947		SGU:CHR/14=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.00 + 9*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
948		SGU:CHR/15=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.00 + 9*0.60		Kombinacja liniowa
949		SGU:CHR/16=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.00 + 14*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
950		SGU:CHR/17=1*1.00 + 2*1.00 + 60*1.00 + 14*0.60		Kombinacja liniowa
951		SGU:CHR/18=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
952		SGU:CHR/19=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.00		Kombinacja liniowa
953		SGU:CHR/20=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.00 + 3*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
954		SGU:CHR/21=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.00 + 3*0.60		Kombinacja liniowa
955		SGU:CHR/22=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.00 + 9*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
956		SGU:CHR/23=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.00 + 9*0.60		Kombinacja liniowa
957		SGU:CHR/24=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.00 + 14*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
958		SGU:CHR/25=1*1.00 + 2*1.00 + 61*1.00 + 14*0.60		Kombinacja liniowa
959		SGU:CHR/26=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
960		SGU:CHR/27=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.00		Kombinacja liniowa
961		SGU:CHR/28=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.00 + 3*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
962		SGU:CHR/29=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.00 + 3*0.60		Kombinacja liniowa
963		SGU:CHR/30=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.00 + 9*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
964		SGU:CHR/31=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.00 + 9*0.60		Kombinacja liniowa
965		SGU:CHR/32=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.00 + 14*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
966		SGU:CHR/33=1*1.00 + 2*1.00 + 62*1.00 + 14*0.60		Kombinacja liniowa
967		SGU:CHR/34=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
968		SGU:CHR/35=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.00		Kombinacja liniowa
969		SGU:CHR/36=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.00 + 3*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
970		SGU:CHR/37=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.00 + 3*0.60		Kombinacja liniowa
971		SGU:CHR/38=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.00 + 9*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
972		SGU:CHR/39=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.00 + 9*0.60		Kombinacja liniowa
973		SGU:CHR/40=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.00 + 14*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
974		SGU:CHR/41=1*1.00 + 2*1.00 + 63*1.00 + 14*0.60		Kombinacja liniowa
975		SGU:CHR/42=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
976		SGU:CHR/43=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.00		Kombinacja liniowa
977		SGU:CHR/44=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.00 + 3*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
978		SGU:CHR/45=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.00 + 3*0.60		Kombinacja liniowa
979		SGU:CHR/46=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.00 + 9*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
980		SGU:CHR/47=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.00 + 9*0.60		Kombinacja liniowa
981		SGU:CHR/48=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.00 + 14*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
982		SGU:CHR/49=1*1.00 + 2*1.00 + 13*1.00 + 14*0.60		Kombinacja liniowa
983		SGU:CHR/50=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
984		SGU:CHR/51=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.00		Kombinacja liniowa
985		SGU:CHR/52=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.00 + 3*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
986		SGU:CHR/53=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.00 + 3*0.60		Kombinacja liniowa

Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
987		SGU:CHR/54=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.00 + 9*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
988		SGU:CHR/55=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.00 + 9*0.60		Kombinacja liniowa
989		SGU:CHR/56=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.00 + 14*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
990		SGU:CHR/57=1*1.00 + 2*1.00 + 17*1.00 + 14*0.60		Kombinacja liniowa
991		SGU:CHR/58=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
992		SGU:CHR/59=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.00		Kombinacja liniowa
993		SGU:CHR/60=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.00 + 3*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
994		SGU:CHR/61=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.00 + 3*0.60		Kombinacja liniowa
995		SGU:CHR/62=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.00 + 9*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
996		SGU:CHR/63=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.00 + 9*0.60		Kombinacja liniowa
997		SGU:CHR/64=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.00 + 14*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
998		SGU:CHR/65=1*1.00 + 2*1.00 + 49*1.00 + 14*0.60		Kombinacja liniowa
999		SGU:CHR/66=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1000		SGU:CHR/67=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.00		Kombinacja liniowa
1001		SGU:CHR/68=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.00 + 3*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1002		SGU:CHR/69=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.00 + 3*0.60		Kombinacja liniowa
1003		SGU:CHR/70=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.00 + 9*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1004		SGU:CHR/71=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.00 + 9*0.60		Kombinacja liniowa
1005		SGU:CHR/72=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.00 + 14*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1006		SGU:CHR/73=1*1.00 + 2*1.00 + 50*1.00 + 14*0.60		Kombinacja liniowa
1007		SGU:CHR/74=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1008		SGU:CHR/75=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.00		Kombinacja liniowa
1009		SGU:CHR/76=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.00 + 3*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1010		SGU:CHR/77=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.00 + 3*0.60		Kombinacja liniowa
1011		SGU:CHR/78=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.00 + 9*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1012		SGU:CHR/79=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.00 + 9*0.60		Kombinacja liniowa
1013		SGU:CHR/80=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.00 + 14*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1014		SGU:CHR/81=1*1.00 + 2*1.00 + 51*1.00 + 14*0.60		Kombinacja liniowa
1015		SGU:CHR/82=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1016		SGU:CHR/83=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.00		Kombinacja liniowa
1017		SGU:CHR/84=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.00 + 3*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1018		SGU:CHR/85=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.00 + 3*0.60		Kombinacja liniowa
1019		SGU:CHR/86=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.00 + 9*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1020		SGU:CHR/87=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.00 + 9*0.60		Kombinacja liniowa
1021		SGU:CHR/88=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.00 + 14*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1022		SGU:CHR/89=1*1.00 + 2*1.00 + 52*1.00 + 14*0.60		Kombinacja liniowa
1023		SGU:CHR/90=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1024		SGU:CHR/91=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.00		Kombinacja liniowa
1025		SGU:CHR/92=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.00 + 3*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1026		SGU:CHR/93=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.00 + 3*0.60		Kombinacja liniowa
1027		SGU:CHR/94=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.00 + 9*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1028		SGU:CHR/95=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.00 + 9*0.60		Kombinacja liniowa
1029		SGU:CHR/96=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.00 + 14*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1030		SGU:CHR/97=1*1.00 + 2*1.00 + 26*1.00 + 14*0.60		Kombinacja liniowa
1031		SGU:CHR/98=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1032		SGU:CHR/99=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.00		Kombinacja liniowa
1033		SGU:CHR/100=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.00 + 3*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1034		SGU:CHR/101=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.00 + 3*0.60		Kombinacja liniowa
1035		SGU:CHR/102=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.00 + 9*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1036		SGU:CHR/103=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.00 + 9*0.60		Kombinacja liniowa
1037		SGU:CHR/104=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.00 + 14*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1038		SGU:CHR/105=1*1.00 + 2*1.00 + 35*1.00 + 14*0.60		Kombinacja liniowa
1039		SGU:CHR/106=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1040		SGU:CHR/107=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.00		Kombinacja liniowa
1041		SGU:CHR/108=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.00 + 3*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1042		SGU:CHR/109=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.00 + 3*0.60		Kombinacja liniowa
1043		SGU:CHR/110=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.00 + 9*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1044		SGU:CHR/111=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.00 + 9*0.60		Kombinacja liniowa
1045		SGU:CHR/112=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.00 + 14*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1046		SGU:CHR/113=1*1.00 + 2*1.00 + 36*1.00 + 14*0.60		Kombinacja liniowa
1047		SGU:CHR/114=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1048		SGU:CHR/115=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.00		Kombinacja liniowa
1049		SGU:CHR/116=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.00 + 3*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1050		SGU:CHR/117=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.00 + 3*0.60		Kombinacja liniowa
1051		SGU:CHR/118=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.00 + 9*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1052		SGU:CHR/119=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.00 + 9*0.60		Kombinacja liniowa
1053		SGU:CHR/120=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.00 + 14*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1054		SGU:CHR/121=1*1.00 + 2*1.00 + 37*1.00 + 14*0.60		Kombinacja liniowa
1055		SGU:CHR/122=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1056		SGU:CHR/123=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.00		Kombinacja liniowa
1057		SGU:CHR/124=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.00 + 3*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1058		SGU:CHR/125=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.00 + 3*0.60		Kombinacja liniowa
1059		SGU:CHR/126=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.00 + 9*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1060		SGU:CHR/127=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.00 + 9*0.60		Kombinacja liniowa
1061		SGU:CHR/128=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.00 + 14*0.60 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1062		SGU:CHR/129=1*1.00 + 2*1.00 + 38*1.00 + 14*0.60		Kombinacja liniowa
1063		SGU:CHR/130=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa

Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1064		SGU:CHR/131=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
1065		SGU:CHR/132=1*1.00 + 2*1.00 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1066		SGU:CHR/133=1*1.00 + 2*1.00 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
1067		SGU:CHR/134=1*1.00 + 2*1.00 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1068		SGU:CHR/135=1*1.00 + 2*1.00 + 14*1.00		Kombinacja liniowa
1069		SGU:CHR/136=1*1.00 + 2*1.00 + 26*0.90 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1070		SGU:CHR/137=1*1.00 + 2*1.00 + 26*0.90 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
1071		SGU:CHR/138=1*1.00 + 2*1.00 + 26*0.90 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1072		SGU:CHR/139=1*1.00 + 2*1.00 + 26*0.90 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
1073		SGU:CHR/140=1*1.00 + 2*1.00 + 26*0.90 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1074		SGU:CHR/141=1*1.00 + 2*1.00 + 26*0.90 + 14*1.00		Kombinacja liniowa
1075		SGU:CHR/142=1*1.00 + 2*1.00 + 35*0.90 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1076		SGU:CHR/143=1*1.00 + 2*1.00 + 35*0.90 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
1077		SGU:CHR/144=1*1.00 + 2*1.00 + 35*0.90 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1078		SGU:CHR/145=1*1.00 + 2*1.00 + 35*0.90 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
1079		SGU:CHR/146=1*1.00 + 2*1.00 + 35*0.90 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1080		SGU:CHR/147=1*1.00 + 2*1.00 + 35*0.90 + 14*1.00		Kombinacja liniowa
1081		SGU:CHR/148=1*1.00 + 2*1.00 + 36*0.90 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1082		SGU:CHR/149=1*1.00 + 2*1.00 + 36*0.90 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
1083		SGU:CHR/150=1*1.00 + 2*1.00 + 36*0.90 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1084		SGU:CHR/151=1*1.00 + 2*1.00 + 36*0.90 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
1085		SGU:CHR/152=1*1.00 + 2*1.00 + 36*0.90 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1086		SGU:CHR/153=1*1.00 + 2*1.00 + 36*0.90 + 14*1.00		Kombinacja liniowa
1087		SGU:CHR/154=1*1.00 + 2*1.00 + 37*0.90 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1088		SGU:CHR/155=1*1.00 + 2*1.00 + 37*0.90 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
1089		SGU:CHR/156=1*1.00 + 2*1.00 + 37*0.90 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1090		SGU:CHR/157=1*1.00 + 2*1.00 + 37*0.90 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
1091		SGU:CHR/158=1*1.00 + 2*1.00 + 37*0.90 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1092		SGU:CHR/159=1*1.00 + 2*1.00 + 37*0.90 + 14*1.00		Kombinacja liniowa
1093		SGU:CHR/160=1*1.00 + 2*1.00 + 38*0.90 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1094		SGU:CHR/161=1*1.00 + 2*1.00 + 38*0.90 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
1095		SGU:CHR/162=1*1.00 + 2*1.00 + 38*0.90 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1096		SGU:CHR/163=1*1.00 + 2*1.00 + 38*0.90 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
1097		SGU:CHR/164=1*1.00 + 2*1.00 + 38*0.90 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1098		SGU:CHR/165=1*1.00 + 2*1.00 + 38*0.90 + 14*1.00		Kombinacja liniowa
1099		SGU:CHR/166=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1100		SGU:CHR/167=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
1101		SGU:CHR/168=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1102		SGU:CHR/169=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
1103		SGU:CHR/170=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1104		SGU:CHR/171=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90 + 14*1.00		Kombinacja liniowa
1105		SGU:CHR/172=1*1.00 + 2*1.00 + 60*0.90 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1106		SGU:CHR/173=1*1.00 + 2*1.00 + 60*0.90 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
1107		SGU:CHR/174=1*1.00 + 2*1.00 + 60*0.90 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1108		SGU:CHR/175=1*1.00 + 2*1.00 + 60*0.90 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
1109		SGU:CHR/176=1*1.00 + 2*1.00 + 60*0.90 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1110		SGU:CHR/177=1*1.00 + 2*1.00 + 60*0.90 + 14*1.00		Kombinacja liniowa
1111		SGU:CHR/178=1*1.00 + 2*1.00 + 61*0.90 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1112		SGU:CHR/179=1*1.00 + 2*1.00 + 61*0.90 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
1113		SGU:CHR/180=1*1.00 + 2*1.00 + 61*0.90 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1114		SGU:CHR/181=1*1.00 + 2*1.00 + 61*0.90 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
1115		SGU:CHR/182=1*1.00 + 2*1.00 + 61*0.90 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1116		SGU:CHR/183=1*1.00 + 2*1.00 + 61*0.90 + 14*1.00		Kombinacja liniowa
1117		SGU:CHR/184=1*1.00 + 2*1.00 + 62*0.90 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1118		SGU:CHR/185=1*1.00 + 2*1.00 + 62*0.90 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
1119		SGU:CHR/186=1*1.00 + 2*1.00 + 62*0.90 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1120		SGU:CHR/187=1*1.00 + 2*1.00 + 62*0.90 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
1121		SGU:CHR/188=1*1.00 + 2*1.00 + 62*0.90 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1122		SGU:CHR/189=1*1.00 + 2*1.00 + 62*0.90 + 14*1.00		Kombinacja liniowa
1123		SGU:CHR/190=1*1.00 + 2*1.00 + 63*0.90 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1124		SGU:CHR/191=1*1.00 + 2*1.00 + 63*0.90 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
1125		SGU:CHR/192=1*1.00 + 2*1.00 + 63*0.90 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1126		SGU:CHR/193=1*1.00 + 2*1.00 + 63*0.90 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
1127		SGU:CHR/194=1*1.00 + 2*1.00 + 63*0.90 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1128		SGU:CHR/195=1*1.00 + 2*1.00 + 63*0.90 + 14*1.00		Kombinacja liniowa
1129		SGU:CHR/196=1*1.00 + 2*1.00 + 13*0.90 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1130		SGU:CHR/197=1*1.00 + 2*1.00 + 13*0.90 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
1131		SGU:CHR/198=1*1.00 + 2*1.00 + 13*0.90 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1132		SGU:CHR/199=1*1.00 + 2*1.00 + 13*0.90 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
1133		SGU:CHR/200=1*1.00 + 2*1.00 + 13*0.90 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1134		SGU:CHR/201=1*1.00 + 2*1.00 + 13*0.90 + 14*1.00		Kombinacja liniowa
1135		SGU:CHR/202=1*1.00 + 2*1.00 + 17*0.90 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1136		SGU:CHR/203=1*1.00 + 2*1.00 + 17*0.90 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
1137		SGU:CHR/204=1*1.00 + 2*1.00 + 17*0.90 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1138		SGU:CHR/205=1*1.00 + 2*1.00 + 17*0.90 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
1139		SGU:CHR/206=1*1.00 + 2*1.00 + 17*0.90 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1140		SGU:CHR/207=1*1.00 + 2*1.00 + 17*0.90 + 14*1.00		Kombinacja liniowa

Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1141		SGU:CHR/208=1*1.00 + 2*1.00 + 49*0.90 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1142		SGU:CHR/209=1*1.00 + 2*1.00 + 49*0.90 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
1143		SGU:CHR/210=1*1.00 + 2*1.00 + 49*0.90 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1144		SGU:CHR/211=1*1.00 + 2*1.00 + 49*0.90 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
1145		SGU:CHR/212=1*1.00 + 2*1.00 + 49*0.90 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1146		SGU:CHR/213=1*1.00 + 2*1.00 + 49*0.90 + 14*1.00		Kombinacja liniowa
1147		SGU:CHR/214=1*1.00 + 2*1.00 + 50*0.90 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1148		SGU:CHR/215=1*1.00 + 2*1.00 + 50*0.90 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
1149		SGU:CHR/216=1*1.00 + 2*1.00 + 50*0.90 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1150		SGU:CHR/217=1*1.00 + 2*1.00 + 50*0.90 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
1151		SGU:CHR/218=1*1.00 + 2*1.00 + 50*0.90 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1152		SGU:CHR/219=1*1.00 + 2*1.00 + 50*0.90 + 14*1.00		Kombinacja liniowa
1153		SGU:CHR/220=1*1.00 + 2*1.00 + 51*0.90 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1154		SGU:CHR/221=1*1.00 + 2*1.00 + 51*0.90 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
1155		SGU:CHR/222=1*1.00 + 2*1.00 + 51*0.90 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1156		SGU:CHR/223=1*1.00 + 2*1.00 + 51*0.90 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
1157		SGU:CHR/224=1*1.00 + 2*1.00 + 51*0.90 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1158		SGU:CHR/225=1*1.00 + 2*1.00 + 51*0.90 + 14*1.00		Kombinacja liniowa
1159		SGU:CHR/226=1*1.00 + 2*1.00 + 52*0.90 + 3*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1160		SGU:CHR/227=1*1.00 + 2*1.00 + 52*0.90 + 3*1.00		Kombinacja liniowa
1161		SGU:CHR/228=1*1.00 + 2*1.00 + 52*0.90 + 9*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1162		SGU:CHR/229=1*1.00 + 2*1.00 + 52*0.90 + 9*1.00		Kombinacja liniowa
1163		SGU:CHR/230=1*1.00 + 2*1.00 + 52*0.90 + 14*1.00 + 19*0.50		Kombinacja liniowa
1164		SGU:CHR/231=1*1.00 + 2*1.00 + 52*0.90 + 14*1.00		Kombinacja liniowa
1165		SGU:CHR/232=1*1.00 + 2*1.00 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1166		SGU:CHR/233=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1167		SGU:CHR/234=1*1.00 + 2*1.00 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1168		SGU:CHR/235=1*1.00 + 2*1.00 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1169		SGU:CHR/236=1*1.00 + 2*1.00 + 26*0.90 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1170		SGU:CHR/237=1*1.00 + 2*1.00 + 26*0.90 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1171		SGU:CHR/238=1*1.00 + 2*1.00 + 26*0.90 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1172		SGU:CHR/239=1*1.00 + 2*1.00 + 26*0.90 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1173		SGU:CHR/240=1*1.00 + 2*1.00 + 35*0.90 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1174		SGU:CHR/241=1*1.00 + 2*1.00 + 35*0.90 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1175		SGU:CHR/242=1*1.00 + 2*1.00 + 35*0.90 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1176		SGU:CHR/243=1*1.00 + 2*1.00 + 35*0.90 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1177		SGU:CHR/244=1*1.00 + 2*1.00 + 36*0.90 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1178		SGU:CHR/245=1*1.00 + 2*1.00 + 36*0.90 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1179		SGU:CHR/246=1*1.00 + 2*1.00 + 36*0.90 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1180		SGU:CHR/247=1*1.00 + 2*1.00 + 36*0.90 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1181		SGU:CHR/248=1*1.00 + 2*1.00 + 37*0.90 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1182		SGU:CHR/249=1*1.00 + 2*1.00 + 37*0.90 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1183		SGU:CHR/250=1*1.00 + 2*1.00 + 37*0.90 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1184		SGU:CHR/251=1*1.00 + 2*1.00 + 37*0.90 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1185		SGU:CHR/252=1*1.00 + 2*1.00 + 38*0.90 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1186		SGU:CHR/253=1*1.00 + 2*1.00 + 38*0.90 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1187		SGU:CHR/254=1*1.00 + 2*1.00 + 38*0.90 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1188		SGU:CHR/255=1*1.00 + 2*1.00 + 38*0.90 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1189		SGU:CHR/256=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1190		SGU:CHR/257=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1191		SGU:CHR/258=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1192		SGU:CHR/259=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1193		SGU:CHR/260=1*1.00 + 2*1.00 + 60*0.90 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1194		SGU:CHR/261=1*1.00 + 2*1.00 + 60*0.90 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1195		SGU:CHR/262=1*1.00 + 2*1.00 + 60*0.90 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1196		SGU:CHR/263=1*1.00 + 2*1.00 + 60*0.90 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1197		SGU:CHR/264=1*1.00 + 2*1.00 + 61*0.90 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1198		SGU:CHR/265=1*1.00 + 2*1.00 + 61*0.90 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1199		SGU:CHR/266=1*1.00 + 2*1.00 + 61*0.90 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1200		SGU:CHR/267=1*1.00 + 2*1.00 + 61*0.90 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1201		SGU:CHR/268=1*1.00 + 2*1.00 + 62*0.90 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1202		SGU:CHR/269=1*1.00 + 2*1.00 + 62*0.90 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1203		SGU:CHR/270=1*1.00 + 2*1.00 + 62*0.90 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1204		SGU:CHR/271=1*1.00 + 2*1.00 + 62*0.90 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1205		SGU:CHR/272=1*1.00 + 2*1.00 + 63*0.90 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1206		SGU:CHR/273=1*1.00 + 2*1.00 + 63*0.90 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1207		SGU:CHR/274=1*1.00 + 2*1.00 + 63*0.90 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1208		SGU:CHR/275=1*1.00 + 2*1.00 + 63*0.90 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1209		SGU:CHR/276=1*1.00 + 2*1.00 + 13*0.90 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1210		SGU:CHR/277=1*1.00 + 2*1.00 + 13*0.90 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1211		SGU:CHR/278=1*1.00 + 2*1.00 + 13*0.90 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1212		SGU:CHR/279=1*1.00 + 2*1.00 + 13*0.90 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1213		SGU:CHR/280=1*1.00 + 2*1.00 + 17*0.90 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1214		SGU:CHR/281=1*1.00 + 2*1.00 + 17*0.90 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1215		SGU:CHR/282=1*1.00 + 2*1.00 + 17*0.90 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1216		SGU:CHR/283=1*1.00 + 2*1.00 + 17*0.90 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1217		SGU:CHR/284=1*1.00 + 2*1.00 + 49*0.90 + 19*1.00		Kombinacja liniowa

Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1218		SGU:CHR/285=1*1.00 + 2*1.00 + 49*0.90 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1219		SGU:CHR/286=1*1.00 + 2*1.00 + 49*0.90 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1220		SGU:CHR/287=1*1.00 + 2*1.00 + 49*0.90 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1221		SGU:CHR/288=1*1.00 + 2*1.00 + 50*0.90 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1222		SGU:CHR/289=1*1.00 + 2*1.00 + 50*0.90 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1223		SGU:CHR/290=1*1.00 + 2*1.00 + 50*0.90 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1224		SGU:CHR/291=1*1.00 + 2*1.00 + 50*0.90 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1225		SGU:CHR/292=1*1.00 + 2*1.00 + 51*0.90 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1226		SGU:CHR/293=1*1.00 + 2*1.00 + 51*0.90 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1227		SGU:CHR/294=1*1.00 + 2*1.00 + 51*0.90 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1228		SGU:CHR/295=1*1.00 + 2*1.00 + 51*0.90 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1229		SGU:CHR/296=1*1.00 + 2*1.00 + 52*0.90 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1230		SGU:CHR/297=1*1.00 + 2*1.00 + 52*0.90 + 3*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1231		SGU:CHR/298=1*1.00 + 2*1.00 + 52*0.90 + 9*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa
1232		SGU:CHR/299=1*1.00 + 2*1.00 + 52*0.90 + 14*0.60 + 19*1.00		Kombinacja liniowa

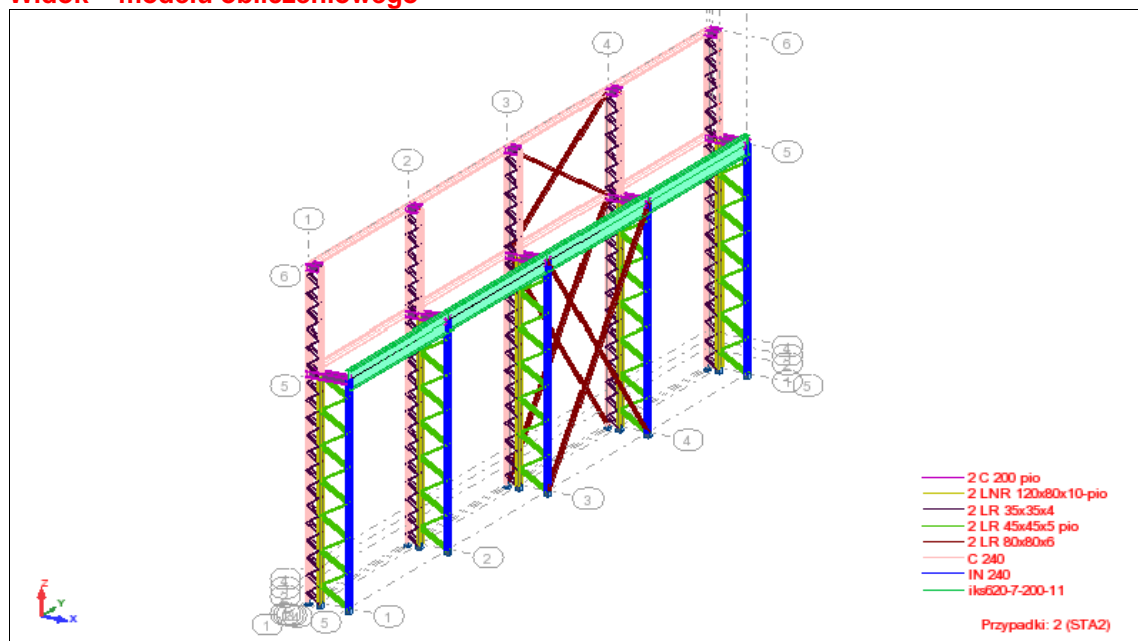
## Obciążenia – Wartości

Przyp.	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1do232 237do317	PZ Minus Wsp=1,00
1	siła węzłowa	263do267	FZ=-4,08(kN)
2	siła węzłowa	20do68K16	FZ=-3,83(kN)
2	siła węzłowa	2do66K16	FZ=-1,30(kN)
2	siła węzłowa	4	FZ=-7,57(kN)
2	obciąż. jednorodne	81do84	PZ=-0,43(kN/m)
2	siła węzłowa	263	FZ=-31,96(kN)
2	siła węzłowa	194	FY=-7,15(kN)
2	siła węzłowa	264do267	FZ=-63,92(kN)
2	siła węzłowa	263	FX=-3,50(kN)
2	siła węzłowa	263	FX=-3,50(kN)
2	siła węzłowa	263	FY=-4,10(kN)
3	siła węzłowa	194	FY=-0,15(kN)
3	siła węzłowa	265do267	FX=1,62(kN) FZ=22,00(kN)
3	siła węzłowa	264	FX=0,81(kN) FZ=11,00(kN)
7	siła prętowa	80	FX=-15,30(kN) FZ=-33,00(kN) X=1,000 względne
7	siła prętowa	84	FX=-15,30(kN) FZ=-33,00(kN) X=0,367 względne
9	siła węzłowa	265do267	FX=2,68(kN) FZ=24,51(kN)
9	siła węzłowa	264	FX=1,34(kN) FZ=22,26(kN)
13	siła prętowa	80	FZ=-101,20(kN) X=1,000 względne
13	siła prętowa	84	FX=-21,40(kN) FZ=-101,20(kN) X=0,367 względne
14	siła węzłowa	194	FY=-1,24(kN)
14	siła węzłowa	264do267	FX=-1,34(kN) FZ=-14,60(kN)
14	siła węzłowa	263	FX=-0,68(kN) FZ=-7,30(kN)
14	obciąż. jednorodne	66 197 309 310	PY=-1,44(kN/m)
17	siła prętowa	80	FZ=-101,20(kN) X=1,000 względne
17	siła prętowa	84	FX=-21,40(kN) FZ=-101,20(kN) X=0,367 względne
19	siła węzłowa	194	FY=-5,05(kN)
19	siła węzłowa	264do267	FZ=-78,66(kN)
19	siła węzłowa	263	FZ=-39,33(kN)
21	siła węzłowa	264do267	FZ=-93,61(kN)
21	siła węzłowa	263	FZ=-46,80(kN)
21	siła węzłowa	194	FY=-6,05(kN)
26	siła prętowa	80	FX=-13,60(kN) FY=-13,60(kN) FZ=-112,40(kN) X=1,000 względne
26	siła prętowa	84	FX=13,60(kN) FZ=-112,40(kN) X=0,367 względne
35	siła prętowa	83	FX=-13,60(kN) FY=-13,60(kN) FZ=-112,40(kN) X=0,500 względne
35	siła prętowa	82	FX=13,60(kN) FZ=-112,40(kN) X=0,867 względne
36	siła prętowa	83	FX=-13,60(kN) FY=-13,60(kN) FZ=-112,40(kN) X=0,333 względne
36	siła prętowa	82	FX=13,60(kN) FZ=-112,40(kN) X=0,700 względne
37	siła prętowa	83	FX=-13,60(kN) FY=-13,60(kN) FZ=-112,40(kN) X=0,167 względne
37	siła prętowa	82	FX=13,60(kN) FZ=-112,40(kN) X=0,533 względne
38	siła prętowa	82	FX=13,60(kN) FZ=-112,40(kN) X=0,367 względne
38	siła prętowa	48	FX=-13,60(kN) FY=-13,60(kN) FZ=-112,40(kN) X=1,000 względne
49	siła prętowa	83	FZ=-101,20(kN) X=0,500 względne
49	siła prętowa	82	FX=-21,40(kN) FZ=-101,20(kN) X=0,867 względne
50	siła prętowa	83	FZ=-101,20(kN) X=0,333 względne
50	siła prętowa	82	FX=-21,40(kN) FZ=-101,20(kN) X=0,700 względne
51	siła prętowa	83	FZ=-101,20(kN) X=0,167 względne
51	siła prętowa	82	FX=-21,40(kN) FZ=-101,20(kN) X=0,533 względne
52	siła prętowa	48	FZ=-101,20(kN) X=1,000 względne
52	siła prętowa	82	FX=-21,40(kN) FZ=-101,20(kN) X=0,367 względne
60	siła prętowa	83	FX=-15,30(kN) FZ=-33,00(kN) X=0,500 względne
60	siła prętowa	82	FX=-15,30(kN) FZ=-33,00(kN) X=0,867 względne
61	siła prętowa	83	FX=-15,30(kN) FZ=-33,00(kN) X=0,333 względne
61	siła prętowa	82	FX=-15,30(kN) FZ=-33,00(kN) X=0,700 względne
62	siła prętowa	82	FX=-15,30(kN) FZ=-33,00(kN) X=0,533 względne
62	siła prętowa	83	FX=-15,30(kN) FZ=-33,00(kN) X=0,167 względne
63	siła prętowa	48	FX=-15,30(kN) FZ=-33,00(kN) X=1,000 względne

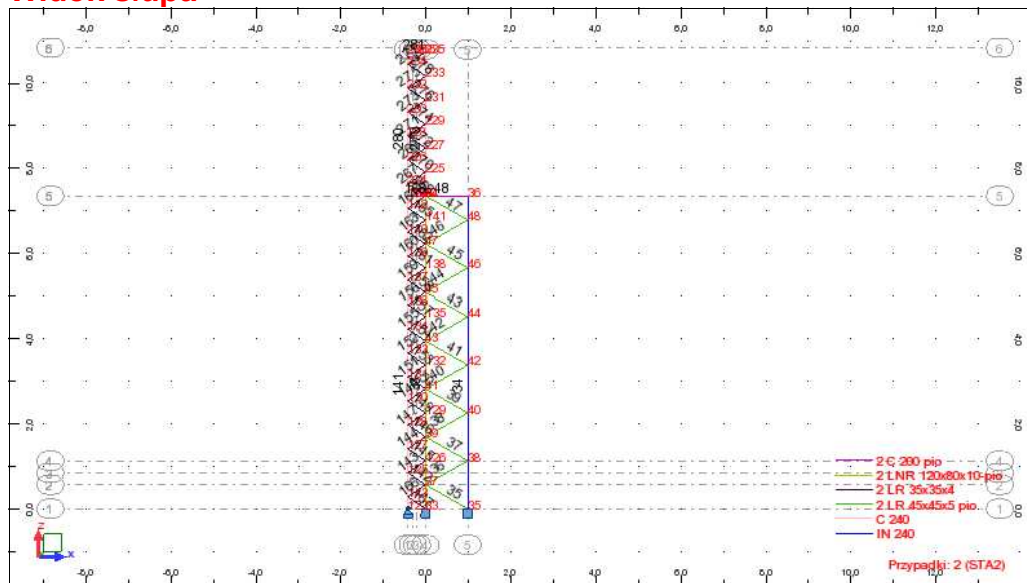
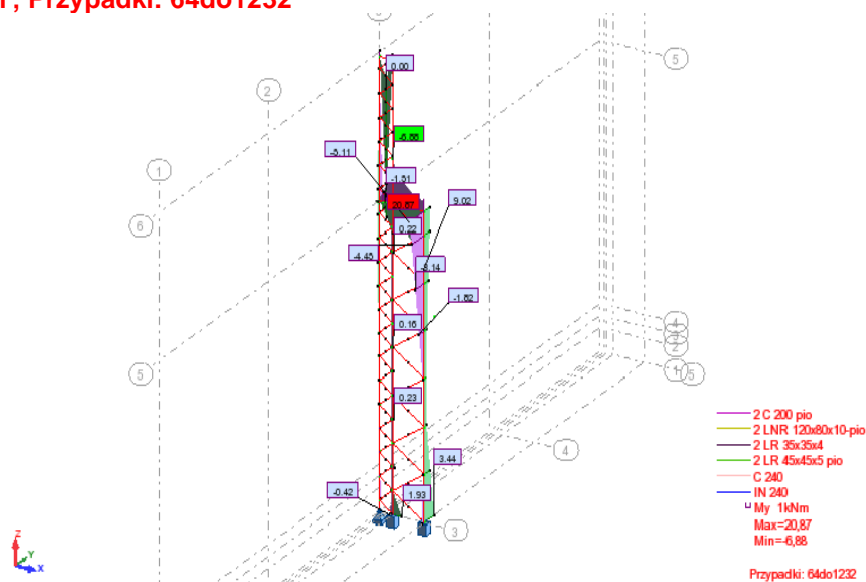
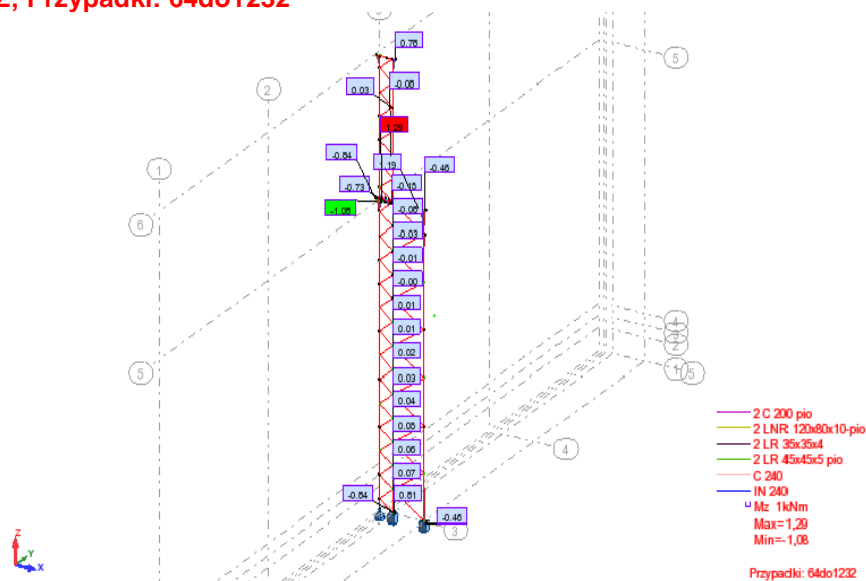
Przyp.	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
63	siła prętowa	82	FX=-15,30(kN) FZ=-33,00(kN) X=0,367 względne

**Obciążenia – siły podłużne od imperfekcji i wiatru (także z reakcji ze słupków szczytowych)**

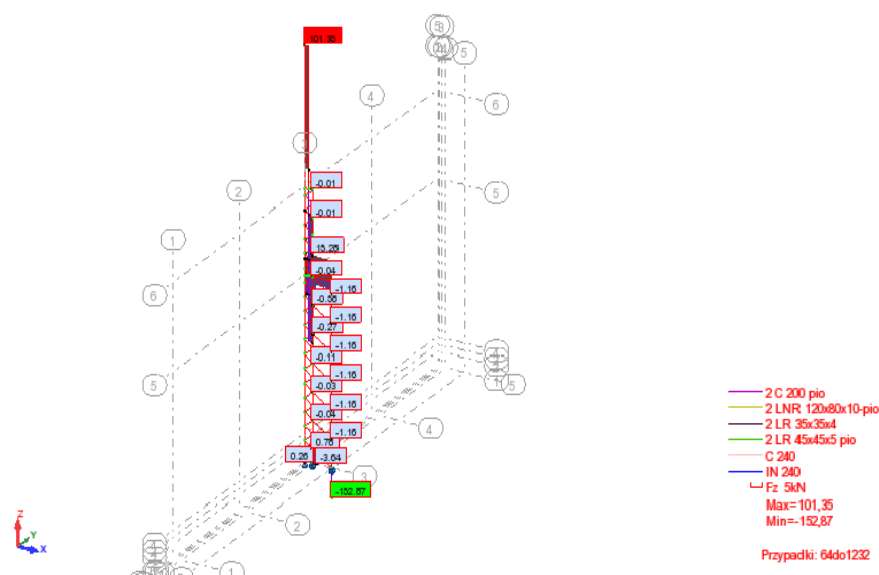
Przyp.	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
2	siła węzłowa	246 247	FY=-4.10(kN)
11	(ES) jednorodne	287	PY=-0.41(kN/m2)
11	siła węzłowa	255 259	FY=-6.00(kN)
12	(ES) jednorodne	287	PY=-0.41(kN/m2)
12	siła węzłowa	255 259	FY=-6.00(kN)
13	(ES) jednorodne	287	PY=-0.41(kN/m2)
13	siła węzłowa	255 259	FY=-6.00(kN)
14	(ES) jednorodne	287	PY=-0.41(kN/m2)
14	siła węzłowa	255 259	FY=-6.00(kN)

**Widok – modelu obliczeniowego**

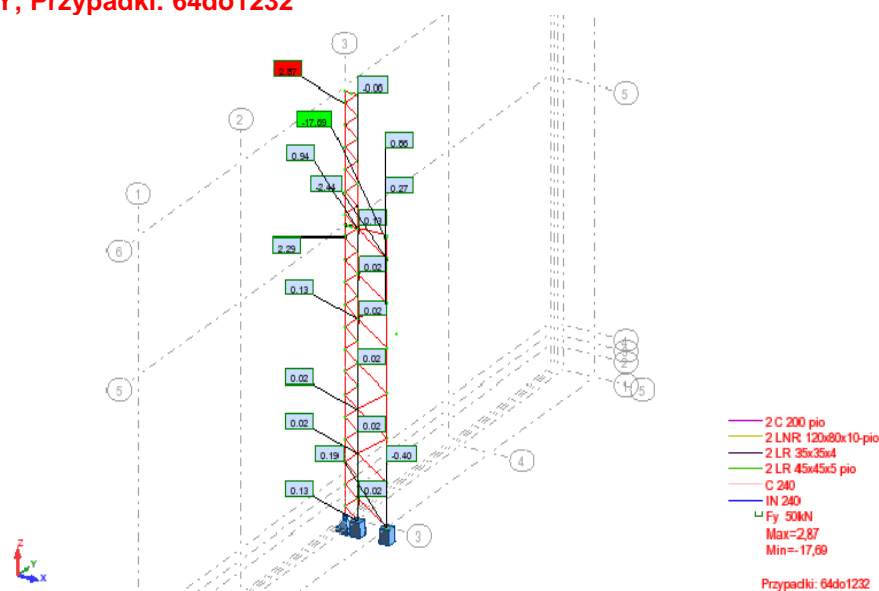


**Widok słupa****Wykresy - MY; Przypadki: 64do1232****Wykresy - MZ; Przypadki: 64do1232**

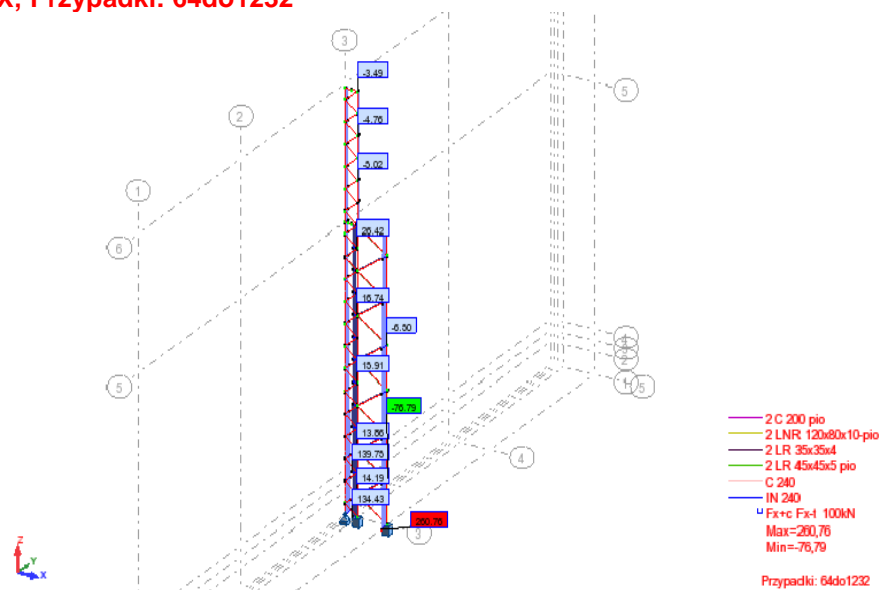
## Wykresy - Fz; Przypadki: 64do1232

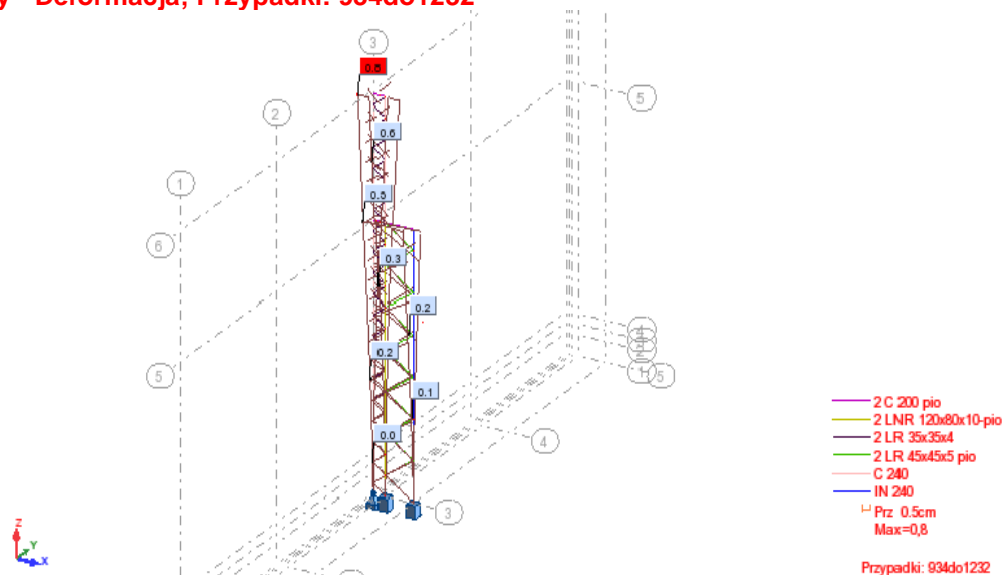


## Wykresy - Fy; Przypadki: 64do1232



## Wykresy - Fx; Przypadki: 64do1232



**Wykresy - Deformacja; Przypadki: 934do1232****3.1. Weryfikacja profili**

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**PRĘT:** 33 Pręt-pio-kat\_33

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.15 L = 1.130 m

**OBCIĄŻENIA:** Decydujący przypadek obciążenia: 877 SGN/814=1\*1.15 + 2\*1.15 + 49\*1.22 + 14\*0.90 + 19\*1.50  
(1+2)\*1.15+49\*1.22+14\*0.90+19\*1.50

**MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU: 2 LNR 120x80x10-pio**

h=12.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=24.0 cm	Ay=16.00 cm <sup>2</sup>	Az=24.00 cm <sup>2</sup>	Ax=38.20 cm <sup>2</sup>
tw=1.0 cm	Iy=552.00 cm <sup>4</sup>	Iz=4054.50 cm <sup>4</sup>	Ix=12.25 cm <sup>4</sup>
tf=1.0 cm	Wely=68.32 cm <sup>3</sup>	Welz=337.87 cm <sup>3</sup>	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N <sub>Ed</sub> = 139.75 kN	M <sub>y,Ed</sub> = 0.21 kN*m	M <sub>z,Ed</sub> = 0.48 kN*m	V <sub>y,Ed</sub> = 0.09 kN
N <sub>c,Rd</sub> = 897.70 kN	M <sub>y,Ed,max</sub> = 1.71 kN*m	M <sub>z,Ed,max</sub> = 0.58 kN*m	V <sub>y,T,Rd</sub> = 217.08 kN
N <sub>b,Rd</sub> = 672.64 kN	M <sub>y,c,Rd</sub> = 16.05 kN*m	M <sub>z,c,Rd</sub> = 79.40 kN*m	V <sub>z,Ed</sub> = -0.17 kN
			V <sub>z,T,Rd</sub> = 325.63 kN
			T <sub>t,Ed</sub> = -0.00 kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 3

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:		względem osi z:	
Ly = 7.345 m	Lam_y = 0.41	Lz = 7.345 m	Lam_z = 0.76
Lcr,y = 1.469 m	Xy = 0.92	Lcr,z = 7.345 m	Xz = 0.75
Lamy = 38.64	kzy = 0.75	Lamz = 71.29	kzz = 0.99

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.17 < 1.00 \quad (6.2.1(7))$$

$$\sqrt{(\text{Sig}_{x,Ed})^2 + 3 \cdot (\text{Tau}_{y,Ed})^2} / (f_y / gM0) = 0.17 < 1.00 \quad (6.2.1.(5))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$$\Lambda_{b,y} = 38.64 < \Lambda_{b,max} = 210.00 \quad \Lambda_{b,z} = 71.29 < \Lambda_{b,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.22 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.25 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

**Profil poprawny !!!**

PRĘT: 34 Pręt-pio\_34

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.92 L = 6.780 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 553 SGN/490=1\*1.15 + 2\*1.15 + 38\*1.35 + 14\*0.90 (1+2)\*1.15+38\*1.35+14\*0.90

**MATERIAŁ:**S 235 ( S 235 ) fy = 235.00 MPa**PARAMETRY PRZEKROJU: IN 240**

h=24.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=10.6 cm	Ay=29.01 cm <sup>2</sup>	Az=21.75 cm <sup>2</sup>	Ax=46.10 cm <sup>2</sup>
tw=0.9 cm	Iy=4250.00 cm <sup>4</sup>	Iz=221.00 cm <sup>4</sup>	Ix=27.20 cm <sup>4</sup>
tf=1.3 cm	Wply=421.31 cm <sup>3</sup>	Wplz=78.05 cm <sup>3</sup>	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N <sub>Ed</sub> = 221.36 kN	My <sub>Ed</sub> = -3.39 kN*m	Mz <sub>Ed</sub> = -0.20 kN*m	Vy <sub>Ed</sub> = -2.44 kN
Nc,Rd = 1083.35 kN	My <sub>Ed,max</sub> = -3.91 kN*m	Mz <sub>Ed,max</sub> = 1.18 kN*m	Vy,T,Rd = 393.53 kN
Nb,Rd = 840.14 kN	My,c,Rd = 99.01 kN*m	Mz,c,Rd = 18.34 kN*m	Vz <sub>Ed</sub> = -0.93 kN
	MN <sub>y,Rd</sub> = 98.32 kN*m	MN <sub>z,Rd</sub> = 18.34 kN*m	Vz,T,Rd = 295.00 kN
	Mb,Rd = 99.01 kN*m		Tt <sub>Ed</sub> = 0.00 kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 0.00	Mcr = 1949.27 kN*m	Krzywa,LT - c	XLT = 1.00
Lcr,low=0.565 m	Lam_LT = 0.23	fi,LT = 0.48	XLT,mod = 1.00

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:		względem osi z:	
Ly = 7.345 m	Lam_y = 0.81	Lz = 7.345 m	Lam_z = 0.71
Lcr,y = 7.345 m	Xy = 0.79	Lcr,z = 1.469 m	Xz = 0.78
Lamy = 76.50	kzy = 0.63	Lamz = 67.09	kzz = 1.10

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.20 < 1.00$  (6.2.4.(1))  
 $(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.02} = 0.01 < 1.00$  (6.2.9.1.(6))  
 $V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.01 < 1.00$  (6.2.6-7)  
 $V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00$  (6.2.6-7)  
 $\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00$  (6.2.6)  
 $\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00$  (6.2.6)

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$\lambda_{y,Ed} = 76.50 < \lambda_{y,max} = 210.00$      $\lambda_{z,Ed} = 67.09 < \lambda_{z,max} = 210.00$     STABILNY  
 $M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.04 < 1.00$  (6.3.2.1.(1))  
 $N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_z,Rk/gM1) = 0.34 < 1.00$  (6.3.3.(4))  
 $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_z,Rk/gM1) = 0.36 < 1.00$  (6.3.3.(4))

**Profil poprawny !!!**

PRĘT: 38 Pręt\_38

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.17 L = 0.191 m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 377 SGN/314=1\*1.15 + 2\*1.15 + 63\*1.35 + 14\*0.90 (1+2)\*1.15+63\*1.35+14\*0.90

**MATERIAŁ:**S 235 ( S 235 ) fy = 235.00 MPa**PARAMETRY PRZEKROJU: 2 LR 45x45x5 pio**

h=4.5 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=22.4 cm	Ay=4.50 cm <sup>2</sup>	Az=4.50 cm <sup>2</sup>	Ax=8.60 cm <sup>2</sup>
tw=0.5 cm	Iy=15.66 cm <sup>4</sup>	Iz=862.22 cm <sup>4</sup>	Ix=0.66 cm <sup>4</sup>
tf=0.5 cm	Wely=4.87 cm <sup>3</sup>	Welz=76.98 cm <sup>3</sup>	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N <sub>Ed</sub> = 24.58 kN	My <sub>Ed</sub> = 0.01 kN*m
Nc,Rd = 202.10 kN	My <sub>Ed,max</sub> = 0.01 kN*m

Nb,Rd = 133.25 kN

My,c,Rd = 1.14 kN\*m

Vz,Ed = 0.03 kN

Vz,c,Rd = 61.05 kN

KLASA PRZEKROJU = 3

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:

Ly = 1.144 m

Lcr,y = 1.144 m

Lamy = 84.79

Lam\_y = 0.90

Xy = 0.66

kyy = 0.99



względem osi z:

Lz = 1.144 m

Lcr,z = 1.144 m

Lamz = 11.43

Lam\_z = 0.12

Xz = 1.00

kzy = 0.79

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:** $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00$  (6.2.5.(1)) $N_{y,Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.12 < 1.00$  (6.2.1(7)) $\sqrt{(\text{Sig}_{x,Ed})^2 + 3 \cdot (\text{Tau}_{z,Ed})^2} / (f_y / g_{M0}) = 0.12 < 1.00$  (6.2.1.(5)) $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$  (6.2.6.(1))**Kontrola stateczności globalnej pręta:** $\Lambda_{\lambda,y} = 84.79 < \Lambda_{\lambda,max} = 210.00$      $\Lambda_{\lambda,z} = 11.43 < \Lambda_{\lambda,max} = 210.00$     STABILNY $N_{y,Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.19 < 1.00$  (6.3.3.(4)) $N_{y,Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.12 < 1.00$  (6.3.3.(4))**Profil poprawny !!!****PRĘT:** 141 Pręt-pio-nowy2\_141**PUNKT:** 2**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.01 L = 0.047 m**OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia:  $861 \text{ SGN}/798 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 62 \cdot 1.22 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$  $(1+2) \cdot 1.15 + 62 \cdot 1.22 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$ **MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 )     $f_y = 235.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: C 240**

h=24.0 cm

b=8.5 cm

tw=0.9 cm

tf=1.3 cm

gM0=1.00

Ay=24.44 cm<sup>2</sup>Iy=3600.00 cm<sup>4</sup>Wply=367.15 cm<sup>3</sup>

gM1=1.00

Az=23.12 cm<sup>2</sup>Iz=248.00 cm<sup>4</sup>Wplz=93.97 cm<sup>3</sup>Ax=42.30 cm<sup>2</sup>Ix=19.70 cm<sup>4</sup>**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

Ny,Ed = 248.99 kN

Nc,Rd = 994.05 kN

Nb,Rd = 784.56 kN

My,Ed = -0.07 kN\*m

My,Ed,max = -0.42 kN\*m

My,c,Rd = 86.28 kN\*m

MN,y,Rd = 80.87 kN\*m

Mb,Rd = 86.28 kN\*m

Mz,Ed = -0.01 kN\*m

Mz,Ed,max = -0.08 kN\*m

Mz,c,Rd = 22.08 kN\*m

MN,z,Rd = 20.70 kN\*m

Vy,Ed = 0.27 kN

Vy,c,Rd = 331.60 kN

Vz,Ed = -1.50 kN

Vz,c,Rd = 313.75 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 0.00

Lcr,low=0.282 m

Mcr = 8222.42 kN\*m

Lam\_LT = 0.10

Krzywa,LT - d

fi,LT = 0.39

XLT = 1.00

XLT,mod = 1.00

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:

Ly = 7.345 m

Lcr,y = 5.141 m

Lamy = 55.73

Lam\_y = 0.59

Xy = 0.79

kyy = 1.01



względem osi z:

Lz = 7.345 m

Lcr,z = 0.282 m

Lamz = 11.65

Lam\_z = 0.12

Xz = 1.00

kzy = 0.54

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:** $N_{y,Ed}/N_{c,Rd} = 0.25 < 1.00$  (6.2.4.(1)) $(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.00 < 1.00$  (6.2.9.1.(6)) $V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00$  (6.2.6.(1)) $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$  (6.2.6.(1))**Kontrola stateczności globalnej pręta:** $\Lambda_{\lambda,y} = 55.73 < \Lambda_{\lambda,max} = 210.00$      $\Lambda_{\lambda,z} = 11.65 < \Lambda_{\lambda,max} = 210.00$     STABILNY $M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.00 < 1.00$  (6.3.2.1.(1))

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.32 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.26 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

**Profil poprawny !!!**

**PRĘT:** 279 Pręt-pio-kat\_279

**PUNKT:**

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.000 m

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 816 SGN/753=1\*1.15 + 2\*1.15 + 37\*1.22 + 9\*0.90 + 19\*1.50  
(1+2)\*1.15+37\*1.22+9\*0.90+19\*1.50

**MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



#### PARAMETRY PRZEKROJU: C 240

h=24.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=8.5 cm	Ay=24.44 cm <sup>2</sup>	Az=23.12 cm <sup>2</sup>	Ax=42.30 cm <sup>2</sup>
tw=0.9 cm	Iy=3600.00 cm <sup>4</sup>	Iz=248.00 cm <sup>4</sup>	Ix=19.70 cm <sup>4</sup>
tf=1.3 cm	Wply=367.15 cm <sup>3</sup>	Wplz=93.97 cm <sup>3</sup>	

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 108.96 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = 0.10 \text{ kN*m}$	$M_{z,Ed} = -0.27 \text{ kN*m}$	$V_{y,Ed} = -0.48 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 994.05 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = 0.10 \text{ kN*m}$	$M_{z,Ed,max} = 0.78 \text{ kN*m}$	$V_{y,T,Rd} = 331.24 \text{ kN}$
$N_{b,Rd} = 315.65 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 86.28 \text{ kN*m}$	$M_{z,c,Rd} = 22.08 \text{ kN*m}$	$V_{z,Ed} = -0.03 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 85.24 \text{ kN*m}$	$MN_{z,Rd} = 21.82 \text{ kN*m}$	$V_{z,T,Rd} = 313.51 \text{ kN}$
			$T_{t,Ed} = 0.01 \text{ kN*m}$
			KLASA PRZEKROJU = 1

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y:

$L_y = 3.390 \text{ m}$	$\lambda_{m,y} = 0.08$
$L_{cr,y} = 0.678 \text{ m}$	$X_y = 1.00$
$\lambda_{m,y} = 7.35$	$k_{zy} = 0.54$



względem osi z:

$L_z = 3.390 \text{ m}$	$\lambda_{m,z} = 1.49$
$L_{cr,z} = 3.390 \text{ m}$	$X_z = 0.32$
$\lambda_{m,z} = 140.01$	$k_{zz} = 1.33$

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

##### Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.11 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^2 + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^2 = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

##### Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{m,y} = 7.35 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \lambda_{m,z} = 140.01 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.14 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.39 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

**Profil poprawny !!!**

**PRĘT:** 280 Pręt-pio-kat\_280

**PUNKT:**

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.000 m

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 853 SGN/790=1\*1.15 + 2\*1.15 + 60\*1.22 + 14\*0.90 + 19\*1.50  
(1+2)\*1.15+60\*1.22+14\*0.90+19\*1.50

**MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



#### PARAMETRY PRZEKROJU: C 240

h=24.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=8.5 cm	Ay=24.44 cm <sup>2</sup>	Az=23.12 cm <sup>2</sup>	Ax=42.30 cm <sup>2</sup>
tw=0.9 cm	Iy=3600.00 cm <sup>4</sup>	Iz=248.00 cm <sup>4</sup>	Ix=19.70 cm <sup>4</sup>
tf=1.3 cm	Wply=367.15 cm <sup>3</sup>	Wplz=93.97 cm <sup>3</sup>	

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 113.00 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -0.69 \text{ kN*m}$	$M_{z,Ed} = 0.35 \text{ kN*m}$	$V_{y,Ed} = 1.62 \text{ kN}$
------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	------------------------------

Nc,Rd = 994.05 kN	My,Ed,max = -0.69 kN*m	Mz,Ed,max = -0.90 kN*m	Vy,T,Rd = 331.38 kN
Nb,Rd = 315.65 kN	My,c,Rd = 86.28 kN*m	Mz,c,Rd = 22.08 kN*m	Vz,Ed = 0.20 kN
	MN,y,Rd = 85.17 kN*m	MN,z,Rd = 21.80 kN*m	Vz,T,Rd = 313.60 kN
			Tt,Ed = 0.00 kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:

Ly = 3.390 m	Lam_y = 0.08
Lcr,y = 0.678 m	Xy = 1.00
Lamy = 7.35	kzy = 0.54



względem osi z:

Lz = 3.390 m	Lam_z = 1.49
Lcr,z = 3.390 m	Xz = 0.32
Lamz = 140.01	kzz = 1.35

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.11 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$$\lambda_{y,Ed} = 7.35 < \lambda_{y,max} = 210.00 \quad \lambda_{z,Ed} = 140.01 < \lambda_{z,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.15 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.42 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

**Profil poprawny !!!****PRĘT:** 163 Pręt\_163**PUNKT:** 2**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.17 L = 0.084 m**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 350 SGN/287=1\*1.15 + 2\*1.15 + 60\*1.35 + 9\*0.90 + 19\*0.75  
 (1+2)\*1.15+60\*1.35+9\*0.90+19\*0.75

**MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 ) fy = 235.00 MPa**PARAMETRY PRZEKROJU: 2 LR 35x35x4**

h=3.5 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=25.0 cm	Ay=2.80 cm <sup>2</sup>	Az=2.80 cm <sup>2</sup>	Ax=5.34 cm <sup>2</sup>
tw=0.4 cm	Iy=5.91 cm <sup>4</sup>	Iz=712.05 cm <sup>4</sup>	Ix=0.26 cm <sup>4</sup>
tf=0.4 cm	Wely=2.37 cm <sup>3</sup>	Welz=56.96 cm <sup>3</sup>	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N <sub>Ed</sub> = 14.29 kN	My <sub>Ed</sub> = 0.00 kN*m	Vz <sub>Ed</sub> = 0.01 kN
Nc,Rd = 125.49 kN	My <sub>Ed,max</sub> = 0.00 kN*m	Vz <sub>c,Rd</sub> = 37.99 kN
Nb,Rd = 110.49 kN	My <sub>c,Rd</sub> = 0.56 kN*m	KLASA PRZEKROJU = 3

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:

Ly = 0.502 m	Lam_y = 0.51
Lcr,y = 0.502 m	Xy = 0.88
Lamy = 47.75	kyy = 0.94



względem osi z:

Lz = 0.502 m	Lam_z = 0.05
Lcr,z = 0.502 m	Xz = 1.00
Lamz = 4.35	kzy = 0.75

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.11 < 1.00 \quad (6.2.1.(7))$$

$$\sqrt{(\sigma_{x,Ed})^2 + 3 \cdot (\tau_{xy,Ed})^2} / (f_y/g_{M0}) = 0.11 < 1.00 \quad (6.2.1.(5))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$$\lambda_{y,Ed} = 47.75 < \lambda_{y,max} = 210.00 \quad \lambda_{z,Ed} = 4.35 < \lambda_{z,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.13 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.11 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

**Profil poprawny !!!**

PRĘT: 231 stezenie\_231

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.17 \text{ L} = 1.581 \text{ m}$ 

**OBCIĄŻENIA:** Decydujący przypadek obciążenia:  $853 \text{ SGN}/790 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 60 \cdot 1.22 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$   
 $(1+2) \cdot 1.15 + 60 \cdot 1.22 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$

**MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$

**PARAMETRY PRZĘKROJU: 2 LR 80x80x6**

$h=8.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=17.0 \text{ cm}$	$Ay=9.60 \text{ cm}^2$	$Az=8.64 \text{ cm}^2$	$Ax=18.70 \text{ cm}^2$
$tw=0.6 \text{ cm}$	$Iy=111.60 \text{ cm}^4$	$Iz=244.77 \text{ cm}^4$	$Ix=2.22 \text{ cm}^4$
$tf=0.6 \text{ cm}$	$Wely=19.15 \text{ cm}^3$	$Welz=28.80 \text{ cm}^3$	
	$Weff,y=19.15 \text{ cm}^3$	$Weff,z=28.80 \text{ cm}^3$	$Aeff=18.70 \text{ cm}^2$

Uwaga: Profil klasy 4! Program nie prowadzi pełnej analizy klasy 4 dla tego typu profili lecz traktuje je jako przekroje klasy 3.

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N_{Ed} = 61.61 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = 0.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed} = 0.02 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,Ed} = -0.01 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 439.45 \text{ kN}$	$M_{y,el,Rd} = 4.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,el,Rd} = 6.77 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,c,Rd} = 130.25 \text{ kN}$
$N_{b,Rd} = 439.45 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 4.50 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 6.77 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = 0.02 \text{ kN}$
			$V_{z,c,Rd} = 117.23 \text{ kN}$
			<b>KLASA PRZĘKROJU = 4</b>

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.18 < 1.00 \quad (6.2.1(7))$$

$$\sqrt{(\text{Sig}_{x,Ed})^2 + 3 \cdot (\text{Tau}_{y,Ed})^2} / (f_y/gM0) = 0.18 < 1.00 \quad (6.2.1(5))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6(1))$$

**Profil poprawny !!!**

PRĘT: 316 Pręt\_316

PUNKT: 6

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.83 \text{ L} = 5.743 \text{ m}$ 

**OBCIĄŻENIA:** Decydujący przypadek obciążenia:  $805 \text{ SGN}/742 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 26 \cdot 1.22 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$   
 $(1+2) \cdot 1.15 + 26 \cdot 1.22 + 14 \cdot 0.90 + 19 \cdot 1.50$

**MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$

**PARAMETRY PRZĘKROJU: LR 80x80x6**

$h=8.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=8.0 \text{ cm}$	$Ay=4.80 \text{ cm}^2$	$Az=4.80 \text{ cm}^2$	$Ax=9.35 \text{ cm}^2$
$tw=0.6 \text{ cm}$	$Iy=88.50 \text{ cm}^4$	$Iz=23.10 \text{ cm}^4$	$Ix=1.11 \text{ cm}^4$
$tf=0.6 \text{ cm}$	$Wply=15.64 \text{ cm}^3$	$Wplz=7.52 \text{ cm}^3$	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N_{Ed} = 2.08 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = 0.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed} = -0.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,Ed} = -0.12 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 219.72 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = 0.30 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed,max} = -0.30 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,c,Rd} = 65.13 \text{ kN}$
$N_{b,Rd} = 9.40 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 3.67 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 1.77 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = -0.12 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 3.67 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$MN_{z,Rd} = 1.77 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,c,Rd} = 65.13 \text{ kN}$
			<b>KLASA PRZĘKROJU = 1</b>

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.4(1))$$

$$(M_{y,Ed}/MN_{y,Rd})^{1.00} + (M_{z,Ed}/MN_{z,Rd})^{1.00} = 0.14 < 1.00 \quad (6.2.9.1(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6(1))$$

**Profil poprawny !!!**

## 3.2. Reakcje do wymiarowania fundamentów



**Reakcje w układzie globalnym - Przypadki: 64do933 : Obwiednia:**

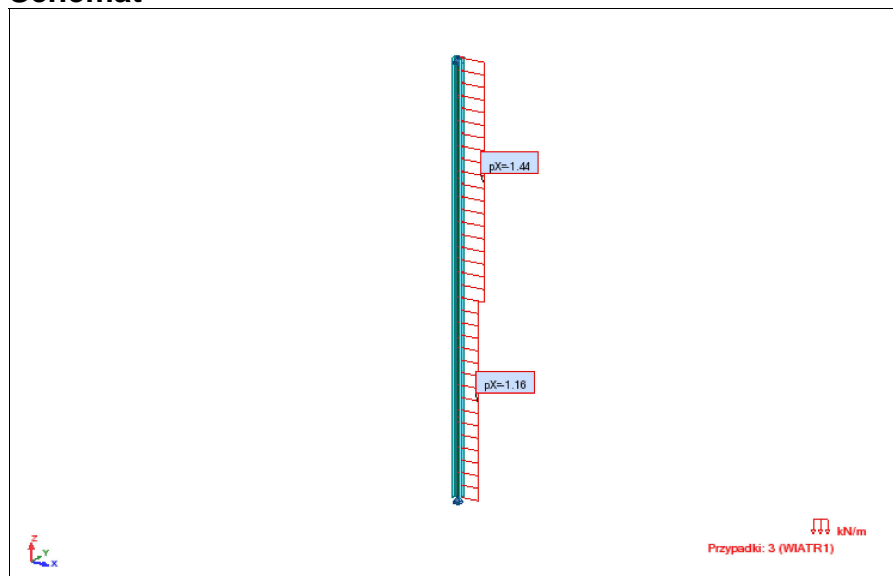
Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
33/ 877 (K)	32,17>>	0,71	159,69	-0,50	6,11	-0,28
33/ 639 (K)	-9,03<<	-0,02	13,35	-0,09	-1,35	0,01
33/ 853 (K)	32,05	0,75>>	145,36	-0,44	6,20	-0,30
33/ 639 (K)	-9,03	-0,02<<	13,35	-0,09	-1,35	0,01
33/ 877 (K)	32,17	0,71	159,69>>	-0,50	6,11	-0,28
33/ 765 (K)	-8,84	0,04	11,42<<	0,00	-1,32	-0,02
33/ 765 (K)	-8,84	0,04	11,42	0,00>>	-1,32	-0,02
33/ 628 (K)	27,50	0,57	138,51	-0,65<<	5,04	-0,20
33/ 861 (K)	32,04	0,73	145,62	-0,45	6,20>>	-0,29
33/ 645 (K)	-8,80	0,01	37,25	-0,22	-1,51<<	0,01
33/ 645 (K)	-8,80	0,01	37,25	-0,22	-1,51	0,01>>
33/ 853 (K)	32,05	0,75	145,36	-0,44	6,20	-0,30<<
35/ 853 (K)	63,14>>	-16,63	-498,91	4,69	1,72	-0,00
35/ 645 (K)	-20,17<<	24,46	312,78	-1,40	-0,52	0,00
35/ 645 (K)	-20,17	24,46>>	312,78	-1,40	-0,52	0,00
35/ 849 (K)	49,72	-17,49<<	-419,79	4,42	1,37	-0,00
35/ 645 (K)	-20,17	24,46	312,78>>	-1,40	-0,52	0,00
35/ 853 (K)	63,14	-16,63	-498,91<<	4,69	1,72	-0,00
35/ 853 (K)	63,14	-16,63	-498,91	4,69>>	1,72	-0,00
35/ 663 (K)	-11,44	19,54	232,07	-2,86<<	-0,29	0,00
35/ 853 (K)	63,14	-16,63	-498,91	4,69	1,72>>	-0,00
35/ 645 (K)	-20,17	24,46	312,78	-1,40	-0,52<<	0,00
35/ 644 (K)	-8,77	19,54	205,35	-0,29	-0,21	0,00>>
35/ 689 (K)	47,07	-7,29	-326,60	2,81	1,26	-0,00<<
123/ 861 (K)	19,10>>	42,54	624,06	-3,83	5,26	0,00
123/ 645 (K)	-4,11<<	3,76	-78,88	0,18	-1,17	-0,00
123/ 853 (K)	19,09	43,58>>	624,91	-3,92	5,26	0,00
123/ 639 (K)	-4,05	-1,64<<	-49,52	0,17	-1,06	-0,00
123/ 853 (K)	19,09	43,58	624,91>>	-3,92	5,26	0,00
123/ 645 (K)	-4,11	3,76	-78,88<<	0,18	-1,17	-0,00
123/ 645 (K)	-4,11	3,76	-78,88	0,18>>	-1,17	-0,00
123/ 853 (K)	19,09	43,58	624,91	-3,92<<	5,26	0,00
123/ 861 (K)	19,10	42,54	624,06	-3,83	5,26>>	0,00
123/ 645 (K)	-4,11	3,76	-78,88	0,18	-1,17<<	-0,00
123/ 853 (K)	19,09	43,58	624,91	-3,92	5,26	0,00>>
123/ 639 (K)	-4,05	-1,64	-49,52	0,17	-1,06	-0,00<<

**Reakcje w układzie globalnym - Przypadki: 933do1232 : Obwiednia:**

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
33/ 933 (K)	27,85>>	0,64	144,12	-0,48	5,25	-0,24
33/ 1072 (K)	-3,62<<	0,07	25,42	-0,11	-0,41	-0,02
33/ 933 (K)	27,85	0,64>>	144,12	-0,48	5,25	-0,24
33/ 1072 (K)	-3,62	0,07<<	25,42	-0,11	-0,41	-0,02
33/ 933 (K)	27,85	0,64	144,12>>	-0,48	5,25	-0,24
33/ 1132 (K)	-3,47	0,10	23,98<<	-0,04	-0,38	-0,04
33/ 1132 (K)	-3,47	0,10	23,98	-0,04>>	-0,38	-0,04
33/ 1097 (K)	20,36	0,44	106,62	-0,48<<	3,76	-0,16
33/ 933 (K)	27,85	0,64	144,12	-0,48	5,25>>	-0,24
33/ 1078 (K)	-3,44	0,08	43,12	-0,21	-0,52<<	-0,02
33/ 1078 (K)	-3,44	0,08	43,12	-0,21	-0,52	-0,02>>
33/ 933 (K)	27,85	0,64	144,12	-0,48	5,25	-0,24<<
35/ 933 (K)	51,39>>	-9,49	-297,35	2,76	1,38	0,00
35/ 1078 (K)	-8,97<<	16,29	184,95	-0,60	-0,22	0,00
35/ 1078 (K)	-8,97	16,29>>	184,95	-0,60	-0,22	0,00
35/ 1192 (K)	36,57	-12,68<<	-308,06	3,25	1,01	-0,00
35/ 1078 (K)	-8,97	16,29	184,95>>	-0,60	-0,22	0,00
35/ 1196 (K)	46,52	-12,05	-366,67	3,46	1,27	-0,00
35/ 1196 (K)	46,52	-12,05	-366,67	3,46>>	1,27	-0,00
35/ 1096 (K)	-2,51	12,64	125,17	-1,68<<	-0,05	0,00
35/ 933 (K)	51,39	-9,49	-297,35	2,76	1,38>>	0,00
35/ 1078 (K)	-8,97	16,29	184,95	-0,60	-0,22<<	0,00
35/ 1077 (K)	-1,37	13,00	113,34	0,15	-0,01	0,00>>
35/ 1122 (K)	35,80	-5,79	-251,75	2,20	0,96	-0,00<<
123/ 933 (K)	16,55>>	39,35	521,47	-3,23	4,49	0,00
123/ 1078 (K)	-1,16<<	7,81	4,42	-0,27	-0,35	0,00
123/ 933 (K)	16,55	39,35>>	521,47	-3,23	4,49	0,00
123/ 1072 (K)	-1,11	3,81<<	26,17	-0,28	-0,27	0,00
123/ 933 (K)	16,55	39,35	521,47>>	-3,23	4,49	0,00
123/ 1078 (K)	-1,16	7,81	4,42<<	-0,27	-0,35	0,00
123/ 1078 (K)	-1,16	7,81	4,42	-0,27>>	-0,35	0,00
123/ 933 (K)	16,55	39,35	521,47	-3,23<<	4,49	0,00
123/ 933 (K)	16,55	39,35	521,47	-3,23	4,49>>	0,00
123/ 1078 (K)	-1,16	7,81	4,42	-0,27	-0,35<<	0,00
123/ 933 (K)	16,55	39,35	521,47	-3,23	4,49	0,00>>

## 4. Słupy ściany szczytowej

### Schemat



### Obciążenia – Przypadki ,Wartości

Przyp.	Etykieta	Nazwa przyp.	Natura	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	STA1	STA1	Konstr.	ciężar własny	1	PZ Minus Wsp=1.00
2	STA2	STA2	stałe	siła węzłowa	3do7	FZ=-2.40(kN)
3	WIATR1	WIATR1	wiatr	obciążenie trapezowe (2p)	1	PX2=-1.16(kN/m) PX1=-1.16(kN/m) X2=5.00(m) X1=0.0(m) globalny nierzutowane absolutne
3	WIATR1	WIATR1	wiatr	obciążenie trapezowe (2p)	1	PX2=-1.44(kN/m) PX1=-1.44(kN/m) X2=11.00(m) X1=5.00(m) globalny nierzutowane absolutne

### Kombinacje

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Definicja
100 (K)	KOMB1	Kombinacja liniowa	SGN	(1+2)*1.35+3*1.50
200 (K)	KOMB2	Kombinacja liniowa	SGU	(1+2+3)*1.00

### OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**PRĘT:** 1 Słup\_1

**PUNKT:** 2

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.03 L = 0.33 m

**OBCIĄŻENIA:** Decydujący przypadek obciążenia: 100 KOMB1 (1+2)\*1.35+3\*1.50

**MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 ) fy = 215.00 MPa



#### PARAMETRY PRZEKROJU: HEB 220

h=22.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=22.0 cm	Ay=76.56 cm <sup>2</sup>	Az=27.88 cm <sup>2</sup>	Ax=91.00 cm <sup>2</sup>
tw=0.9 cm	Iy=8090.00 cm <sup>4</sup>	Iz=2840.00 cm <sup>4</sup>	Ix=76.80 cm <sup>4</sup>
tf=1.6 cm	Wply=827.05 cm <sup>3</sup>	Wplz=393.88 cm <sup>3</sup>	

#### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N <sub>y,Ed</sub> = 12.25 kN	M <sub>y,Ed</sub> = -3.32 kN*m	V <sub>z,Ed</sub> = -9.68 kN
N <sub>c,Rd</sub> = 1956.50 kN	M <sub>y,Ed,max</sub> = -30.04 kN*m	V <sub>z,c,Rd</sub> = 346.08 kN
N <sub>b,Rd</sub> = 680.48 kN	M <sub>y,c,Rd</sub> = 177.82 kN*m	
	MN <sub>y,Rd</sub> = 177.82 kN*m	
	Mb <sub>Rd</sub> = 156.48 kN*m	

KLASA PRZEKROJU = 1



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 0.00	Mcr = 339.64 kN*m	Krzywa,LT - b	XLT = 0.86
Lcr,low=11.00 m	Lam_LT = 0.72	fi,LT = 0.75	XLT,mod = 0.88

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:

$L_y = 11.00 \text{ m}$        $\text{Lam}_y = 1.19$   
 $\text{Lcr}_y = 11.00 \text{ m}$        $X_y = 0.48$   
 $\text{Lamy} = 116.66$        $k_{yy} = 0.91$



względem osi z:

$L_z = 11.00 \text{ m}$        $\text{Lam}_z = 1.40$   
 $\text{Lcr}_z = 7.70 \text{ m}$        $X_z = 0.35$   
 $\text{Lamz} = 137.83$        $k_{zy} = 1.00$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 1.00$  (6.2.4.(1))  
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.02 < 1.00$  (6.2.5.(1))  
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.03 < 1.00$  (6.2.6.(1))

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$\text{Lambda}_y = 116.66 < \text{Lambda}_{\text{max}} = 210.00$        $\text{Lambda}_z = 137.83 < \text{Lambda}_{\text{max}} = 210.00$       STABILNY

$M_{y,Ed,\text{max}}/M_{b,Rd} = 0.19 < 1.00$  (6.3.2.1.(1))

$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/\gamma_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,\text{max}}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/\gamma_{M1}) = 0.19 < 1.00$  (6.3.3.(4))

$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/\gamma_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,\text{max}}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/\gamma_{M1}) = 0.21 < 1.00$  (6.3.3.(4))

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia**

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,\text{max}} = L/300.00 = 3.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 STA1

$u_z = 1.5 \text{ cm} < u_{z,\text{max}} = L/300.00 = 3.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 3 WIATR1

$u_{\text{inst},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{inst,max},y} = L/300.00 = 3.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:**

$u_{\text{inst},z} = 1.5 \text{ cm} < u_{\text{inst,max},z} = L/300.00 = 3.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1\*3

**Przemieszczenia**

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{x,\text{max}} = L/300.00 = 3.7 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 STA1

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y,\text{max}} = L/300.00 = 3.7 \text{ cm}$

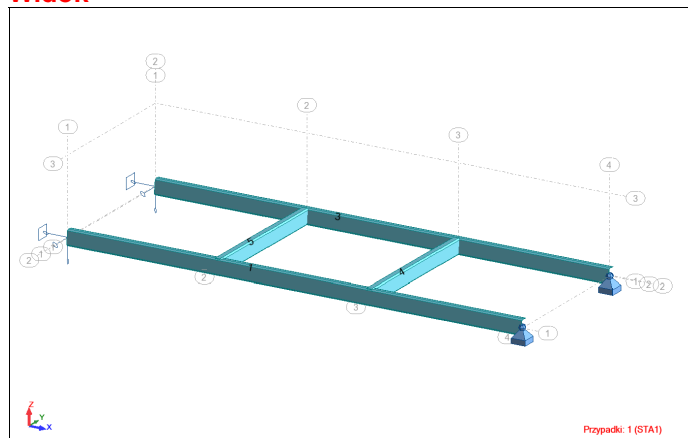
Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 STA1

**Profil poprawny !!!**

**Reakcje - Wartości**

Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FZ (kN)	MY (kNm)
1/ 100 (K)	12.94	26.61	29.54
1/ 200 (K)	8.63	19.71	19.69
2/ 100 (K)	8.72	0.00	0.00
2/ 200 (K)	5.81	0.00	0.00

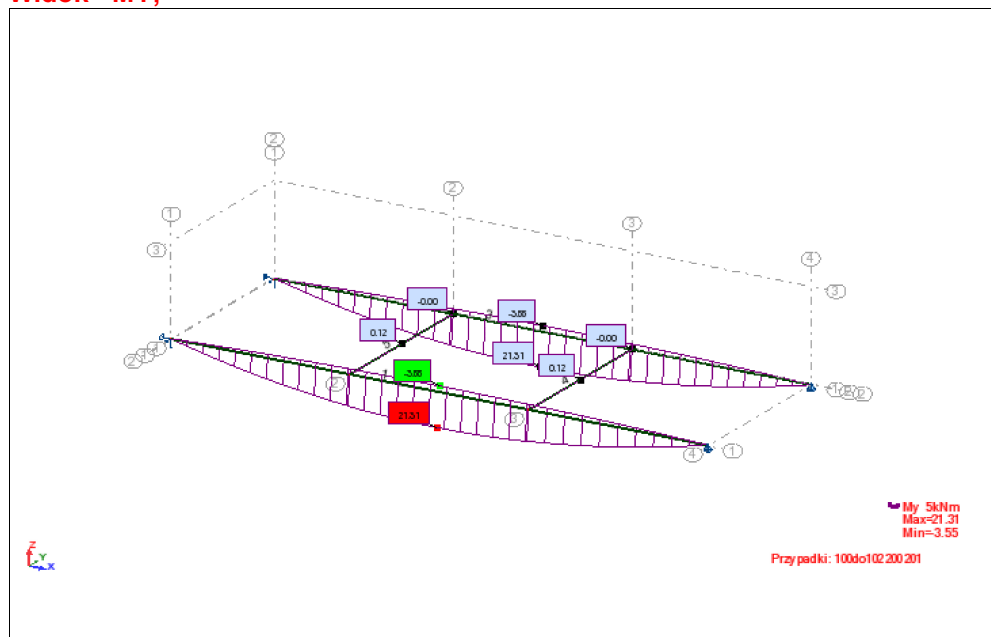
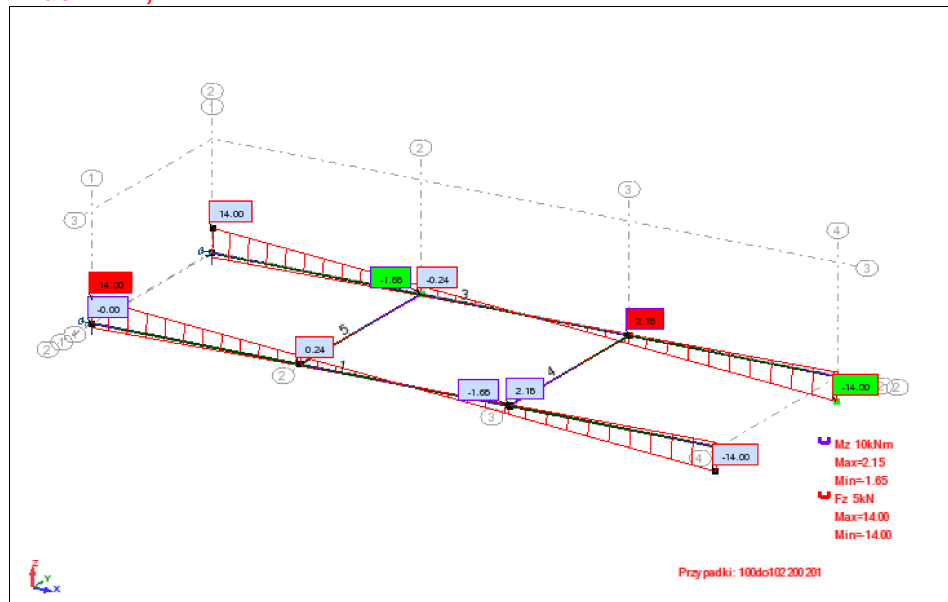
**5. Płatwie****5.1. Płatwie zwykłe****Widok**

**Obciążenia - Przypadki-Wartości**

Przyp.	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ obciążenia	Lista	Typ analizy	Wartość obciążenia
1	STA1	STA1	konstr.	ciężar własny	1 3	Statyka liniowa	PZ Minus Wsp=1.00
2	STA2	STA2	stałe	obciąż. jednорodne	1 3	Statyka liniowa	PZ=-0.66(kN/m)
3	SN1	SN1	śnieg	obciąż. jednорodne	1 3	Statyka liniowa	PZ=-2.40(kN/m)
4	WIATR1	WIATR1	wiatr	obciąż. jednорodne	1 3	Statyka liniowa	PZ=1.43(kN/m) lokalny
5	WIATR2	WIATR2	wiatr	obciąż. jednорodne	1 3	Statyka liniowa	PZ=-0.24(kN/m) lokalny

**Kombinacje ręczne**

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Definicja
100 (K)	KOMB1	Kombinacja liniowa	SGN	(1+2)*1.35+(3+4)*1.50
101 (K)	KOMB2	Kombinacja liniowa	SGN	(1+2)*1.35+(3+5)*1.50
102 (K)	KOMB3	Kombinacja liniowa	SGN	(1+2)*1.35+4*1.50
200 (K)	KOMB4	Kombinacja liniowa	SGU	(1+2+3+5)*1.00
201 (K)	KOMB5	Kombinacja liniowa	SGU	(1+2+4)*1.00

**Widok - MY;****Widok - FZ;**

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**PRĘT:** 1 Pręt\_1

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.67 L = 4.00 m

**OBCIĄŻENIA:** Decydujący przypadek obciążenia: 101 KOMB2 (1+2)\*1.35+(3+5)\*1.50

**MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 ) fy = 235.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU: C 200x80x7**

h=20.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=8.0 cm	Ay=11.67 cm <sup>2</sup>	Az=13.21 cm <sup>2</sup>	Ax=23.15 cm <sup>2</sup>
tw=0.7 cm	Iy=1316.20 cm <sup>4</sup>	Iz=136.65 cm <sup>4</sup>	Ix=4.12 cm <sup>4</sup>
tf=0.7 cm	Wply=168.62 cm <sup>3</sup>	Wplz=42.02 cm <sup>3</sup>	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N <sub>Ed</sub> = -0.52 kN	M <sub>y,Ed</sub> = 18.83 kN*m	M <sub>z,Ed</sub> = 2.15 kN*m	V <sub>y,Ed</sub> = 0.55 kN
N <sub>t,Rd</sub> = 544.02 kN	M <sub>y,pl,Rd</sub> = 39.63 kN*m	M <sub>z,pl,Rd</sub> = 9.88 kN*m	V <sub>y,c,Rd</sub> = 158.34 kN
	M <sub>y,c,Rd</sub> = 39.63 kN*m	M <sub>z,c,Rd</sub> = 9.88 kN*m	V <sub>z,Ed</sub> = -4.83 kN
	MN <sub>y,Rd</sub> = 39.63 kN*m	MN <sub>z,Rd</sub> = 9.88 kN*m	V <sub>z,c,Rd</sub> = 179.23 kN
KLASA PRZEKROJU = 1			

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.69 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia**

$$u_y = 1.2 \text{ cm} < u_{y \max} = L/300.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 200 \text{ KOMB4 } (1+2+3+5)*1.00$$

$$u_z = 2.0 \text{ cm} < u_{z \max} = L/300.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 200 \text{ KOMB4 } (1+2+3+5)*1.00$$

Profil poprawny !!!

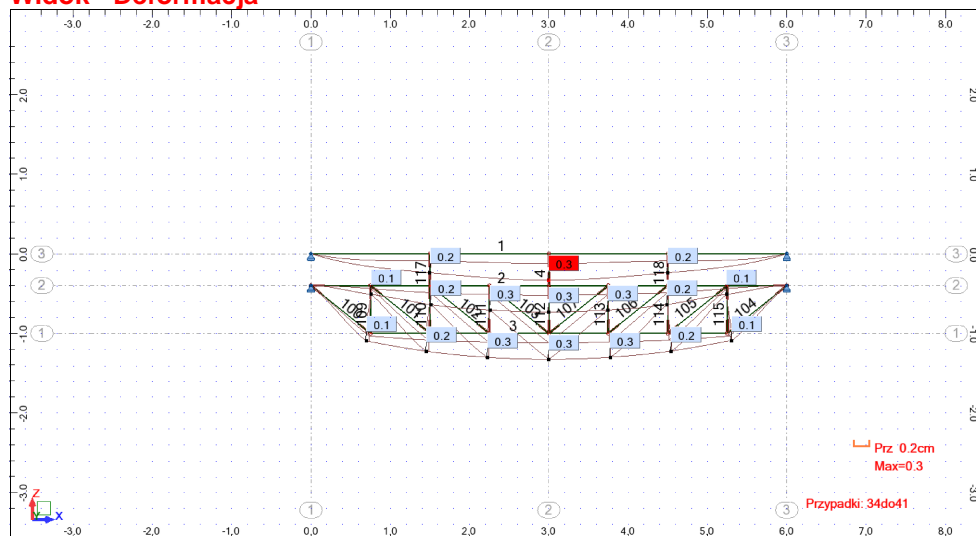
**5.2. Płatwie kratownicowe pod rurociąg****Obciążenia - Wartości**

Przyp.	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1do4 100do107 109do115 117 118	PZ Minus Wsp=1.00
1	obciąż. jednorodne	1	PZ=-2.50(kN/m)
2	obciąż. jednorodne	2	PZ=-0.60(kN/m)
3	obciąż. jednorodne	2	PZ=-2.15(kN/m)
4	obciąż. jednorodne	2	PZ=1.30(kN/m)
5	obciąż. jednorodne	2	PZ=-0.22(kN/m)

**Kombinacje**

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Natura przypadku
6 (K)	SGN/1=1*1.35 + 2*1.35 + 3*0.75	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
7 (K)	SGN/2=1*1.35 + 2*1.35	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
8 (K)	SGN/3=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90 + 3*0.75	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
9 (K)	SGN/4=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
10 (K)	SGN/5=1*1.35 + 2*1.35 + 5*0.90 + 3*0.75	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
11 (K)	SGN/6=1*1.35 + 2*1.35 + 5*0.90	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
12 (K)	SGN/7=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.75	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
13 (K)	SGN/8=1*1.00 + 2*1.00	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
14 (K)	SGN/9=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 3*0.75	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
15 (K)	SGN/10=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
16 (K)	SGN/11=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.90 + 3*0.75	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
17 (K)	SGN/12=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.90	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
18 (K)	SGN/13=1*1.15 + 2*1.15	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
19 (K)	SGN/14=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50 + 3*0.75	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
20 (K)	SGN/15=1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
21 (K)	SGN/16=1*1.15 + 2*1.15 + 5*1.50 + 3*0.75	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
22 (K)	SGN/17=1*1.15 + 2*1.15 + 5*1.50	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
23 (K)	SGN/18=1*1.00 + 2*1.00	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
24 (K)	SGN/19=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50 + 3*0.75	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
25 (K)	SGN/20=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
26 (K)	SGN/21=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 3*0.75	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
27 (K)	SGN/22=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
28 (K)	SGN/23=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.50	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
29 (K)	SGN/24=1*1.15 + 2*1.15 + 4*0.90 + 3*1.50	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
30 (K)	SGN/25=1*1.15 + 2*1.15 + 5*0.90 + 3*1.50	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
31 (K)	SGN/26=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
32 (K)	SGN/27=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 3*1.50	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
33 (K)	SGN/28=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.90 + 3*1.50	Kombinacja liniowa	Konstrukcyjne
34 (K)	SGU:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00	Kombinacja liniowa	sta³e

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Natura przypadku
35 (K)	SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 3*0.50	Kombinacja liniowa	sta <sup>3</sup> e
36 (K)	SGU:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00	Kombinacja liniowa	sta <sup>3</sup> e
37 (K)	SGU:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 3*0.50	Kombinacja liniowa	sta <sup>3</sup> e
38 (K)	SGU:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00	Kombinacja liniowa	sta <sup>3</sup> e
39 (K)	SGU:CHR/6=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00	Kombinacja liniowa	sta <sup>3</sup> e
40 (K)	SGU:CHR/7=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.60 + 3*1.00	Kombinacja liniowa	sta <sup>3</sup> e
41 (K)	SGU:CHR/8=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.60 + 3*1.00	Kombinacja liniowa	sta <sup>3</sup> e

**Widok - Deformacja**

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**PRĘT:** 109

**PUNKT:** WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.00$   $L = 0.00$  m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia:  $30 \text{ SGN}/25 = 1*1.15 + 2*1.15 + 5*0.90 + 3*1.50$   $(1+2)*1.15 + 5*0.90 + 3*1.50$

**MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00$  MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU: LR 35x35x4**

$h = 3.5$ cm	$gM0 = 1.00$	$gM1 = 1.00$	
$b = 3.5$ cm	$A_y = 1.40$ cm <sup>2</sup>	$A_z = 1.40$ cm <sup>2</sup>	$A_x = 2.67$ cm <sup>2</sup>
$tw = 0.4$ cm	$I_y = 4.68$ cm <sup>4</sup>	$I_z = 1.23$ cm <sup>4</sup>	$I_x = 0.13$ cm <sup>4</sup>
$tf = 0.4$ cm	$W_{ely} = 1.89$ cm <sup>3</sup>	$W_{elz} = 0.87$ cm <sup>3</sup>	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N_{Ed} = 18.55$  kN

$N_{c,Rd} = 62.74$  kN

$N_{b,Rd} = 39.82$  kN

KLASA PRZEKROJU = 3

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:

$L_y = 0.60$ m	$L_{am,y} = 0.48$
$L_{cr,y} = 0.60$ m	$X_y = 0.89$
$L_{am,y} = 45.32$	



względem osi z:

$L_z = 0.60$ m	$L_{am,z} = 0.94$
$L_{cr,z} = 0.60$ m	$X_z = 0.63$
$L_{am,z} = 88.40$	

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.30 < 1.00$  (6.2.4.(1))

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$\Lambda_{b,y} = 45.32 < \Lambda_{b,max} = 210.00$

$\Lambda_{b,z} = 88.40 < \Lambda_{b,max} = 210.00$  STABILNY

$N_{Ed}/N_{b,Rd} = 0.47 < 1.00$  (6.3.1.1.(1))

**Profil poprawny !!!**

**PRĘT:** 3

**PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.33$   $L = 1.50$  m

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia:  $30 \text{ SGN}/25 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 5 \cdot 0.90 + 3 \cdot 1.50 \quad (1+2) \cdot 1.15 + 5 \cdot 0.90 + 3 \cdot 1.50$

**MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU: LR 60x60x5**

$h=6.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=6.0 \text{ cm}$	$Ay=3.00 \text{ cm}^2$	$Az=3.00 \text{ cm}^2$	$Ax=5.82 \text{ cm}^2$
$tw=0.5 \text{ cm}$	$Iy=30.70 \text{ cm}^4$	$Iz=8.03 \text{ cm}^4$	$Ix=0.48 \text{ cm}^4$
$tf=0.5 \text{ cm}$	$Wply=7.24 \text{ cm}^3$	$Wplz=3.46 \text{ cm}^3$	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$N_{Ed} = -50.55 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = 0.02 \text{ kN}\cdot\text{m}$	
$N_{t,Rd} = 136.77 \text{ kN}$	$M_{y,pl,Rd} = 1.70 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = 0.02 \text{ kN}$
	$M_{y,c,Rd} = 1.70 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,c,Rd} = 40.70 \text{ kN}$
	$M_{N,y,Rd} = 1.47 \text{ kN}\cdot\text{m}$	<b>KLASA PRZEKROJU = 1</b>

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

*Kontrola wytrzymałości przekroju:*

$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.37 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$   
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$   
 $M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$   
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

*Profil poprawny !!!*

**PRĘT:** 1 Pręt\_1

**PUNKT:** **WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.75 \text{ L} = 4.50 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia:  $9 \text{ SGN}/4 = 1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.35 + 4 \cdot 0.90 \quad (1+2) \cdot 1.35 + 4 \cdot 0.90$

**MATERIAŁ:** S 235 ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU: RK 70x4**

$h=7.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=7.0 \text{ cm}$	$Ay=5.08 \text{ cm}^2$	$Az=5.08 \text{ cm}^2$	$Ax=10.15 \text{ cm}^2$
$tw=0.4 \text{ cm}$	$Iy=72.12 \text{ cm}^4$	$Iz=72.12 \text{ cm}^4$	$Ix=118.52 \text{ cm}^4$
$tf=0.4 \text{ cm}$	$Wply=24.76 \text{ cm}^3$	$Wplz=24.76 \text{ cm}^3$	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

$M_{y,Ed} = -0.77 \text{ kN}\cdot\text{m}$	
$M_{y,pl,Rd} = 5.32 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = 3.12 \text{ kN}$
$M_{y,c,Rd} = 5.32 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,c,Rd} = 63.00 \text{ kN}$
$M_{b,Rd} = 5.32 \text{ kN}\cdot\text{m}$	<b>KLASA PRZEKROJU = 1</b>



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 1.00$	$M_{cr} = 68.06 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Krzywa,LT - d	$XLT = 1.00$
$L_{cr,low} = 6.00 \text{ m}$	$\lambda_{m,LT} = 0.28$	$\phi_{i,LT} = 0.48$	$XLT_{mod} = 1.00$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

*Kontrola wytrzymałości przekroju:*

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.14 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$   
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

*Kontrola stateczności globalnej pręta:*

$M_{y,Ed}/M_{b,Rd} = 0.14 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



*Ugięcia*

$uz = 0.3 \text{ cm} < uz_{max} = L/200.00 = 3.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia:  $41 \text{ SGU:CHR}/8 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 5 \cdot 0.60 + 3 \cdot 1.00 \quad (1+2+3) \cdot 1.00 + 5 \cdot 0.60$

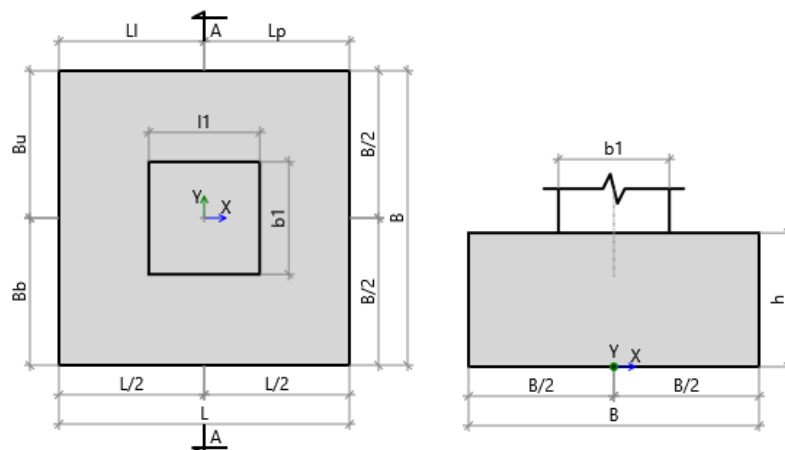
*Profil poprawny !!!*

## 6. Fundament pod słupek ściany szczytowej

### Obliczenia dla fundamentu: Stan Graniczny Nośności

Obliczenia zgodne z normą PN-EN 1997-1:2008

### Geometria fundamentu - Stopa prostokątna



Szerokość fundamentu	B	= 1,10 m
Długość fundamentu	L	= 1,10 m
Wysokość fundamentu	H	= 0,50 m
Wymiary słupa	l1	= 0,42 m
	b1	= 0,42 m
Pozycja słupa	$e_{x1}$	= 0,00 m
	$e_y$	= 0,00 m

### Profil gruntu

Nr	Name	Z [m]	H [m]	$\gamma_{soil}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [deg]	$C'$ [kPa]	$C_u$ [kPa]	$M_{oi}$ [kPa]	$M_i$ [kPa]
1	Piasek drobny	0,00	1,00	16,50	26,50	16,50	30,61	0,00	0,00	67303,62	84129,53
2	Piasek średni	-1,00	1,00	17,00	26,50	17,00	32,38	0,00	0,00	80466,10	89406,77
3	Piasek drobny	-2,00	2,50	17,50	26,50	17,50	29,94	0,00	0,00	52581,81	65727,27
4	Piasek drobny	-4,50	0,20	18,50	26,50	18,50	31,64	0,00	0,00	95624,71	119530,89

Poziom posadowienia fundamentu  $z_{FL} = -2,50$  m

Fundament monolityczny

**Weryfikacja nośności gruntu** Krytyczny SGN1

**Weryfikacja poślizgu** Krytyczny SGN1

**Weryfikacja poślizgu** Krytyczny SGN1

**Weryfikacja obrotu** Krytyczny SGN1

**Weryfikacja obrotu** Krytyczny SGN1

**Sprawdzenie wyporu (UPL)** Krytyczny SGN1

$q_{max} / q_{ult} = 53\%$  Spełnia

$H_{xd} / R_{xres} = 29\%$  Spełnia

$H_{yd} / R_{yres} = 0\%$  Spełnia

$M_{xOT} / M_{xres} = 0\%$  Spełnia

$M_{yOT} / M_{yres} = 77\%$  Spełnia

$V_{dst,d} / G_{stb,d} = 0\%$  Spełnia



**Obciążenia**

Obciążenia wymiarujące:

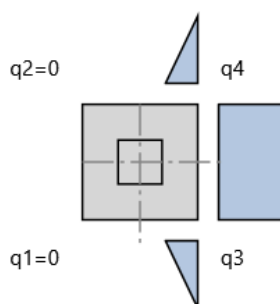
Nazwa	Stan graniczny	$V_A$ [kN]	$H_{xA}$ [kN]	$H_{yA}$ [kN]	$M_{xA}$ [kNm]	$M_{yA}$ [kNm]	$q$ [kPa]
SGN1	SGN	29,54	12,94	0,00	0,00	29,54	0,00

**Weryfikacja nośności gruntu**

Krytyczny SGN1

$$q_{\max} / q_{\text{ult}} = 53\% \text{ Spełnia}$$

Nowy rozkład naprężeń -



$$q_1 = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 308,74 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4 = 308,74 \text{ kN/m}^2$$

Maksymalne naprężenie

$$q_{\max} = 308,74 \text{ kN/m}^2$$

Minimalne naprężenie

$$q_{\min} = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

$$A = B * L = 1,21 \text{ m}^2$$

$$V = V_A + V_B + F = 104,30 \text{ kN}$$

$$e_{Tx} = (V_A * e_{x1} + V_B * e_{x2} + M_{xA} + M_{xB} + (H_{xA} + H_{xB}) * H) / V = 0,35 \text{ m}$$

$$e_{Ty} = (V_A * e_y + V_B * e_y + M_{yA} + M_{yB} + (H_{yA} + H_{yB}) * H) / V = 0,00 \text{ m}$$

Wypadkowe obciążenie w rdzeniu podstawy fundamentu

$$\text{abs}(e_{Ty}) / B < 1/3$$

$$\text{abs}(e_{Tx}) / L < 1/3$$

$$B' = \min(B - 2 * \text{abs}(e_{Ty}), L - 2 * \text{abs}(e_{Tx})) = 0,41 \text{ m}$$

$$L' = \max(B - 2 * \text{abs}(e_{Ty}), L - 2 * \text{abs}(e_{Tx})) = 1,10 \text{ m}$$

**Nośność gruntu dla warunków z odpływem**

Warstwa gruntu - Piasek drobny

$$N_q = e^{\pi \tan(\varphi')} \tan^2(45 + \varphi' / 2) = 18,28$$

$$N_c = (N_q - 1) * \text{ctg}(\varphi') = 30,00$$

$$N_y = 2 * (N_q - 1) * \tan(\varphi') = 19,91$$

$$b_q = b_y = (1 - \alpha * \tan(\varphi'))^2 = 1,00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c * \tan(\varphi')) = 1,00$$

$$s_q = 1 + (B' / L') * \sin(\varphi') = 1,19$$

$$s_y = 1 - 0.3 * (B' / L') = 0,89$$

$$s_c = (s_q * N_q - 1) / (N_q - 1) = 1,20$$

$$m_B = [2 + (B' / L')] / [1 + (B' / L')] = 1,73$$

$$m_L = [2 + (L' / B')] / [1 + (L' / B')] = 1,27$$

$$\theta = \arctan(H_x / H_y) = 0,00$$

$$m = m_L * \cos^2\theta + m_B * \sin^2\theta = 1,27$$

$$i_q = [1 - H / (V + A' * c' * \operatorname{ctg}(\varphi'))]^m = 0,85$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c * \tan(\varphi')) = 0,84$$

$$i_y = [1 - H / (V + A' * c' * \operatorname{ctg}(\varphi'))]^{m+1} = 0,74$$

$$q' = 42,25 \text{ kPa}$$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie

$$q_{ultD} = c' * N_c * b_c * s_c * i_c + q' * N_q * b_q * s_q * i_q + 0,5 * \gamma' * B' * N_\gamma * b_\gamma * s_\gamma * i_\gamma$$

$$i_\gamma = 820,89 \text{ kN/m}^2$$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie

$$q_{ult} = q_{ultD} / \gamma_{R,v} = 586,35 \text{ kN/m}^2$$

## Weryfikacja poślizgu

### Krytyczny SGN1

Całkowite poziome obciążenie

$$H_{xd} = H_{xA} + H_{xB} + R_{xa} = 12,94 \text{ kN}$$

Minimalne pionowe obciążenie

$$V_{G,min} = [V_{GA} + V_{GB} + A * (q_{Gsur} + q_{swt} + q_{soil})] * \gamma_{FG,pos} = 84,92 \text{ kN}$$

Nośność gruntu dla warunków z odpływem

$$R_{dD} = V_{G,min} * \tan(\delta_k) / \gamma_{R,h} = 44,47 \text{ kN}$$

Całkowita siła przeciwstawiająca się poślizgowi

$$R_{xres} = \min(R_{dD}, R_{dUD}) + R_{xp,d} + R_{d.add} = 44,47 \text{ kN}$$

$$H_{xd} / R_{xres} = 29\% \text{ Spełnia}$$

### Krytyczny SGN1

Całkowite poziome obciążenie

$$H_{yd} = H_{yA} + H_{yB} + R_{ya} = 0,00 \text{ kN}$$

Minimalne pionowe obciążenie

$$V_{G,min} = [V_{GA} + V_{GB} + A * (q_{Gsur} + q_{swt} + q_{soil})] * \gamma_{FG,pos} = 84,92 \text{ kN}$$

Nośność gruntu dla warunków z odpływem

$$R_{dD} = V_{G,min} * \tan(\delta_k) / \gamma_{R,h} = 44,47 \text{ kN}$$

Całkowita siła przeciwstawiająca się poślizgowi

$$R_{yres} = \min(R_{dD}, R_{dUD}) + R_{yp,d} + R_{d.add} = 44,47 \text{ kN}$$

$$H_{yd} / R_{yres} = 0\% \text{ Spełnia}$$

## Weryfikacja obrotu

### Krytyczny SGN1

Całkowity moment obracający

$$M_{xOT} / M_{xres} = 0\% \text{ Spełnia}$$

$$M_{xO} = M_{xA} + M_{xB} + (H_{yA} + H_{yB}) * h = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{xOsoil} = R_{xa} * h_{Ra} = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{xOT} = M_{xO} + M_{xOsoil} = 0,00 \text{ kN}$$

$$M_{xsw} = A * (q_{swt} + q_{soil}) * \gamma_{FG,pos} * B/2 = 30,46 \text{ kNm}$$

$$M_{xaxial} = (V_{GA} + V_{GB}) * \gamma_{FG,pos} * (B/2 - e_y) = 16,25 \text{ kNm}$$

Całkowity moment utrzymujący

$$M_{xres} = M_{xsw} + M_{xaxial} = 46,70 \text{ kNm}$$

### Krytyczny SGN1

Całkowity moment obracający

$$M_{yOT} / M_{yres} = 77\% \text{ Spełnia}$$

$$M_{yO} = M_{yA} + M_{yB} + (H_{xA} + H_{xB}) * h = 36,01 \text{ kNm}$$

$$M_{yOsoil} = R_{ya} * h_{Ra} = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{yOT} = M_{yO} + M_{yOsoil} = 36,01 \text{ kN}$$

$$M_{ysw} = A * (q_{swt} + q_{soil}) * \gamma_{FG,pos} * L/2 = 30,46 \text{ kNm}$$

$$M_{y_{axial}} = (V_{GA} * \gamma_{FG, pos}) * (L/2 - e_{x1}) + (V_{GB} * \gamma_{FG, pos}) * (L/2 - e_{x2}) = 16,25 \text{ kNm}$$

$$M_{y_{res}} = M_{y_{sw}} + M_{y_{axial}} = 46,70 \text{ kNm}$$

Całkowity moment utrzymujący

**Sprawdzenie wyporu (UPL)**

Krytyczny SGN1

$$V_{dst,d} / G_{stb,d} = 0\% \text{ Spełnia}$$

Stabilizujące oddziaływania pionowe  $G_{stb,d} = V_{G,min} * \gamma_{Gstb} = 49,84 \text{ kN}$

Destabilizujące oddziaływania pionowe  $V_{dst,d} = \max(-V + \gamma_w * \min(h_{FL} - h_{WL}, 0) * A; \gamma_w * \max(h_{FL} - h_{WL}, 0) * A) = 0,00 \text{ kN}$

**Obliczenia dla fundamentu: Stan Graniczny Użytkowości****Weryfikacja osiadania** Krytyczny SGU1

$$s / s_{allow} = 4\% \text{ Spełnia}$$

**Sprawdzenie różnicy osiadań** Krytyczny SGU1

$$s_{max} - s_{min} / s_{diff} = 0\% \text{ Spełnia}$$

**Obciążenia**

Obciążenia wymiarujące:

Nazwa	Stan graniczny	$V_A$ [kN]	$H_{xA}$ [kN]	$H_{yA}$ [kN]	$M_{xA}$ [kNm]	$M_{yA}$ [kNm]	$q$ [kPa]
SGU1	SGU	19,71	8,63	0,00	0,00	19,69	0,00

**Weryfikacja osiadania**

Krytyczny SGU1

$$s / s_{allow} = 4\% \text{ Spełnia}$$

Nr	Z [m]	H [m]	$\sigma_{zp}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma'_{zp}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{zq}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{zsi}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{zdi}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$S_i$ [mm]
1	-2,50	0,00	42,25	-42,25	109,01	-42,25	66,76	0,00
2	-2,78	0,55	47,06	-39,29	101,37	-39,29	62,08	0,98
3	-3,33	0,55	56,69	-20,46	52,78	-20,46	32,32	0,51
4	-3,88	0,55	66,31	-10,18	26,27	-10,18	16,09	0,25
5	-4,33	0,35	74,19	-6,36	16,42	-6,36	10,05	0,10
6	-4,78	0,55	80,95	-4,30	11,09	-4,30	6,79	0,06

Natychmiastowe osiadanie

$$s_0 = \Sigma(\sigma_{zdi} * h_i / M_{O_i}) = 1,26 \text{ mm}$$

Osiedanie konsolidacyjne

$$s_1 = \Sigma(\lambda * \sigma_{zsi} * h_i / M_p) = 0,64 \text{ mm}$$

Całkowite osiadanie

$$s = s_0 + s_1 = 1,90 \text{ mm}$$

Dopuszczalne osiadanie

$$s_{allow} = 50,00 \text{ mm}$$

**Sprawdzenie różnicy osiadań**

Krytyczny SGU1

$$s_{max} - s_{min} / s_{diff} = 0\% \text{ Spełnia}$$

Całkowite maksymalne osiadanie

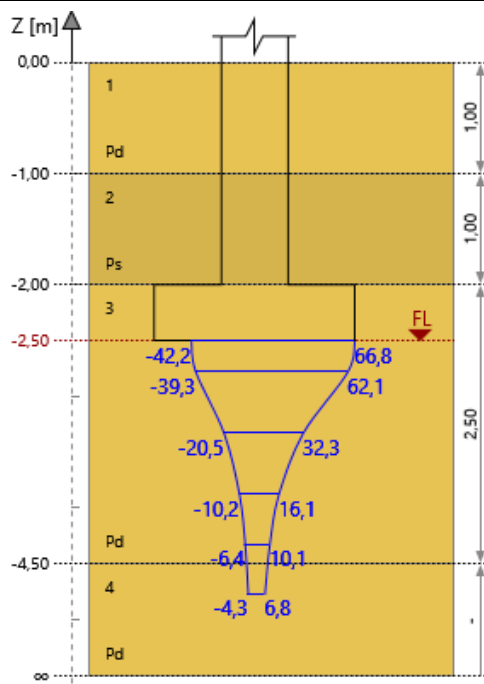
$$s_{max} = 0,00 \text{ mm}$$

Całkowite minimalne osiadanie

$$s_{min} = 0,00 \text{ mm}$$

Dopuszczalna różnica osiadań

$$s_{diff} = 50,00 \text{ mm}$$



### Obliczenia dla fundamentu: Zbrojenie 1

Zginanie w kierunku x - Zbrojenie dołem

Krytyczny SGN1

$$A_{s.xreq} / A_{s.xprov} = 63\% \text{ Spełnia}$$

Zginanie w kierunku y - Zbrojenie dołem

Krytyczny SGN1

$$A_{s.yreq} / A_{s.yprov} = 16\% \text{ Spełnia}$$

Sprawdzenie przebicia fundamentu

Krytyczny SGN1

$$V_{Ed} / V_{Rd.c} = 6\%$$

$$\& V_{Ed'} / V_{Rd.c \max} = 1\% \text{ Spełnia}$$

### Obciążenia

Obciążenia wymiarujące:

Nazwa	Stan graniczny	$V_A$ [kN]	$H_{xA}$ [kN]	$H_{yA}$ [kN]	$M_{xA}$ [kNm]	$M_{yA}$ [kNm]	$q$ [kPa]
SGN1	SGN	29,54	12,94	0,00	0,00	29,54	0,00

$$d_{1x} = 0,056 \text{ m}$$

$$d_{1y} = 0,068 \text{ m}$$

**Beton C30/37**

$$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$$

$$\gamma_c = 1,40$$

$$f_{cd} = 21,43 \text{ MPa}$$

**Stal B 500 B**

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$$

Minimalny stopień zbrojenia

$$\rho_{min} = 0,12 \%$$

Maxymalny stopień zbrojenia

$$\rho_{max} = 4,00 \%$$

Stopień zbrojenia

$$\rho = 0,00 \%$$

### Zginanie w kierunku x - Zbrojenie dołem

SGN1

$$A_{s.xreq} / A_{s.xprov} = 63\% \text{ Spełnia}$$

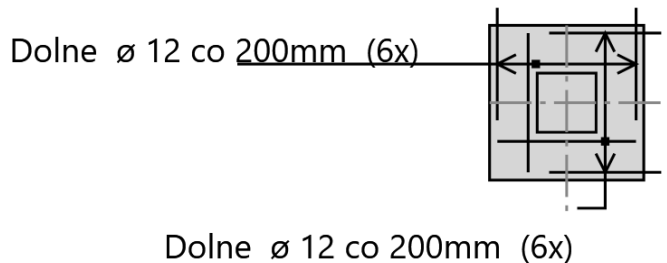
Moment obliczeniowy w kierunku x	$M_y$	= 15,58 kNm
Teoretyczna powierzchnia zbrojenia w kierunku x	$A_{s,xreq}$	= 3,54 cm <sup>2</sup> /m
Przyjęta powierzchnia zbrojenia w kierunku x	$A_{s,xprov}$	= 5,65 cm <sup>2</sup> /m

### Zginanie w kierunku y - Zbrojenie dołem

<b>SGN1</b>	$A_{s,yreg} / A_{s,yprov} = 16\%$	<b>Spełnia</b>
Moment obliczeniowy w kierunku y	$M_x$	= 15,58 kNm
Teoretyczna powierzchnia zbrojenia w kierunku y	$A_{s,yreg}$	= 0,92 cm <sup>2</sup> /m
Przyjęta powierzchnia zbrojenia w kierunku y	$A_{s,yprov}$	= 5,65 cm <sup>2</sup> /m

### Sprawdzenie przebiccia fundamentu

<b>SGN1</b>	$V_{Ed} \setminus V_{Rd,c} = 6\%$ & $V_{Ed} \setminus V_{Rd,c max} = 1\%$	<b>Spełnia</b>
	$\beta = 1,50$	
	$u_1 = \min(4 * \pi * d + 2 * l_1 + 2 * b_1, 2 * (B + L)) = 4,40 \text{ m}$	
	$u_0 = 2 * l_1 + 2 * b_1 = 1,68 \text{ m}$	
Obciążenie netto	$v_{Ed} = \beta * V_{Ed,red} / (u_1 * d) = 22,94 \text{ kPa}$	
	$v_{Ed} = \beta * V_{Ed,red} / (u_0 * d) = 60,09 \text{ kPa}$	
	$C_{Rd,c} = 0.18 / \gamma_c = 0,13$	
	$k = \min(1 + \sqrt{200 / d}, 2) = 1,68$	
	$\rho_L = \min(\sqrt{\rho_x * \rho_y}, 2) = 0,11 \%$	
	$v_{min} = 0.035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2} = 415,85 \text{ kPa}$	
Nośność na przebiccie dla obwodu kontrolnego w odległości 2*d od krawędzi słupa	$v_{Rd,c} = \max(C_{Rd,c} * k * (100 * \rho_L * f_{ck})^{1/3}, v_{min}) * 2 * d / a = 415,85 \text{ kPa}$	
	$v = 0.6 * (1 - f_{ck} / 250 \text{ MPa}) = 0,53$	
Nośność na przebiccie	$v_{Rd,c max} = 0.5 * v * f_{cd} = 5657,14 \text{ kPa}$	

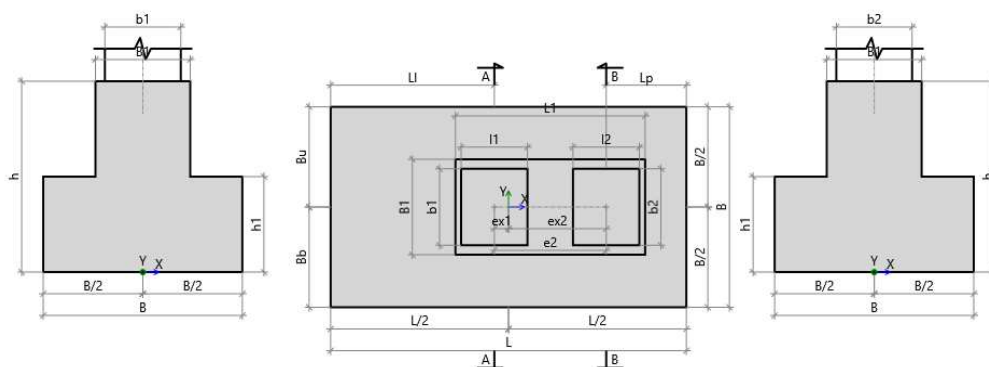


## 7. Fundament pod słupy główne

### Obliczenia dla fundamentu: Stan Graniczny Nośności 1

Obliczenia zgodne z normą PN-EN 1997-1:2008

### Geometria fundamentu - Stopa schodkowa dla dwóch słupów



Szerokość fundamentu	B	= 2,10 m
Długość fundamentu	L	= 3,75 m
Wysokość fundamentu	H	= 2,00 m
Szerokość górnej powierzchni	B1	= 1,00 m
Długość górnej powierzchni	L1	= 2,00 m
Wysokość progu	H1	= 1,00 m
Wymiary lewego słupa	I1	= 0,70 m
	b1	= 0,80 m
Wymiary prawego słupa	I2	= 0,70 m
	b2	= 0,80 m
Pozycja słupa	e <sub>2</sub>	= 1,18 m
	e <sub>x1</sub>	= -0,15 m
	e <sub>x2</sub>	= 1,03 m
	e <sub>y</sub>	= 0,00 m

### Profil gruntu

Nr	Name	Z [m]	H [m]	$\gamma_{soil}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [deg]	$C'$ [kPa]	$C_u$ [kPa]	$M_{oi}$ [kPa]	$M_i$ [kPa]
1	Piasek drobny	0,00	1,00	16,50	26,50	16,50	30,61	0,00	0,00	67303,62	84129,53
2	Piasek średni	-1,00	1,00	7,28	26,50	17,00	32,38	0,00	0,00	80466,10	89406,77
3	Piasek drobny	-2,00	2,50	8,01	26,50	17,50	29,94	0,00	0,00	52581,81	65727,27
4	Piasek drobny	-4,50	3,68	9,36	26,50	18,50	31,64	0,00	0,00	95624,71	119530,89

Poziom posadowienia fundamentu  $z_{FL} = -2,00$  m

Poziom wody gruntowej  $z_{WL} = -1,00$  m

Fundament monolityczny

**Weryfikacja osiadania** Krytyczny SGU2

**Sprawdzenie różnicy osiadań** Krytyczny SGU2

$s / s_{allow} = 44\%$  Spełnia

$s_{max} - s_{min} / s_{diff} = 4\%$  Spełnia

**Obciążenia**

Obciążenia wymiarujące:

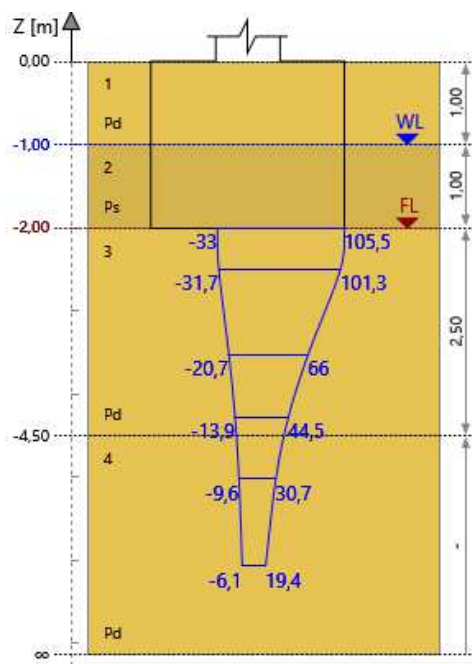
Nazwa	Stan graniczny	V <sub>A</sub> [kN]	V <sub>B</sub> [kN]	H <sub>xA</sub> [kN]	H <sub>xB</sub> [kN]	H <sub>yA</sub> [kN]	H <sub>yB</sub> [kN]	M <sub>xA</sub> [kNm]	M <sub>xB</sub> [kNm]	M <sub>yA</sub> [kNm]	M <sub>yB</sub> [kNm]	q [kPa]
SGU1	SGU	-366,67	577,26	46,52	37,74	-12,05	33,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SGU2	SGU	185,00	47,54	-8,97	-4,60	16,29	7,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Weryfikacja osiadania**

Krytyczny SGU2

 $s / s_{allow} = 44\%$  **Spełnia**

Nr	Z [m]	H [m]	$\sigma_{zp}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma'_{zp}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{zq}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{zsi}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{zdi}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s <sub>i</sub> [mm]
1	-2,00	0,00	33,00	-33,00	138,47	-33,00	105,47	0,00
2	-2,50	1,00	41,25	-31,69	132,97	-31,69	101,28	1,61
3	-3,53	1,05	58,16	-20,65	86,65	-20,65	66,00	1,65
4	-4,28	0,45	70,54	-13,92	58,39	-13,92	44,48	0,48
5	-5,03	1,05	82,91	-9,60	40,27	-9,60	30,68	0,42
6	-6,08	1,05	100,24	-6,08	25,51	-6,08	19,43	0,27



Natychmiastowe osiadanie

$$s_0 = \sum (\sigma_{zdi} * h_i / M_{oi}) = 3,51 \text{ mm}$$

Osiadanie konsolidacyjne

$$s_1 = \sum (\lambda * \sigma_{zsi} * h_i / M_p) = 0,92 \text{ mm}$$

Całkowite osiadanie

$$s = s_0 + s_1 = 4,42 \text{ mm}$$

Dopuszczalne osiadanie

$$s_{allow} = 10,00 \text{ mm}$$

**Sprawdzenie różnicy osiadań**

Krytyczny SGU2

$$s_{max} - s_{min} / s_{diff} = 4\%$$
 **Spełnia**

Całkowite maksymalne osiadanie

$$s_{max} = 1,65 \text{ mm}$$

Całkowite minimalne osiadanie

$$s_{min} = 1,24 \text{ mm}$$

Dopuszczalna różnica osiadań

$$s_{diff} = 10,00 \text{ mm}$$

## **BIURO INŻYNIERSKIE - ANTOSIK**

**02-443 WARSZAWA ul. Ciszewska 3 m. 4 tel./fax 22 863 72 83, 606716901**

**email : [biuroantosik@gmail.com](mailto:biuroantosik@gmail.com)**

**ZAMAWIAJĄCY:**

Instytut Techniki Budowlanej  
z siedzibą w Warszawie  
ul .Filtrowa 1 00-611 Warszawa

### **PROJEKT BUDOWLANY**

**Zabudowa estakady suwnicy przemysłowej Q=12,5 tony  
–przez zadaszenie i osłony przestrzeni pracy  
oraz powierzchni składowej, montażowej i manewrowej  
Pionki ul. Przemysłowa 2  
obręb Pionki 0001 działka nr. 1464/69  
Kategoria obiektu XVIII**

### **TOM II**

### **Architektura i konstrukcja**

#### **Część 3 – RYSUNKI**

Opracowali :

dr inż. Milada Suwalska Antosik  
uprawnienia spec. konstrukcyjno-inżynierskiej,  
architektura przemysłowa nr 481/66  
zam. Warszawa ul. Ciszewska 3/4

mgr inż. Ludomir Antosik  
zam. Warszawa ul. Krępowieckiego 7a/123

Sprawdził

dr inż. Jan Antosik  
uprawnienia spec. konstrukcyjno budowlanej  
nr 762/83  
zam. Warszawa ul. Ciszewska 3/4

Warszawa 9 sierpień 2016 rok



## Spis rysunków

Rys. AK-01	Rzut stan istniejący	1:100
Rys. AK-02	Elewacja stan istniejący	1:100
Rys. AK-03	Rzut na poziomie +1 m	1:100
Rys. AK-04	Schemat konstrukcji w poziomie +10	1:100
Rys. AK-05	Schemat konstrukcji dachu	1:100
Rys. AK-06	Rzut dachu	1:100
Rys. AK-07	Rzut fundamentów	1:100
Rys. AK-08	Przekrój A-A	1:50
Rys. AK-09	Przekrój B-B	1:50
Rys. AK-10	Przekrój C-C	1:50
Rys. AK-11	Przekrój 1-1	1:50
Rys. AK-12	Elewacja wschodnia	1:100
Rys. AK-13	Elewacja północna	1:100
Rys. AK-14	Elewacja południowa	1:100