

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- 1. Karta tytułowa**
- 2. Spis zawartości opracowania**
- 3. Spis rysunków**
- 4. Część opisowa projektu budowlanego**
- 6. Obliczenia statyczne**
- 7. Rysunki.**

3. Spis rysunków:

PB/K/01 – KONSTRUKCJA FUNDAMENTÓW – TRYBYNY SPORTOWE 1
PB/K/02 – KONSTRUKCJA FUNDAMENTÓW –
TRYBYNY SPORTOWE 2 I 3
PB/K/03 – KONSTRUKCJA PRZYZIEMIA – TRYBYNY SPORTOWE 1
PB/K/04 – KONSTRUKCJA PRZYZIEMIA – TRYBYNY SPORTOWE 2 I 3
PB/K/05 – RAMA STALOWA R-1
PB/K/06 – KONSTRUKCJA HYDROFORNII
PB/K/07 – KONSTRUKCJA STALOWA – TABLICA WYNIKÓW
PB/K/08 – ELEMENTY PREFABRYKOWANE – MUR OPOROWY M-1
PB/K/09 – ELEMENTY PREFABRYKOWANE – MUR OPOROWY M-2
PB/K/10 – KONSTRUKCJA FUNDAMENTÓW POD ZADASZENIE SCENY
PB/K/11 – KONSTRUKCJA ZADASZENIA SCENY

4.0 OPIS TECHNICZNY PROJEKTU BUDOWLANEGO

BRANŻA: KONSTRUKCJA

1.0. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania:

- 1.1.1.** Projekt architektoniczno-budowlany Budowa centrum rekreacyjno sportowego w miejscowości Strzekęcino, wraz z przebudową i rozbudową istniejącej sieci wodociągowej. wykonany przez arch. Mariannę Jagielską Chruszcz w lipcu 2016 roku.
- 1.1.2.** Opinia geotechniczna dla projektu centrum rekreacyjno - sportowego na dz. 17/3 w m. STRZEKĘCINO gm. Świeszyno, opracowana przez USŁUGI GEOLOGICZNE Magdalena Tyszecka, czerwiec 2016 r.
- 1.1.3.** Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 22 września 2015r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z dnia 07.10.2015 r. poz. 1554),
- 1.1.4.** Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z dnia 27.04.2012 r. poz. 463).

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt budowlany, branża: konstrukcje, inwestycji polegającej na zagospodarowaniu terenu na cele budowy centrum rekreacyjno - sportowego w miejscowości Strzekęcino, działka nr 17/3 obręb Strzekęcino wraz z przebudową i rozbudową istniejącej sieci wodociągowej.

Część konstrukcyjną opracowano w zakresie wymaganym przepisami Prawa Budowlanego dla uzyskania pozwolenia na budowę.

Jest jednocześnie podstawą do sporządzenia projektu wykonawczego konstrukcji niezbędnego do realizacji obiektu.

Konstrukcję zaprojektowano według metody stanów granicznych nośności i użytkowania w oparciu o normy:

PN-82/B-02000 – Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości

PN-82/B-02001 – Obciążenia budowli. Obciążenia stałe

PN-82/B-02003 – Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-B-02010/Az:1:2006 – Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem

PN-82/B-02011 – Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem

PN-81/B-03020 – Posadowienie bezpośrednie budowli.

Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-90/B-03200 – Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne

i projektowanie
PN-B-03264.2002 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe sprężone.
Obliczenia statyczne i projektowanie
PN – B-03150; 81/B-03150 - Konstrukcje drewniane. Obliczenia
statyczne i projektowanie
PN-B-03002: 1999 – Konstrukcje murowane niezbrojone.
Projektowanie i obliczanie.

2.0. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE:

2.1. Opis budowy geologicznej

Pod względem geomorfologicznym badany teren stanowi fragment wysoczyzny morenowej zlodowacenia bałtyckiego.

W podłożu do zbadanej głębokości stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holoceni i plejstoceni.

Holocen reprezentowany jest przez glebę lokalnie z domieszkami piasku próchnicznego o miąższości 0,5 – 0,6 m. Lokalnie w rejonie otworu nr 2 teren utwardzony jest kostką betonową ułożoną na warstwie chudziaka i nasypu budowlanego w składzie którego występują piaski drobne i średnie oraz kamienie. Miąższość nasypów w tym miejscu wynosi 0,4 m. Ponadto w rejonie otworu nr 13 występują nasypy niebudowlane złożone z gliny, kamieni i gruzu ich spąg znajduje się na głębokości 0,6 m. Całkowita miąższość osadów holocenu w rejonie badań wynosi 0,3 - 0,7 m.

Plejstocen jest wykształcony w postaci utworów akumulacji wodnolodowcowej reprezentowanych przez piaski drobne, w znacznej części podglinione oraz lodowcowe piaski gliniaste i lokalnie gliny piaszczyste.

Zauważa się większy udział piasków drobnych we wschodniej części terenu badań przy granicy działki z lasem. W otworach nr 6 i 8 do zbadanej głębokości 2,5 m piaski drobne nie zostały przewiercone.

2.2. Opis warunków wodnych:

Wodę gruntową w postaci słabego sączenia sączeń nawiercono w otworze badawczym nr 4 na głębokości 3,7 m.

Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wiercen (06.2016 r.) i może ulegać okresowym zmianom w zależności od ilości opadów deszczu i pory roku. Przewiduje się wzrost intensywności występowania sączeń w obrębie gruntów spoistych w okresach deszczowych i po roztopach.

2.3. Warstwy geotechniczne

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 2 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych.

Z podziału na warstwy wyłączono glebę i nasypy ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek.

Warstwa geotechniczna I – obejmuje piaski drobne występujące w stanie średnio zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,45$.

Warstwa geotechniczna II - obejmuje piaski gliniaste i gliny piaszczyste występujące w stanie plastycznym. Wartość

charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L/n/ = 0,35$.

Do warstwy tej włączono piaski gliniaste występujące w stanie twardoplastycznym o $I_L/n/ = 0,20$ z uwag na ich lokalne występowanie (otw. nr 3) i niewielką miąższość. Grunty warstw II należą do grupy B wg PN - 81/B - 03020.

2.4. Wnioski

Na podstawie wyników przeprowadzonych prac dokumentacyjnych można sformułować poniższe wnioski i zalecenia:

- 2.4.1. Występujące w podłożu grunty warstw I i II charakteryzują się dobrymi parametrami geotechnicznymi. Glebę i nasypy należy usunąć z podłoża projektowanych obiektów. Przeglębienia poniżej przyjętego poziomu posadowienia należy uzupełnić materiałem nośnym.
- 2.4.2. Zgodnie z rozporządzeniem nr 463 Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81 z dnia 27.04.2012) na badanym terenie występują: **proste warunki gruntowo – wodne.**
- 2.4.3. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. (Dz. U. Nr. 43 z 1999 r., poz. 430), występujące w podłożu grunty, sklasyfikowano pod względem wysadzinowości następująco:
 - a) gleba i nasypy niebudowlane z uwagi na ich skład, należy uznać za grunt wysadzinowy
 - b) grunty warstwy I (piaski drobne) – grunty niewysadzinowe; grupa nośności G1
 - c) grunty warstwy II (plastyczne - piaski gliniaste i gliny piaszczyste) – grunty bardzo wysadzinowe; grupa nośności G3 i G4
- 2.4.4. Zgodnie z w/w rozporządzeniem na większości terenu badań występują dobre warunki wodne.
- 2.4.5. Zgodnie z cytowanym wyżej rozporządzeniem podbudowę projektowanych parkingów i boisk stanowić materiał nośny (podsypka, chudy beton, tłuczeń itp.) o grupie nośności G1.
- 2.4.6. Zaznacza się, że przedstawione w niniejszej dokumentacji warunki gruntowo - wodne dotyczą miejsc, w których wykonano otwory badawcze. Na pozostałej części terenu badań warunki te miejscami mogą się zmieniać i odbiegać od przedstawionych na załącznikach graficznych (zał. nr 2).
- 2.4.7. Projektowanie posadowień bezpośrednich i związane z tym obliczenia statyczne należy wykonać zgodnie z PN - 81/B - 03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”.
Przy wyznaczaniu wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjmować bardziej niekorzystną

wartość współczynnika materiałowego γ_m tj. zapewniającego większe bezpieczeństwo budowli.

Zgodnie z p. 3.3.4. powyższej normy wartość współczynnika korekcyjnego m , potrzebnego do wyznaczenia obliczeniowego oporu granicznego gruntu, należy zmniejszyć mnożąc go przez 0,9 ponieważ wartość parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C.

2.4.8. Prace ziemne należy prowadzić w okresie suchym, gdyż występujące w podłożu grunty, a w szczególności gliny piaszczyste i piaski gliniaste, mogą ulec szybkiemu uplastycznieniu na skutek gromadzenia się wody w dnie wykopu. Rozmoczone lub rozrobione partie gruntów należy usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto - żwirową (lub chudym betonem) a w przypadku piasków drobnych - dogęścić. Wykopy należy chronić przed zalaniem wodą i przemarzaniem.

2.4.9. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m wg PN - 81/B - 03020.

3.0. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH:

3.1. TRYBUNY

Projektuje się trybuny stadionowe modułowe (7 rzędowe) do stosowania na zewnątrz (stacjonarne). Część trybun (zgodnie z rysunkiem A.2.1 Trybuna sportowa) będzie posiadała zadaszenie wykonane z profili stalowych malowanych proszkowo na kolor RAL 7016 (grafitowy). Pomiedzy elementami konstrukcyjnymi zostanie rozwieszona membrana zadaszeniowa (tkanina kompozytowa) wysokonapężeniowa na systemowej podkonstrukcji (ze spadkiem w kierunku tyłu trybun) z możliwością demontażu poza sezonem piłkarskim. Tkaniny kompozytowe przeznaczone są do tworzenia zaawansowanych struktur, np. zadaszeń stadionów, miejsc użyteczności publicznej, instalacji przestrzennych. Materiały użyte do wykonania zadaszenia są lekkie i trwałe, stabilne wymiarowo (nie odkształcają się), odporne na uszkodzenia mechaniczne oraz czynniki atmosferyczne. Dodatkowa powłoka ochronna zabezpiecza powierzchnię materiałów przed zabrudzeniami i gwarantuje doskonały wygląd przez cały okres ich użytkowania.

3.1.1. Fundamenty

Zaprojektowano stopy fundamentowe o wymiarach 140x400x70cm posadowione w warstwie gruntów nośnych na głębokości 1m p.p.t., żelbetowe z betonu C25/30 W8 zbrojone prętami #16 ze stali A-IIIN (BSt500S).

3.1.2. Rama stalowa

Zaprojektowano konstrukcję nośną z profili walcowanych – z dwuteownika IPE 330 ze stali S235JR. Połączenie w narożu – śrubowe z zastosowaniem śrub M20 kl. 8.8. usztywnione żebrami z blachy grubości 15mm.

Połączenie z fundamentami sztywne – śrubowe z zastosowaniem śrub M25 kl. 10.9

Element poziomy zadaszenia usztywniony żebrami z blachy grub. 15mm w rozstawie 1m stal S235JR

3.2. TABLICA WYNIKÓW

Obudowa tablicy wykona z profili aluminiowych. Płyty czołowe z poliwęglanu są odporne na uderzenia piłką. Montaż na wyniesionej konstrukcji wolnostojącej.

3.2.1. Fundamenty

Zaprojektowano stopy fundamentowe o wymiarach 120x286x50cm posadowione w warstwie gruntów nośnych na głębokości 0,8 m p.p.t., żelbetowe z betonu C20/25 W8 zbrojone prętami #12 ze stali A-IIIN (BSt500S).

3.2.2. Rama stalowa

Ramę zaprojektowano jako spawaną z rur kwadratowych RK140x140x5mm, stal klasy S235JR

Połączenie z fundamentami w sposób sztywny za pomocą śrub M20 kl. 8.8

3.3. PERGOLA STALOWA

3.3.1. Fundamenty

Zaprojektowano stopy fundamentowe o wymiarach 120x120x50cm posadowione w warstwie gruntów nośnych na głębokości 0,8 m p.p.t., żelbetowe z betonu C20/25 W8 zbrojone prętami #12 ze stali A-IIIN (BSt500S).

3.3.2. Rama stalowa

Zaprojektowano układ ram składający się z rur kwadratowych 100x100x6mm połączonych ze sobą przez spawanie. Układ nośny główny składa się ze słupów rozmieszczonych co 3,0m oraz trzech poziomych rygli spawanych do słupa.

Połączenie z fundamentami w sposób sztywny za pomocą śrub M20 kl 8.8

3.4. HYDROFORNIA

3.4.1. Fundamenty

Zaprojektowano posadowienie na żelbetowych ławach fundamentowych połączonych ze stopami usytuowanymi w narożach. Ławy fundamentowe o przekroju 50x30cm, stopy fundamentowe o wymiarach 70x70x30cm posadowione w warstwie gruntów nośnych na głębokości 0,8 m p.p.t., żelbetowe z betonu C20/25 W8 zbrojone prętami #12 ze stali A-IIIN (BSt500S).

3.4.2. Rama stalowa

Konstrukcję główną nośną stanowi rama stalowa z rur kwadratowych 100x100x5mm ze stali S235JR składająca się ze słupów pionowych rozmieszczonych w narożach oraz trzech poziomych rygli z rury kwadratowej 100x100x5mm ze stali S235JR połączonych ze słupami w sposób sztywny za pomocą spawania.

Ściany osłonowe z płyty warstwowej grubości 10cm mocowane do rygli ściennych.

Projektuje się stężenie trzech ścian bocznych cięgnami z pręta Ø 12mm ze śrubą rzymską.

3.5. ZADASZENIE SCENY I TRUBUN SCENY

3.5.1. Fundamenty

Zaprojektowano posadowienie na stopach fundamentowych o wymiarach 140x140x50cm posadowione w warstwie gruntów nośnych na głębokości 0,8 m p.p.t., żelbetowe z betonu C20/25 W8 zbrojone prętami #12 ze stali A-IIIN (BSt500S).

3.5.2. Rama stalowa

Zaprojektowano układ ramowy – spawany składający się ze słupów z rury kwadratowej 160x160x6,3mm połączonych z ryglami obwodowymi rury prostokątnej 260x140x6,3mm.

Wszystkie połączenia ram projektuje się jako spawane z zastosowaniem spoin pachwinowych obwodowych grubości 5mm.

Połączenia z fundamentami w sposób przegubowy z zastosowaniem 4 śrub M16 kl. 8.8

W środkowej części konstrukcji projektuje się stężenia prętowe typu „X” z pręta Ø 16mm ze śrubą rzymską.

3.6. MURY OPOROWE

Zaprojektowane ściany oporowe płytowo-kątowe mają stanowić ogrodzenie zabezpieczenie skarp na granicy działki, przenosząc obciążenia od parcia gruntu w wyniku różnicy poziomów.

Mur oporowy M-1 – od strony działki drogowej zaprojektowano na obciążenia parciem gruntu ruchem lokalnym o obciążeniu użytkowym $q = 16,7 \text{ kN/m}^2$, - lokalny ruch kołowy,

Projektuje się wykonanie ściany jako prefabrykowanej – kątowej żelbetowej posadowionej w warstwie gruntów rodzimych.

Posadowienie ściany przewidziane zostało na gruncie rodzimym w stanie nienaruszonym.

Przyjęto ścianę oporową typ 1

Geometria ściany:

- wysokość całkowita 180cm
- zagłębienie w gruncie niewysadzinowym 45cm
- grubość ściany pionowej 12cm
- grubość podstawy 12cm
- szerokość podstawy 105cm
- szerokość modułu 99cm

Mur oporowy M-2 od strony działki sąsiedniej zaprojektowano na obciążenia parciem gruntu oraz obciążeniem użytkowym o wartości $q=5\text{kN/m}^2$

Projektuje się wykonanie ściany jako prefabrykowanej – kątowej żelbetowej posadowionej w warstwie gruntów rodzimych.

Posadowienie ściany przewidziane zostało na gruncie rodzimym w stanie nienaruszonym.

Przyjęto ścianę oporową typ 1

Geometria ściany:

- wysokość całkowita 130cm
- zagłębienie w gruncie niewysadzinowym 45cm
- grubość ściany pionowej 12cm
- grubość podstawy 12cm
- szerokość podstawy 80cm
- szerokość modułu 99cm

4.0. ZABEZPIECZENIE OGNIIOCHRONNE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANYCH

Odporność ognia elementów budynku – wg projektu architektury.

Należy zapewnić nośność konstrukcji przez określony czas poprzez przyjęcie odpowiednich otulin zbrojenia konstrukcyjnego zgodnie z opracowaniem ITB: Instrukcje, Wytyczne, Poradniki 409/2005, Projektowanie elementów żelbetowych i murowych z uwagi na odporność ognia, Warszawa 2005.

4.1. Elementy żelbetowe:

Należy zapewnić nośność konstrukcji przez określony czas poprzez przyjęcie odpowiednich otulin zbrojenia konstrukcyjnego zgodnie z opracowaniem ITB: Instrukcje, Wytyczne, Poradniki 409/2005, Projektowanie elementów żelbetowych i murowych z uwagi na odporność ognia, Warszawa 2005.

4.2. Elementy stalowe:

Odsłonięte powierzchnie belek stalowych, po oczyszczeniu z rdzy wg PN EN ISO 12994-4 (lub ISO 8501-1) do stopnia SA 2 1/2, odpyleniu, odtłuszczeniu i naniesieniu warstwy antykorozyjnej pokryć powłoką ogniochronną o grubości odpowiadającej wymaganej klasie odporności ogniowej elementu.

5.0. UWAGI KOŃCOWE

- 5.1.** Podstawą do realizacji konstrukcji mogą być jedynie projekty wykonawcze, opracowane na podstawie projektu budowlanego przez uprawnionych projektantów i uzgodnione z autorami projektu.
- 5.2.** Nieodłączną częścią opracowania są projekty branży architektura i instalacje, geometria budynku jest zgodna z projektem architektonicznym.
- 5.3.** Prace budowlane należy prowadzić pod bezpośrednim nadzorem osoby uprawnionej zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", Warszawa, 2005 oraz obowiązującymi przepisami, instrukcjami producentów i sztuką budowlaną przy zachowaniu zasad BHP z zastosowaniem sprzętu i materiałów ochrony osobistej każdego pracownika.
- 5.4.** W trakcie realizacji obiektu należy stosować materiały i wyroby posiadające obowiązujące świadectwa dopuszczalności do stosowania w budownictwie na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, a jeśli są przedmiotem norm państwowych - zaświadczenie producenta potwierdzające ich zgodność z postanowieniami odpowiednich norm.

- 5.5.** Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i inne oraz przedstawione nazwy producentów stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych, w szczególności zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.) i aktami wykonawczymi do niej.
- Projektant dopuszcza stosowanie innych, równoważnych materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i innych pod warunkiem zachowania tożsamyh lub wyższych parametrów technicznych. Zamiana materiałów na równorzędne o tych samych parametrach fizyko-chemicznych i wartościach użytkowych wymaga ponadto zgody użytkownika, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektanta.
- 5.6.** Nieodłączną częścią opracowania są projekty branży architektura i instalacje.
- 5.7.** Kierownik budowy powinien sporządzić szczegółowy plan bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowie oraz opracować technologię wykonania robót budowlanych.
- 5.8.** Wszelkie uzupełnienia i zmiany mogą być dokonane jedynie w ramach nadzoru autorskiego.

dr inż. Stefan Nowaczyk

Uprawnienia budowlane nr 74/Sz/78 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej (na podstawie § 6 ust.3, § 5 ust. 1, § 7, § 13 ust.1 pkt. 2 Rozporządzenia MGTiOŚ z dnia 20.02.1975, Dz.U. Nr 8, poz.46)

5.0. OBLICZENIA STATYCZNE

5.1. Założenia przyjęte w obliczeniach

Obliczenia statyczne zostały wykonane na podstawie i zgodnie z następującymi Polskimi Normami:

- PN-82/B-02000 – Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
- PN-82/B-02001 – Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 – Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-82/B-02004 – Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami.
- PN-EN 1991-1-3 – Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4 – Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-81/B-03020 – Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03264:2002 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-90/B-03200 – Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN – B-03150; 81/B-03150 – Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03002: 1999 – Konstrukcje murowane niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.

5.2. Program

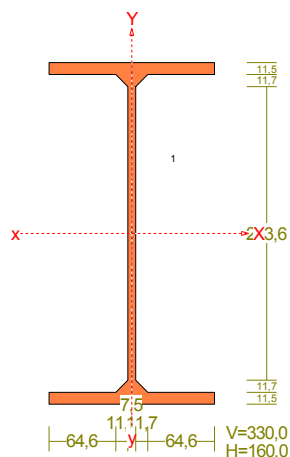
Obliczenia wykonano wykorzystując program RM-WIN opracowany przez firmę CADSiS z siedzibą w Opolu oraz AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL 2010 opracowany przez Firmę Informatyczną Robobat j.v. sp. z o.o. z siedzibą w Krakowie

5.3. WYMIAROWANIE:

5.3.1. RAMA ZADASZENIA TRYBUN

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "I 330x160x12x8"



Skala 1:5

CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:
(X,Y,V,W)

Materiał: 2 St3S

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	8,0	Yc=	16,5		
			alfa=	-0,0		
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	11758,1	Jy=	788,0		
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0		
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	11758,1	Iy=	788,0		
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	13,7	iy=	3,5		
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	712,6	Wy=	98,5		
	Wx=	-712,6	Wy=	-98,5		
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	62,6		
Masa [kg/m]:			m=	49,1		
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:			Jzg=	11758,1		

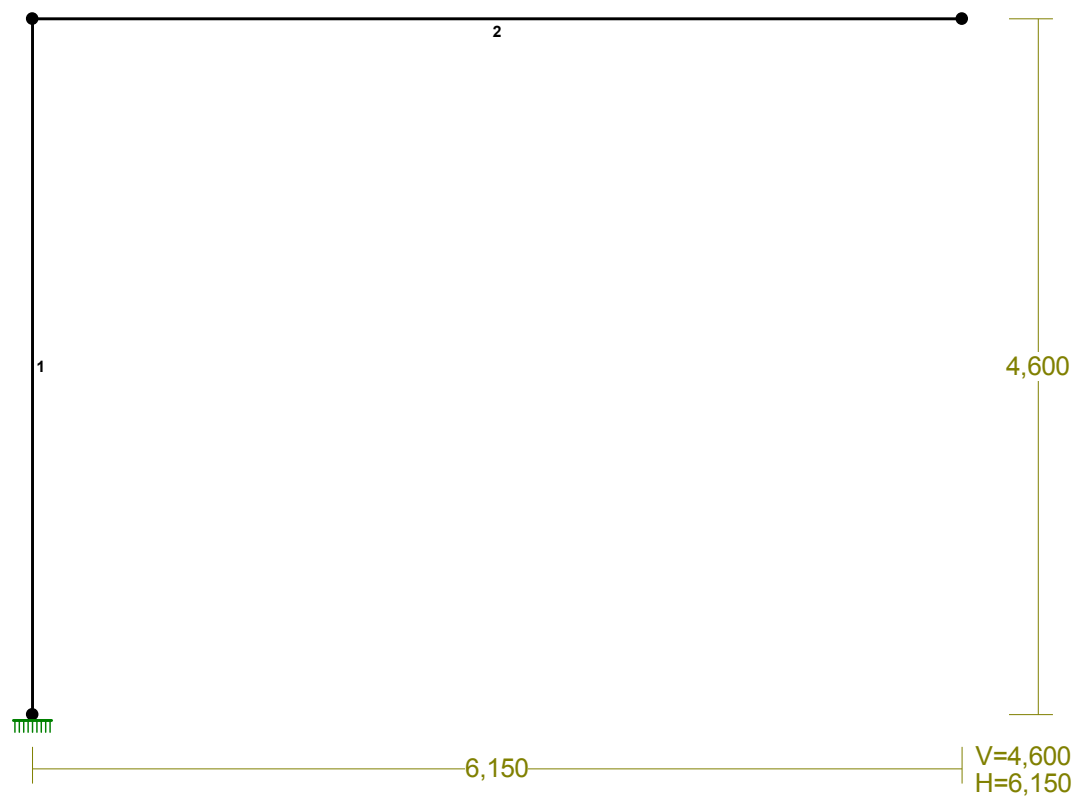
Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:
		[deg]	[cm]	[cm]	[cm3]	[cm3]
						F:
						[cm2]

1	I 330x160x12x8	0	0,00	0,00	0,0	0,0
						62,6

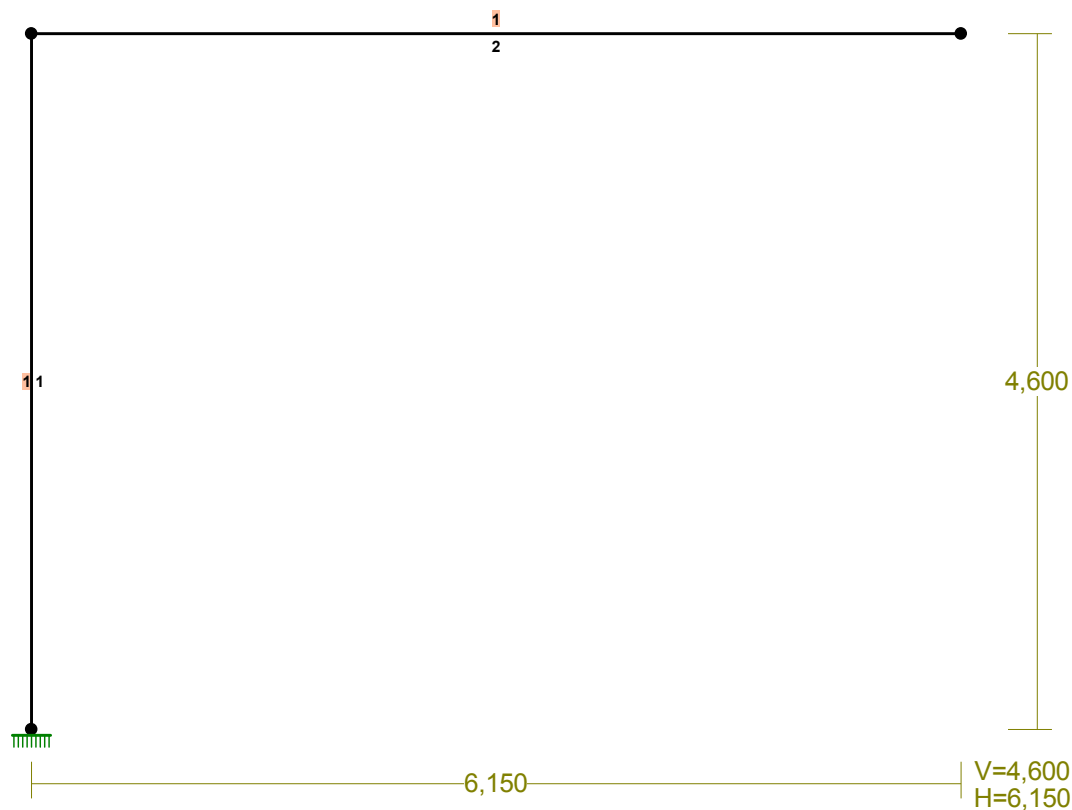
WEZŁY:



PRĘTY:



PRZESKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,000	4,600	4,600	1,000	1 I
330x160x12x8								
2	00	2	3	6,150	0,000	6,150	1,000	1 I
330x160x12x8								

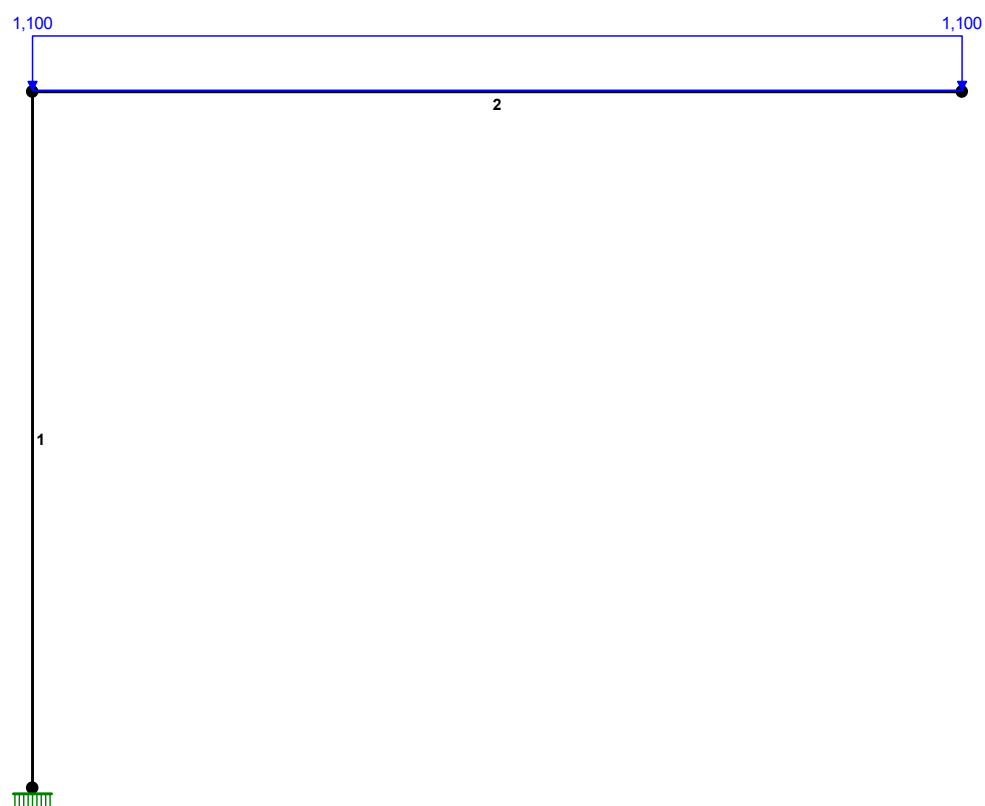
WIELKOŚCI PRZESKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	62,6	11758	788	713	713	33,0	2 St3S
(X,Y,V,W)							

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:

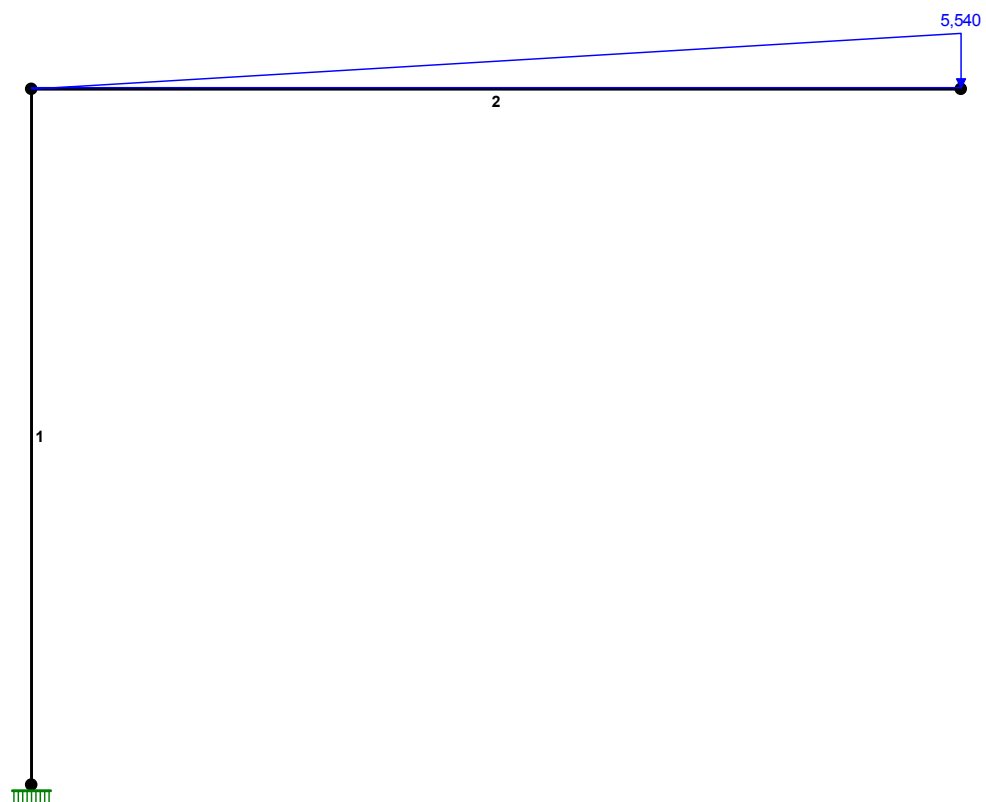


OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A ""			Stałe	$\gamma_f = 1,25$	
2	Liniowe	0,0	1,100	1,100	0,00	6,15

OBCIĄŻENIA:

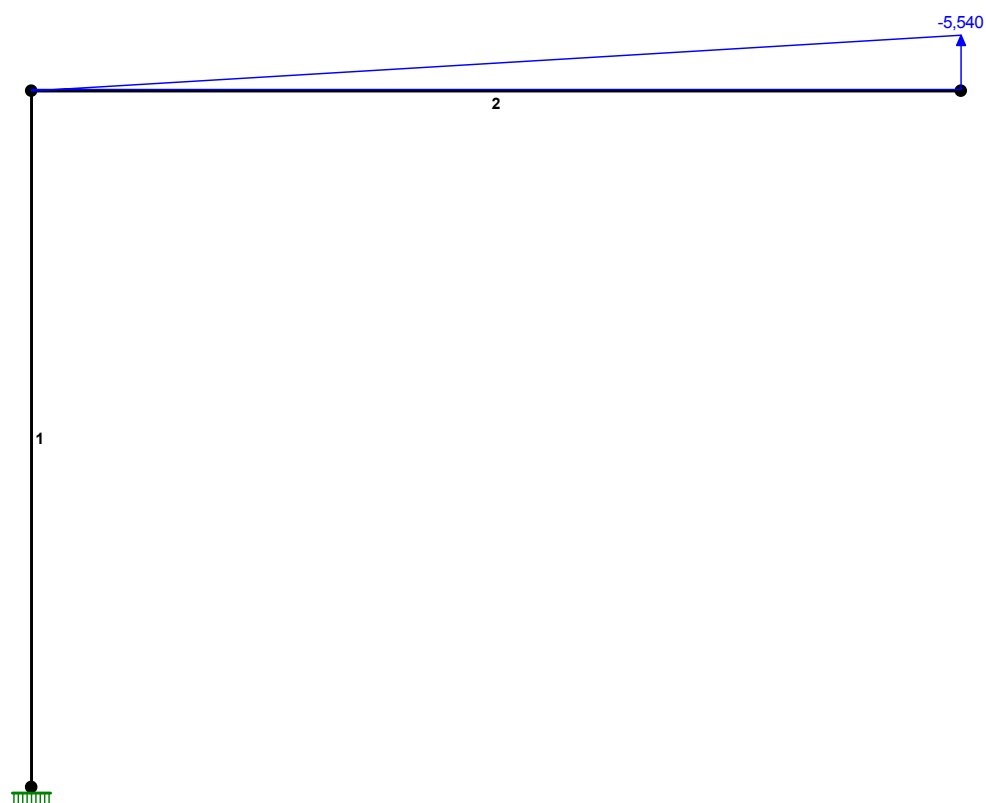


OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: 2	B "" Liniowe	0,0	0,000	Zmienne 5,540	γf= 1,30 0,00	6,15

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: C	Linowe	0,0	0,000	-5,540	0,00	6,15

=====

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - ""	Stałe		1,25
B - ""	Zmienne	1 1,00	1,30
C - ""	Zmienne	1 1,00	1,30

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

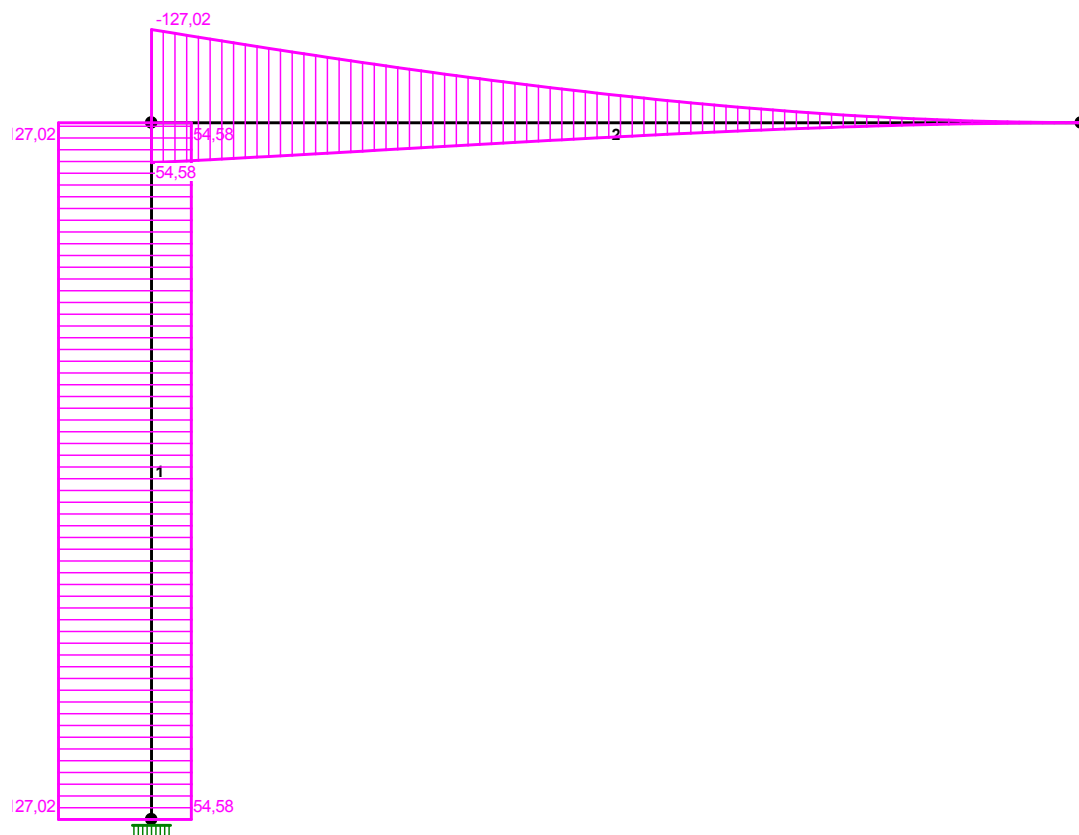
Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -""	EWENTUALNIE
B -""	EWENTUALNIE
C -""	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

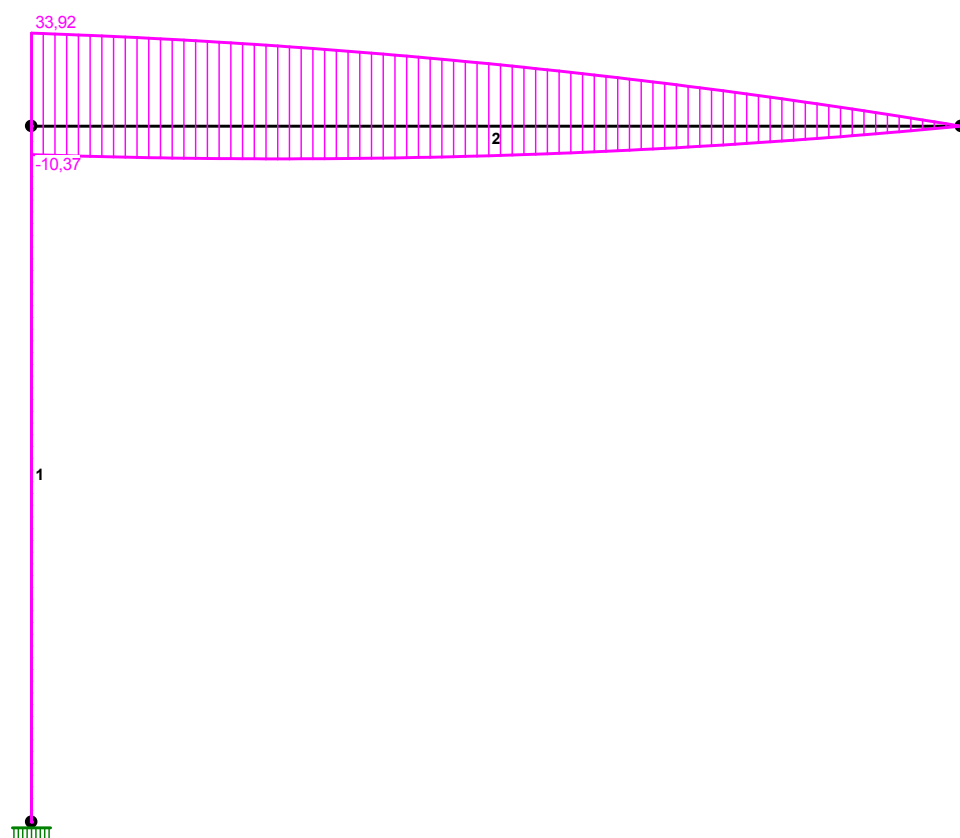
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : A
EWENTUALNIE: B/C

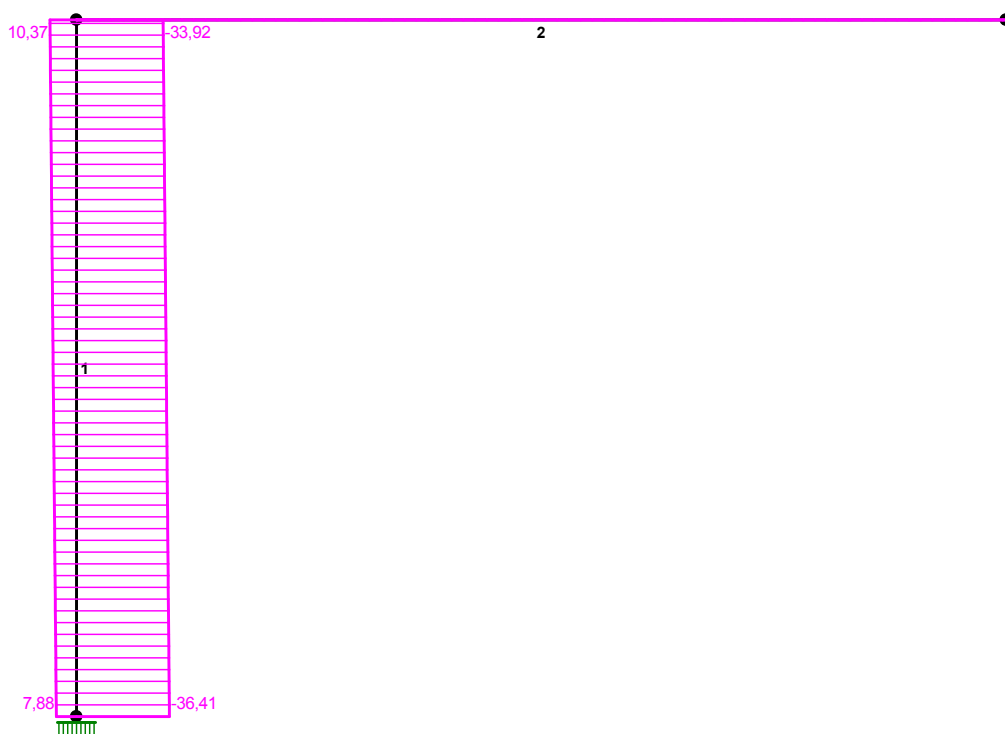
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:

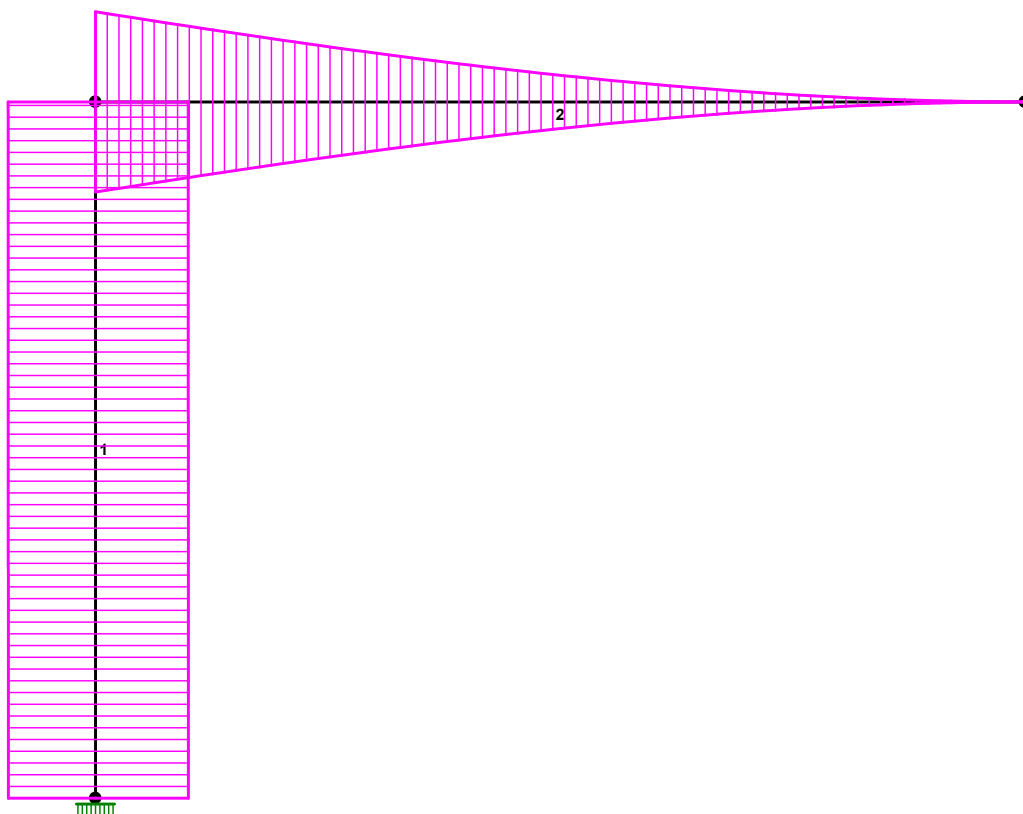


SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000	54,58*	-0,00	7,88	AC
	4,600	54,58*	-0,00	10,37	AC
	0,000	-127,02*	0,00	-36,41	AB
	4,600	-127,02*	0,00	-33,92	AB
	0,000	-127,02	0,00*	-36,41	AB
	4,600	-127,02	0,00*	-33,92	AB
	4,600	54,58	-0,00	10,37*	AC
	0,000	-127,02	0,00	-36,41*	AB
2	0,000	54,58*	-10,37	-0,00	AC
	0,000	-127,02*	33,92	0,00	AB
	0,000	-127,02	33,92*	0,00	AB
	0,000	-127,02	33,92	0,00*	AB
	6,150	-0,00	0,00	0,00*	AB
	0,000	-127,02	33,92	0,00*	AB
	6,150	-0,00	0,00	0,00*	AB
	6,150	-0,00	0,00	0,00*	AB

* = Wartości ekstremalne

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:



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

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		Ro		[MPa]	
1	4,600	0,843*		172,82	AB
	0,000	-0,367*		-75,33	AC
	4,600		0,382*	78,25	AC
	0,000		-0,898*	-184,06	AB
2	0,000	0,869*		178,24	AB
	0,000	-0,374*		-76,59	AC
	0,000		0,374*	76,59	AC
	0,000		-0,869*	-178,24	AB

* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	-0,00*	36,41	36,41	127,02	AB
	0,00*	-7,88	7,88	-54,58	AC
	-0,00	36,41*	36,41	127,02	AB
	0,00	-7,88*	7,88	-54,58	AC
	-0,00	36,41	36,41*	127,02	AB
	-0,00	36,41	36,41	127,02*	AB
	0,00	-7,88	7,88	-54,58*	AC

* = Wartości ekstremalne

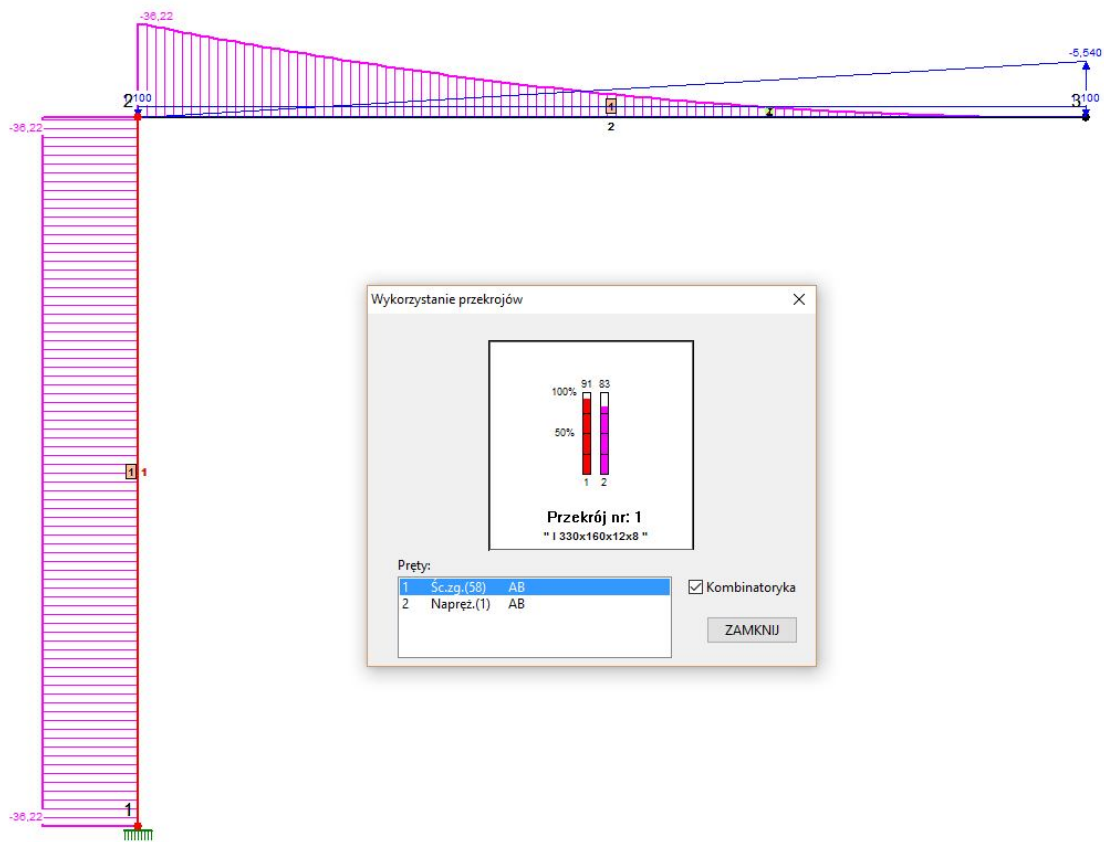
PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000			AB
		0,00000		AB
			0,00000	AB
2	0,05575			AB
		0,00013		AB
			0,05575	AB
3	0,05575			AB
		0,20259		AB
			0,21012	AB

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

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	330,0	AB
2	701,7	AB

WYNIKI WYMIAROWANIA ELEMENTÓW STALOWYCH

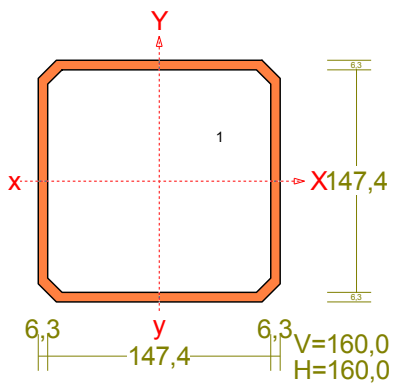


5.3.2. WYNIKI DLA RAMY ZADASZENIA SCENY

NAZWA: R-2 - scena 1

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "H 160x160x 6.3"



Skala 1:5

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:
(X, Y, V, W)

Material: 2 St3S

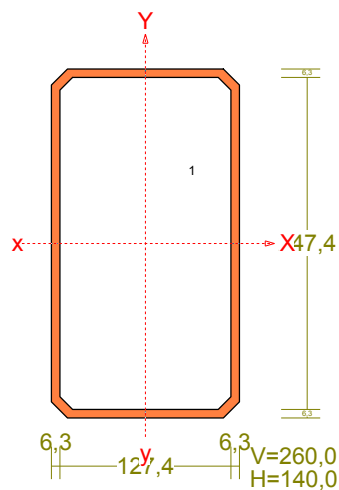
[illegible]

Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	1460,0	Jy=	1460,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	1460,0	Iy=	1460,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	6,2	iy=	6,2
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	182,5	Wy=	182,5
	Wx=	-182,5	Wy=	-182,5
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	37,7
Masa [kg/m]:			m=	29,6
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm ⁴]:			Jzg=	1460,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	H 160x160x 6.3	0	0,00	0,00	0,0	0,0	37,7

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "H 260x140x 6.3"



Skala 1:5

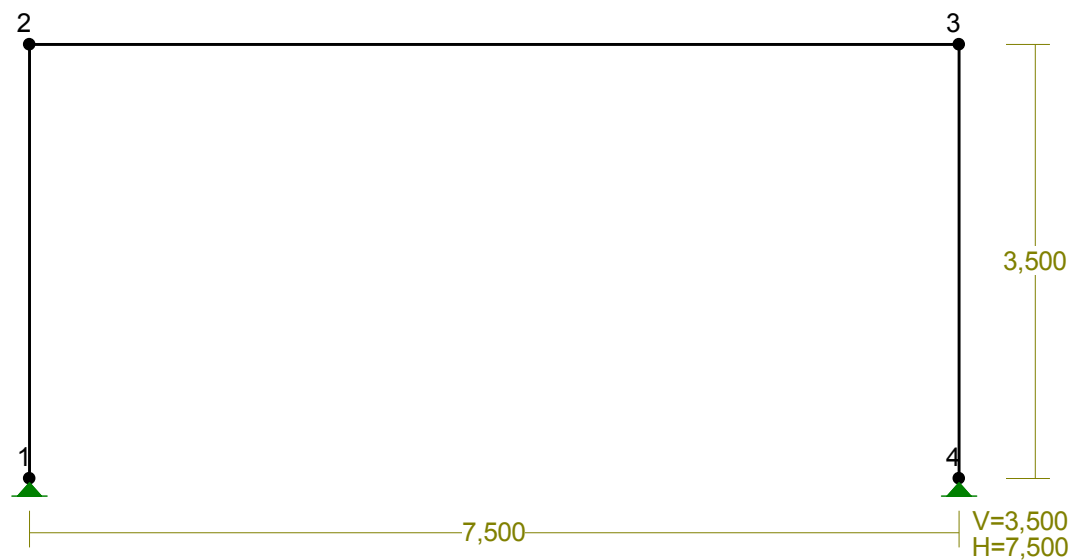
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:
(X, Y, V, W)

Materiał: 2 St3S

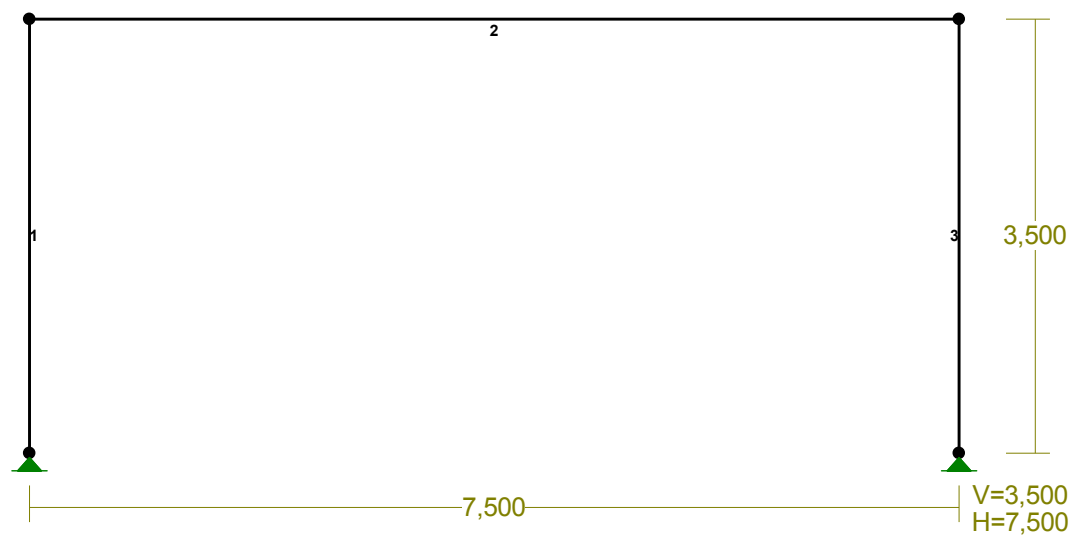
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	7,0	Yc=	13,0
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	4260,0	Jy=	1630,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	4260,0	Iy=	1630,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	9,4	iy=	5,8
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	327,7	Wy=	232,9
	Wx=	-327,7	Wy=	-232,9
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	47,8
Masa [kg/m]:			m=	37,5
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm ⁴]:			Jzg=	4260,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	H 260x140x 6.3	0	0,00	0,00	0,0	0,0	47,8

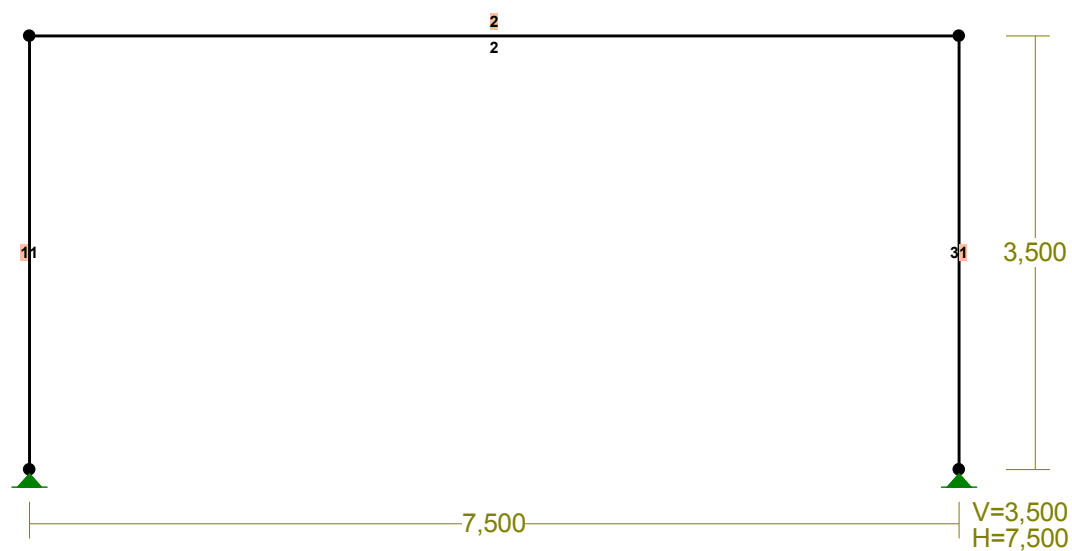
WEZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

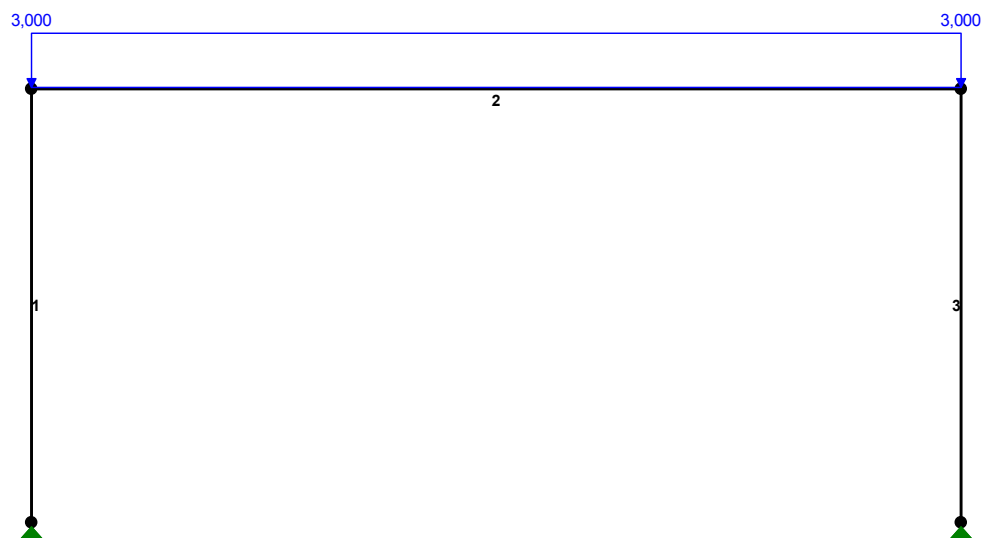
Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,000	3,500	3,500	1,000	1 H 160x160x
6.3								
2	00	2	3	7,500	0,000	7,500	1,000	2 H 260x140x
6.3								
3	00	3	4	0,000	-3,500	3,500	1,000	1 H 160x160x
6.3								

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	37,7	1460	1460	183	183	16,0	2 St3S
(X,Y,V,W)							
2	47,8	4260	1630	328	328	26,0	2 St3S
(X,Y,V,W)							

STAŁE MATERIAŁOWE:

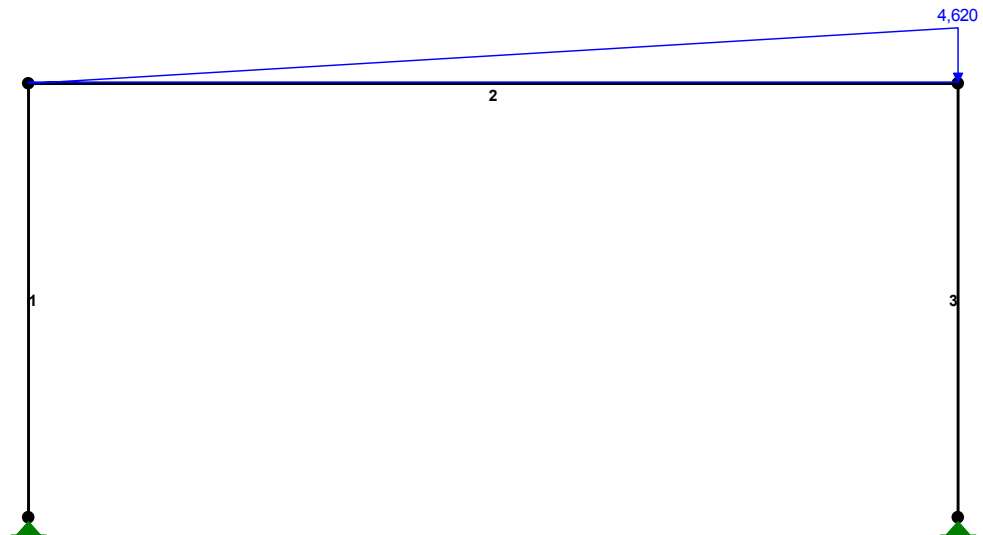
Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:**

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
2	Liniowe	0,0	3,000	3,000	0,00	7,50

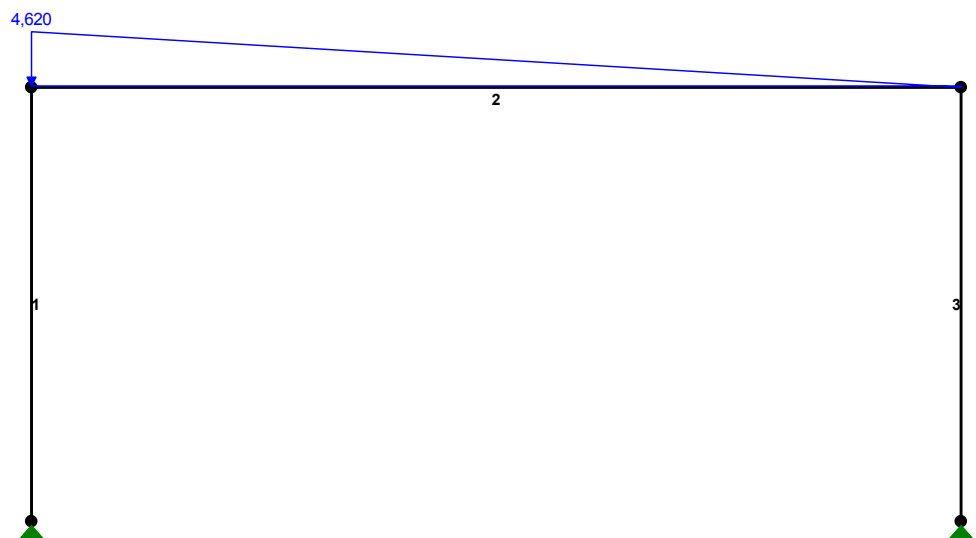
OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	B	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
2	Liniowe	0,0	0,000	4,620	0,00	7,50

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	C ""			Zmienne	γf= 1,30	
2	Liniowe	0,0	4,620	0,000	0,00	7,50

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
A -""	Zmienne 1	1,00	1,20
B -""	Zmienne 1	1,00	1,30
C -""	Zmienne 1	1,00	1,30

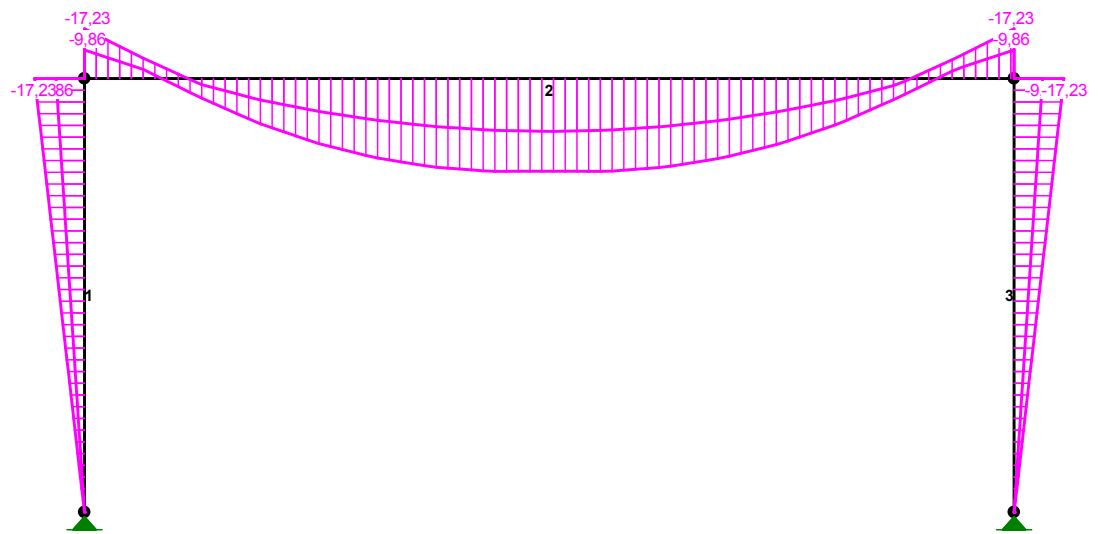
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

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

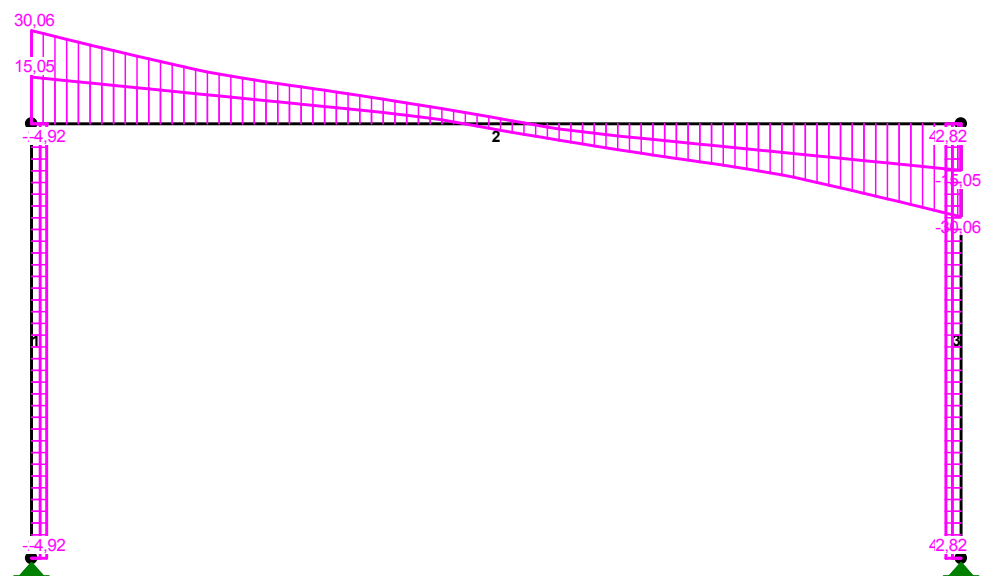
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : A EWENTUALNIE: B/C

MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZESKONNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



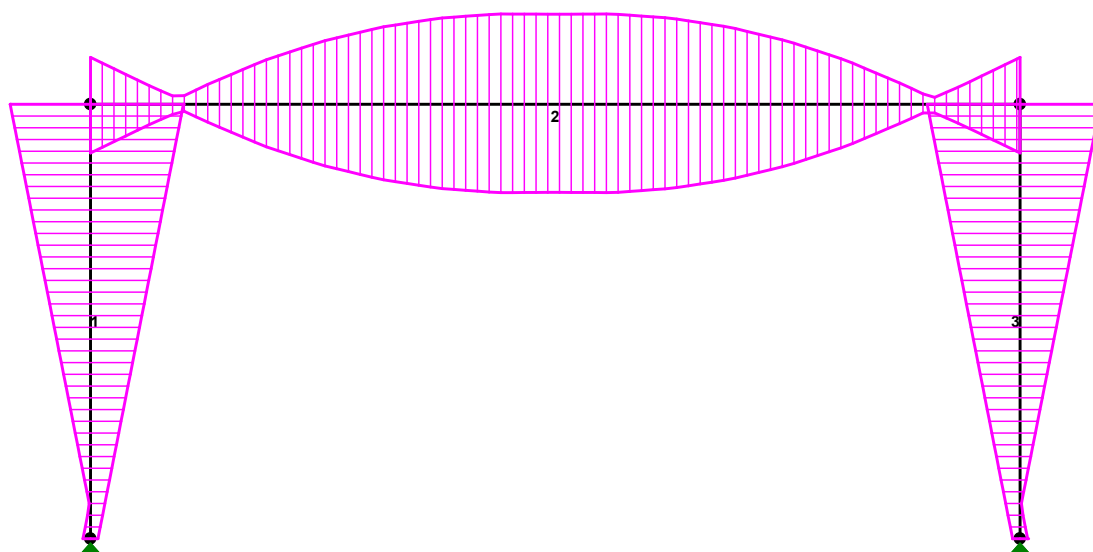
SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

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

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	0,000	0,00*	-4,92	-31,20	AC
	3,500	-17,23*	-4,92	-30,06	AC
	0,000	0,00	-4,92*	-31,20	AC
	3,500	-17,23	-4,92*	-30,06	AC
	3,500	-9,86	-2,82	-15,05*	A
	0,000	0,00	-4,92	-31,20*	AC
2	3,281	32,19*	1,50	-4,92	AC
	7,500	-17,23*	-30,06	-4,92	AB
	0,000	-17,23*	22,56	-4,92	AB
	0,000	-17,23	30,06*	-4,92	AC
	0,000	-9,86	15,05	-2,82*	A
	3,750	18,36	-0,00	-2,82*	A
	0,000	-17,23	30,06	-4,92*	AC
	3,281	32,19	1,50	-4,92*	AC
3	3,500	-0,00*	4,92	-31,20	AB
	0,000	-17,23*	4,92	-30,06	AB
	3,500	-0,00	4,92*	-31,20	AB
	0,000	-17,23	4,92*	-30,06	AB
	0,000	-9,86	2,82	-15,05*	A
	3,500	-0,00	4,92	-31,20*	AB

NAPEŹENIA-OBWIEDNIE:



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

Pręt: x[m]: SigmaG: SigmaD: Sigma: Kombinacja obciążeń:
[MPa]

Ro

1	3,500	0,431*		88,44	AB
	0,000	-0,040*		-8,28	AC
	0,000		-0,021*	-4,29	A
	3,500		-0,499*	-102,39	AC
2	0,000	0,251*		51,55	AC
	4,219	-0,484*		-99,27	AB
	4,219		0,474*	97,21	AB
	0,000		-0,262*	-53,61	AC
3	0,000	0,431*		88,44	AC
	3,500	-0,040*		-8,28	AB
	3,500		-0,021*	-4,29	A
	0,000		-0,499*	-102,39	AB

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

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

1	4,92*	31,20	31,59		AC
	4,92*	23,69	24,20		AB
	2,82*	16,19	16,43		A
	4,92	31,20*	31,59		AC
	2,82	16,19*	16,43		A
	4,92	31,20	31,59*		AC
4	-2,82*	16,19	16,43		A
	-4,92*	31,20	31,59		AB
	-4,92*	23,69	24,20		AC
	-4,92	31,20*	31,59		AB

-2,82	16,19*	16,43	A
-4,92	31,20	31,59*	AB

* = Wartości ekstremalne

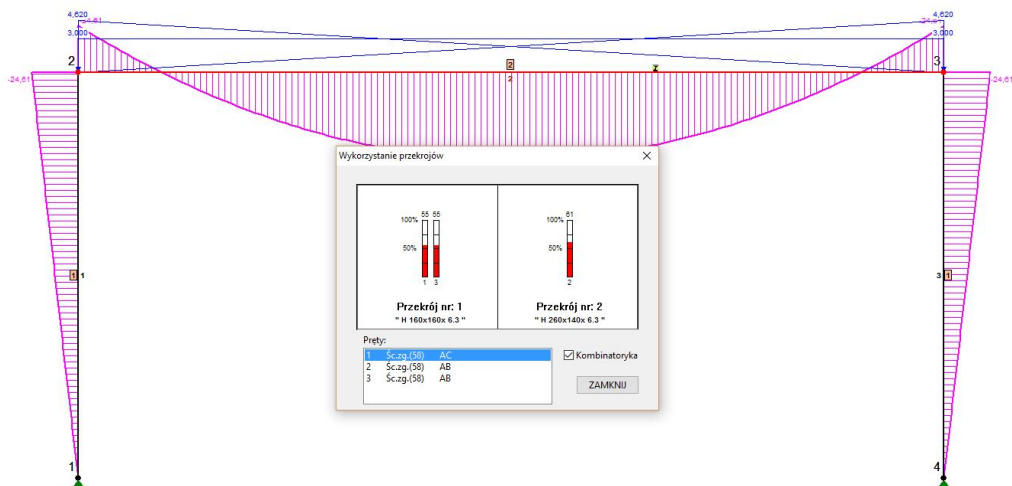
PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000			AC
		0,00000		AC
			0,00000	AC
2	0,00141			AC
		0,00014		AC
			0,00142	AC
3	0,00141			AB
		0,00014		AB
			0,00142	AB
4	0,00000			AB
		0,00000		AB
			0,00000	AB

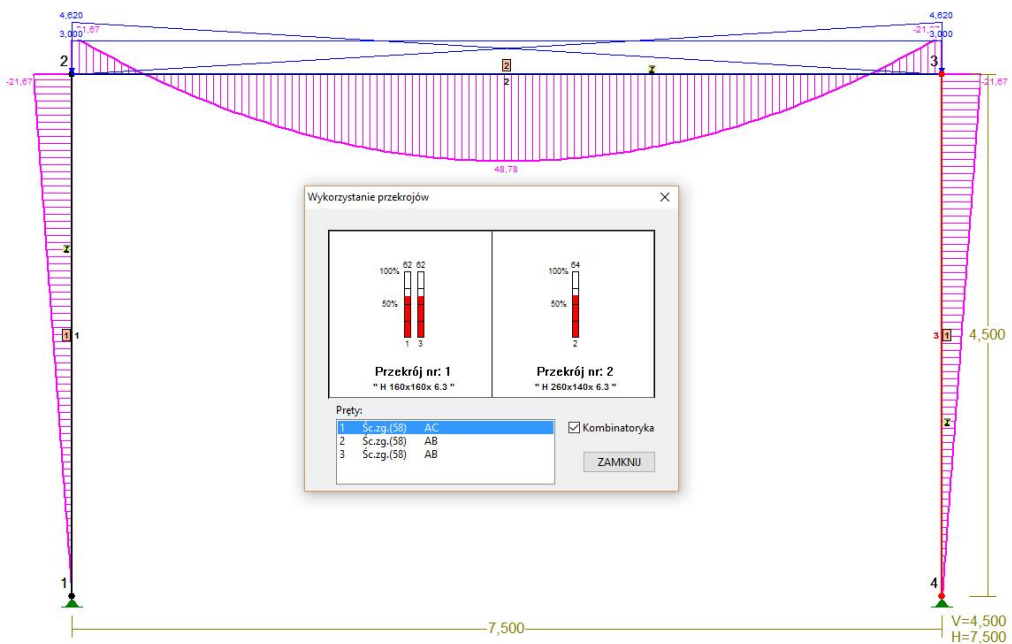
DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	774,4	AC
2	390,1	AB
3	774,4	AB

5.3.3. RAMA R-2 NAD MIEJSCAMI SIEDZĄCYMI PRZED SCENĄ

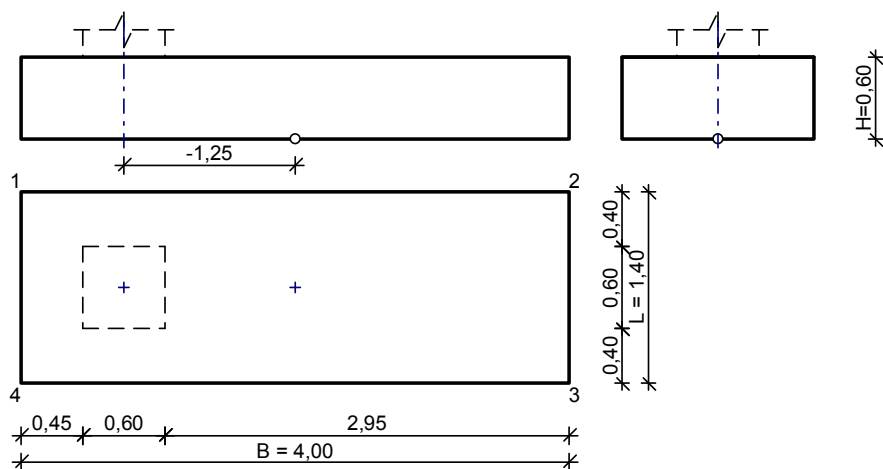


RAMA R-3 NAD SCENĄ



5.3.4. FUNDAMENT 1

DANE:



$$V = 3,36 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

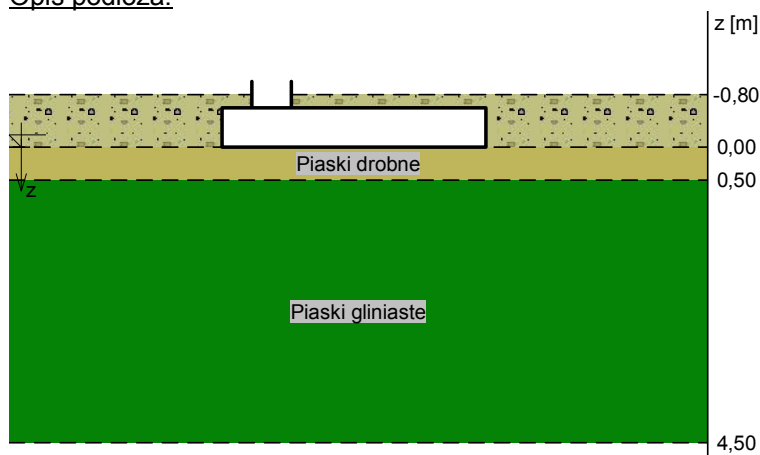
Wymiary:

$$\begin{aligned} B &= 4,00 \text{ m} & L &= 1,40 \text{ m} & H &= 0,60 \text{ m} \\ B_s &= 0,60 \text{ m} & L_s &= 0,60 \text{ m} & e_B &= -1,25 \text{ m} & e_L &= 0,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Posadowienie fundamentu:

$$\begin{aligned} D &= 0,80 \text{ m} & D_{\min} &= 0,80 \text{ m} \\ &\text{brak wody gruntowej w zasypce} \end{aligned}$$

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodnion a	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0,50	nie	1,65	0,90	1,10	27,15	0,00	56357	70446
2	Piaski gliniaste	4,00	nie	2,10	0,90	1,10	14,76	25,20	29253	38994

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

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	z_N [m]	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	na wierzchu	40,00	0,00	135,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: $20,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton:

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

ciężar objętościowy: $24,00 \text{ kN/m}^3$

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

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**BST500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0,50 \text{ m}$**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 2998,3 \text{ kN}$

$N_r = 212,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fn} = 2428,6 \text{ kN} \quad (8,7\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 65,7 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{ft} = 47,3 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 50,8 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 50,8 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 150,0 \text{ kPa} \quad (33,9\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 135,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący

$M_{uB,2-3} = 311,26 \text{ kNm}$

$M_o = 135,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 224,1 \text{ kNm} \quad (60,2\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,01 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,02 \text{ cm}$

$s = 0,02 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (1,5\%)$

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

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 3,40 \text{ m}^2$
 Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 172,6 \text{ kN}$
 Nośność na przebicie $N_{Rd} = 524,0 \text{ kN}$
 $N_{Sd} = 172,6 \text{ kN} < N_{Rd} = 524,0 \text{ kN} \quad (32,9\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 16,60 \text{ cm}^2$

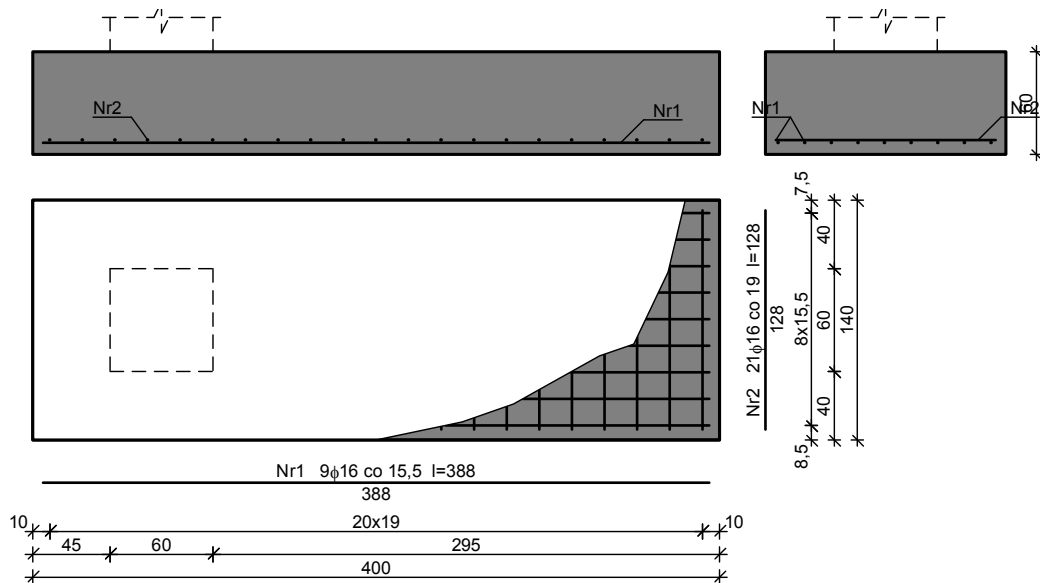
Przyjęto **9 prętów $\phi 16 \text{ mm}$** o $A_s = 18,10 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,23 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **21 prętów $\phi 16 \text{ mm}$** o $A_s = 42,22 \text{ cm}^2$



7.0. RYSUNKI

PB/K/01 – KONSTRUKCJA FUNDAMENTÓW – TRYBYNY SPORTOWE 1	1:100
PB/K/02 – KONSTRUKCJA FUNDAMENTÓW – TRYBYNY SPORTOWE 2 I 3	1:100
PB/K/03 – KONSTRUKCJA PRZYZIEMIA – TRYBYNY SPORTOWE 1	1:100
PB/K/04 – KONSTRUKCJA PRZYZIEMIA – TRYBYNY SPORTOWE 2 I 3	1:100
PB/K/05 – RAMA STALOWA R-1	1:25
PB/K/06 – KONSTRUKCJA HYDROFORNII	1:50
PB/K/07 – KONSTRUKCJA STALOWA – TABLICA WYNIKÓW	1:25
PB/K/08 – ELEMENTY PREFABRYKOWANE – MUR OPOROWY M-1	1:25
PB/K/09 – ELEMENTY PREFABRYKOWANE – MUR OPOROWY M-2	1:25
PB/K/10 – KONSTRUKCJA FUNDAMENTÓW POD ZADASZENIE SCENY	1:100
PB/K/11 – KONSTRUKCJA ZADASZENIA SCENY	1:100