„TREGER"
Projektowanie Konstrukcji Budowlanych,
Nadzory, Przeglądy Arkadiusz Kłapa
32-020 Wieliczka, ul. Nowy Świat 6
NIP: 6762261044 | Regon: 121180570
tel.: 510 678 529
e-mail: biuro@treger.pl

TREGER CONSTRUCTION

Projekt nr:	Projekt	Rewizja
	0111	**R00**

Inwestor: **Samodzielny Publiczny Zespół Opieki Zdrowotnej w Brzesku**
Szpital Powiatowy im L. Rydygiera
ul. Tadeusza Kościuszki 68 32-810 Brzesko

Zlecenie nr: **ZL/2016/0111**

Projekt: Budowa przewiązki łączącej segmenty „A2" i A12" Szpitala w Brzesku, działka nr 1410/19 wraz z instalacjami sanitarnymi i elektryczną

Branża: **Konstrukcyjno - budowlana**

Stadium: Projekt Budowlany

Projektował: mgr inż. Arkadiusz Kłapa .....
podpis

Sprawdził: mgr inż. Jacek Trela .....
podpis

Wieliczka, 02-2017

Wszelkie prawa dotyczące ochrony własności intelektualnej zastrzeżone

2. SPIS ZAWARTOŚCI

Lp.	Nazwa dokumentu /załącznika	Rewizja nr	Data	Uwagi
1.	Strona tytułowa	R00	02-2017	
2.	Spis zawartości projektu	R00	02-2017	
3.	Lista zastosowanych aktów prawnych i normatywnych	R00	02-2017	
4.	Spis rysunków	R00	02-2017	
5.	Opis techniczny	R00	02-2017	
6.	Obliczenia	R00	02-2017	

3. LISTA ZASTOSOWANYCH AKTÓW PRAWNYCH I NORMATYWNYCH

1. Przywołane w projekcie akty prawne

- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – tekst jedn.: Dz.U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650; zm.: Dz.U.07.49. 330, Dz.U.08.108.690, Dz.U.11.173.1034.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa
  i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U. z 2003r. Nr 47, poz.401.
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 27 kw. 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych Dz.U. z 2000r. Nr 40, poz. 470.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – tekst jednolity Dz. U.
  z 2002 r. Nr75, poz. 690 z póź. Zmianami.

2. Przywołane w projekcie normy

- PN-EN 1990;2004 Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991-1-1 Oddziaływania na konstrukcje cz.1-1 Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1991-1-3 Oddziaływania na konstrukcje cz.1-3 Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-3 Oddziaływania na konstrukcje cz.1-4 Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1993-1-1 Projektowanie konstrukcji stalowych cz.1-1 Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1993-1-5 Projektowanie konstrukcji stalowych cz.1-5 Blachownice.
- PN-EN 1993-1-8 Projektowanie konstrukcji stalowych cz.1-8 Projektowanie węzłów.
- PN-EN 1991-1-1 Projektowanie konstrukcji betonowych reguły ogólne i reguły dla budynków

- PN-EN1090-2+A1:2012 : Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
- PN-EN ISO 15609-1:2007: Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Instrukcja technologiczna spawania -- Część 1: Spawanie łukowe.
- PN-EN ISO14731:2008: Nadzorowanie spawania -- Zadania i odpowiedzialność.
- PN-EN ISO 3834-1:2007: Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości.

4. SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Nr rysunku	Rewizja nr	Nazwa rysunku	Format
1.	0111-KZ-001-001-00	00	Rozmieszczenie elementów konstrukcyjnych stalowych i żelbetowych	A1

5. OPIS TECHNICZNY

Spis treści

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
4. Warunki gruntowo wodne
5. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe
6. Materiały
7. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych, kolorystyka
8. Przewidywany zakres rozbiórek
9. Uwagi końcowe
10. Zagadnienia BHP i P.POŻ
11. Ocena stanu technicznego istniejącej konstrukcji.

5.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany branży konstrukcyjnej budowy przewiązki łączącej segment A2 i A12 Szpitala

5.2. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- zlecenie zawarte pomiędzy:
  "TREGER" Projektowanie Konstrukcji Budowlanych, Nadzory, Przeglądy Arkadiusz Kłapa a Samodzielnym Publicznym Zespołem Opieki Zdrowotnej w Brzesku;
- dokumentacja koncepcyjna;
- dokumentacja archiwalna;
- wizja lokalna;
- ustalenia z inwestorem;
- stosowne normy i akty prawne,
- dokumentacja geologiczna.

5.3. Zakres opracowania

Niniejszy projekt zawiera zestaw niezbędnych rysunków, zestawienie materiałowych oraz opis techniczny potrzebne do wykonania konstrukcji stalowych i żelbetowych. W przypadku konstrukcji stalowych konieczne jest wykonanie projektu warsztatowego poprzedzonego operatem geodezyjnym projektowanego zakresu. W przypadku konstrukcji żelbetowych konieczne jest wykonanie odkrywek (fundamenty, elementy ścian), w przypadku rozbieżności pomiędzy projektem a stanem istniejącym należy powiadomić niezwłocznie projektanta bądź w przypadku niedużych rozbieżności dostosować istniejące rozwiązania do zaistniałej sytuacji zgodnie z sztuką budowlaną.

5.4. Warunki gruntowo wodne

Podczas przeprowadzonych wierceń we wrześniu 2016 roku nie stwierdzono występowania czwartorzędowego zwierciadła wód gruntowych, nie napotkano również miejscowych sączeń z gruntów nasypowych i spoistych.

Warunki wodne uważa się za proste (stan na wrzesień 2016).

Należy jednak mieć na uwadze, że występowanie czwartorzędowego poziomu wodonośnego uzależnione jest od warunków atmosferycznych. W porach mokrych (intensywne opady deszczu, roztopy śniegu), możliwe jest okresowe pojawienie się zwierciadła wód gruntowych nasypowych lub spoistych.

Warunki geologiczno-inżynierskie w podłożu terenu badań uważa się za proste zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (dz. U. 2012, poz. 463). Na taka ocenę warunków geotechnicznych ma wpływ występowanie w podłożu pod warstwą nasypów gruntów małospoistych w stanie półzwartym i twardoplastycznym przechodzących wraz z głębokością w stan plastyczny i miękkoplastyczny oraz brak zwierciadła wód gruntowych. Normowa głębokość przemarzania gruntów dla tego rejonu wynosi 1,0 m p.p.t.

Podczas robót ziemnych nie można dopuszczać do rozmakania i przemarzania gruntów spoistych. W przypadku gdy w wykopach fundamentowych pojawią się wody z opadów atmosferycznych lub wód gruntowych, należy przewidzieć prace odwodnieniowe, prowadzące do zebranie i odprowadzenia wód poza wykop.

Dla występujących w podłożu gruntów spoistych, metodą bezpośrednią „A" określono parametr wiodący - stopień plastyczności I|_ na podstawie badań laboratoryjnych oraz liczby wałeczkowa wykorzystując wzór (Wiłun, 1951).

Pozostałe parametry geotechniczne określono metodą „B", przez wykorzystanie zależności korelacyjnych parametrów geotechnicznych w oparciu o normę PN/B-03020, kategorie urabialności w oparciu o KNR nr 2-01. Grupy nośności podłoża wyznaczono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie".

Za podstawę wydzieleń przyjęto własności fizyko-mechaniczne gruntu, uwzględnione zostały wyniki badań makroskopowych i laboratoryjnych. W podłożu budowlanym wydzielono warstwy geotechniczne różniące się między sobą własnościami fizyko-mechanicznymi, wykształceniem litologicznym i genezą.

Warstwa I	***Nasypy***
Warstwę należy usunąć przed rozpoczęciem ewentualnych robót budowlanych	

Warstwa IIa	***Pyły***
Grunty rodzime mineralne mało spoiste. Występują w stanie półzwartym $\mathbf{I_{Lśr}} = \mathbf{0,00}$; ***Grunty bardzo wysadzinowe. Grupa nośności podłoża G4.*** ***Kategoria urabialności: III.***	

Warstwa IIb	***Pyły***
Grunty rodzime mineralne mało spoiste. Występują w stanie twardoplastycznym $I_{Lśr}$ = **0,16**; ***Grunty bardzo wysadzinowe. Grupa nośności podłoża G4.*** ***Kategoria urabialności: II.***	

Warstwa IIc	***Pyły***
Grunty rodzime mineralne mało spoiste. Występują w stanie plastycznym $I_{Lśr}$ = **0,44**; ***Grunty bardzo wysadzinowe. Grupa nośności podłoża G4.*** ***Kategoria urabialności: II.***	

Warstwa IId	***Pyły***
Grunty rodzime mineralne mało spoiste. Występują w stanie miękkoplastycznym $I_{Lśr}$ = **0,58**; ***Grunty bardzo wysadzinowe. Grupa nośności podłoża G4.*** ***Kategoria urabialności: II.***	

W przypadku gdy w wykopach pojawią się wody gruntowe, z sączeń lub opadowe, należy przewidzieć prace odwodnieniowe, prowadzące do osuszenia wykopów na czas robót ziemnych.

Grunty zalegające w podłożu są gruntami wysadzinowymi, w których pod wpływem wody i mrozu pogarszają się parametry geotechniczne. Podczas prac ziemnych nie można dopuszczać do ich rozmakania i przemarzania.

Grunty spoiste budujące podłoże są tiksotropowe: bardzo wrażliwe na drgania mechaniczne, wibracje maszyn, a nawet chodzenie po ich powierzchni - pod ich wpływem uplastyczniają się.

GEOGLIF - Joanna Janda ul. Letnia 3 - Brzesko	**KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO** **Profil numer 1**	Zał.Nr: 2.1 Wiertnica: WSGW
Rejon: Szpital - Brzesko Miejscowość: Brzesko Gmina: Brzesko Województwo: małopolskie	Obiekt: Nadbudowa budynku szpitala Zleceniodawca: "Treger" Projektowanie Konstrukcji Budowlanych Wiercenie: GEOGLIF - Joanna Janda - ul. Letnia 3 - Brzesko Dozór geol.: mgr inż. P. Marecik	System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2016-09-10

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Wilgotność naturalna %	Granica plastyczności %	Granica płynności %	Stopień plastyczności	Wskaźnik plastyczności %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
						nasyp (Gleba, piasek średni, gruz ceglany)	nN	I							
			1.0		0.40	pył, jasnobrązowy	Π	IIa	s	pzw	20.71	20.69	27.44	0.00	6.80
			2.0		1.80	pył, jasnobrązowy		IIb	mw	tpl	22.04		28.23	0.18	7.50
			3.0		3.70	pył, jasnoszaro-brązowy									
			4.0		3.90	pył, jasnoszaro-brązowy		IIc	w	pl	24.96	21.40	29.58	0.44	8.20
			5.0		4.80	pył, szaro-brązowy (na głębokości 5,8 m p.p.t. brunatne wkładki części organicnych)		IId		mpl	27.12	21.02	31.58	0.58	10.60
			6.0		6.00										

5.5. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

Przewiązka pomiędzy segmentami A2 - A12:

Przewiązkę zaprojektowano jako stalową konstrukcje samonośną. Głównym elementem nośnym konstrukcji jest krata Vierendeela oraz słupy przegubowo połączone z oczepem żelbetowym. Pas dolny ramy kraty wykonano z profilu HEA 240 górny z HEB 200 a słupki z HEA 160. Na pasach dolnych kraty oparto belki HEA 120 na których wylano płytę żelbetowa na szalunku traconym (h = 12 cm Cofraplus 60). Płatwie dachu zaprojektowano z profili IPE 120. W przypadku gdyby stwierdzono brak odpowiednio dużych fundamentów żelbetowych należy wykonać stopę żelbetową (zwiększyć powierzchnię istniejących

fundamentów bądź wylać je na nowo) w wymiarach 1.6 m x 1.6 m zbrojoną dołem prętami #12/20 w dwóch kierunkach. Stateczność układu w kierunku podłużnym zapewniona jest poprzez sztywne połączenie słupów z pasem dolnym kratownic, w kierunku poprzecznym konstrukcja przenocowana jest do istniejących żelbetowych elementów stropów.

5.5.1 Roboty ziemne

W trakcie prowadzenia prac ziemnych nie należy dopuścić do nawodnienia podłoża, wszystkie prace należy prowadzić z najwyższa starannością ze względu na gęstą infrastrukturę istniejącą.

5.6. Materiały

KONSTRUKCJE STALOWE GŁÓWNE NOŚNE:

Stal profilowa **S355**

Śruby w połączeniach niesprężanych **kl. 8.8** (zgodne PN-EN 1090)

Śruby w połączeniach sprężanych **HV kl. 10.9** (zgodne PN-EN 1090)

KONSTRUKCJE STALOWE DRUGORZĘDNE (blachy podestowe, kraty pomostowe itp.):

Stal profilowa **S355**

Śruby w połączeniach niesprężanych **kl. 8.8** (zgodne PN-EN 1090)

KONSTRUKCJE ŻELBETOWE - fundamenty

Beton **B30 (C25/30)**

Stal zbrojeniowa **A-IIIN RB500W**

5.7. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych, kolorystyka

Elementy konstrukcji stalowej należy przygotować podłoże przez odtłuszczenie, mycie czystą wodą, czyszczenie strumieniowo-ścierne do stopnia czystości (Sa 2.5), zgodnie z PN-EN 8501-1, dotyczy również łączeń między istniejącymi a nowymi konstrukcjami.

Konstrukcję należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie wg PN-EN 12944-1÷7 zestawem farb:

– warstwa podkładowa – epoksyfor FC (lub równoważne),
  1x warstwa – grubości 60 µm,

kolor - RAL 7035,

aplikacja farb natryskiem pneumatycznym, wałkiem malarskim lub pędzlem.

5.8. Przewidywany zakres rozbiórek

Przed rozpoczęciem do prac rozbiórkowych Wykonawca przygotuje i przedstawi do zatwierdzenia szczegółowy projekt technologii prac, z uwzględnieniem ich kolejności i sposobów zabezpieczania.

Dla przyjęcia prawidłowej i bezpiecznej organizacji i technologii robót należy przyjąć następujące zasady:

- podczas demontażu (rozbiórki) elementów należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP obowiązujących przy realizacji robót budowlano-montażowych, w tym robót rozbiórkowych
- przed rozpoczęciem wyburzania elementów obiektu należy zapoznać pracowników z przyjętą organizacją i technologią robót. Kolejność prowadzenia rozbiórki elementów jest odwrotnością montażu, a więc wymaga od pracowników kwalifikacji, które posiadają montażyści i ich dozór techniczny
- przed rozpoczęciem demontażu usunąć wszelkie przeszkody utrudniające czynności związane z rozbiórką. Należy odłączyć istniejące sieci elektryczne, wod-kan itp. Odłączenie należy wykonać w obecności uprawnionych osób i potwierdzić wpisem do dziennika budowy
- konieczne jest wprowadzenie stref ochronnych. Wszelkie przejścia i przejazdy pozostające w zasięgu prowadzonych robót powinny być w sposób odpowiedni zabezpieczone. Przed przystąpieniem do robót wykonawca ma obowiązek sprawdzić, czy w miejscach zagrożonych nie przebywają osoby postronne
- kolejność rozbieranych elementów powinna być odwrotna do kolejności przyjętej przy ich montażu, a więc w pierwszej kolejności rozbierać elementy drugorzędne, a w ostatniej elementy podstawowe. Należy przyjąć podstawową zasadę, że rozbierany element nie może spowodować zawalenia się pozostałych elementów, a więc utraty stateczności nierozebranej konstrukcji
- elementy o masie >50kg należy rozebrać przy użyciu sprzętu mechanicznego – np. żurawi montażowych z wysięgnikami teleskopowymi. Dla określenia parametrów maszyny montażowej należy przyjąć gabaryty oraz masy najcięższych elementów.

Podstawowe parametry maszyny to udźwig, wysięg oraz wysokość podnoszenia,

- do podnoszenia zdejmowanych elementów użyć typowych zawiesi linowych i belkowych, dwu lub czterocięgnowych. Należy pamiętać o prawidłowym zamocowaniu i podczepieniu zawiesi (poprzez sworznie lub pęta linowe) do elementów – sposób podczepienia elementu do zawiesia powinien być pewny i bezpieczny
- podczas oddzielania (odcinania) elementu od pozostałej konstrukcji element ten należy asekurować poprzez zawiesie na haku żurawia montażowego
- do podczepiania zawiesi używać pomostów mechanicznych lub typowych rusztowań punktowych
- w wypadku częściowego oddzielenia elementów należy zastosować podpory pomocnicze - montażowe, które pozwolą na zachowanie stateczności pozostałej konstrukcji – dotyczy to demontażu belek, płyt
- podczas wyburzania i wywożenia elementów zwrócić uwagę na właściwe ich składowanie w odpowiednim miejscu oraz na środkach transportu. Konieczne jest zabezpieczenie tych elementów przed możliwością przesunięcia i wywrócenia. Niedopuszczalne jest wysokie składowanie elementów. Należy prowadzić segregację biorąc pod uwagę wielkości gabarytowe, masę i obrys zewnętrzny elementów
- utylizację odpadów należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, w razie konieczności udokumentować protokołami odbioru albo zutylizowania.
- Elementy budynku przeznaczone do wyburzeń oraz rozbiórki przedstawiono i oznaczono w części architektonicznej.

5.9. Uwagi końcowe

Podczas projektowania dołożono wszelkich starań, aby przewidzieć wszystkie prace konstrukcyjne. Z uwagi na realizację obiektu w istniejącej, gęstej infrastrukturze wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z terenem budowy, aby przewidzieć ewentualne prace nieuwzględnione w projekcie.

Konstrukcję należy wykonać w wyspecjalizowanym zakładzie prefabrykacji konstrukcji stalowych pod nadzorem osób uprawnionych.

Wszelkie zmiany w projekcie należy uzgodnić z Projektantem.

5.10. Zagadnienia BHP i P.POŻ

Przed przystąpieniem do robót każdy pracownik musi zostać przeszkolony w zakresie przepisów obowiązujących na budowie. Przy wykonywaniu robót budowlano- montażowych należy stosować następujące dokumenty i zalecenia:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003r., poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. nr 40 z 2000r., poz. 470)
- Roboty należy prowadzić z uwzględnieniem wytycznych podanych w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" (wyd. Arkady).
- Zgodnie z ustawą „Prawo Budowlane" art. 21a.1, przed rozpoczęciem budowy należy sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn.26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – t.j. Dz.U.03.169.1650 ze zm.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.(Dz.U.03.120.1126)

Całość robót budowlano-montażowych należy wykonać pod nadzorem osób uprawnionych z zachowaniem zasad BHP i ppoż.
Elementy główne konstrukcji stalowej kraty, belki stropu i płatwie należy zabezpieczyć do RE120 poprzez zastosowanie systemu TECWOOL F.

5.11. Ocena stanu technicznego istniejącej konstrukcji

Istniejąca konstrukcja obiektu znajduje się w dobrym stanie technicznym a projektowana dobudowa korytarza komunikacyjnego jest możliwa do wykonania i nie ma wpływu na istniejący budynek główny. Siły które przekazywane są na pale za pośrednictwem żelbetowych oczepów nie wyczerpują ich nośności. Pozostał część konstrukcji jest oddylatowan od konstrukcji.

6. Obliczenia

1. Zestawienie obciążeń:

całkowita długość przewiązki $L := 16.5m$

szerokość przewiązki $B := 2.6m$

nachylenie połaci dachowej $\alpha := 15deg$

wysokość przewiązki $h := 4m$

wysokość attyki $h_p := 0.5cm$

rozstaw dźwigarów $L_{R.B} := 2m$

Obciążenia stałe

Dach

- płyta warstwowa 20cm

~ $g_{we^3} := 1\frac{kN}{m^3}\cdot 20cm = 0.2\cdot\frac{kN}{m^2}$

- stężenia połaciowe

~ $g_{ste} := 0.010\frac{kN}{m^2}$

- płyta GK 2x1.25 cm

$g_{gk} := 0.20\frac{kN}{m^2}$

Strop

- tynk cienkowarstwowy

$g_{ty} := 0.28\frac{kN}{m^2}$

- styropian (sumarycznie 15 cm)

$g_{sty} := 0.05\frac{kN}{m^2}$

- strop na szalunku traconym 12 cm

$g_{st} := 2.12\frac{kN}{m^2}$

- wylewka cementowa 4 cm

$g_w := 1\frac{kN}{m^2}$

Ściana $h_{sc} := 3m$

- płyta GK 1.25 cm

$g_{gk.x1} := 0.10\frac{kN}{m^2}\cdot h_{sc} = 0.3\cdot\frac{kN}{m}$

- styropian (sumarycznie 10 cm)

$g_{sty.10} := 0.04\frac{kN}{m^2}\cdot h_{sc} = 0.12\cdot\frac{kN}{m}$

- Ytong 11.5 cm

$g_{yt} := 0.69\frac{kN}{m^2}\cdot h_{sc} = 2.07\cdot\frac{kN}{m}$

Podsumoawenie

$g_{k.d} := g_{we^3} + g_{ste} + g_{gk} = 0.61\cdot\frac{kN}{m^2}$

$g_{k.st} := g_{ty} + g_{sty} + g_{st} + g_w = 3.45\cdot\frac{kN}{m^2}$

$g_{cs} := g_{gk.x1} + g_{sty.10} + g_{yt} = 2.49 \cdot \frac{kN}{m}$

Obciążenie zmienne:

- instalacje

$q_{k.inst} := 0.30 \frac{kN}{m}$

Oddziaływania klimatyczne

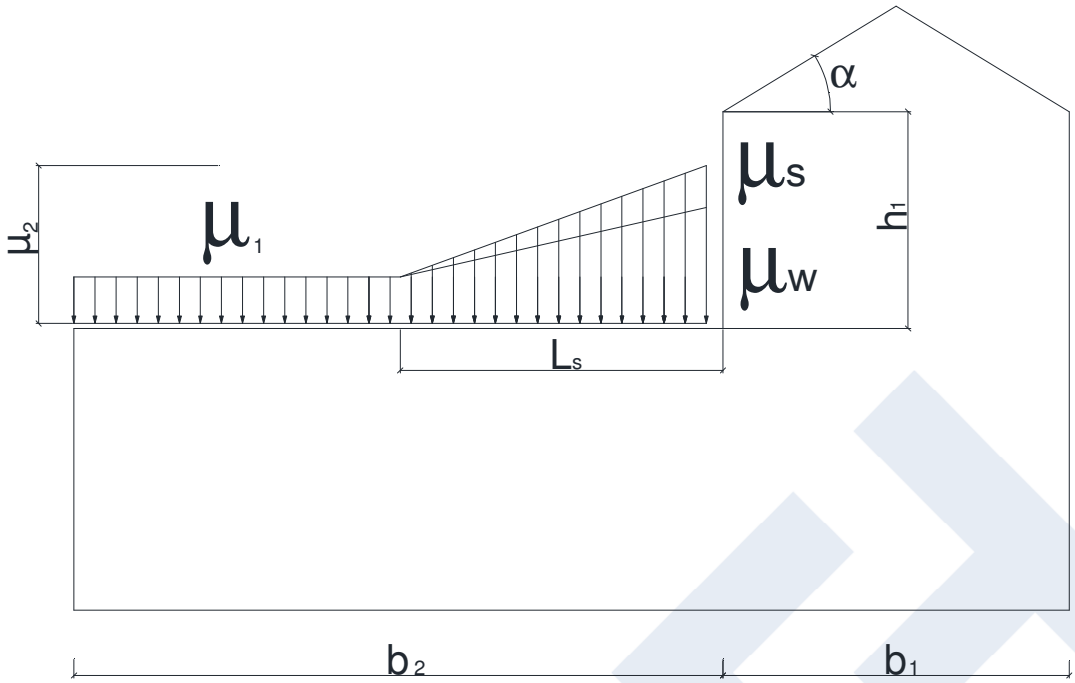
Obciążenie śniegiem, strefa III

$C_e := 1$ wsp. ekspozycji

$C_t := 1$ wsp. termiczny

$s_k := 1.2 \frac{kN}{m^2}$ $\mu_1 := 0.8$ $\gamma := 1.5$

$s_k \cdot \mu_1 = 0.96 \cdot \frac{kN}{m^2}$



μ_S - 50% całkowitego maksymalnego obciążenia śniegiem sąsiedniej połaci

μ_W - współczynnik kształtu dachu uwzględniający wpływ wiatru

$\mu_s := 0.5 \cdot \mu_1 = 0.4$

$b_1 := 14.5m$ $\quad b_2 := 2.6m$ $\quad h_1 := 14m$

$\gamma_{snow} := 2 \frac{kN}{m^3}$ ciężar objętościowy śniegu

$\mu_{w.max} := \gamma_{snow} \cdot \frac{h_1}{s_k} = 23.33$ $\quad \mu_w := \frac{b_1 + b_2}{2 \cdot h_1} = 0.61$ wsp. nie może być mniejszy niż 0.8

$\mu_2 := \mu_w = 0.8$ $\quad$ $\alpha = 0$ a więc uwzględniono tylko μ_w

$L_s := 2 \cdot h_1 = 28\,m$ $\quad$ minimalna wartość L_s to 5 m

$L_s := 15m$

$s_k \cdot \mu_2 = 0.73 \cdot \frac{kN}{m^2}$ $\quad$ obciążeni uwzględniające wpływ wiatru

Obciążenie śniegiem bez uwzględnienia wpływu wiatru

$s_k = 1.2 \cdot \frac{kN}{m^2}$ $\quad s_k \cdot \mu_1 = 0.96 \cdot \frac{kN}{m^2}$ $\quad \gamma := 1.5 \quad \rightarrow \quad s_d := s_k \cdot \gamma \cdot \mu_1 = 1.44 \cdot \frac{kN}{m^2}$

Obciążenie wiatrem, I strefa (dach)

Bazowa prędkość wiatru

Przyjęto, że rozpatrywany budynek znajduje się w I strefie obciążenia wiatrem na wysokości A<300 m.n.p.m.

Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru: $v_{b.0} := 22 \frac{m}{s}$

Przyjęto najbardziej niekorzystny współczynnik kierunkowy wiatru: $c_{dir} := 1$

Współczynnik sezonowy: $c_{season} := 1$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b := c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b.0} = 22 \frac{m}{s}$

Wysokość odniesienia

Budynek, którego wysokość h jest mniejsza niż b, należy traktować jako jedną część o wysokości odniesienia równej:

$z := 8 \quad m$

Kategoria terenu

Przyjęto, że teren odpowiada kategorii III (teren podmiejski)

Wartość charakterystyczna szczytowego ciśnienia prędkości wiatru:

$$c_e := 1.9 \cdot \left(\frac{z}{10}\right)^{0.26} = 1.79$$

$$q_{b.0} := 0.3 \frac{kN}{m^2}$$

$$q_{b.z} := q_{b.0} \cdot c_e = 0.54 \frac{kN}{m^2}$$

Wartość charakterystyczna szczytowego ciśnienia wiatru ($\Theta=0^0$ oraz $\Theta=180^0$)

Ściany pionowe i połać dachu (kierunek 1 $\Theta=0^0$)

$$\frac{h}{B} = 0.57$$

$c_{pe.10.D.1} := 0.8 + 0.3 = 1.1$ (przypadek pierwszy parcie na połaci H)

$c_{pe.10.H.1} := 0.2 + 0.3 = 0.5$

$c_{pe.10.D.2} := 0.8 + 0.3 = 1.1$ (przypadek drugi ssanie na połaci H)

$c_{pe.10.H.2} := -0.3 - 0.2 = -0.5$

Ściany pionowe i połać dachu (kierunek 2 $\Theta=180^0$)

$c_{pe.10.E.3} := -0.5 - 0.2 = -0.7$

$c_{pe.10.H.3} := -0.9 - 0.2 = -1.1$

Wyznaczenie obciążenia od wiatru

Ściany pionowe i połać dachu (kierunek 1 $\Theta=0^0$)

$q_{b.z} \cdot c_{pe.10.D.1} = 0.59 \frac{kN}{m^2}$ (przypadek pierwszy parcie na połaci H)

$q_{b.z} \cdot c_{pe.10.H.1} = 0.27 \frac{kN}{m^2}$

$q_{b.z} \cdot c_{pe.10.D.2} = 0.59 \frac{kN}{m^2}$ (przypadek drugi ssanie na połaci H)

$q_{b.z} \cdot c_{pe.10.H.2} = -0.27 \frac{kN}{m^2}$

Ściany pionowe i połać dachu (kierunek 2 $\Theta=180^0$)

$q_{b.z} \cdot c_{pe.10.E.3} = -0.38 \frac{kN}{m^2}$

$q_{b.z} \cdot c_{pe.10.H.3} = -0.59 \frac{kN}{m^2}$

Kombinacje obciążeń:

$\psi_{0.W} := 0.6$ $\psi_{0.S} := 0.5$

Lp.	Obciążenia stałe G	Obciążenia zmienne		
		wiatr W	śnieg S	użyt INST
Sprawdzenie stanu granicznego nośności, stan STR/GEO				
STR 1	1,35	0	$1{,}5\psi_{0,S}$	$\psi_{0,inst}1{,}5$
STR 2	1,35	0	1,5	$\psi_{0,inst}1{,}5$
STR 3	1,35	0	$1{,}5\ \psi_{0,S}$	1,5
STR 4,7,10	1,35	1,5	$1{,}5\psi_{0,S}$	$\psi_{0,inst}1{,}5$
STR 5,8,11	1,35	$1{,}5\psi_{0,W}$	1,5	$\psi_{0,inst}1{,}5$
STR 6,9,12	1,35	$1{,}5\ \psi_{0,W}$	$1{,}5\ \psi_{0,S}$	1,5
Sprawdzenie stanu granicznego uztkowalności, komb charakterystyczna				
SLS 1	1	1	$\psi_{0,S}$	$\psi_{0,ins}$
SLS 2	1	$\psi_{0,W}$	1	$\psi_{0,inst}$
SLS 3	1	$\psi_{0,W}$	$\psi_{0,S}$	1

Ustalenie kombinacji w stanie STR

Stałe G niekorzystne, wiodące obciążenie wiatrem, towarzyszące obciążenie śniegiem i obciążenie użytkowe

STR 4,7,10
$E_d = 1.35G + 1.5(W + 0.5S + 0.7Q) = 1.35G + 1.5W + 0.75S + 1.05Q$

Stałe G niekorzystne, wiodące obciążenie śniegiem, towarzyszące obciążenie wiatrem i obciążenie użytkowe

STR 5,8,11
$E_d = 1.35G + 1.5(S + 0.6W + 0.7Q) = 1.35G + 1.5S + 0.9W + 1.05Q$

Stałe G niekorzystne, wiodące obciążenie użytkowe, towarzyszące obciążenie wiatrem i obciążenie śniegiem

STR 6,9,12
$E_d = 1.35G + 1.5(0.6W + 0.5S + Q) = 1.35G + 0.75S + 0.9W + 1.5Q$

Ustalenie kombinacji w stanie SLS

Stałe G, wiodące obciążenie wiatrem, towarzyszące obciążenie śniegiem i obciążenie użytkowe

SLS 1
$E_d = G + W + 0.5S + 0.7Q$

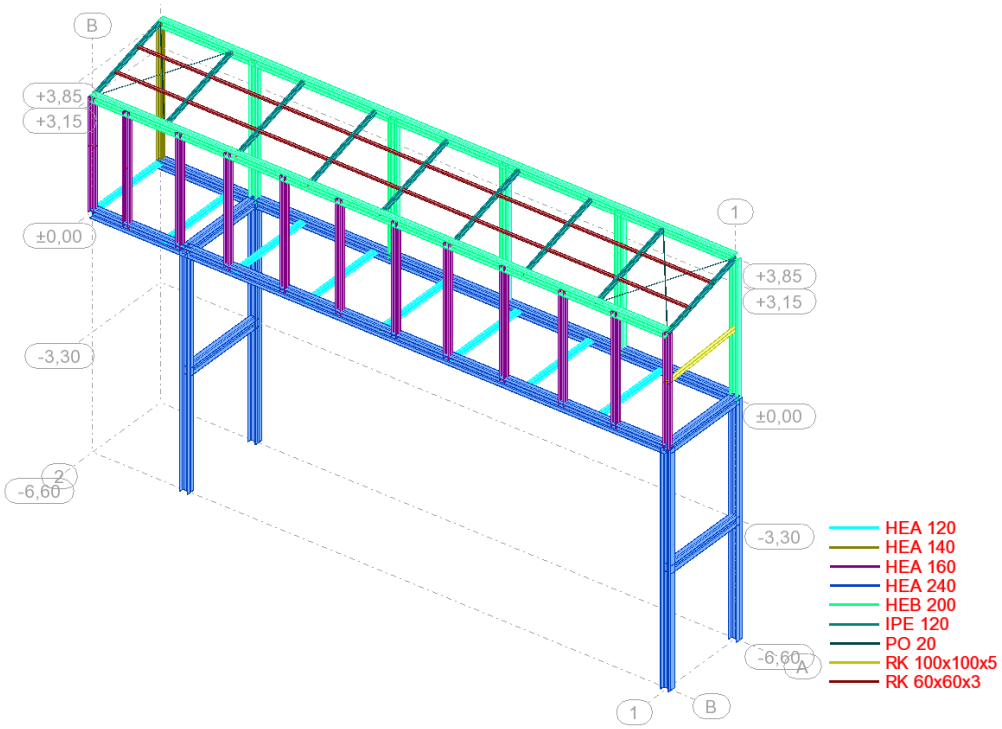
Stałe G, wiodące obciążenie śniegiem, towarzyszące obciążenie wiatrem i obciążenie użytkowe

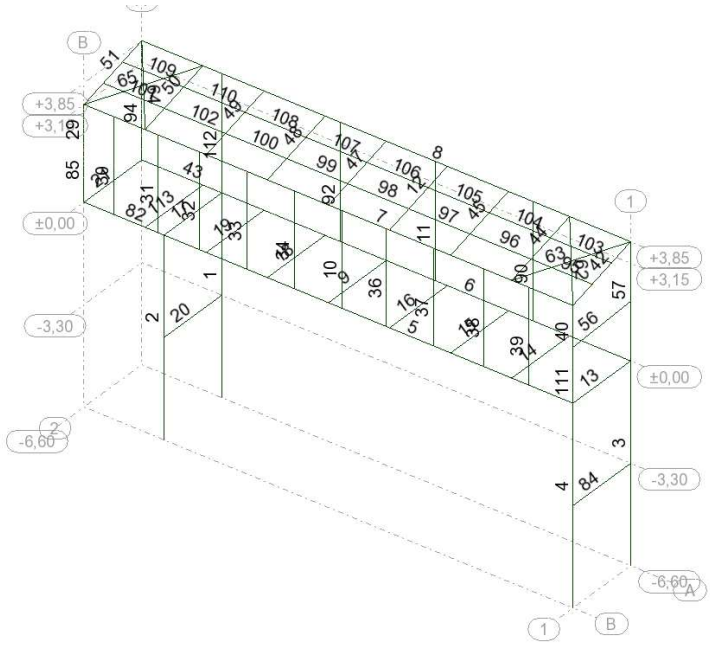
SLS 2
$E_d = G + S + 0.6W + 0.7Q$

Stałe G, wiodące obciążenie użytkowe, towarzyszące obciążenie wiatrem i obciążenie śniegiem

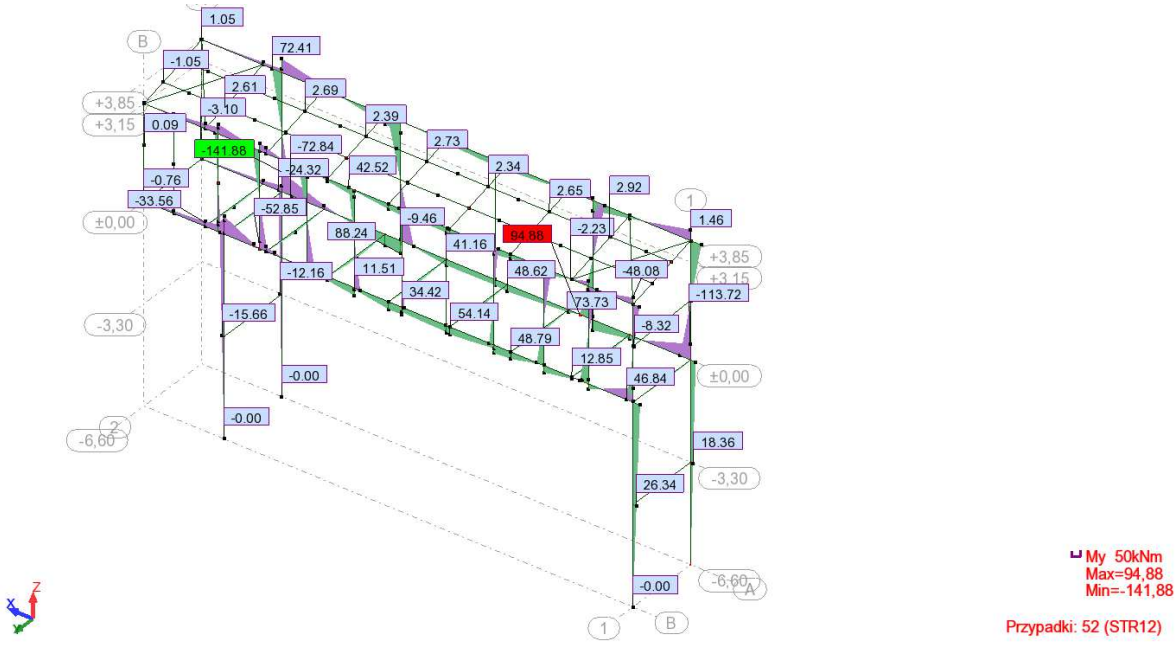
SLS 3
$E_d = G + 0.6W + 0.5S + Q$

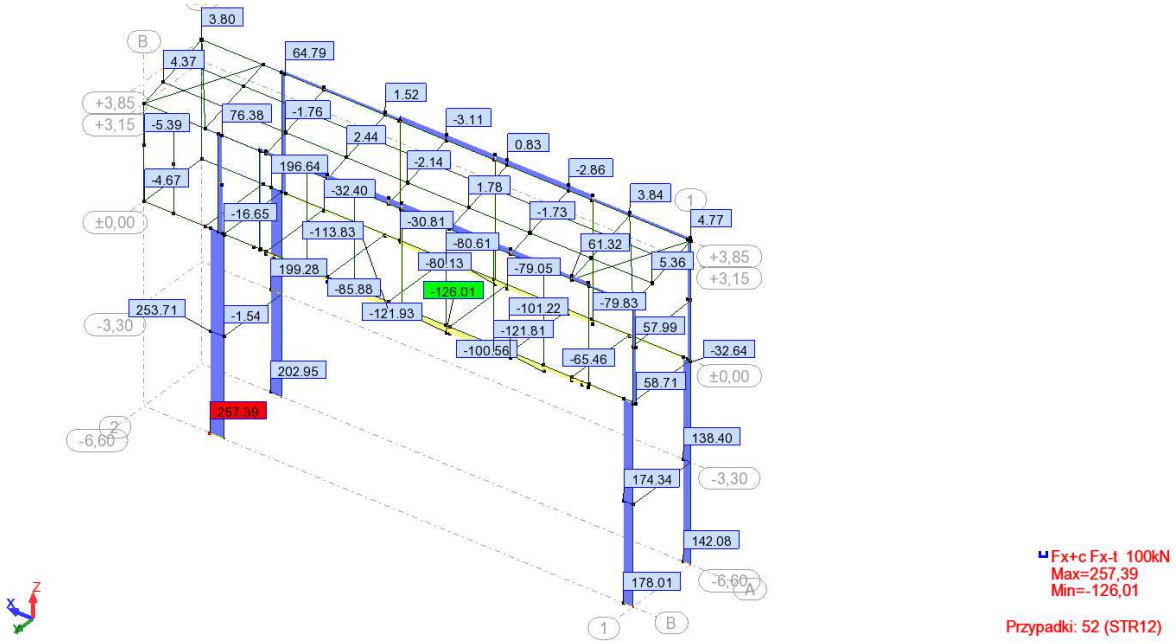
Wymiarowanie konstrukcji





Wykresy sił wewnętrznych





Wymiarowanie wybranych prętów

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.*
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 1 s1_1 **PUNKT:** 29 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.98 L = 6.49 m

---

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 32 STR6 12*1.00+4*0.90

MATERIAŁ:
S 355 (S 355) fy = 355.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 240

h=23.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=24.0 cm	Ay=64.50 cm2	Az=25.14 cm2	Ax=76.80 cm2
tw=0.8 cm	Iy=7760.00 cm4	Iz=2770.00 cm4	Ix=41.70 cm4
tf=1.2 cm	Wply=744.62 cm3	Wplz=351.69 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 230.99 kN	My,Ed = -0.42 kN*m	Mz,Ed = 0.01 kN*m	Vy,Ed = 0.08 kN
Nc,Rd = 2726.40 kN	My,Ed,max = -24.57 kN*m		Mz,Ed,max = 0.34 kN*m
	Vy,c,Rd = 1321.99 kN		
Nb,Rd = 532.64 kN	My,c,Rd = 264.34 kN*m	Mz,c,Rd = 124.85 kN*m	Vz,Ed = 3.72 kN
	MN,y,Rd = 264.34 kN*m	MN,z,Rd = 124.85 kN*m	Vz,c,Rd = 515.27 kN
	Mb,Rd = 264.34 kN*m		
			KLASA PRZEKROJU = 2

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 0.00	Mcr = 1339.66 kN*m	Krzywa,LT - b	XLT = 0.98
Lcr,low=3.30 m	Lam_LT = 0.44	fi,LT = 0.58	XLT,mod = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y: względem osi z:

Ly = 6.60 m	Lam_y = 2.08	Lz = 3.30 m	Lam_z = 0.72
Lcr,y = 15.97 m	Xy = 0.20	Lcr,z = 3.30 m	Xz = 0.71
Lamy = 158.90	kyy = 0.83	Lamz = 54.95	kyz = 0.45

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:
N,Ed/Nc,Rd = 0.08 < 0.80 (6.2.4.(1))
(My,Ed/MN,y,Rd)^ 2.00 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^1.00 = 0.00 < 0.80 (6.2.9.1.(6))
Vy,Ed/Vy,c,Rd = 0.00 < 0.80 (6.2.6.(1))
Vz,Ed/Vz,c,Rd = 0.01 < 0.80 (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:
Lambda,y = 158.90 < Lambda,max = 210.00 Lambda,z = 54.95 < Lambda,max = 210.00 STABILNY
My,Ed,max/Mb,Rd = 0.09 < 0.80 (6.3.2.1.(1))
N,Ed/(Xy*N,Rk/gM1) + kyy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kyz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.51 < 0.80 (6.3.3.(4))

N,Ed/(Xz*N,Rk/gM1) + kzy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kzz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.19 < 0.80 (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 3.3 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70
uz = 0.3 cm < uz max = L/200.00 = 3.3 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 22 SLS3 (1+2+3)*1.00+4*0.60+5*0.50

Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

vx = 0.0 cm < vx max = L/150.00 = 4.4 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70
vy = 0.0 cm < vy max = L/150.00 = 4.4 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.*
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 2 s2_2 **PUNKT:** 29 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.98 L = 6.49 m

---

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 52 STR12 7*0.90+12*1.00

MATERIAŁ:
S 355 (S 355) fy = 355.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 240

h=23.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=24.0 cm	Ay=64.50 cm2	Az=25.14 cm2	Ax=76.80 cm2
tw=0.8 cm	Iy=7760.00 cm4	Iz=2770.00 cm4	Ix=41.70 cm4
tf=1.2 cm	Wply=744.62 cm3	Wplz=351.69 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 257.30 kN	My,Ed = -0.54 kN*m	Mz,Ed = -0.04 kN*m	Vy,Ed = -0.32 kN
Nc,Rd = 2726.40 kN	My,Ed,max = -31.32 kN*m		Mz,Ed,max = 2.95 kN*m
	Vy,c,Rd = 1321.99 kN		
Nb,Rd = 633.03 kN	My,c,Rd = 264.34 kN*m	Mz,c,Rd = 124.85 kN*m	Vz,Ed = 4.75 kN
	MN,y,Rd = 264.34 kN*m	MN,z,Rd = 124.85 kN*m	Vz,c,Rd = 515.27 kN
	Mb,Rd = 264.34 kN*m		
			KLASA PRZEKROJU = 2

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 0.00	Mcr = 1339.66 kN*m	Krzywa,LT - b	XLT = 0.98
Lcr,low=3.30 m	Lam_LT = 0.44	fi,LT = 0.58	XLT,mod = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y:

Ly = 6.60 m Lam_y = 1.89
Lcr,y = 14.49 m Xy = 0.23
Lamy = 144.17 kyy = 0.83

względem osi z:

Lz = 3.30 m Lam_z = 0.72
Lcr,z = 3.30 m Xz = 0.71
Lamz = 54.95 kyz = 0.46

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N,Ed/Nc,Rd = 0.09 < 0.80 (6.2.4.(1))
(My,Ed/MN,y,Rd)^ 2.00 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^1.00 = 0.00 < 0.80 (6.2.9.1.(6))
Vy,Ed/Vy,c,Rd = 0.00 < 0.80 (6.2.6.(1))
Vz,Ed/Vz,c,Rd = 0.01 < 0.80 (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

Lambda,y = 144.17 < Lambda,max = 210.00 Lambda,z = 54.95 < Lambda,max = 210.00 STABILNY
My,Ed,max/Mb,Rd = 0.12 < 0.80 (6.3.2.1.(1))
N,Ed/(Xy*N,Rk/gM1) + kyy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kyz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.52 < 0.80 (6.3.3.(4))
N,Ed/(Xz*N,Rk/gM1) + kzy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kzz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.23 < 0.80 (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 3.3 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70
uz = 0.4 cm < uz max = L/200.00 = 3.3 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 22 SLS3 (1+2+3)*1.00+4*0.60+5*0.50

Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

vx = 0.0 cm < vx max = L/150.00 = 4.4 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70
vy = 0.0 cm < vy max = L/150.00 = 4.4 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.*
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 3 s3_3 **PUNKT:** 29 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.98 L = 6.49 m

---

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 32 STR6 12*1.00+4*0.90

MATERIAŁ:
S 355 (S 355) fy = 355.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 240

h=23.0 cm gM0=1.00 gM1=1.00
b=24.0 cm Ay=64.50 cm2 Az=25.14 cm2 Ax=76.80 cm2
tw=0.8 cm Iy=7760.00 cm4 Iz=2770.00 cm4 Ix=41.70 cm4

tf=1.2 cm Wply=744.62 cm3 Wplz=351.69 cm3

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 168.46 kN	My,Ed = 0.66 kN*m	Mz,Ed = 0.02 kN*m	Vy,Ed = 0.15 kN
Nc,Rd = 2726.40 kN	My,Ed,max = 38.46 kN*m	Mz,Ed,max = -0.57 kN*m	Vy,c,Rd = 1321.99 kN
Nb,Rd = 336.53 kN	My,c,Rd = 264.34 kN*m	Mz,c,Rd = 124.85 kN*m	Vz,Ed = -5.83 kN
	MN,y,Rd = 264.34 kN*m	MN,z,Rd = 124.85 kN*m	Vz,c,Rd = 515.27 kN
	Mb,Rd = 264.34 kN*m		
			KLASA PRZEKROJU = 2

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 0.00	Mcr = 1339.66 kN*m	Krzywa,LT - b	XLT = 0.98
Lcr,upp=3.30 m	Lam_LT = 0.44	fi,LT = 0.58	XLT,mod = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y: względem osi z:

Ly = 6.60 m	Lam_y = 2.67	Lz = 3.30 m	Lam_z = 0.72
Lcr,y = 20.53 m	Xy = 0.12	Lcr,z = 3.30 m	Xz = 0.71
Lamy = 204.21	kyy = 0.81	Lamz = 54.95	kyz = 0.41

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N,Ed/Nc,Rd = 0.06 < 0.80 (6.2.4.(1))

(My,Ed/MN,y,Rd)^ 2.00 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^1.00 = 0.00 < 0.80 (6.2.9.1.(6))

Vy,Ed/Vy,c,Rd = 0.00 < 0.80 (6.2.6.(1))

Vz,Ed/Vz,c,Rd = 0.01 < 0.80 (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

Lambda,y = 204.21 < Lambda,max = 210.00 Lambda,z = 54.95 < Lambda,max = 210.00 STABILNY

My,Ed,max/Mb,Rd = 0.15 < 0.80 (6.3.2.1.(1))

N,Ed/(Xy*N,Rk/gM1) + kyy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kyz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.62 < 0.80 (6.3.3.(4))

N,Ed/(Xz*N,Rk/gM1) + kzy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kzz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.21 < 0.80 (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 3.3 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70

uz = 0.5 cm < uz max = L/200.00 = 3.3 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 22 SLS3 (1+2+3)*1.00+4*0.60+5*0.50

Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

vx = 0.0 cm < vx max = L/150.00 = 4.4 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70

vy = 0.0 cm < vy max = L/150.00 = 4.4 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.*

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 4 s3_4 **PUNKT:** 29 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.98 L = 6.49 m

---

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 52 STR12 7*0.90+12*1.00

MATERIAŁ:
S 355 (S 355) fy = 355.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 240

h=23.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=24.0 cm	Ay=64.50 cm2	Az=25.14 cm2	Ax=76.80 cm2
tw=0.8 cm	Iy=7760.00 cm4	Iz=2770.00 cm4	Ix=41.70 cm4
tf=1.2 cm	Wply=744.62 cm3	Wplz=351.69 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 177.92 kN	My,Ed = 0.91 kN*m	Mz,Ed = -0.03 kN*m	Vy,Ed = -0.27 kN
Nc,Rd = 2726.40 kN	My,Ed,max = 52.67 kN*m	Mz,Ed,max = 2.26 kN*m	Vy,c,Rd = 1321.99 kN
Nb,Rd = 336.53 kN	My,c,Rd = 264.34 kN*m	Mz,c,Rd = 124.85 kN*m	Vz,Ed = -7.98 kN
	MN,y,Rd = 264.34 kN*m	MN,z,Rd = 124.85 kN*m	Vz,c,Rd = 515.27 kN
	Mb,Rd = 264.34 kN*m		
			KLASA PRZEKROJU = 2

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 0.00	Mcr = 1339.66 kN*m	Krzywa,LT - b	XLT = 0.98
Lcr,upp=3.30 m	Lam_LT = 0.44	fi,LT = 0.58	XLT,mod = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y: względem osi z:

Ly = 6.60 m	Lam_y = 2.67	Lz = 3.30 m	Lam_z = 0.72
Lcr,y = 20.53 m	Xy = 0.12	Lcr,z = 3.30 m	Xz = 0.71
Lamy = 204.21	kyy = 0.81	Lamz = 54.95	kyz = 0.40

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:
N,Ed/Nc,Rd = 0.07 < 0.80 (6.2.4.(1))
(My,Ed/MN,y,Rd)^ 2.00 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^1.00 = 0.00 < 0.80 (6.2.9.1.(6))
Vy,Ed/Vy,c,Rd = 0.00 < 0.80 (6.2.6.(1))
Vz,Ed/Vz,c,Rd = 0.02 < 0.80 (6.2.6.(1))
Kontrola stateczności globalnej pręta:
Lambda,y = 204.21 < Lambda,max = 210.00 Lambda,z = 54.95 < Lambda,max = 210.00 STABILNY
My,Ed,max/Mb,Rd = 0.20 < 0.80 (6.3.2.1.(1))
N,Ed/(Xy*N,Rk/gM1) + kyy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kyz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.70 < 0.80 (6.3.3.(4))
N,Ed/(Xz*N,Rk/gM1) + kzy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kzz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.29 < 0.80 (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):
uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 3.3 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70
uz = 0.7 cm < uz max = L/200.00 = 3.3 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 22 SLS3 (1+2+3)*1.00+4*0.60+5*0.50

Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

vx = 0.0 cm < vx max = L/150.00 = 4.4 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 22 SLS3 (1+2+3)*1.00+4*0.60+5*0.50
vy = 0.0 cm < vy max = L/150.00 = 4.4 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.*
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 5 **PUNKT:** 30 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 13.80 m

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 12 STR3 (1+2)*1.35+3*1.50+5*0.75

MATERIAŁ:
S 355 (S 355) fy = 355.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 240

h=23.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=24.0 cm	Ay=64.50 cm2	Az=25.14 cm2	Ax=76.80 cm2
tw=0.8 cm	Iy=7760.00 cm4	Iz=2770.00 cm4	Ix=41.70 cm4
tf=1.2 cm	Wply=744.62 cm3	Wplz=351.69 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = -7.12 kN	My,Ed = -130.29 kN*m	Mz,Ed = -0.65 kN*m	Vy,Ed = 0.47 kN
Nt,Rd = 2726.40 kN	My,pl,Rd = 264.34 kN*m	Mz,pl,Rd = 124.85 kN*m	Vy,T,Rd = 1317.32 kN
	My,c,Rd = 264.34 kN*m	Mz,c,Rd = 124.85 kN*m	Vz,Ed = -115.20 kN
	MN,y,Rd = 264.34 kN*m	MN,z,Rd = 124.85 kN*m	Vz,T,Rd = 514.13 kN
	Mb,Rd = 263.53 kN*m		Tt,Ed = 0.06 kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 2

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00	Mcr = 1261.65 kN*m	Krzywa,LT - b	XLT = 0.98
Lcr,low=2.00 m	Lam_LT = 0.46	fi,LT = 0.59	XLT,mod = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y: względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
Kontrola wytrzymałości przekroju:
N,Ed/Nt,Rd = 0.00 < 0.80 (6.2.3.(1))
(My,Ed/MN,y,Rd)^ 2.00 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^1.00 = 0.25 < 0.80 (6.2.9.1.(6))
Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.00 < 0.80 (6.2.6-7)
Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.22 < 0.80 (6.2.6-7)

Tau,ty,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.01 < 0.80 (6.2.6)
Tau,tz,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.01 < 0.80 (6.2.6)
Kontrola stateczności globalnej pręta:
My,Ed/Mb,Rd = 0.49 < 0.80 (6.3.2.1.(1))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):
uy = 0.7 cm < uy max = L/350.00 = 3.9 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70
uz = 3.4 cm < uz max = L/350.00 = 3.9 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 22 SLS3 (1+2+3)*1.00+4*0.60+5*0.50
u inst,y = 0.7 cm < u inst,max,y = L/200.00 = 6.9 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 0.7*3 + 1*4 + 0.6*5
u inst,z = 1.6 cm < u inst,max,z = L/200.00 = 6.9 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1*3 + 0.6*4 + 0.5*5

Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): *Nie analizowano*

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.*
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 6 **PUNKT:** **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 13.80 m

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 32 STR6 12*1.00+4*0.90

MATERIAŁ:
S 355 (S 355) fy = 355.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 240

h=23.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=24.0 cm	Ay=64.50 cm2	Az=25.14 cm2	Ax=76.80 cm2
tw=0.8 cm	Iy=7760.00 cm4	Iz=2770.00 cm4	Ix=41.70 cm4
tf=1.2 cm	Wply=744.62 cm3	Wplz=351.69 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = -45.92 kN	My,Ed = -150.51 kN*m	Mz,Ed = 6.02 kN*m	Vy,Ed = -3.08 kN
Nt,Rd = 2726.40 kN	My,pl,Rd = 264.34 kN*m	Mz,pl,Rd = 124.85 kN*m	Vy,T,Rd = 1300.73 kN
	My,c,Rd = 264.34 kN*m	Mz,c,Rd = 124.85 kN*m	Vz,Ed = -84.64 kN
	MN,y,Rd = 264.34 kN*m	MN,z,Rd = 124.85 kN*m	Vz,T,Rd = 510.11 kN
	Mb,Rd = 263.53 kN*m		Tt,Ed = -0.28 kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 2

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00	Mcr = 1261.65 kN*m	Krzywa,LT - b	XLT = 0.98
Lcr,low=2.00 m	Lam_LT = 0.46	fi,LT = 0.59	XLT,mod = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y: względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:
N,Ed/Nt,Rd = 0.02 < 0.80 (6.2.3.(1))
(My,Ed/MN,y,Rd)^ 2.00 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^1.00 = 0.37 < 0.80 (6.2.9.1.(6))
Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.00 < 0.80 (6.2.6-7)
Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.17 < 0.80 (6.2.6-7)
Tau,ty,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.04 < 0.80 (6.2.6)
Tau,tz,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.02 < 0.80 (6.2.6)
Kontrola stateczności globalnej pręta:
My,Ed/Mb,Rd = 0.57 < 0.80 (6.3.2.1.(1))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):
uy = 0.7 cm < uy max = L/350.00 = 3.9 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70
uz = 3.3 cm < uz max = L/350.00 = 3.9 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 22 SLS3 (1+2+3)*1.00+4*0.60+5*0.50
u inst,y = 0.7 cm < u inst,max,y = L/200.00 = 6.9 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 0.7*3 + 1*4 + 0.6*5
u inst,z = 1.7 cm < u inst,max,z = L/200.00 = 6.9 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1*3 + 0.6*4 + 0.5*5

Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): *Nie analizowano*

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.*
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 7 pd_7 **PUNKT:** 30 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.85 L = 14.00 m

---

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 32 STR6 12*1.00+4*0.90

MATERIAŁ:
S 355 (S 355) fy = 355.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: HEB 200

h=20.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=20.0 cm	Ay=66.04 cm2	Az=24.85 cm2	Ax=78.10 cm2
tw=0.9 cm	Iy=5700.00 cm4	Iz=2000.00 cm4	Ix=59.50 cm4
tf=1.5 cm	Wply=642.55 cm3	Wplz=305.81 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 25.74 kN	My,Ed = -71.01 kN*m	Mz,Ed = 2.23 kN*m	Vy,Ed = -2.39 kN

Nc,Rd = 2772.55 kN	My,Ed,max = -71.01 kN*m		Mz,Ed,max = -5.01 kN*m
	Vy,T,Rd = 1353.08 kN		
Nb,Rd = 2310.36 kN	My,c,Rd = 228.10 kN*m	Mz,c,Rd = 108.56 kN*m	Vz,Ed = -52.37 kN
	MN,y,Rd = 228.10 kN*m	MN,z,Rd = 108.56 kN*m	Vz,T,Rd = 509.22 kN
	Mb,Rd = 223.73 kN*m		Tt,Ed = 0.01 kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 1

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00	Mcr = 912.61 kN*m	Krzywa,LT - b	XLT = 0.96
Lcr,low=2.00 m	Lam_LT = 0.50	fi,LT = 0.61	XLT,mod = 0.98

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y:

Ly = 2.00 m	Lam_y = 0.31	Lz = 2.00 m	Lam_z = 0.52
Lcr,y = 2.00 m	Xy = 0.96	Lcr,z = 2.00 m	Xz = 0.83
Lamy = 23.41	kyy = 1.00	Lamz = 39.52	kyz = 0.73

względem osi z:

wyboczenie skrętne:

Krzywa,T=c	alfa,T=0.49
Lt=2.00 m	fi,T=0.66
Ncr,T=13868.01 kN	X,T=0.87
Lam_T=0.31	Nb,T,Rd=2417.93 kN

wyboczenie giętno-skrętne

Krzywa,TF=c	alfa,TF=0.49
Ncr,y=29534.79 kN	fi,TF=0.66
Ncr,TF=13868.01 kN	X,TF=0.87
Lam_TF=0.45	Nb,TF,Rd=2417.93 kN

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N,Ed/Nc,Rd = 0.01 < 0.80 (6.2.4.(1))
(My,Ed/MN,y,Rd)^ 2.00 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^1.00 = 0.12 < 0.80 (6.2.9.1.(6))
Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.00 < 0.80 (6.2.6-7)
Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.10 < 0.80 (6.2.6-7)
Tau,ty,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 0.80 (6.2.6)
Tau,tz,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 0.80 (6.2.6)

Kontrola stateczności globalnej pręta:

Lambda,y = 23.41 < Lambda,max = 210.00 Lambda,z = 39.52 < Lambda,max = 210.00 STABILNY
N,Ed/Min(Nb,Rd,Nb,T,Rd,Nb,TF,Rd) = 0.01 < 0.80 (6.3.1)
My,Ed,max/Mb,Rd = 0.32 < 0.80 (6.3.2.1.(1))
N,Ed/(Xy*N,Rk/gM1) + kyy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kyz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.36 < 0.80 (6.3.3.(4))
N,Ed/(Xz*N,Rk/gM1) + kzy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kzz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.22 < 0.80 (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

uy = 1.4 cm < uy max = L/350.00 = 4.7 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70
uz = 3.6 cm < uz max = L/350.00 = 4.7 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 22 SLS3 (1+2+3)*1.00+4*0.60+5*0.50
u inst,y = 1.1 cm < u inst,max,y = L/200.00 = 8.3 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 0.7*3 + 1*4 + 0.6*5
u inst,z = 1.6 cm < u inst,max,z = L/200.00 = 8.3 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1*3 + 0.6*4 + 0.5*5

Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): *Nie analizowano*

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.*
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 8 belka_prz_sc_8 **PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.20 L = 3.30 m

---

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 32 STR6 12*1.00+4*0.90

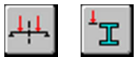
MATERIAŁ:
S 355 (S 355) fy = 355.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: HEB 200

h=20.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=20.0 cm	Ay=66.04 cm2	Az=24.85 cm2	Ax=78.10 cm2
tw=0.9 cm	Iy=5700.00 cm4	Iz=2000.00 cm4	Ix=59.50 cm4
tf=1.5 cm	Wply=642.55 cm3	Wplz=305.81 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

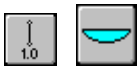
N,Ed = 86.54 kN	My,Ed = -20.93 kN*m	Mz,Ed = 0.63 kN*m	Vy,Ed = 1.81 kN
Nc,Rd = 2772.55 kN	My,Ed,max = -103.23 kN*m		Mz,Ed,max = -3.86 kN*m
	Vy,T,Rd = 1315.86 kN		
Nb,Rd = 379.48 kN	My,c,Rd = 228.10 kN*m	Mz,c,Rd = 108.56 kN*m	Vz,Ed = 28.17 kN
	MN,y,Rd = 228.10 kN*m	MN,z,Rd = 108.56 kN*m	Vz,T,Rd = 500.86 kN
	Mb,Rd = 223.73 kN*m		Tt,Ed = 0.56 kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

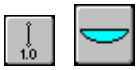
z = 1.00	Mcr = 912.61 kN*m	Krzywa,LT - b	XLT = 0.96
Lcr,low=2.00 m	Lam_LT = 0.50	fi,LT = 0.61	XLT,mod = 0.98

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

Ly = 16.50 m	Lam_y = 2.53	Lz = 2.00 m	Lam_z = 0.52
Lcr,y = 16.50 m	Xy = 0.14	Lcr,z = 2.00 m	Xz = 0.83
Lamy = 193.14	kyy = 1.08	Lamz = 39.52	kyz = 0.75



względem osi z:

wyboczenie skrętne:

Krzywa,T=c	alfa,T=0.49
Lt=2.00 m	fi,T=0.66
Ncr,T=13868.01 kN	X,T=0.87
Lam_T=2.53	Nb,T,Rd=2417.93 kN

wyboczenie giętno-skrętne

Krzywa,TF=c	alfa,TF=0.49
Ncr,y=433.94 kN	fi,TF=0.66
Ncr,TF=13868.01 kN	X,TF=0.87
Lam_TF=0.45	Nb,TF,Rd=2417.93 kN

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
Kontrola wytrzymałości przekroju:
N,Ed/Nc,Rd = 0.03 < 0.80 (6.2.4.(1))
(My,Ed/MN,y,Rd)^ 2.00 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^1.00 = 0.01 < 0.80 (6.2.9.1.(6))
Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.00 < 0.80 (6.2.6-7)
Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.06 < 0.80 (6.2.6-7)

Tau,ty,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.07 < 0.80 (6.2.6)
Tau,tz,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.04 < 0.80 (6.2.6)
Kontrola stateczności globalnej pręta:
Lambda,y = 193.14 < Lambda,max = 210.00 Lambda,z = 39.52 < Lambda,max = 210.00 STABILNY
N,Ed/Min(Nb,Rd,Nb,T,Rd,Nb,TF,Rd) = 0.23 < 0.80 (6.3.1)
My,Ed,max/Mb,Rd = 0.46 < 0.80 (6.3.2.1.(1))
N,Ed/(Xy*N,Rk/gM1) + kyy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kyz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.75 < 0.80 (6.3.3.(4))
N,Ed/(Xz*N,Rk/gM1) + kzy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kzz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.45 < 0.80 (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):
uy = 1.3 cm < uy max = L/350.00 = 4.7 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70
uz = 3.3 cm < uz max = L/350.00 = 4.7 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 22 SLS3 (1+2+3)*1.00+4*0.60+5*0.50
u inst,y = 1.1 cm < u inst,max,y = L/200.00 = 8.3 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 0.7*3 + 1*4 + 0.6*5
u inst,z = 1.7 cm < u inst,max,z = L/200.00 = 8.3 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1*3 + 0.6*4 + 0.5*5

Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): *Nie analizowano*

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.*
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 9 Belka_9 **PUNKT:** 15 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.48 L = 1.26 m

---

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 32 STR6 12*1.00+4*0.90

MATERIAŁ:
S 355 (S 355) fy = 355.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 120

h=11.4 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=12.0 cm	Ay=21.60 cm2	Az=8.42 cm2	Ax=25.30 cm2
tw=0.5 cm	Iy=606.00 cm4	Iz=231.00 cm4	Ix=6.02 cm4
tf=0.8 cm	Wply=119.49 cm3	Wplz=58.85 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 0.59 kN	My,Ed = 20.67 kN*m	Mz,Ed = 0.02 kN*m	Vy,Ed = 0.55 kN
Nc,Rd = 898.15 kN	My,Ed,max = 20.69 kN*m	Mz,Ed,max = -0.71 kN*m	Vy,T,Rd = 442.55 kN
Nb,Rd = 898.15 kN	My,c,Rd = 42.42 kN*m	Mz,c,Rd = 20.89 kN*m	Vz,Ed = 1.06 kN
	MN,y,Rd = 42.42 kN*m	MN,z,Rd = 20.89 kN*m	Vz,T,Rd = 172.54 kN
	Mb,Rd = 34.69 kN*m		Tt,Ed = 0.00 kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 1

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00	Mcr = 60.62 kN*m	Krzywa,LT - b	XLT = 0.80
Lcr,upp=2.60 m	Lam_LT = 0.84	fi,LT = 0.84	XLT,mod = 0.82

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y: kyy = 1.00

względem osi z: kzz = 1.00

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N,Ed/Nc,Rd = 0.00 < 0.80 (6.2.4.(1))
(My,Ed/MN,y,Rd)^ 2.00 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^1.00 = 0.24 < 0.80 (6.2.9.1.(6))
Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.00 < 0.80 (6.2.6-7)
Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.01 < 0.80 (6.2.6-7)
Tau,ty,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 0.80 (6.2.6)
Tau,tz,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 0.80 (6.2.6)

Kontrola stateczności globalnej pręta:

My,Ed,max/Mb,Rd = 0.60 < 0.80 (6.3.2.1.(1))
N,Ed/(Xy*N,Rk/gM1) + kyy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kyz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.63 < 0.80 (6.3.3.(4))
N,Ed/(Xz*N,Rk/gM1) + kzy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kzz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.63 < 0.80 (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.3 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70
uz = 0.8 cm < uz max = L/200.00 = 1.3 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 22 SLS3 (1+2+3)*1.00+4*0.60+5*0.50

Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): *Nie analizowano*

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.*
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 10 Słup_kraty_10 **PUNKT:** 30 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 3.15 m

---

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 32 STR6 12*1.00+4*0.90

MATERIAŁ:
S 355 (S 355) fy = 355.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 160

h=15.2 cm gM0=1.00 gM1=1.00

b=16.0 cm	Ay=32.56 cm2	Az=13.24 cm2	Ax=38.80 cm2
tw=0.6 cm	Iy=1670.00 cm4	Iz=616.00 cm4	Ix=12.30 cm4
tf=0.9 cm	Wply=245.15 cm3	Wplz=117.63 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = -12.50 kN	My,Ed = 19.54 kN*m	Mz,Ed = -0.21 kN*m	Vy,Ed = -0.08 kN
Nt,Rd = 1377.40 kN	My,pl,Rd = 87.03 kN*m	Mz,pl,Rd = 41.76 kN*m	Vy,T,Rd = 667.08 kN
	My,c,Rd = 87.03 kN*m	Mz,c,Rd = 41.76 kN*m	Vz,Ed = 12.39 kN
	MN,y,Rd = 87.03 kN*m	MN,z,Rd = 41.76 kN*m	Vz,T,Rd = 271.29 kN
	Mb,Rd = 86.35 kN*m		Tt,Ed = 0.00 kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 1

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 0.00	Mcr = 393.56 kN*m	Krzywa,LT - b	XLT = 0.97
Lcr,upp=3.15 m	Lam_LT = 0.47	fi,LT = 0.59	XLT,mod = 0.99

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y: względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N,Ed/Nt,Rd = 0.01 < 0.80 (6.2.3.(1))
(My,Ed/MN,y,Rd)^ 2.00 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^1.00 = 0.06 < 0.80 (6.2.9.1.(6))
Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.00 < 0.80 (6.2.6-7)
Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.05 < 0.80 (6.2.6-7)
Tau,ty,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 0.80 (6.2.6)
Tau,tz,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 0.80 (6.2.6)

Kontrola stateczności globalnej pręta:

My,Ed/Mb,Rd = 0.23 < 0.80 (6.3.2.1.(1))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.6 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 22 SLS3 (1+2+3)*1.00+4*0.60+5*0.50
uz = 0.1 cm < uz max = L/200.00 = 1.6 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 22 SLS3 (1+2+3)*1.00+4*0.60+5*0.50

Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

vx = 0.0 cm < vx max = L/150.00 = 2.1 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 22 SLS3 (1+2+3)*1.00+4*0.60+5*0.50
vy = 1.9 cm < vy max = L/150.00 = 2.1 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.*
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 11 Słup_11 **PUNKT:** **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00 m

---

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 32 STR6 12*1.00+4*0.90

MATERIAŁ:
S 355 (S 355) fy = 355.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: HEB 200

h=20.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=20.0 cm	Ay=66.04 cm2	Az=24.85 cm2	Ax=78.10 cm2
tw=0.9 cm	Iy=5700.00 cm4	Iz=2000.00 cm4	Ix=59.50 cm4
tf=1.5 cm	Wply=642.55 cm3	Wplz=305.81 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = -19.61 kN	My,Ed = 3.82 kN*m	Mz,Ed = 1.92 kN*m	Vy,Ed = 0.89 kN
Nt,Rd = 2772.55 kN	My,pl,Rd = 228.10 kN*m	Mz,pl,Rd = 108.56 kN*m	Vy,T,Rd = 1352.24 kN
	My,c,Rd = 228.10 kN*m	Mz,c,Rd = 108.56 kN*m	Vz,Ed = -2.10 kN
	MN,y,Rd = 228.10 kN*m	MN,z,Rd = 108.56 kN*m	Vz,T,Rd = 509.03 kN
			Tt,Ed = 0.02 kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 1

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y: względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
Kontrola wytrzymałości przekroju:
N,Ed/Nt,Rd = 0.01 < 0.80 (6.2.3.(1))
(My,Ed/MN,y,Rd)^ 2.00 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^1.00 = 0.02 < 0.80 (6.2.9.1.(6))
Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.00 < 0.80 (6.2.6-7)
Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.00 < 0.80 (6.2.6-7)
Tau,ty,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 0.80 (6.2.6)
Tau,tz,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 0.80 (6.2.6)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY): *Nie analizowano*

Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):
vx = 0.2 cm < vx max = L/150.00 = 2.6 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 22 SLS3 (1+2+3)*1.00+4*0.60+5*0.50
vy = 1.7 cm < vy max = L/150.00 = 2.6 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.*
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 12 Belka_12 **PUNKT:** 29 **WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.99 L = 2.66 m

---

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 31 STR5 11*1.00+4*0.90

MATERIAŁ:
S 355 (S 355) fy = 355.00 MPa

PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 120

h=12.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=6.4 cm	Ay=9.09 cm2	Az=6.30 cm2	Ax=13.20 cm2
tw=0.4 cm	Iy=318.00 cm4	Iz=27.70 cm4	Ix=1.74 cm4
tf=0.6 cm	Wply=60.73 cm3	Wplz=13.58 cm3	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 4.56 kN	My,Ed = 0.09 kN*m	Mz,Ed = 0.48 kN*m	Vy,Ed = -0.93 kN
Nc,Rd = 468.60 kN	My,Ed,max = 5.63 kN*m	Mz,Ed,max = -0.54 kN*m	Vy,T,Rd = 186.29 kN
Nb,Rd = 468.60 kN	My,c,Rd = 21.56 kN*m	Mz,c,Rd = 4.82 kN*m	Vz,Ed = -6.45 kN
	MN,y,Rd = 21.56 kN*m	MN,z,Rd = 4.82 kN*m	Vz,T,Rd = 129.01 kN
	Mb,Rd = 10.09 kN*m		Tt,Ed = 0.00 kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 1

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00	Mcr = 10.75 kN*m	Krzywa,LT - b	XLT = 0.47
Lcr,upp=2.69 m	Lam_LT = 1.42	fi,LT = 1.42	XLT,mod = 0.47

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y: kyy = 1.00

względem osi z: kzz = 1.00

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:
N,Ed/Nc,Rd = 0.01 < 0.80 (6.2.4.(1))
(My,Ed/MN,y,Rd)^ 2.00 + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^1.00 = 0.10 < 0.80 (6.2.9.1.(6))
Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.00 < 0.80 (6.2.6-7)
Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.05 < 0.80 (6.2.6-7)
Tau,ty,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 0.80 (6.2.6)
Tau,tz,Ed/(fy/(sqrt(3)*gM0)) = 0.00 < 0.80 (6.2.6)
Kontrola stateczności globalnej pręta:
My,Ed,max/Mb,Rd = 0.56 < 0.80 (6.3.2.1.(1))
N,Ed/(Xy*N,Rk/gM1) + kyy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kyz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.68 < 0.80 (6.3.3.(4))
N,Ed/(Xz*N,Rk/gM1) + kzy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kzz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.68 < 0.80 (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):
uy = 0.0 cm < uy max = L/200.00 = 1.3 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 20 SLS1 (1+2+4)*1.00+5*0.60+3*0.70
uz = 0.4 cm < uz max = L/200.00 = 1.3 cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 21 SLS2 (1+2+5)*1.00+4*0.60+3*0.70

Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): *Nie analizowano*

Profil poprawny !!!