

II. BRANŻA KONSTRUCYJNA

II. BRANŻA KONSTRUCYJNA.....	1
1. CZĘŚĆ OPISOWA	2
1.1. Konstrukcja budynku	2
1.2. Opis ogólny istniejącego obiektu	2
2. Zakres prac związany z zamierzeniem.....	2
2.1. Prace remontowe i przebudowa.....	2
2.2. Prace rozbiórkowe	2
1.1.1. Ogólne zasady wykonywania robót rozbiórkowych i wyburzeniowych.....	2
3. Projektowane elementy konstrukcyjne	4
3.1. Założenia przyjęte do obliczeń.....	4
3.2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego.	4
3.3. Posadowienie obiektu.....	4
3.4. Fundamenty pod projektowane ściany	4
3.5. Elementy żelbetowe	4
3.5.1. Trzpienie	4
3.5.2. Wieńce	4
3.5.3. Uzupełnienia stropów -płyta PL2.....	5
3.5.4. Wytyczne wykonania robót betonowych.....	5
3.6. Ściany	5
3.6.1. Projektowane ściany nośne	5
3.6.2. Istniejące ściany nośne	6
3.6.3. Naprawy spękanych murów	6
3.6.4. Ściany działowe.....	6
3.7. Wzmocnienie stopów nad piwnicą	6
3.8. Wzmocnienie stopów drewnianych.....	6
3.9. Element prefabrykowane	7
3.9.1. Nadproża i podciąg	7

1. CZĘŚĆ OPISOWA

1.1. Konstrukcja budynku

1.2. Opis ogólny istniejącego obiektu

Budynek na planie prostokąta dwukondygnacyjny, podpiwniczony, z poddaszem nieużytkowym. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej- murowany. Ściany budynku murowane z cegły ceramicznej pełnej. Stropy w poziomie piwnic ceramiczne na belkach stalowych. Powyżej piwnic stropy na belkach drewnianych o klasycznej konstrukcji. Dach w konstrukcji drewnianej.

2. Zakres prac związany z zamierzeniem

2.1. Prace remontowe i przebudowa

Zakres prac :

- Wykonanie wzmocnienia istniejących fundamentów poprzez podbicie ich żelbetowymi ławami,
- wykonanie fundamentów pod nowoprojektowane ściany nośne, powiązanych z istniejącymi fundamentami poprzez wklejenie dodatkowego zbrojenia,
- wymurowanie wewnętrznych ścian nośnych stanowiących oparcie dla istniejącego stropu nad piwnicą,
- wykonanie podciągów miejscu rozbieranych ścian nośnych
- wzmocnienie stropów drewnianych ze względu na dodatkowe obciążenia
- wykonanie szybu windowego – częściowa rozbiórka istniejących stropów, uzupełnienie stropów
- wykonanie podziału funkcjonalno-użytkowego poprzez wymurowanie ścianek działowych,
- zamurowania istniejących otworów,
- osadzenie nadproży stalowych w miejscu nowych otworów oraz w poszerzeniach istniejących,
- wykonanie izolacji pionowej i poziomej ścian fundamentowych,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej istniejących i projektowanych fundamentów,
- wykonanie posadzek
- rozbiórka istniejących schodów zewnętrznych oraz wykonanie nowych schodów wraz z podjazdem dla osób niepełnosprawnych

2.2. Prace rozbiórkowe

1.1.1. Ogólne zasady wykonywania robót rozbiórkowych i wyburzeniowych

Prace należy wykonywać zgodnie z warunkami i wymogami BHP dla robót budowlanych, rozbiórkowych/Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 9.03.2003 Nr 47 poz.401)/ a obiekt przed rozpoczęciem prac należy wyłączyć z eksploatacji. Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych

należy sprawdzić czy obiekt został odłączony od sieci zewnętrznych. Trwale należy odłączyć obiekty od zasilania w energię elektryczną. Teren rozbiórki należy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi i tablicą informacyjną. Uniemożliwić dostęp do terenu rozbiórki osobom postronnym i zapewnić prawidłowy dostęp i dojazd dla służb ratowniczych i pomocniczych. Na bieżąco należy prowadzić Dziennik Rozbiórki a w szczególności zapisy dotyczące:

- kolejności i sposobu wykonywania robót,
- protokolarne przekazanie elementów do rozbiórki i protokolarny odbiór rusztowań lub drabin,
- opis środków zabezpieczających użytych przy rozbiórce,
- opis okoliczności towarzyszących rozbiórce i mających wpływ na przebieg robót i bezpieczeństwo ludzi.

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych pracownicy powinni zostać zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania. Należy przeprowadzić stanowiskowe szkolenia BHP bezpośrednio przed przystąpieniem do robót. Usuwanie elementów rozbiórki nie może wywołać nieprzewidzianego spadania lub zwałania innego elementu. Prowadzenie prac rozbiórkowych jeżeli zachodzi możliwość przewrócenia części konstrukcji przez wiatr jest zabronione. Prace na rusztowaniach, wysokości i dla rozbiórki elementów podatnych na działanie wiatru należy bezwzględnie przerwać przy występowaniu podmuchów wiatru o prędkościach przekraczających 10 m/s. Roboty rozbiórkowe należy prowadzić ręcznie przy użyciu pneumatycznych narzędzi, elektronarzędzi oraz mechaniczne.

Zalecenia:

- usunąć wszystkie elementy zagrażające bezpieczeństwu pracujących
- gruz usuwać przez kryte zsypy lub transportować ręcznie do przygotowanych do tego celu kontenerów,
- z żadnym wypadku nie wyrzucać gruzu przez okna,
- roboty rozbiórkowe prowadzić tak, żeby zapewnić maksymalny odzysk materiałów nadających się do ponownego użytku,
- do pracy na wysokości stosować środki ochrony indywidualnej,
- wszelkie prace prowadzone na kondygnacjach naziemnych należy wykonywać na podestach z desek, opartych na belkach stalowych istniejącego stropu.

Rozbiórkę elementów konstrukcyjnych należy wykonywać sposobem ręcznym. Nie dopuszczalne jest zwalanie ścian na stropy, ze względu na możliwość ich uszkodzenia lub przeciążenia. Rozbiórkę ścian otynkowanych należy rozpocząć od zbiccia tynków. Tynki ścian, które nie podlegają wyburzeniu należy również bezwzględnie skuć.

Nie dopuszcza się zwałania elementów stropu na strop poniżej, ze względu na możliwość ich uszkodzenia.

3. Projektowane elementy konstrukcyjne

3.1. Założenia przyjęte do obliczeń

Do analiz statyczno-wytrzymałościowych wykorzystywano proste schematy statyczne belek swobodnie podpartych, jednoprzęsłowych. Obciążenie projektowanymi posadzkami wg branży architektonicznej.

3.2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego.

Nie zlecono wykonania badań geotechnicznych

3.3. Posadowienie obiektu

Istniejące posadowienie budynku.

3.4. Fundamenty pod projektowane ściany

Pod ściany zaprojektowano ławy fundamentowe grubości 30cm wykonane z betonu C20/25. Zbrojenie główne elementu z prętów #12. Zbrojenie poprzeczne #6 w rozstawie co 25cm. Pręty głównego zbrojenia ław fundamentowych łączyć na zakład min. 45Ø, jednocześnie w jednym przekroju dopuszcza się łączenia maksymalnie 50% łączonych prętów. W narożach fundamentów zbrojenie główne należy uciąglić stosując dodatkowe zbrojenie. W miejscach lokalizacji trzpieni należy wypuścić pręty startowe do połączenia ze zbrojeniem trzpienia.

Przed zabetonowaniem należy zabezpieczyć wszystkie przejścia przyłączy i instalacji zgodnie z rysunkami branży instalacji sanitarnych i instalacji elektrycznych.

Wszystkie fundamenty izolować przeciwwilgociowo poprzez malowanie np. szlamem mineralnym.

Posadowienie wewnętrznych ław fundamentowych min 50cm poniżej poziomu posadzki.

Beton C20/25; stal B500SP; otuliny 40mm.

3.5. Elementy żelbetowe

3.5.1. Trzpień

Elementy zapewniające stateczność ściany z jej płaszczyzny. Element wykonany z betonu C20/25 o przekroju min. 24x24cm (dokłada geometria wg ryz. zbrojeniowych elementów). Trzpień należy łączyć ze ścianą na strzemia zazębione. Zbrojenie główne elementu z prętów #12 zbrojenie poprzeczne z prętów #6 w rozstawie co 10/20cm. Na odcinku zakładu prętów zbrojeniowych elementu z prętami startowymi, strzemiona zagęścić o połowę rozstawu.

Beton C20/25; stal B500SP; otuliny 25mm.

3.5.2. Wieńce

Element żelbetowy wykonany po obwodzie wszystkich projektowanych ścian budynku z betonu C20/25. Zbrojenie główne elementu wykonać z prętów #12, zbrojenie poprzeczne prętami #6 w rozstawie co 25cm. Pręty głównego zbrojenia wieńca łączyć na zakład min. 45#, jednocześnie w

jednym przekroju dopuszcza się łączenia maksymalnie 50% łączonych prętów. W narożach wieńców zbrojenie główne należy uciąglić stosując dodatkowe zbrojenie.

Beton C20/25; stal B500SP; otuliny 25mm.

3.5.3. Uzupełnienia stropów -płyta PL2

Fragment płyty stropowej zaprojektowano jako żelbetowy monolityczny o gr 14cm. Wykonany z betonu C20/25 krzyżowo zbrojony prętami #10 w rozstawie co 15cm. Podparcie stropu stanowią nośne ściany wewnętrzne .

Beton C20/25; stal B500SP; otuliny 25mm.

3.5.4. Wytyczne wykonania robót betonowych

- powierzchnia betonu w miejscu przerwy roboczej powinna być starannie przygotowana do połączenia stwardniałego ze świeżym betonem przez usunięcie luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego i przepłukaniu miejsca przzerwania betonu wodą. Resztki wody w zagłębieniach betonu należy usunąć przed rozpoczęciem betonowania,
- jeżeli temperatura powietrza wynosi więcej, niż 20° C okres pomiędzy ułożeniem jednej warstwy mieszanki betonowej a nałożeniem na tę warstwę drugiej warstwy mieszanki nie powinien być dłuższy niż 2 godziny, bez traktowania tej przerwy jako przerwy roboczej,
- wznowienie betonowania po przerwie w czasie, której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora, jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 2 MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu,
- mieszanka betonowa powinna być starannie zagęszczona za pomocą urządzeń mechanicznych,
- mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance nie powinna być większa od wartości dopuszczalnej,
- w okresie upalnej pogody mieszankę betonową należy niezwłocznie zabezpieczyć przed utratą wody,
- w czasie deszczu układana mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową,
- przebieg układania mieszanki betonowej powinien być rejestrowany w dzienniku robót.

3.6. Ściany

3.6.1. Projektowane ściany nośne

Nowoprojektowane ściany murowane w piwnicy projektuje się z pustaków silikatowych klasy 15 MPa, grubości 18cm.

3.6.2. Istniejące ściany nośne

Należy dokładnie przeglądnąć pozostawiane fragmenty ścian pod względem przydatności do celu jakim ma służyć. W przypadku wypłukanych spoin i zmurzałej cegły należy taki mur rozebrać i wymurować stosując niewybrakowany materiał murowy.

Zamurowanie istniejących otworów- prace te powinny być wykonane przy zastosowaniu materiału o podobnych właściwościach wytrzymałościowych co materiał pierwotny. Zastosowanie materiałów o różnych właściwościach materiałowych skutkować może pękaniem ściany oraz warstw wykończeniowych w miejscu zmiany materiału. W rezultacie doprowadzić to może do utraty walorów estetycznych ściany. Dodatkowo przemurowanie powinno spełniać założenia architektoniczne z zakresu izolacji termicznej, jak również izolacyjności akustycznej przegrody.

Zamurowania istniejących otworów wykonać z materiału o parametrach zbliżonych do materiału ścian istniejących o grubości dostosowanej do grubości ściany.

Na połączeniach ścian wymurowanych z różnych materiałów należy wykonać trzpień żelbetowy zbrojony zbrojeniem wieńcowym.

3.6.3. Naprawy spękanych murów

Do prac naprawczych należy przystąpić przed dociążeniem budynku

- przemurowanie

Przemurowanie stosuje się podczas gdy rysy przekraczają 5mm – celem naprawy jest odtworzenie pierwotnego wiązania elementu murowego

- zszywanie rys

Należy usunąć zaprawę ze spoin na głębokość 4-6 cm, umieszczeniu w wykonanej bruździe zaprawy za pomocą aplikatora osadzeniu w niej pręta zbrojeniowego i wypełnieniu bruzd zaprawą aż do lica muru. Przed aplikacją zaprawy i prętów zszywających, bruzdę należy obficie poleć wodą.

3.6.4. Ściany działowe

Ściany działowe w lekkiej zabudowie z płyt gipsowo-włóknowych lub gipsowo-kartonowych. Układ ścian wg rys. architektury.

3.7. Wzmocnienie stropów nad piwnicą

W wyniku dociążenia niektórych stropów ściankami działowymi projektuje się wzmocnienie istniejących stropów na belkach stalowych po przez zmniejszenie ich rozpiętości – podparcie belek projektowanymi ścianami z bloczków silikatowych gr. 18cm zwieńczonych wieńcem.

3.8. Wzmocnienie stropów drewnianych

W wyniku dociążenia stropów dodatkowymi warstwami p.poż należy wzmocnić belki stropów drewnianych wg rys. K11 oraz odciążyć stropy po przez wybranie polepy i zastąpienie jej izolacją z keramzytu podsypkowego a na nim szprycu cementowego gr. 0,5cm.

3.9. Element prefabrykowane

3.9.1. Nadproża i podciąg

W istniejącym budynku w miejscu projektowanych otworów należy wykonać nadproża stalowe składające się z dwuteowników opartych na ścianach, skręconych ze sobą prętami gwintowanymi M10 oraz zespawane półkami dolnymi przewiązkami z płaskowników. Przy osadzaniu nadproża w ścianie kanałowej należy zabetonować dwa skrajne kanały w płycie.

Wytyczne montażu elementów stalowych w ścianach murowanych

Montaż belek stalowych należy przeprowadzić etapami. Na początku należy wykonać bruzdę i osadzić belkę z jednej strony muru, zaklinowując i zalewając zaprawą przestrzeń między górną półką a murem. Następnie należy tą samą czynność wykonać z drugiej strony muru. Po osadzeniu belek należy nawiercić otwory, poprzez które przeciągamy pręty stężące belki stalowe. Śruby ściągamy nakrętkami na obu ich końcach. W chwili osadzenia belek na podporach należy wykonać poduszkę betonową grubości 20mm na całej szerokości oparcia, poduszkę należy wykonać z niskokurczliwej zaprawy. Po stwardnieniu betonu w poduszkach, można przystąpić do wykucia otworu. W czasie montażu nadproża o znacznych rozpiętościach należy go podstemplować. Minimalna długość oparcia belek stalowych na murze powinna wynosić $(h/3)+150\text{mm}$, gdzie h jest wysokością belki. Spoiny wykonywać na całej długości przylegania elementów, jako pachwinowe o minimalnej grubości $a = 0,7 \cdot t_{\min}$ ($a \geq 3\text{mm}$).

Stal S235JR

Ochrona antykorozyjna i przeciwpożarowa konstrukcji

Konstrukcję stalową, która eksploatowana będzie tylko wewnątrz obiektu (elementy z EB: 1-4, 6-8) należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie np.: 1x SikaCor® Steel Protect VHS Rapid – nominalna grubość warstwy 80µm + 1x Sika® CorroTop – nominalna grubość warstwy 60µm. Łączna grubość warstw zabezpieczenia min. 140µm.

Podczas malowania należy kontrolować proces poprzez:

- sprawdzenie prawidłowości oczyszczenia powierzchni
- ocenę prawidłowości warunków atmosferycznych (wilgotność względna powietrza poniżej 90%, temperatura powietrza powyżej 5°C, powierzchnie suche, bez kondensacji wilgoci)
- kontrolę zgodności rodzaju techniki nanoszenia z wymaganiami danego typu powłoki
- kontrolę przygotowania farb, grubości powłoki na mokro, dokładności malowania (zacieki, niedomalowania)

Po malowaniu należy dokonać kontroli jakości powłok malarskich, która polega na dokonaniu ocen:

- wyglądu zewnętrznego powłoki (brak pęcherzy, odstawań, zmarszczeń, zacieków, miejsc nie pokrytych, wtrąceń ciał obcych w powłocę)
- stopnia wyschnięcia powłoki
- przyczepności powłoki
- grubości powłoki suchej
- szczelności pokrycia

Wykończenie powierzchni śrub

Wszystkie śruby, nakrętki i podkładki ocynkowane galwanicznie.

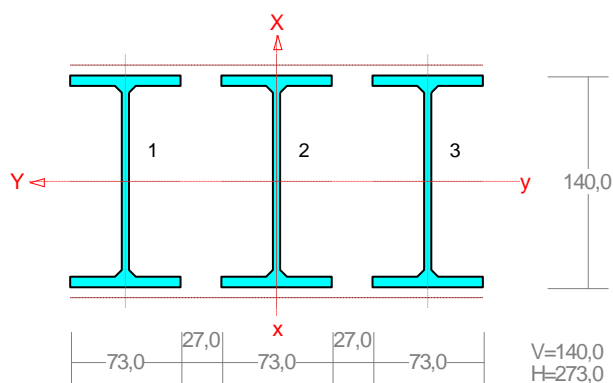
Śruby zwykłe wg PN-74/M-82101 i PN-75/M-82144.

Podkładki okrągłe zgrubne wg PN-78/M-82005.

Po wykonaniu połączeń wszystkie śruby będą malowane na kolor tak jak cała konstrukcja stalowa, aby zapewnić odpowiednią estetykę.

OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

- Podciąg PD 0.3



Skala 1:5

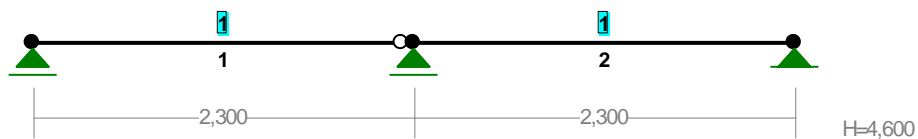
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 2 Stal St3

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	13,6	Yc=	7,0
			alfa=	90,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	1623,0	Jy=	3414,7
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	3414,7	Iy=	1623,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	8,3	iy=	5,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	250,2	Wy=	231,9
	Wx=	-250,2	Wy=	-231,9
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	49,2
Masa [kg/m]:			m=	38,6
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm ⁴]:	Jzg=	1623,0		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	I 140 PE	0	0,00	10,00	164,0	0,0	16,4
2	I 140 PE	0	0,00	0,00	0,0	0,0	16,4
3	I 140 PE	0	0,00	-10,00	-164,0	0,0	16,4

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	01	1	2	2,300	0,000	2,300	1,000	1 3 I 140 PE
2	00	2	3	2,300	0,000	2,300	1,000	1 3 I 140 PE

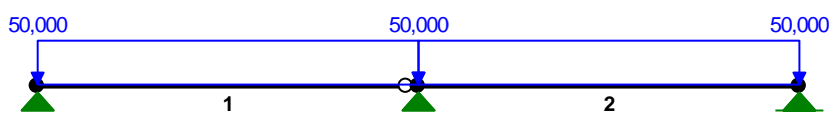
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	49,2	3415	1623	232	232	14,0	2 Stal St3

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg) : P2 (Td) : a[m] : b[m] :

Grupa:	A	"		Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
1	Linowe	0,0	50,000	50,000	0,00	2,30
2	Linowe	0,0	50,000	50,000	0,00	2,30

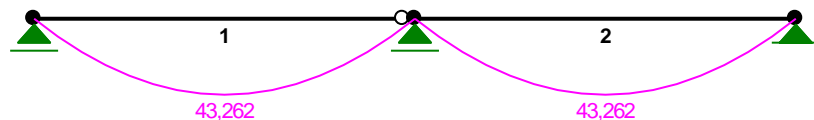
W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

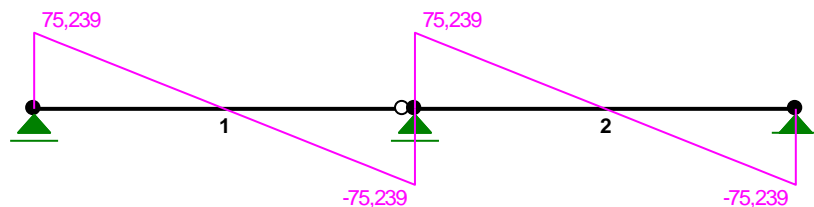
Grupa: Znaczenie: ψ_d : γ_f :

Ciężar wł.					1,10
A -"	Zmienne	1	1,00		1,30

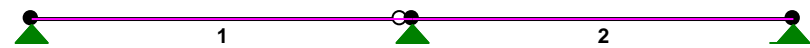
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



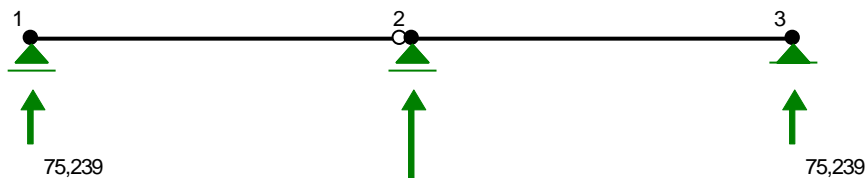
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	75,239	0,000
	0,50	1,150	43,262*	0,000	0,000
	1,00	2,300	-0,000	-75,239	0,000
2	0,00	0,000	0,000	75,239	0,000
	0,50	1,150	43,262*	-0,000	0,000
	1,00	2,300	-0,000	-75,239	0,000

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

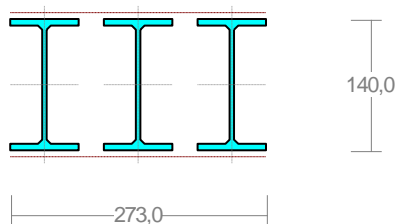
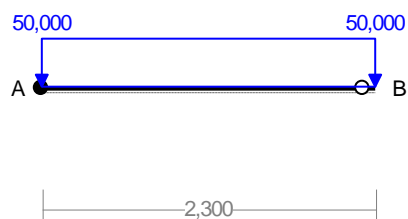


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,000	75,239	75,239	
2	0,000	150,477	150,477	
3	0,000	75,239	75,239	

PRĘT NR 1



DANE PRĘTA: ([m], [cm²], [cm⁴], [cm³], [MPa], [1/K])

GEOMETRIA PRĘTA:				PRZEKRÓJ: 1	
Począt (A):1 Koniec (B):2				"3 I 140 PE"	
Szttywne Przegub				MATERIAŁ: 2 Stal St3	
Długość: 2,300 Kąt: 0,00				Imperfekcje	
Rzuty				w ₀ /L= 0,0000 f ₀ /L= 0,0000	
H:	2,300	V:	0,000		

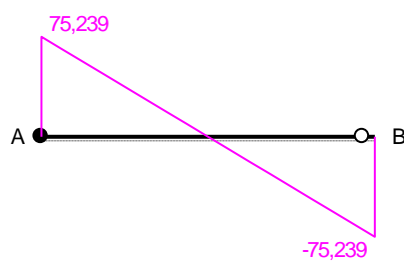
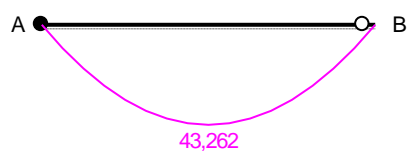
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:

Grupa:	A ""			Zmienne	γ _f = 1,30	
1	Linowe	0,0	50,000	50,000	0,00	2,30

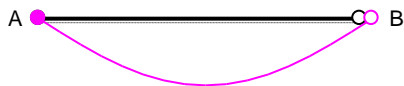
M

Q



N

W



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE PRĘTA:

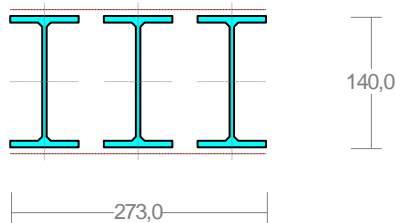
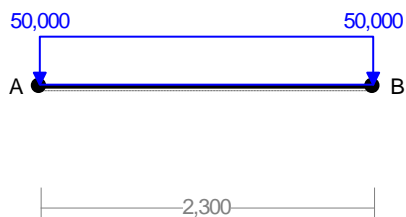
T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

x/L:	M: [kNm]	Q: [kN]	N: [kN]	W: [m]	SigmaG: [MPa]	SigmaD: [MPa]
0,00	-0,000	75,239	0,000	-0,0000	0,000	-0,000
0,10	15,574	60,191	0,000	-0,0022	-67,172	67,172
0,20	27,688	45,143	0,000	-0,0043	-119,417	119,417
0,30	36,340	30,095	0,000	-0,0058	-156,735	156,735
0,40	41,532	15,048	0,000	-0,0068	-179,126	179,126
0,50	43,262	0,000	0,000	-0,0072	-186,590	186,590
0,60	41,532	-15,048	0,000	-0,0068	-179,126	179,126
0,70	36,340	-30,095	0,000	-0,0058	-156,735	156,735
0,80	27,688	-45,143	0,000	-0,0043	-119,417	119,417
0,90	15,574	-60,191	0,000	-0,0022	-67,172	67,172
1,00	-0,000	-75,239	0,000	0,0000	0,000	-0,000
0,50	43,262*	0,000	0,000		-186,590	186,590
0,00	-0,000*	75,239	0,000		0,000	-0,000
0,00	-0,000	75,239*	0,000		0,000	-0,000
1,00	-0,000	-75,239*	0,000		0,000	-0,000
0,00	-0,000	75,239	0,000*		0,000	-0,000
0,50	43,262	0,000	0,000*		-186,590	186,590
0,50	43,262	0,000	0,000		-186,590	186,590*

* = Wartości ekstremalne

PRĘT NR 2



DANE PRĘTA: ([m], [cm²], [cm⁴], [cm³], [MPa], [1/K])

GEOMETRIA PRĘTA:

Początek (A): 2 Koniec (B): 3

Sztywne Sztywne

Kąt: 0,00

Rzuty

H: 2,300 V: 0,000

PRZEKRÓJ: 1

"3 I 140 PE"

MATERIAŁ: 2 Stal St3 długość: 2,300

Imperfekcje

$w_0/L = 0,0000$ $f_0/L = 0,0000$

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a[m]: b[m]:

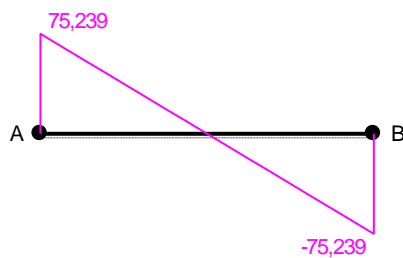
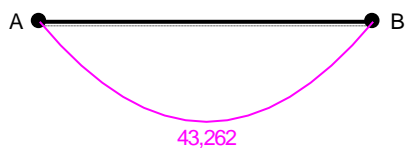
Grupa: A ""

Zmienne $\gamma_f = 1,30$

2 Liniowe 0,0 50,000 50,000 0,00 2,30

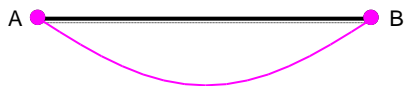
M

Q



N

W



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE PRĘTA:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

x/L:	M: [kNm]	Q: [kN]	N: [kN]	W: [m]	SigmaG: [MPa]	SigmaD: [MPa]
0,00	0,000	75,239	0,000	-0,0000	-0,000	0,000
0,10	15,574	60,191	0,000	-0,0022	-67,172	67,172
0,20	27,688	45,143	0,000	-0,0043	-119,417	119,417
0,30	36,340	30,095	0,000	-0,0058	-156,735	156,735
0,40	41,532	15,048	0,000	-0,0068	-179,126	179,126
0,50	43,262	-0,000	0,000	-0,0072	-186,590	186,590
0,60	41,532	-15,048	0,000	-0,0068	-179,126	179,126
0,70	36,340	-30,095	0,000	-0,0058	-156,735	156,735
0,80	27,688	-45,143	0,000	-0,0043	-119,417	119,417
0,90	15,574	-60,191	0,000	-0,0022	-67,172	67,172
1,00	-0,000	-75,239	0,000	-0,0000	0,000	-0,000
0,50	43,262*	-0,000	0,000		-186,590	186,590
0,00	0,000*	75,239	0,000		-0,000	0,000
0,00	0,000	75,239*	0,000		-0,000	0,000
1,00	-0,000	-75,239*	0,000		0,000	-0,000
0,00	0,000	75,239	0,000*		-0,000	0,000
0,50	43,262	-0,000	0,000*		-186,590	186,590
0,50	43,262	-0,000	0,000		-186,590	186,590*

* = Wartości ekstremalne

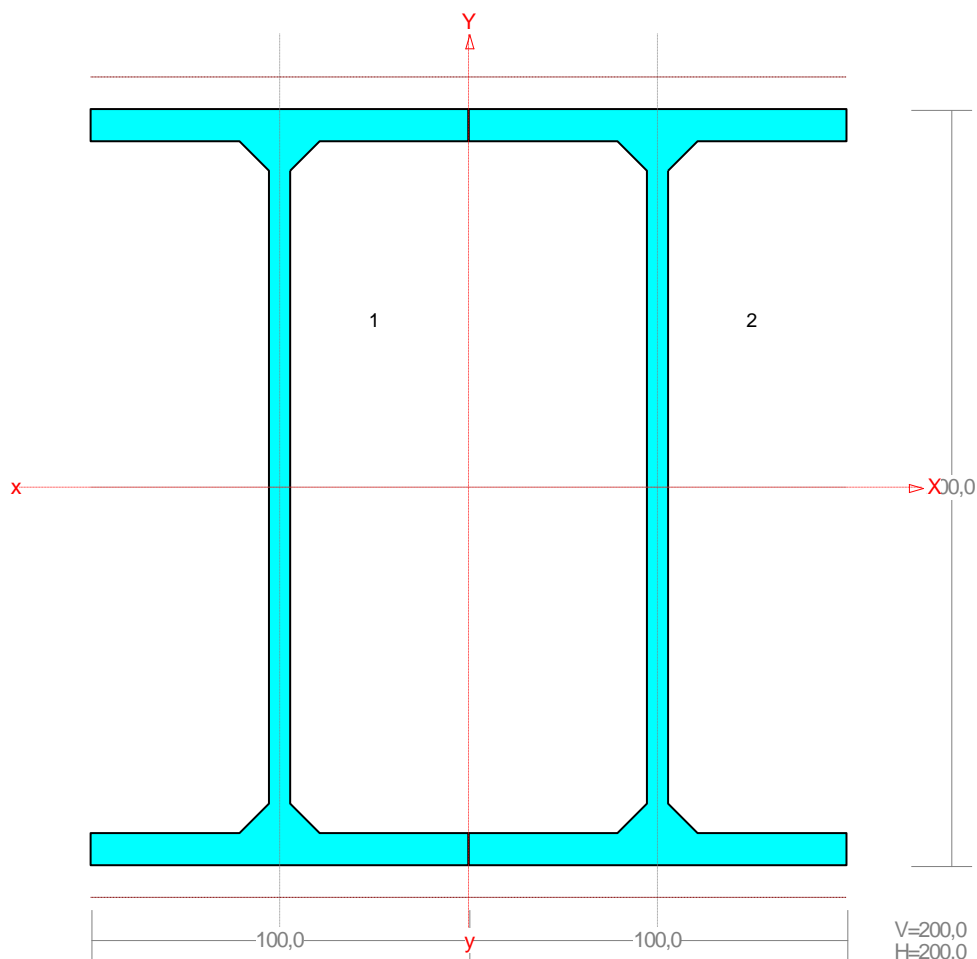
NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Przekrój:Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1 Nośność (Stateczność) przy zgi	86,8% <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
	2 Nośność (Stateczność) przy zgi	86,8% <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>

- Podciąg PD 1.1



Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

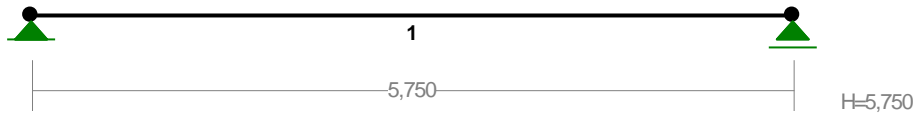
Materiał: 2 Stal St3

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	10,0	Yc=	10,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	3880,0	Jy=	1709,0
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	3880,0	Iy=	1709,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	8,3	iy=	5,5
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	388,0	Wy=	170,9
	Wx=	-388,0	Wy=	-170,9
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	57,0
Masa [kg/m]:			m=	44,7
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:			Jzg=	3880,0

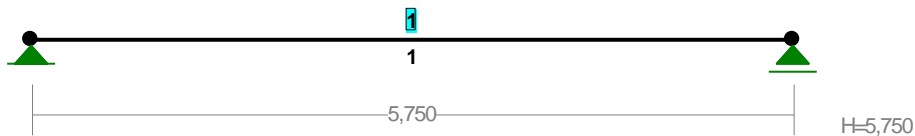
Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	I 200 PE	0	-5,00	0,00	0,0	-142,5	28,5

2	I 200 PE	0	5,00	0,00	0,0	142,5	28,5
---	----------	---	------	------	-----	-------	------

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	5,750	0,000	5,750	1,000	1 2 I 200 PE

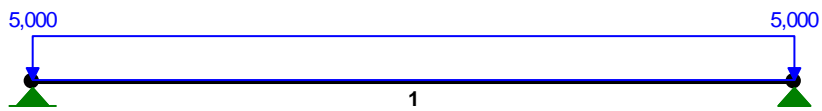
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	57,0	3880	1709	388	388	20,0	2 Stal St3

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
1	Liniowe	0,0	5,000	5,000	0,00	5,75

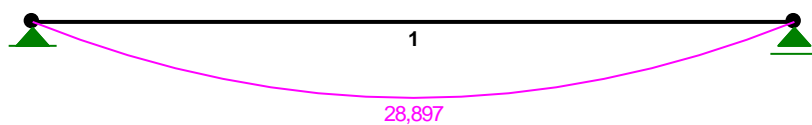
W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

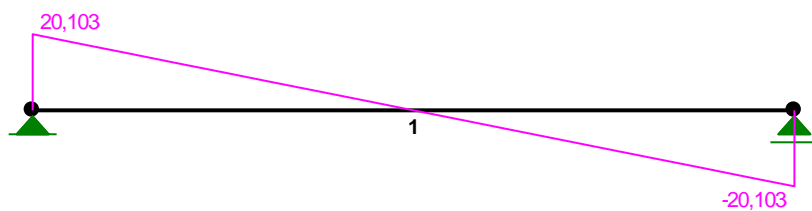
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

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

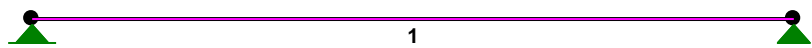
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	20,103	0,000
	0,50	2,875	28,897*	0,000	0,000
	1,00	5,750	0,000	-20,103	0,000

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,000	20,103	20,103	
2	0,000	20,103	20,103	

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Przekrój:Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1 1	Stan graniczny użytkowania	42,4% <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>