

NR egzemplarza:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
-----------------	----	----	----	----	----	----	----



ARCHI-PROJEKT

mgr inż. architekt **SZYMON HERMAN**

- uprawnienia do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń nr 12/R-253/L.OIA/04
- poświadczenie bezpieczeństwa w zakresie ochrony informacji niejawnych nr 14/2010

projektowanie architektoniczno- budowlane, renowacja i rekonstrukcja zabytków

NIP 731 106 10 42 ;

REGON: 472179246

ul. Ogrodników 95, Nowa Gadka, 95-054 Ksawerów, woj. łódzkie

tel.: **+48 605 225 189** e-mail: hermanszymon@wp.pl, skype: hermanszymon

Dane podstawowe

Temat projektu :	PROJEKT ZABEZPIECZENIA RUIN ZABYTKOWEGO DWORU RODZINY KOCHANOWSKICH WRAZ Z DRENAŻEM OPASKOWYM I ODPROWADZENIEM WODY DO TYMCZASOWEGO ZBIORNIKA REALIZOWANY W RAMACH ZADANIA BUDŻETOWEGO PN. PRZEPROWADZENIE PRAC ZABEZPIECZAJĄCYCH BUDYNEK DWORU RODZINY KOCHANOWSKICH.
Temat opracowania	PROJEKT KONSTRUKCJI/ PROJEKT TECHNICZNY
Lokalizacja inwestycji:	(95-020) GMINA ANDRESPOL, NOWY BEDOŃ, UL. HENRYKA SIENKIEWICZA 15 ; OBREB NOWY BEDOŃ, DZ. NR 174/17
Zamawiający :	Gmina Andrespol
Adres inwestora:	(95-020) Andrespol, ul. Rokocińska 126
Data wykonania opracowania:	01.06.2024
Kategoria obiektu	XIII



Projektanci oświadczają, że projekt budowlany sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

(Na podstawie art.34 ust.3d, pkt.3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r- Prawo budowlane z późniejszymi zmianami)

OPRACOWANIE:

PODPIS:

prowadzący prace badawcze w zakresie konstrukcji:	mgr inż. Wiesław Waszczak nr upr.: MAZ/0224/PWBKb/15	
Projekt w zakresie konstrukcji sprawdził :	mgr inż. Piotr Ornoch nr upr.: MAZ/0213/PWBKb/15	

Projekt Techniczny

Branża Konstrukcyjna

Spis treści:

Opis techniczny

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Warunki gruntowo wodne
4. Opis stanu istniejącego budynku
5. Opis projektowanych zabezpieczeń oraz prac rekonstrukcyjnych
6. Rozwiązania materiałowe
7. Zestaw norm przyjętych do obliczeń statycznych i wymiarowania
8. Założenia do obciążeń
9. Zestawienie obciążeń
10. Zebranie obciążeń
11. Schematy statyczne. Wymiarowanie elementów.

Część graficzna

- | | |
|------|--|
| K-01 | Strop nad piwnicą - schemat. Portyk - fundamenty, piony |
| K-02 | Płyta stropu nad piwnicą - schemat, zbrojenie, szczegóły |
| K-03 | Płyta stropu nad parterem - schemat, zbrojenie |
| K-04 | Płyta stropu nad I piętrem - szalunek |
| K-05 | Płyta stropu nad I piętrem - zbrojenie |
| K-06 | Rzut więźby dachowej. |

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Techniczny – Część Konstrukcyjna – prac zabezpieczających ruiny zabytkowego budynku dworu rodziny Kochanowskich. Budynek zlokalizowany na działce nr ew. 174/17 obręb Nowy Bedoń, przy ul. Henryka Sienkiewicza 15, gmina Andrespol.

Zakres opracowanie obejmuje informacje materiałowe, obliczenia oraz rozwiązania niezbędne do zrealizowania zamierzenia.

2. Podstawa opracowania

- a. zlecenie Inwestora
- b. podkłady oraz badania architektoniczne wykonane w Pracowni ARCHI-PROJEKT mgr inż. architekt Szymon Herman, czerwiec 2024,
- c. Opinia geotechniczna dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych w obrębie istniejącego obiektu, geoEFEKT usługi geologiczne, marzec 2024,
- d. odpowiednie przepisy i normy.

3. Warunki gruntowo wodne

Warunki gruntowo-wodne występujące w obrębie działki zostały opisane w opracowaniu wymienionym w p. 2. c) opisu. Według powyższej dokumentacji: "*Podłoże gruntowe terenu objętego badaniami budują grunty, które zakwalifikowano do 3 warstw geotechnicznych:*

Do warstwy I zaliczono antropogeniczne, luźne i plastyczne nasypy niebudowlane. Warstwa ta stanowi grunt niejednorodny, niekontrolowany i mało nośny dlatego należy ją wykluczyć z możliwości становienia podłoża budowlanego.

Do warstwy II zaliczono mało spoiste, plastyczne i wilgotne piaski gliniaste na pograniczu piasku drobnego. Warstwa ta stanowi grunt średnio nośny, słabo przepuszczalny o charakterystycznym stopniu plastyczności $I_L \approx 0,26$.

Do warstwy III zaliczono niespoiste, średniozagęszczone, wilgotne i nawodnione piaski drobne na pograniczu piasku gliniastego oraz piaski drobne przewarstwione piaskiem średnim. Warstwa ta stanowi grunt nośny, średnio przepuszczalny, o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D \approx 0,60$...

Wykonane prace geotechniczne wykazały występowanie wód podziemnych:

- w otworze 1 w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości od 2,6 m ppt,
- w otworze 2 w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości od 2,5 m ppt,
- w otworze 3 w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości od 2,5 m ppt.

Stan wód gruntowych w okresie przeprowadzania prac terenowych należy uznać za podwyższony.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r, Dz. Ustaw poz.463 par. 4 pkt 2, budynek został **zaklasyfikowany do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowo-wodnych.**

4. Opis stanu istniejącego budynku

Istniejący budynek (ruiny budynku) to obiekt mieszkalny, dwu kondygnacyjny z nieużytkowym poddaszem, z podpiwniczeniem w całym obrysie parteru. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej murowanej, z drewnianymi stropami (fragmentarycznie płyta Klein) oraz drewnianą więźbą dachową – najprawdopodobniej krokwiowo płatwiową. Część podziemna murowana z cegły pełnej, ściany fundamentowe kamienne, obrabiane licowo. Sklepienia nad piwnicami kolebkowe z cegły układane w jodelkę.

Budynek został wybudowany na przełomie XIX i XX wieku. Z uwagi na historię budynku można wydzielić okresy dla poszczególnych form i sposobu użytkowania. Pierwotnie budynek został wybudowany i użytkowany jako spichlerz. Następnie został przebudowany i zaadaptowany na cele mieszkalne, otrzymał formę dworu z frontowym portykiem. W latach 30-40 –tych XX wieku budynek został rozbudowany oraz zaadaptowany jako budynek mieszkalny z wydzielonymi samodzielnymi mieszkaniami. W 1996 roku pożar zniszczył znaczną część budynku. Od tego momentu budynek ulegał postępującej degradacji w wyniku oddziaływań klimatycznych jak i działania osób trzecich.

Obecnie pozostały znacząco zdegradowane elementy murowane budynku – ściany oraz kominy w części nadziemnej, lokalnie strop na belkach stalowych typu Klein. Część podziemna pozostała w dostatecznym stanie technicznym.

Na murach widoczne są ślady wielokrotnych przebudów – zamurwane okna, nowe otwory okienne i drzwiowe, pozostałości po nie użytkowanych kominach dymowych oraz kanałach wentylacyjnych. Pozostał fragment stropu wykonany na belkach stalowych z wypełnieniem płytą ceglana.

5. Opis projektowanych zabezpieczeń oraz prac rekonstrukcyjnych

Z uwagi na stan techniczny istniejących elementów konstrukcji oraz elementów wydzieliń (ścianki działowe) oraz wykończenia (stolarka okienna i drzwiowa) w

pierwszej kolejności należy wykonać zabezpieczenie ich poprzez podstemplowanie oraz podparcie wszystkich elementów mogących ulec upadkowi lub samoistnemu rozpadowi.

W szczególności należy wykonać podstemplowanie wszystkich nadproży oraz belek stropów. Stabilizacji wymagają także elementy nie będące elementami konstrukcji budynku tj. ściany działowe, wolnostojące kominy powyżej okapu budynku i inne elementy których zamocowanie nie jest niezawodne.

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych lub odtworzeniowych należy zapewnić stabilizację wszelkich elementów budynku we wszystkich fazach prowadzonych robót.

Z uwagi na stan techniczny oraz niejednorodność murów (występowanie gniazd po belkach stropowych) uszkodzenia nadproży wymagana jest stabilizacja ścian w celu zapewnienia stateczności poziomej ścian budynku. Konstrukcję podporową wykonać w formie kratownic oporowych przenoszących obciążenia poziome w dwóch kierunkach (parcie i ssanie wiatru). Konstrukcję wykonać poniżej projektowanego stropu nad parterem tak, aby nie kolidowała z projektowanymi elementami stropu.

Projekt zabezpieczenia oraz odtworzenia zakłada wykonanie następujących elementów konstrukcyjnych:

- Wykonanie stabilizacji elementów istniejących poprzez tymczasowe podparcie,
- Wykonanie konstrukcji podporowej ścian
- Demontaż oraz rozbiórkę elementów uszkodzonych oraz przeznaczonych do rozbiórki – ścianki działowe, pozostałości konstrukcji stropów, dachu, kominy,
- Rozbiórka elementów przeznaczonych do odtworzenia – elementy portyku, tympanon, słupy, konstrukcja balkonu nad wejściem,
- Demontaż fragmentów ścian które uległy degradacji, w szczególności w obrębie okapu wraz z nadprożami okien,
- Prace naprawcze murów, z wymianą wskazanych nadproży, podokienników oraz zdegradowanych lokalnie cegieł,
- Wykonanie przewiązań murów oraz zszycie zarysowań przy użyciu prętów wklejanych,
- Wykonanie stropu w technologii Rector nad sklepieniami piwnic w poziomie „0”,
- Odtworzenie elementów konstrukcji portyku do stropu nad parterem
- Wykonanie stropu na blasze trapezowej nad parterem,
- Wykonanie stropu balkonu nad wejściem,
- Odtworzenie elementów konstrukcji portyku do stropu nad piętrem
- Wykonanie stropu na blasze trapezowej nad piętrem,

- Wykonanie stropu nad piętrem w obrębie portyku,
- Wykonanie więźby dachowej,
- Prace wykończeniowe i zabezpieczające (zamurowanie okien, montaż siatek)

W czasie wykonywania robót budowlanych i rozbiórkowych należy wykonywać tymczasowe podparcia konstrukcji istniejącej i wznoszonej zapewniające stateczność na każdym etapie wykonania.

5.1 Odtworzenie portyku

Istniejące elementy portyku zostaną zdemontowane i wykonane nowe. Projektowana konstrukcja portyku mieszana, żelbetowa monolityczna oraz tradycyjna murowana.

Pionowe elementy nośnymi tworzą odtwarzane słupy w technologii wylewanego na miejscu żelbetu oraz istniejąca ściana frontowa budynku. Słupy posadowione na żelbetowych stopach fundamentowych. Na ścianach oraz słupach wsparte płyty stropowe nad parterem (balkonowa) oraz nad piętrem. Płyta nad piętrem obwodowo zakończona belką żelbetową tworzącą oczep słupów, na płycie stropu wsparta konstrukcja drewniana dachu oraz frontowy tympanon odtworzony wg stanu istniejącego. Tympanon zwieńczony skośnymi wieńcami żelbetowymi na których opierają się elementy wsporcze połączeń dachu.

Roboty odtworzeniowe należy prowadzić sukcesywnie z koordynacją prac wewnątrz budynku tak, aby płyty stropów nad parterem oraz piętrem wykonywać w jednym etapie dla wnętrza budynku oraz portyku.

5.2 Płyta stropu nad sklepieniem piwnic

Płytę stropu nad sklepieniami piwnic zaprojektowano jako żelbetową prefabrykowaną w formie stropu gęsto żebrowego w technologii Rector lub równoważny, na belkach sprężonych. Do projektowania przyjęto wykonanie stropu bez podpór montażowych belek stropowych.

Belki stropowe mocowane w gniazdach w ścianach zgodnie z technologią producenta.

5.3 Płyta stropu nad parterem

Płytę stropu nad parterem piwnic zaprojektowano jako żelbetową monolityczną wylewaną na szalunku traconym w formie blachy trapezowej T160 gr. 1.15 mm S320 układana w negatyw. Parametry blachy trapezowej przyjęto tak, aby zapewniała ona nośność w czasie wykonywania płyty stropowej bez podparć pośrednich, tylko wzdłuż ścian istniejących.

Strop oparty poprzez belkę krawędziową na rdzeniach w istniejących gniazdach po drewnianych belkach stropowych.

5.4 Płyta stropu nad I piętrem

Płyte strop nad parterem piwnic zaprojektowano jako żelbetową monolityczną wylewaną na szalunku traconym w formie blachy trapezowej T160 gr. 1.15 mm S320 układana w negatyw. Parametry blachy trapezowej przyjęto tak, aby zapewniała ona nośność w czasie wykonywania płyty stropowej bez podparć pośrednich, tylko wzdłuż ścian istniejących.

Strop oparty poprzez na ścianach istniejących poprzez wieniec żelbetowy. Obwodowo zaprojektowano żelbetową ściankę attykowa na której zostanie oparta murlata konstrukcji dachu.

Na płycie stropu oparte słupki drewniane konstrukcji dachu. Mocowane do płyty za pomocą okuć stalowych oraz kotew rozporowych i wkrętów.

5.5 Wieżba dachowa

Konstrukcja więźby dachowej tradycyjna drewniana krokwiowo płatwiowa. Dach czterospadowy z lukarną nad portykiem. W połaciach szczytowych wole oka.

Połacie o różnym kącie nachylenia. Krokwie wsparte na płatwiach i słupkach tworzących ścianki stolcowe oraz na murlatach. W kalenicach zaprojektowano deski kalenicowe.

Mocowanie murlat za pomocą kotew stalowych M12 co max 80 cm.

6. Rozwiązania materiałowe

- | | |
|----------------------------------|--|
| • Fundamenty | Beton C20/25 (B25), Stal BSt500 (A-IIIIN), |
| • Słupy portyku | Beton C20/25 (B25), Stal BSt500 (A-IIIIN), |
| • Płyta stropu nad piwnicą | Beton C25/30 (B30), Stal BSt500 (A-IIIIN) |
| • Płyty stropów, wieńce, belki: | Beton C20/25 (B25), Stal BSt500 (A-IIIIN) |
| ▪ Przemurowania w ścianach istn. | Cegła pełna z rozbiórki lub współczesna
kl. 15 MPa na zapr. system. M5. |
| • Elementy drewniane | Drewno C24 |

7. Zestaw norm przyjętych do obliczeń statycznych i wymiarowania

- - PN – EN 1990:2004/A1:2008 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji,
- - PN – EN 1991-1-1:2004/Ap1:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach,

- - PN – EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję – Część 1- 6: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji,
- - PN – EN 1991-1-3:2005/AC:2009 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem,
- - PN – EN 1991-1-4:2008/Ap:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję – Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru,
- -PN – EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- -PN – EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 1-1: Postanowienia ogólne i reguły dla budynków,
- -PN – EN 1996-1-1:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych,
- -PN – EN 1996-2:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 2: Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonania murów,
- -PN – EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.

8. Założenia do obciążeń

Obciążenia budynku do obliczeń statycznych:

- obciążenia stałe zgodne z PN – EN 1991-1-1:2004/Ap1:2010,
- obciążenia użytkowe zmienne (pow. biurowe kat. B) $2,0 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie użytkowe zmienne przestrzenie komunikacyjne $3,0 \text{ kN/m}^2$

Obciążenia ściankami działowymi w formie obciążenia zastępczego rozłożonego o wartości $1,25 \text{ kN/m}^2$ - wydzielienia za pomocą ścian w zabudowie lekkiej typu g-k.

Obciążenia śniegiem zgodne z normą PN – EN 1991-1-3:2005/AC:2009:

- II strefa dla położenia budynku nie wyżej niż $A=300 \text{ m n.p.m.}$ Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $s_k=0,90 \text{ kPa}$.

Obciążenia wiatrem zgodne z normą PN – EN 1991-1-4:2008/Ap:2010 – 1 strefa:

- charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru dla $A \leq 300 \text{ m n.p.m.}$
- kategoria terenu: III $\rightarrow q_b=0,30 \text{ kPa}$.

9. Zestawienie obciążeń

9.1 Obciążenie oddziaływaniem śniegu

Rozstaw krokwi:		$a = 0,8 \text{ m}$
Nachylenie połaci:		
- dach główny		$\alpha = 36^\circ$
- dach główny - połąć boczna		$\alpha = 45^\circ$
- dach lukarny		$\alpha = 28^\circ$
Wysokość n.p.m.:		$A = 224,02 \text{ m}$
Strefa obciążenia śniegiem:	2	$s_k = 0,90 [\text{kN/m}^2]$
Współczynnik ekspozycji (teren normalny)		$C_e = 1,0$
Współczynnik termiczny		$C_t = 1,0$
Współczynnik kształtu dachu μ_1		
- dach główny		$\mu_1 = 0,64$
- dach główny - połąć boczna		$\mu_1 = 0,40$
- dach lukarny		$\mu_1 = 0,85$
Obciążenie charakterystyczne dachu:		
dach główny	$s_1 = 0,64 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,90 = 0,58 [\text{kN/m}^2]$	
dach główny - połąć boczna	$s_1 = 0,40 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,90 = 0,36 [\text{kN/m}^2]$	
dach lukarny	$s_1 = 0,85 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,90 = 0,77 [\text{kN/m}^2]$	

9.2 Obciążenie oddziaływaniem wiatru

Wysokość n.p.m.:		$A = 224,02 \text{ m}$
Strefa obciążenia wiatrem:	1	$v_{b,0} = 22,0 \text{ m/s}$
Współczynnik kierunkowy wiatru:		$C_{dir} = 1,0$
Współczynnik sezonowy:		$C_{season} = 1,0$
Bazowa prędkość wiatru:	$v_b = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 22,0$	$= 22,0 \text{ m/s}$
Wysokość odniesienia :		$z_e = h = 12,6 \text{ m}$
Kategoria terenu	III	$z_0 = 0,3 \text{ m}, z_{min} = 5 \text{ m}, z_{max} = 400 \text{ m}$
Współczynnik chropowatości	$c_r(z) = 0,8 \cdot (12,6 / 10)^{0,19}$	$= 0,84$
Współczynnik ekspozycji	$c_e(z) = 1,9 \cdot (12,6 / 10)^{0,26}$	$= 2,02$
Wartość bazowa ciśnienia prędkości wiatru (charakterystyczna):		
	$q_{b,0} = 0,5 \cdot \rho_{air} \cdot v_b^2 = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 22,0^2 \cdot 10^{-3}$	$= 0,30$
Wartość szczytowego ciśnienia prędkości wiatru:		
	$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_{b,0}$	$= 2,02 \cdot 0,30 = 0,61.$

Ciśnienie wiatru na powierzchnie zewnętrzne obliczono wg wzoru:

$w_e = q_p(z_e) * c_{pe}$, gdzie:

c_{pe} – współczynniki ciśnienia zewnętrznego wg Tab.7.1 oraz Tab.7.4; PN-EN 1991-1-4

Ciśnienie wiatru na powierzchnie wewnętrzne obliczono wg wzoru:

$w_i = q_p(z_e) * c_{pi}$, gdzie:

c_{pi} – współczynniki ciśnienia wewnętrznego wg 7.2.9; PN-EN 1991-1-4

Przyjęto w uproszczeniu dwie wartości współczynników ciśnienia wewnętrznego: +0.2 oraz -0.3.

Rozpatrzono jednoczesne działanie ciśnienia wewnętrznego i zewnętrznego. Wzięto pod uwagę najbardziej niekorzystną kombinację ciśnień. Parcie, skierowane ku powierzchni, przyjęto jako dodanie. Ssanie, skierowane od powierzchni, przyjęto jako ujemne. Podział ścian na pola A, B, C, D, E przyjęto (w zależności od kierunku wiatru) wg Rys. 7.5; PN-EN 1991-1-4. Podział połaci dachu na pola F, G, H,... przyjęto (w zależności od kierunku wiatru) wg Rys. 7.8; PN-EN 1991-1-4.

Poniższe tabele przedstawiają wartości dla powierzchni dachowej oraz dla powierzchni ścian pionowych (przyjęto wartości dla kierunku generującego większe wartości obciążeń).

9.2.1 Wartości obciążenia wiatrem dla ścian

Wysokość do kalenicy 12,6 m, do okapu 7,4 m, szerokość elewacji frontowej $d=26,5$ m, szerokość elewacji bocznej 13,0 m.

Wartość $h/d=7,4/13,0 = 0,57$ (dla ściany nawietrznej - wiatr prostopadle do kalenicy).

Wartość $h/d=7,4/26,5 = 0,28$ (dla ściany nawietrznej - wiatr równolegle do kalenicy).

Wartość $h/d= 12,6/13,0 = 0,97$ (dla ścian zawietrznych i bocznych - wiatr prostopadle do kalenicy).

Wartość $h/d= 12,6/26,5 = 0,48$ (dla ściany zawietrznej - wiatr równolegle do kalenicy).

Wartość $h/d= 7,4/26,5 = 0,28$ (dla ścian bocznych - wiatr równolegle do kalenicy).

Wiatr prostopadły do kalenicy:

Pole	A	B	C	D	E
$C_{pe,10}$	-1,20	-0,80	-0,50	+0,80	-0,50
C_{pi}	+0,20	+0,20	+0,20	-0,30	+0,20
w [kN/m ²]	-0,85	-0,61	-0,43	+0,67	-0,43

Wiatr równoległy do kalenicy:

Pole	A	B	C	D	E
C _{pe,10}	-1,20	-0,80	-0,50	+0,70	-0,30
C _{pi}	+0,20	+0,20	+0,20	-0,30	+0,20
w [kN/m ²]	-0,85	-0,61	-0,43	+0,61	-0,31

9.2.2. Obciążenie oddziaływaniem wiatru - dach główny

Wartości dla nachylenie połąci: $\alpha = 36^\circ$

Element	Dach									
Pole	F	G	H	I	J	K	L	M	N	-
Ssanie na połaci dachu										
C _{pe,10}	-0,30	-0,30	-0,12	-0,36	-0,76	-0,42	-1,36	-0,80	-0,20	-
C _{pi}	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	
w [kN/m ²]	-0,31	-0,31	-0,20	-0,34	-0,59	-0,38	-0,95	-0,61	-0,24	-
Parcie na połaci dachu										
C _{pe,10}	+0,58	+0,70	+0,48	+0,00	+0,00	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-
C _{pi}	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	
w [kN/m ²]	+0,54	+0,61	+0,48	+0,18	+0,18	+0,18	+0,18	+0,18	+0,18	-

9.2.3. Obciążenie oddziaływaniem wiatru - dach główny - połąć boczna

Wartości dla nachylenie połąci: $\alpha = 45^\circ$

Element	Dach									
Pole	F	G	H	I	J	K	L	M	N	-
Ssanie na połaci dachu										
C _{pe,10}	-0,00	-0,00	-0,00	-0,30	-0,60	-0,30	-1,30	-0,80	-0,20	-
C _{pi}	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	
w [kN/m ²]	-0,12	-0,12	-0,12	-0,31	-0,49	-0,31	-0,92	-0,61	-0,24	-
Parcie na połaci dachu										
C _{pe,10}	+0,70	+0,70	+0,60	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	+0,00	-
C _{pi}	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	
w [kN/m ²]	+0,61	+0,61	+0,55	+0,18	+0,18	+0,18	+0,18	+0,18	+0,18	-

9.2.4. Obciążenie oddziaływaniem wiatru - dach lukarny

Wartości dla nachylenie połaci: $\alpha = 28^\circ$

Element	Dach									
Pole	F	G	H	I	J	K	L	M	N	-
Ssanie na połaci dachu										
$C_{pe,10}$	-0,55	-0,54	-0,21	-0,41	-0,74	-0,59	-1,40	-0,77	-0,21	-
C_{pi}	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	+0,20	
w [kN/m ²]	-0,46	-0,45	-0,25	-0,37	-0,57	-0,48	-0,98	-0,59	-0,25	-
Parcie na połaci dachu										
$C_{pe,10}$	+0,46	+0,63	+0,37	+0,00	+0,00	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-
C_{pi}	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	
w [kN/m ²]	+0,46	+0,57	+0,41	+0,18	+0,18	+0,18	+0,18	+0,18	+0,18	-

9.3. Obciążenia stałe

9.3.1. Dach

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN/m ²		współczynnik obciążenia		obciążenie obliczeniowe kN/m ²
<u>Obciążenia stałe</u>					
- Dachówka ceram → przyjęto 0,65 kN/m ²	0,65	x	1,35	=	0,88
- Łata 4x6 cm co 30 cm → 0,04 x 0,06 / 0,30 x 6 kN/m ³	0,05	x	1,35	=	0,06
- Kontrłata 4 x 6 cm co 80 cm → 0,04 x 0,06 / 0,80 x 6 kN/m ³	0,02	x	1,35	=	0,02
- Membrana dachowa	0,03	x	1,35	=	0,04
- Paroizolacja →	0,02	x	1,35	=	0,03
- Płyta g-k na ruszcie → 2x 0,0125 x 12 kN/m ³ + 0,05 kN/m ²	0,35	x	1,35	=	0,47
RAZEM	1,12	x	1,35	=	1,5

9.3.2. Płyta stropu nad I piętrzem - stan docelowy

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN/m ²		współczynnik obciążenia		obciążenie obliczeniowe kN/m ²
- Wełna min. 30 cm → 0,30 x 1,20 kN/m ²	0,36	x	1,35	=	0,49
- Folia PE → przyjęto 0,02 kN/m ²	0,02	x	1,35	=	0,07
- Strop żelb. gr.=18 cm → 0,18 x 25,0 kN/m ³	4,50	x	1,35	=	6,08
- Sufit podwieszany na ruszcie → przyjęto 0,30 kN/m ²	0,30	x	1,35	=	0,41
RAZEM	5,18	x	1,35	=	7,05
<u>Obciążenia zmienne</u>					
Użytkowe → 1,0 kN/m ²	1,00	x	1,5	=	1,50

9.3.3. Płyta stropu nad parterem

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN/m ²		współczynnik obciążenia		obciążenie obliczeniowe kN/m ²
- Wykończenie 2,0 cm → 0,02 x 27,0 kN/m ³	0,54	x	1,35	=	0,73
- Wylewka samopoz. 0,5 cm → 0,005 x 21 kN/m ³	0,11	x	1,35	=	0,14
- Szlichta cementowa 6 cm → 0,06 x 21 kN/m ³	1,26	x	1,35	=	1,70
- Folia PE → przyjęto 0,02 kN/m ²	0,05	x	1,35		0,07
- Styropian 4 cm → 0,04 x 0,45 kN/m ²	0,02	x	1,35	=	0,03
- Strop żelb. gr. _{sr.} =12 cm → 0,12 x 25,0 kN/m ³	3,00	x	1,35		4,05
- Sufit podwieszany na ruszcie → przyjęto 0,02 kN/m ²	0,30	x	1,35	=	0,41
RAZEM	5,28	x	1,35	=	7,13
<u>Obciążenia zmienne</u>					
Użytkowe → 2,0 kN/m ²	2,00	x	1,5	=	3,00

9.3.4. Płyta stropu (balkon nad wejściem)

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN/m ²		współczynnik obciążenia		obciążenie obliczeniowe kN/m ²
- Wykończenie 2,0 cm → 0,02 x 27,0 kN/m ³	0,54	x	1,35	=	0,73
- Wylewka samopoz. 0,5 cm → 0,005 x 21 kN/m ³	0,11	x	1,35	=	0,14
- Szlichta cementowa 6 cm → 0,06 x 21 kN/m ³	1,26	x	1,35	=	1,70
- Folia PE → przyjęto 0,02 kN/m ²	0,05	x	1,35		0,07
- Styropian 4 cm → 0,04 x 0,45 kN/m ²	0,02	x	1,35	=	0,03
- Strop żelb. gr.=14 cm → 0,14 x 25,0 kN/m ³	3,50	x	1,35		4,73
- Styropian 4 cm → 0,04 x 0,45 kN/m ²	0,02	x	1,35	=	0,03
- Tynk na siatce 1,5 cm → 0,015 x 19 kN/m ³	0,29	x	1,35	=	0,38
RAZEM	5,79	x	1,35	=	7,81
<u>Obciążenia zmienne</u>					
Użytkowe → 2,0 kN/m ²	2,00	x	1,5	=	3,00

9.3.5. Płyta stropu nad piwnicą

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN/m ²		współczynnik obciążenia		obciążenie obliczeniowe kN/m ²
- Wykończenie 2,0 cm → 0,02 x 27,0 kN/m ³	0,54	x	1,35	=	0,73
- Szlichta cementowa 4 cm → 0,04 x 21 kN/m ³	0,84	x	1,35	=	1,13
- Styropian 5 cm → 0,05 x 0,45 kN/m ²	0,02	x	1,35	=	0,03
- Strop Rector gr. 17 cm → przyjęto 2,82 kN/m ³	2,82	x	1,35		3,18
RAZEM	4,22	x	1,35	=	5,07
- Sklepienie ceglane 12 cm → 1,05 x 0,12 x 19 kN/m ³	2,39	x	1,35	=	3,23
RAZEM (ze sklepieniem ceglanym)	6,61	x	1,35	=	8,30
<u>Obciążenia zmienne</u>					
Użytkowe → 2,0 kN/m ²	2,00	x	1,5	=	3,00

9.3.6. Belka żelb. pod stropem nad I piętrzem - stan docelowy

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN/m		współczynnik obciążenia		obciążenie obliczeniowe kN/m
- Tynk 1,5 cm $\rightarrow 0,54 \text{ m} \times 0,015 \text{ m} \times 19 \text{ kN/m}^3$	0,15	x	1,35	=	0,21
- Belka żelb. 40x54 cm $\rightarrow 0,18 \text{ m}^2 \times 25,0 \text{ kN/m}^3$	5,40	x	1,35		7,29
- Tynk 1,5 cm $\rightarrow 0,54 \text{ m} \times 0,015 \text{ m} \times 19 \text{ kN/m}^3$	0,15	x	1,35	=	0,21
RAZEM	5,70	x	1,35	=	7,71
<u>Obciążenia zmienne</u>					
Użytkowe $\rightarrow 2,4 / 2 \times 1,0 \text{ kN/m}^2$	1,20	x	1,5	=	1,80

9.3.7. Ściana wewnętrzna - stan docelowy

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN/m ²		współczynnik obciążenia		obciążenie obliczeniowe kN/m ²
- Tynk cem-wap. 2,5 cm $\rightarrow 0,025 \times 19 \text{ kN/m}^3$	0,48	x	1,35	=	0,64
- Cegła pełna 51 cm $\rightarrow 0,25 \times 19 \text{ kN/m}^3$	9,69	x	1,35	=	13,08
- Tynk cem-wap. 2,5 cm $\rightarrow 0,025 \times 19 \text{ kN/m}^3$	0,48	x	1,35	=	0,64
RAZEM	10,65	x	1,35	=	14,36
	kN/m				kN/m
Reakcja - piwnica (h=2,5 m) na 1mb	26,6	x	1,35	=	35,9
- parter (h=3,3 m) na 1mb	35,1	x	1,35	=	47,4
- I piętro (h=3,3 m) na 1mb	35,1	x	1,35	=	47,4

9.3.8. Ściana frontonu - stan docelowy

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN/m ²		współczynnik obciążenia		obciążenie obliczeniowe kN/m ²
- Tynk cem-wap. z gzymsami 2,5 cm $\rightarrow 0,025 \times 19 \text{ kN/m}^3$	0,48	x	1,35	=	0,64
- Cegła pełna 25 cm $\rightarrow 0,25 \times 19 \text{ kN/m}^3$	4,75	x	1,35	=	6,41
- Tynk cem-wap. 1,5 cm $\rightarrow 0,015 \times 19 \text{ kN/m}^3$	0,29	x	1,35	=	0,38
RAZEM	5,52	x	1,35	=	7,43
	kN/m				kN/m
Reakcja - fronton (h _{max.} =2,5 m) na 1mb	13,8	x	1,35	=	18,6

9.3.9. Słup portyku (obc. na 1mb)

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN/m		współczynnik obciążenia		obciążenie obliczeniowe kN/m
- Tynk cem-wap. z wyobleniami 4,5 cm $\rightarrow 1,88 \times 0,045 \times 19 \text{ kN/m}^3$	1,61	x	1,35	=	2,17
- Żelbet D=60 cm $\rightarrow 0,28 \text{ m}^3 \times 25 \text{ kN/m}^3$	7,00	x	1,35	=	9,45
RAZEM	8,61	x	1,35	=	11,62
	kN				kN
Reakcja - h=7,6 m	65,4	x	1,35	=	88,3

10. Zebranie obciążeń

10.1 Obciążenie na fundament - słup portyku

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN		współczynnik obciążenia		obciążenie obliczeniowe kN
- Dach → przyjęto 12 kN	12,0	x	1,35	=	16,2
- Reakcja od frontonu → 2,74 m / 2 x 13,8 kN/m	18,9	x	1,35	=	25,5
- Płyta stropu nad I piętrem → 2,4/2 x 2,74/2 x 5,18 kN/m ²	8,5	x	1,35	=	11,5
- Belka w stropie nad I piętrem → 2,74 / 2 x 5,7 kN/m	7,8	x	1,35	=	10,5
- Płyta stropu nad parterem → 2,4/2 x 2,74/2 x 5,79 kN/m ²	9,5	x	1,35	=	12,9
- C.w. słupa h=7,6 m → 10,3 kN/m	65,4	x	1,35	=	88,3
- RAZEM	122,1	x	1,35	=	164,9
<u>Obciążenia zmienne</u>					
- Śnieg → 8 kN	8,0	x	1,5	=	12,0
- Użytkowe strop nad Ip → 2,4/2 x 2,74/2 x 1,0 kN/m ²	1,6	x	1,5	=	2,5
- Użytkowe strop nad part. → 2,4/2 x 2,74/2 x 2,0 kN/m ²	3,3	x	1,5	=	4,9
- RAZEM	12,9	x	1,35	=	19,4

10.2 Obciążenie na fundament - ściana środkowa

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne kN		współczynnik obciążenia		obciążenie obliczeniowe kN
- Dach → przyjęto 6,2 kN	6,2	x	1,35	=	8,3
- Płyta stropu nad I piętrem → 5,6/2 x 5,4/2 x 5,18 kN/m ²	28,5	x	1,35	=	38,5
- Ściana I piętra → 35,1 kN/m	35,1	x	1,35	=	47,4
- Płyta stropu nad parterem → 5,6/2 x 5,4/2 x 5,28 kN/m ²	29,0	x	1,35	=	39,2
- Ściana parteru → 35,1 kN/m	35,1	x	1,35	=	47,4
- Płyta stropu nad piwnicą (Rector) → 5,6/2 x 5,4/2 x 4,22 kN/m ²	23,1	x	1,35	=	31,2
- Ściana piwnicy → 35,1 kN/m	26,6	x	1,35	=	35,9
- RAZEM	183,6	x	1,35	=	247,9
<u>Obciążenia zmienne</u>					
- Śnieg → 6,0 kN	6,0	x	1,5	=	9,0
- Użytkowe strop nad Ip → 5,6/2 x 5,4/2 x 1,0 kN/m ²	5,5	x	1,5	=	8,3
- Użytkowe strop nad part. → 5,6/2 x 5,4/2 x 3,25 kN/m ²	17,9	x	1,5	=	26,8
- Użytkowe strop nad piwn. → 5,6/2 x 5,4/2 x 3,25 kN/m ²	17,9	x	1,5	=	26,8
- RAZEM	47,3	x	1,35	=	70,9

11. Schematy statyczne. Wymiarowanie elementów.

11.1 Sprawdzenie stateczności ściany istniejącej

Przyjęto schemat ściany bez podparć i usztywnień przez stropy budynku. Obciążenie oddziaływaniem wiatru. Wysokość ściany do okapu $h = 7,35$ m

Do sprawdzenia przyjęto ścianę o najmniejszej szerokości $d=46$ cm

Ciężar ściany dla powyższych założeń wynosi:

$$G = 7,35 \text{ m} \times 0,46 \text{ m} \times 19,0 \text{ kN/m}^3 = 64,2 \text{ kN}$$

Moment utrzymujący wyniesie:

$$M_{\text{utr.}} = 64,2 \text{ kN} \times 0,23 \text{ m} = 14,8 \text{ kNm}$$

Obciążenie działaniem wiatru wynosi:

$$W = 1,0 \text{ m} \times 1,4 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,42 \text{ kN/m}$$

Moment wywracający wyniesie:

$$M_{\text{wywr.}} = 7,35 \text{ m} \times 7,35 \text{ m} / 2 \times 0,42 \text{ kNmb} = 11,3 \text{ kNm}$$

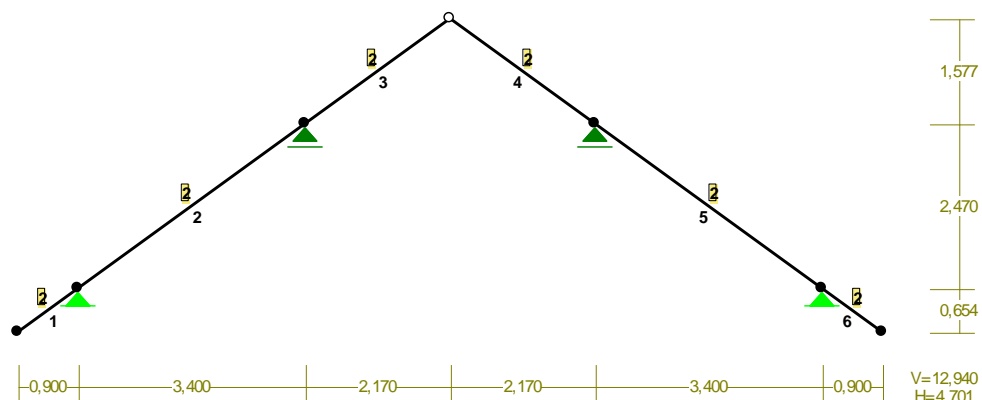
$$M_{\text{utr.}} / M_{\text{wywr.}} = 1,31 \geq 1,0 - \text{stateczność jest zapewniona}$$

Z uwagi na stan techniczny oraz niejednorodność murów (występowanie gniazd po belkach stropowych) uszkodzenia nadproży wymagane jest podparcie ścian w celu zapewnienia stateczności poziomej ścian budynku. Konstrukcję podporową wykonać w formie kratownic oporowych przenoszących obciążenia poziome w dwóch kierunkach (parcie i ssanie wiatru).

11.2 Wiązar drewniany - dach główny

RM_Win v. 11.132 licencja nr 40321

PRĘTY i PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRETY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	5	0	0,900	0,654	1,113	1,000	2 B 180x80
2	00	0	4	3,400	2,470	4,202	1,000	2 B 180x80
3	01	4	1	2,170	1,577	2,683	1,000	2 B 180x80
4	10	1	3	2,170	-1,577	2,683	1,000	2 B 180x80
5	00	3	2	3,400	-2,470	4,202	1,000	2 B 180x80
6	00	2	6	0,900	-0,654	1,113	1,000	2 B 180x80

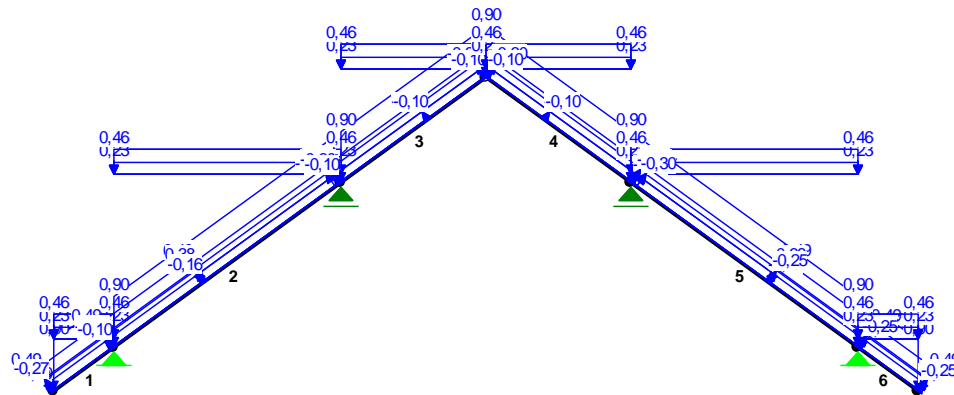
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Material:
2	144,0	3888	768	432	432	18,0	1,4E+2 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
135 Drewno C24	11	24,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_s = 1,35/1,00$	
Grupa:	A "Warstwy"			Stałe	$\gamma_s = 1,35/1,00$	
1	Liniowe	0,0	0,90	0,90	0,00	1,11
2	Liniowe	0,0	0,90	0,90	0,00	4,20
3	Liniowe	0,0	0,90	0,90	0,00	2,68
4	Liniowe	0,0	0,90	0,90	0,00	2,68
5	Liniowe	0,0	0,90	0,90	0,00	4,20
6	Liniowe	0,0	0,90	0,90	0,00	1,11

Grupa: R "Snieg_1"				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$
1	Liniove-Y	0,0	0,23	0,23	0,00 1,11
2	Liniove-Y	0,0	0,23	0,23	0,00 4,20
3	Liniove-Y	0,0	0,23	0,23	0,00 2,68
4	Liniove-Y	0,0	0,46	0,46	0,00 2,68
5	Liniove-Y	0,0	0,46	0,46	0,00 4,20
6	Liniove-Y	0,0	0,46	0,46	0,00 1,11

Grupa: S "Snieg_2"				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$
1	Liniove-Y	0,0	0,46	0,46	0,00 1,11
2	Liniove-Y	0,0	0,46	0,46	0,00 4,20
3	Liniove-Y	0,0	0,46	0,46	0,00 2,68
4	Liniove-Y	0,0	0,23	0,23	0,00 2,68
5	Liniove-Y	0,0	0,23	0,23	0,00 4,20
6	Liniove-Y	0,0	0,23	0,23	0,00 1,11

Grupa: T "Snieg_3"				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$
1	Liniove-Y	0,0	0,46	0,46	0,00 1,11
2	Liniove-Y	0,0	0,46	0,46	0,00 4,20
3	Liniove-Y	0,0	0,46	0,46	0,00 2,68
4	Liniove-Y	0,0	0,46	0,46	0,00 2,68
5	Liniove-Y	0,0	0,46	0,46	0,00 4,20
6	Liniove-Y	0,0	0,46	0,46	0,00 1,11

Grupa: V "Wiatr_1"				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$
1	Liniove	36,0	0,49	0,49	0,00 1,11
2	Liniove	36,0	0,49	0,49	0,00 1,67
2	Liniove	36,0	0,38	0,38	1,67 4,20
3	Liniove	36,0	0,38	0,38	0,00 2,68
4	Liniove	-36,0	-0,10	-0,10	0,00 1,07
4	Liniove	-36,0	-0,10	-0,10	1,07 2,68
5	Liniove	-36,0	-0,10	-0,10	0,00 4,20
6	Liniove	-36,0	-0,10	-0,10	0,00 1,11

Grupa: W "Wiatr_2"				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$
1	Liniove	36,0	-0,10	-0,10	0,00 1,11
2	Liniove	36,0	-0,10	-0,10	0,00 4,20
3	Liniove	36,0	-0,10	-0,10	1,61 2,68
3	Liniove	36,0	-0,10	-0,10	0,00 1,61
4	Liniove	-36,0	0,38	0,38	0,00 2,68
5	Liniove	-36,0	0,49	0,49	2,53 4,20
5	Liniove	-36,0	0,38	0,38	0,00 2,53
6	Liniove	-36,0	0,49	0,49	0,00 1,11

Grupa: X "Wiatr_3"				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$
1	Liniove	36,0	-0,25	-0,25	0,00 1,11
2	Liniove	36,0	-0,25	-0,25	0,00 1,67
2	Liniove	36,0	-0,16	-0,16	1,67 4,20
3	Liniove	36,0	-0,16	-0,16	0,00 2,68
4	Liniove	-36,0	-0,30	-0,30	0,00 2,68
5	Liniove	-36,0	-0,27	-0,27	0,10 4,20
5	Liniove	-36,0	-0,30	-0,30	0,00 0,10
6	Liniove	-36,0	-0,27	-0,27	0,00 1,11

Grupa: Y "Wiatr_4"				Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$
1	Liniove	36,0	-0,27	-0,27	0,00 1,11
2	Liniove	36,0	-0,27	-0,27	0,00 4,20

2	Linowe	36,0	-0,30	-0,30	4,10	4,20
3	Linowe	36,0	-0,30	-0,30	0,00	2,68
4	Linowe	-36,0	-0,16	-0,16	0,00	2,68
5	Linowe	-36,0	-0,16	-0,16	0,00	2,53
5	Linowe	-36,0	-0,25	-0,25	2,53	4,20
6	Linowe	-36,0	-0,25	-0,25	0,00	1,11

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.132 licencja nr 40321

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
A -"Warstwy"	Stałe	1,35/1,00	
R -"Snieg_1"	Zmienne	1 1,50	0,5/0,2/0
S -"Snieg_2"	Zmienne	1 1,50	0,5/0,2/0
T -"Snieg_3"	Zmienne	1 1,50	0,5/0,2/0
V -"Wiatr_1"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0
W -"Wiatr_2"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0
X -"Wiatr_3"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0
Y -"Wiatr_4"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

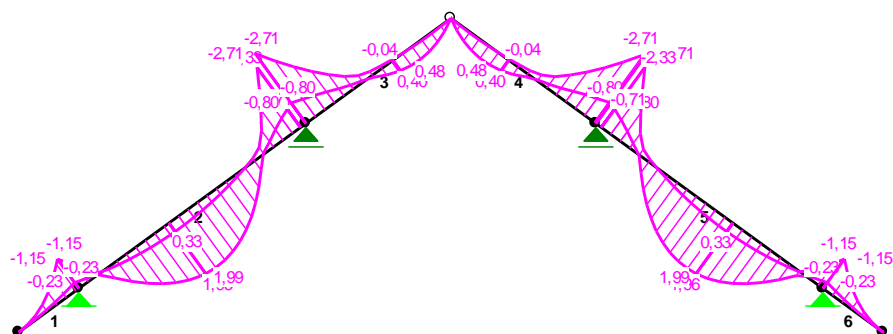
Grupa obc.:	Relacje:
A -"Warstwy"	EWENTUALNIE
R -"Snieg_1"	EWENTUALNIE Nie występuje z: ST
S -"Snieg_2"	EWENTUALNIE Nie występuje z: RT
T -"Snieg_3"	EWENTUALNIE Nie występuje z: RS
V -"Wiatr_1"	EWENTUALNIE Nie występuje z: WXY
W -"Wiatr_2"	EWENTUALNIE Nie występuje z: VXY
X -"Wiatr_3"	EWENTUALNIE Nie występuje z: VWY
Y -"Wiatr_4"	EWENTUALNIE Nie występuje z: VWX

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

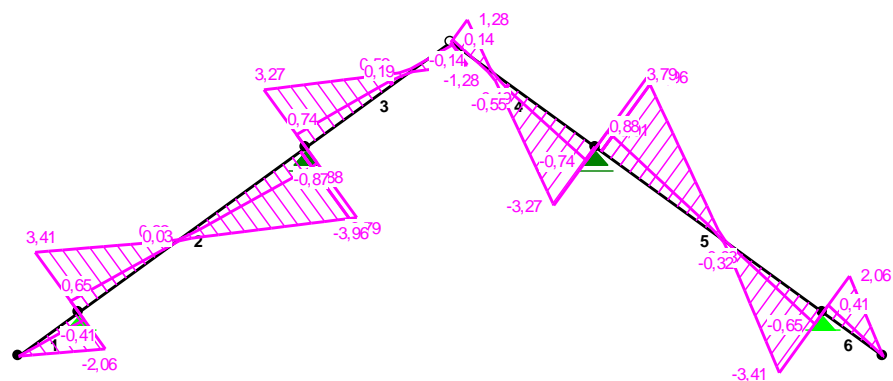
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : CW+A
 EWENTUALNIE: R/S/T+V/W/X/Y

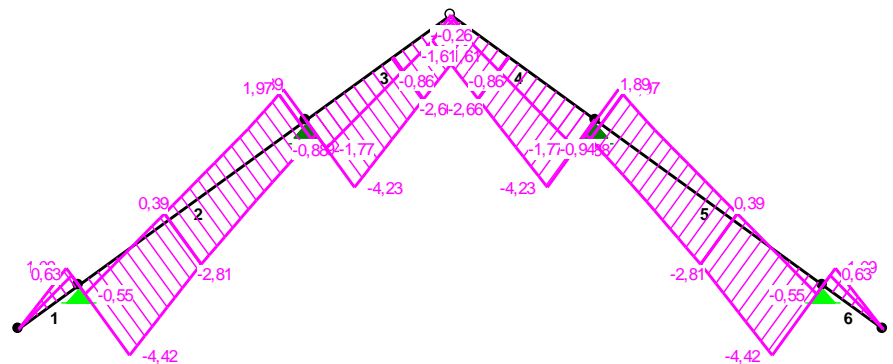
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



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

Pręt: x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000	0,00*	0,00	0,00 CW ATW (a)
	1,113	-1,15*	-2,06	0,90 CW ASV (b)
	1,113	-1,15	-2,06*	0,90 CW ATV (b)
	1,113	-1,10	-1,98	1,09* CW ASV (b)
	0,000	0,00	0,00	0,00* CW ATW (a)
2	1,827	1,99*	0,05	0,04 CW ASV (b)
	4,202	-2,71*	-3,96	1,26 CW ATV (b)
	4,202	-2,66	-3,96*	1,89 CW ATV (b)
	4,202	-2,65	-3,96	1,97* CW ASV (b)
	0,000	-0,78	2,33	-4,42* CW ATW (b)
3	1,844	0,48*	0,14	-1,77 CW ASV (b)
	0,000	-2,71*	3,27	-3,99 CW ATV (b)
	0,000	-2,71	3,27*	-3,99 CW ATV (b)
	2,683	0,00	-0,33	-0,26* cw aX (b)
	0,000	-2,04	2,44	-4,23* CW ATW (b)
4	0,838	0,48*	-0,14	-1,77 CW ARW (b)
	2,683	-2,71*	-3,27	-3,99 CW ATW (b)
	2,683	-2,71	-3,27*	-3,99 CW ATW (b)
	0,000	0,00	0,33	-0,26* cw aY (b)
	2,683	-2,04	-2,44	-4,23* CW ATV (b)
5	2,375	1,99*	-0,05	0,04 CW ARW (b)
	0,000	-2,71*	3,96	1,26 CW ATW (b)
	0,000	-2,66	3,96*	1,89 CW ATW (b)
	0,000	-2,65	3,96	1,97* CW ARW (b)
	4,202	-0,78	-2,33	-4,42* CW ATV (b)
6	1,113	0,00*	0,00	0,00 CW ATW (b)
	0,000	-1,15*	2,06	0,90 CW ARW (b)
	0,000	-1,15	2,06*	0,90 CW ATW (b)
	0,000	-1,10	1,98	1,09* CW ATW (b)
	1,113	0,00	0,00	0,00* CW ATW (b)

* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	2,43*	5,52	6,03		CW ATY (a)
	2,82*	4,61	5,40		CW ATY (b)
	-0,62*	4,00	4,04		cw aV (a)
	-1,67*	4,30	4,61		cw aV (b)
	-0,01	6,26*	6,26		CW ATV (a)
	0,07	6,58*	6,58		CW ATV (b)
	1,43	3,08*	3,39		cw aX (a)
	1,75	2,77*	3,27		cw aX (b)
	2,18	5,94	6,33*		CW ATW (a)
	2,27	6,25	6,65*		CW ATW (b)

3	0,62*	4,00	4,04	cw a W (a)
	1,67*	4,30	4,61	cw a W (b)
	-2,42*	5,51	6,02	CW ATX (a)
	-2,80*	4,59	5,38	CW ATX (b)
	0,01	6,26*	6,26	CW ATW (a)
	-0,07	6,58*	6,58	CW ATW (b)
	-1,43	3,08*	3,39	cw a Y (a)
	-1,75	2,77*	3,27	cw a Y (b)
	-2,18	5,94	6,33*	CW ATV (a)
	-2,27	6,25	6,65*	CW ATV (b)
4	0,00*	8,57	8,57	CW ATW (a)
	0,00*	8,94	8,94	CW ATW (b)
	0,00*	2,88	2,88	cw a X (a)
	0,00*	2,04	2,04	cw a X (b)
	0,00*	6,28	6,28	CW ARV (a)
	0,00*	6,63	6,63	CW ARV (b)
	0,00	8,57*	8,57	CW ATW (a)
	0,00	8,94*	8,94	CW ATW (b)
	0,00	2,88*	2,88	cw a X (a)
	0,00	2,04*	2,04	cw a X (b)
	0,00	8,57	8,57*	CW ATW (a)
5	0,00*	8,57	8,57	CW ATV (a)
	0,00*	8,94	8,94	CW ATV (b)
	0,00*	2,85	2,85	cw a Y (a)
	0,00*	1,99	1,99	cw a Y (b)
	0,00*	7,98	7,98	CW ARV (a)
	0,00*	7,75	7,75	CW ARV (b)
	0,00	8,57*	8,57	CW ATV (a)
	0,00	8,94*	8,94	CW ATV (b)
	0,00	2,85*	2,85	cw a Y (a)
	0,00	1,99*	1,99	cw a Y (b)
	0,00	8,57	8,57*	CW ATV (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	2,10*	3,90	4,43		CW ATY
	-0,79*	4,05	4,12		CW AV
	0,27	5,22*	5,22		CW ATV
	1,49	3,02*	3,37		CW AX
	1,74	5,00	5,29*		CW ATW
3	0,79*	4,05	4,12		CW AW
	-2,09*	3,89	4,42		CW ATX
	-0,27	5,22*	5,22		CW ATW
	-1,49	3,02*	3,37		CW AY
	-1,74	5,00	5,29*		CW ATV
4	0,00*	6,93	6,93		CW ATW
	0,00*	2,74	2,74		CW AX
	0,00*	5,40	5,40		CW ARV
	0,00	6,93*	6,93		CW ATW
	0,00	2,74*	2,74		CW AX

	0,00	6,93	6,93*	CW ATW
5	0,00*	6,93	6,93	CW ATV
	0,00*	2,71	2,71	CW AY
	0,00*	6,14	6,14	CW ARV
	0,00	6,93*	6,93	CW ATV
	0,00	2,71*	2,71	CW AY
	0,00	6,93	6,93*	CW ATV

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	-0,00210*	0,00000	0,00210	CW ATY
	-0,00027	0,00000*	0,00027	CW ATV
	-0,00210	0,00000	0,00210*	CW ATY
2	-0,00125*	-0,00087	0,00152	CW ASW
	-0,00023	-0,00271*	0,00272	CW ATY
	-0,00023	-0,00271	0,00272*	CW ATY
3	0,00209*	0,00000	0,00209	CW ATX
	0,00027	0,00000*	0,00027	CW ATW
	0,00209	0,00000	0,00209*	CW ATX
4	0,00215*	0,00000	0,00215	CW ATX
	0,00030	0,00000*	0,00030	CW ATW
	0,00215	0,00000	0,00215*	CW ATX
5	-0,00217*	0,00000	0,00217	CW ATY
	-0,00030	0,00000*	0,00030	CW ATV
	-0,00217	0,00000	0,00217*	CW ATY
6	-0,00315*	0,00194	0,00369	CW ATW
	-0,00213	0,00256*	0,00333	CW ATV
	-0,00315	0,00194	0,00369*	CW ATW
7	0,00315*	0,00194	0,00369	CW ATV
	0,00127	0,00265*	0,00294	CW ARW
	0,00315	0,00194	0,00369*	CW ATV

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	11131,4	CW ASV
2	807,4	CW ASV
3	5598,8	CW ATV
4	5598,8	CW ATW
5	807,4	CW ARW
6	11131,4	CW ATW

Wymiarowanie przekroju krokwi

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-EN 1995 (Drew1995_3d v. 1.31 licencja nr 40321)

Przekrój: 2 „B 180x80”

Sprawdzenie nośności pręta nr 2

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-EN 1995. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=4,202$ m; $x_b=0,000$ m, przy obciążeniach „1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(0,5·S+V) (b)”.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 1,97 / 144,00 \times 10 = \mathbf{0,137} < \mathbf{7,589} = f_{t,0,d} \quad (6.1)$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,000$ m; $x_b=4,202$ m, przy obciążeniach „1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(T+0,6·W) (b)”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 4,42 / 144,00 \times 10 = \mathbf{0,307} < \mathbf{0,956} = 0,099 \times 9,692 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,000$ m; $x_b=4,202$ m, przy obciążeniach

„1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(T+0,6·W) (b)”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,307}{0,630 \times 9,692} + \frac{1,795}{11,077} + 0,7 \times \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,212} < \mathbf{1} \quad (6.23)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,307}{0,099 \times 9,692} + 0,7 \times \frac{1,795}{11,077} + \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,435} < \mathbf{1} \quad (6.24)$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=4,202$ m; $x_b=0,000$ m, przy obciążeniach „1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(T+0,6·V) (b)”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 2,71 / 432,00 \times 10^3 = \mathbf{6,280} < \mathbf{11,077} = 1,000 \times 11,077 = k_{crit} f_{m,d} \quad (6.33)$$

Nośność dla $x_a=4,202$ m; $x_b=0,000$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach

„1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(T+0,6·V) (b)”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,088}{7,589} + \frac{6,280}{11,077} + 0,7 \times \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,579} < \mathbf{1} \quad (6.17)$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,088}{7,589} + 0,7 \times \frac{6,280}{11,077} + \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,408} < \mathbf{1} \quad (6.18)$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=4,202$ m; $x_b=0,000$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach

„1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(T+0,6·V) (b)”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,000^2}{9,692^2} + \frac{6,280}{11,077} + 0,7 \times \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,567} < \mathbf{1} \quad (6.19)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,000^2}{9,692^2} + 0,7 \times \frac{6,280}{11,077} + \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,397} < \mathbf{1} \quad (6.20)$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=4,202$ m; $x_b=0,000$ m, przy obciążeniach „1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(0,5·T+V) (b)”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,616^2 + 0,000^2} = \mathbf{0,616} < \mathbf{1,846} = 1,000 \times 1,846 = k_v f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie:

Wyniki dla $x_a=4,202$ m; $x_b=0,000$ m, przy obciążeniach „CW+A+1,5·Y (b)”.

$$\tau_{\text{tor,d}} = \frac{3 M_{\text{tor}}}{b^2 h} \eta = \frac{0}{0,250 \times 8,0^2 \times 18,0} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{2,054} = f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „Char: CW+A+0,5·S+V; Q-S: CW+A+0·(S+V)” liczone od cięciwy przęta.

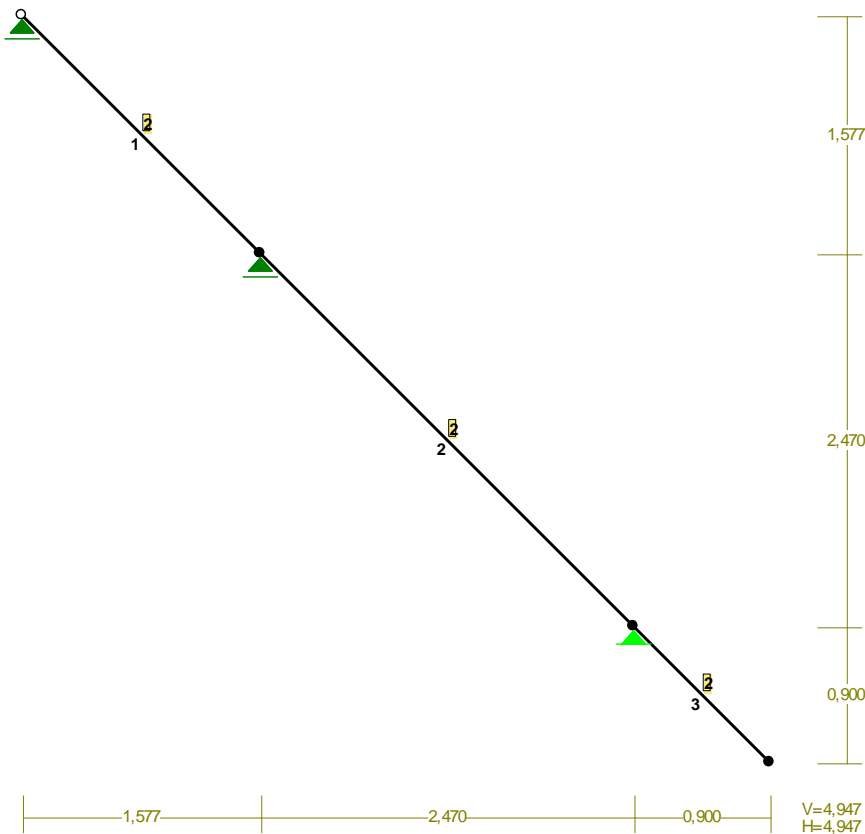
$$u_{z,\text{inst}} = \mathbf{5,2} < \mathbf{12,0} = u_{z,\text{inst,gr}}$$

$$u_{z,\text{fin}} = \mathbf{6,9} < \mathbf{21,0} = u_{z,\text{fin,gr}}$$

11.3 Krokiew drewniana - połąć boczna

RM_Win v. 11.132 licencja nr 40321

PRĘTY i PRZEKROJE PRĘTÓW: Skala 1:50



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	10	0	2	1,577	-1,577	2,230	1,000	2 B 180x80
2	00	2	1	2,470	-2,470	3,493	1,000	2 B 180x80
3	00	1	3	0,900	-0,900	1,273	1,000	2 B 180x80

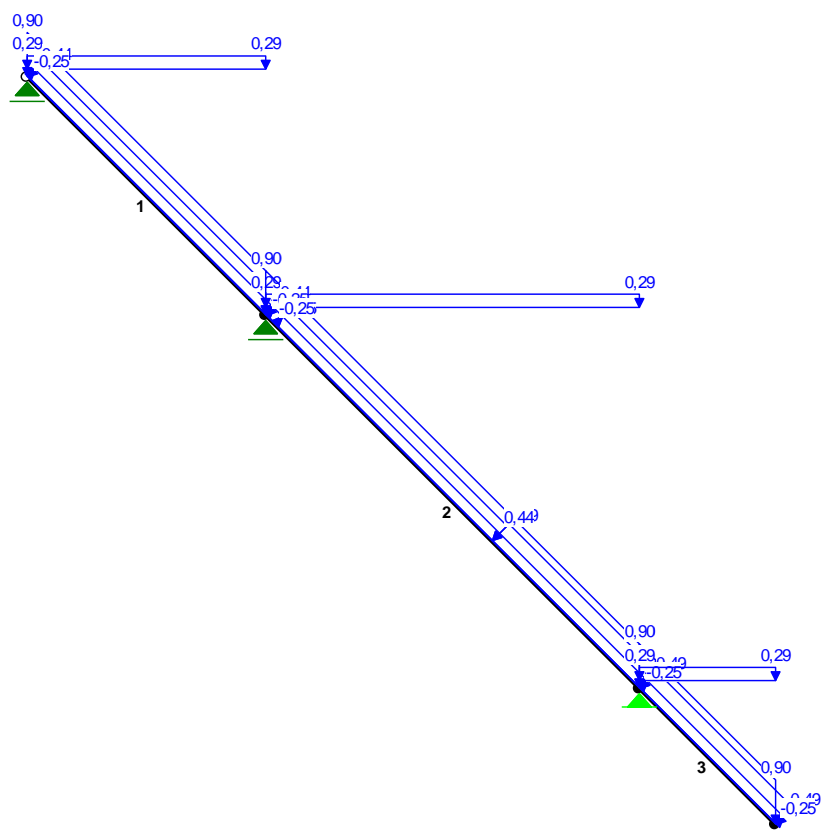
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
2	144,0	3888	768	432	432	18,0	1,4E+2 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
135 Drewno C24	11	24,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA: Skala 1:50



OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a[m] :	b[m] :
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
Grupa:	A "Warstwy"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
1	Linowe	0,0	0,90	0,90	0,00	2,23
2	Linowe	0,0	0,90	0,90	0,00	3,49
3	Linowe	0,0	0,90	0,90	0,00	1,27

Grupa:	R	"Snieg"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Linowe-Y	0,0	0,29	0,29	0,00	2,23	
2	Linowe-Y	0,0	0,29	0,29	0,00	3,49	
3	Linowe-Y	0,0	0,29	0,29	0,00	1,27	

Grupa:	V	"Wiatr_1"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Linowe	-45,0	-0,25	-0,25	0,00	2,23	
2	Linowe	-45,0	-0,25	-0,25	0,08	3,49	
2	Linowe	-45,0	-0,25	-0,25	0,00	0,08	
3	Linowe	-45,0	-0,25	-0,25	0,00	1,27	

Grupa:	W	"Wiatr_2"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Linowe	-45,0	0,44	0,44	0,00	2,23	
2	Linowe	-45,0	0,49	0,49	2,11	3,49	
2	Linowe	-45,0	0,44	0,44	0,00	2,11	
3	Linowe	-45,0	0,49	0,49	0,00	1,27	

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.132 licencja nr 40321

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:		Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe		1,35/1,00	
A -"Warstwy"	Stałe		1,35/1,00	
R -"Snieg"	Zmienne	1	1,50	0,5/0,2/0
V -"Wiatr_1"	Zmienne	1	1,50	0,6/0,2/0
W -"Wiatr_2"	Zmienne	1	1,50	0,6/0,2/0

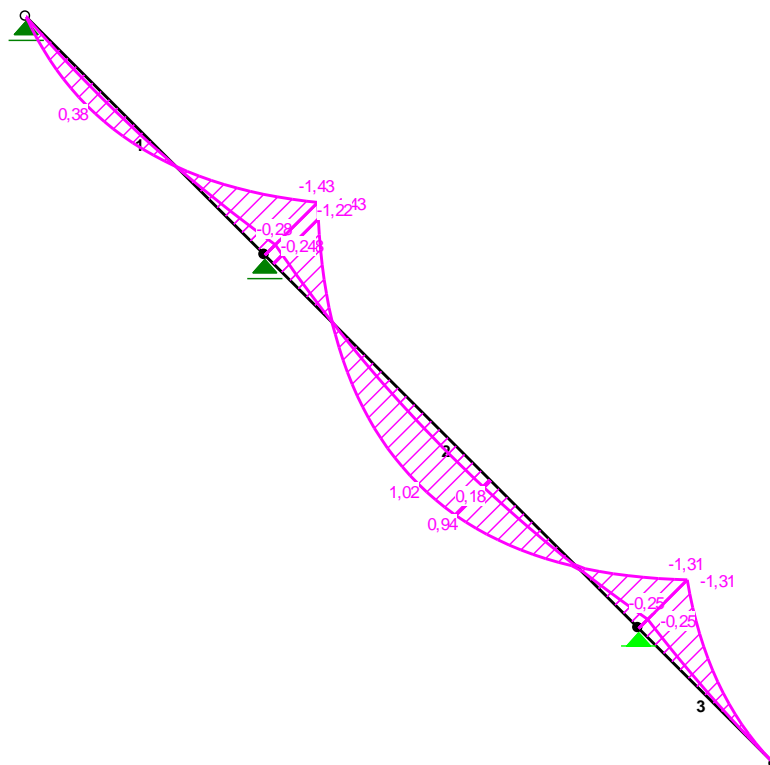
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
A -"Warstwy"	EWENTUALNIE
R -"Snieg"	EWENTUALNIE
V -"Wiatr_1"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: W
W -"Wiatr_2"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: V

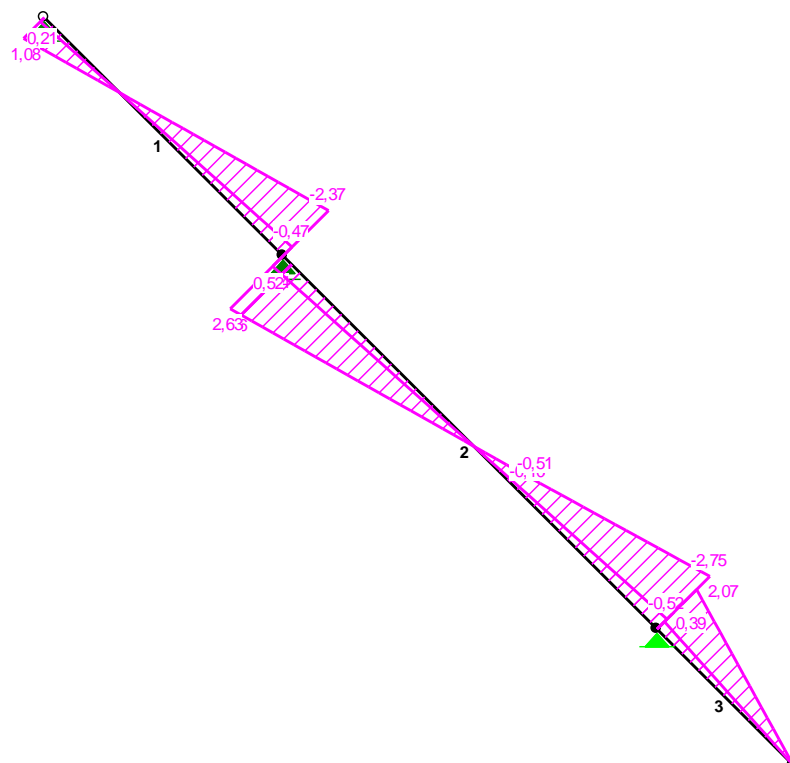
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : CW+A
	EWENTUALNIE: R+V/W

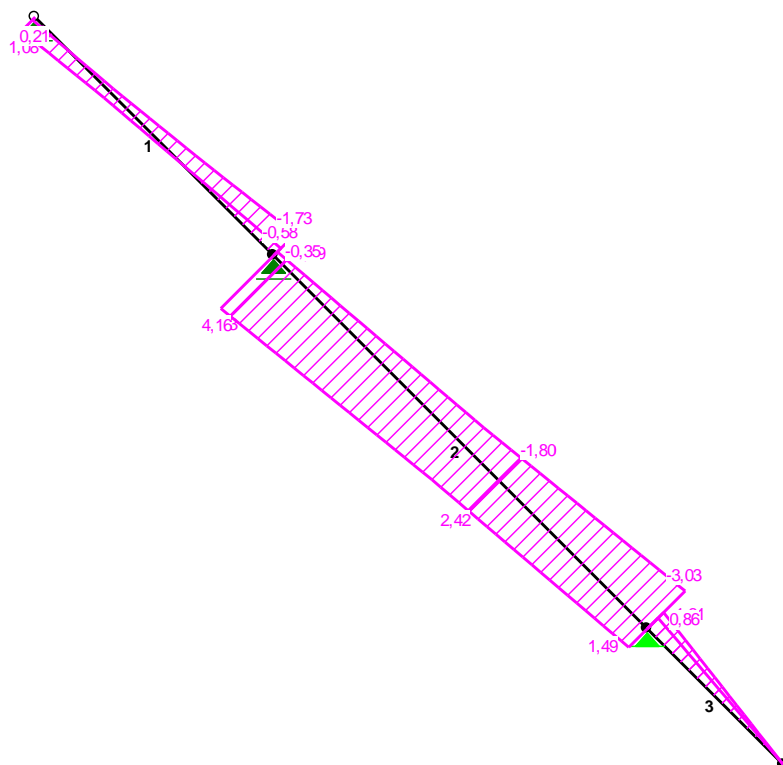
MOMENTY-OBWIEDNIE: Skala 1:50



SIŁY PRZESKONNE-OBWIEDNIE: Skala 1:50



NORMALNE-OBWIEDNIE: Skala 1:50



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

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,697	0,38*	0,01	0,47	CW ARW (b)
	2,230	-1,43*	-2,37	-0,90	CW ARW (b)
	2,230	-1,43	-2,37*	-0,90	CW ARW (b)
	0,000	0,00	1,08	1,08*	CW ARW (b)
	2,230	-0,74	-1,23	-1,73*	CW ARV (a)
	1,846	1,02*	-0,10	2,59	CW ARW (b)
2	0,000	-1,43*	2,76	4,23	CW ARW (b)
	0,000	-1,43	2,76*	4,23	CW ARW (b)
	0,000	-1,43	2,76	4,23*	CW ARW (b)
	3,493	-0,42	-0,88	-3,03*	CW ARV (b)
	1,273	0,00*	0,00	0,00	CW ARW (b)
3	0,000	-1,31*	2,07	1,13	CW ARW (b)
	0,000	-1,31	2,07*	1,13	CW ARW (b)
	0,000	-1,19	1,87	1,31*	CW ARW (a)
	0,000	-0,65	1,02	1,31*	CW ARV (a)
	1,273	0,00	0,00	0,00*	CW ARW (b)
	0,000	0,00	0,00	0,00	CW ARW (b)

* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00*	1,41	1,41		CW ARW (a)
	0,00*	1,53	1,53		CW ARW (b)
	0,00*	0,45	0,45		cw aV (a)
	0,00*	0,30	0,30		cw aV (b)
	0,00*	0,68	0,68		CW AV (a)
	0,00*	0,40	0,40		CW AV (b)
	0,00	1,41*	1,41		CW ARW (a)
	0,00	1,53*	1,53		CW ARW (b)
	0,00	0,45*	0,45		cw aV (a)
	0,00	0,30*	0,30		cw aV (b)
	0,00	1,41	1,41*		CW ARW (a)
2	2,04*	4,13	4,61		CW ARW (a)
	3,41*	3,41	4,82		CW ARW (b)
	2,04*	2,66	3,36		cw aW (a)
	3,41*	2,53	4,24		cw aW (b)
	-1,11*	4,49	4,63		CW ARV (a)
	-1,86*	4,02	4,43		CW ARV (b)
	-1,11*	3,03	3,23		cw aV (a)
	-1,86*	3,14	3,65		cw aV (b)
	-1,11*	4,03	4,19		CW AV (a)
	-1,86*	3,56	4,02		CW AV (b)
	-1,11	4,49*	4,63		CW ARV (a)
	-1,11	4,37*	4,51		CW ARV (b)
	2,04	2,66*	3,36		cw aW (a)
	3,41	2,53*	4,24		cw aW (b)
	-1,11	4,49	4,63*		CW ARV (a)
	3,41	3,41	4,82*		CW ARW (b)
3	0,00*	6,66	6,66		CW ARW (a)
	0,00*	7,25	7,25		CW ARW (b)
	0,00*	2,13	2,13		cw aV (a)
	0,00*	1,43	1,43		cw aV (b)
	0,00*	3,24	3,24		CW AV (a)
	0,00*	1,89	1,89		CW AV (b)
	0,00	6,66*	6,66		CW ARW (a)
	0,00	7,25*	7,25		CW ARW (b)
	0,00	2,13*	2,13		cw aV (a)
	0,00	1,43*	1,43		cw aV (b)
	0,00	6,66	6,66*		CW ARW (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00*	1,18	1,18		CW ARW
	0,00*	0,42	0,42		CW AV
	0,00	1,18*	1,18		CW ARW
	0,00	0,42*	0,42		CW AV
	0,00	1,18	1,18*		CW ARW

2	2,27*	2,95	3,72	CW AR W
	2,27*	2,64	3,48	CW AR W
	-1,24*	3,36	3,58	CW AR V
	-1,24*	3,05	3,29	CW AR V
	-0,74	3,59*	3,66	CW AR V
	2,27	2,64*	3,48	CW AR W
	2,27	2,95	3,72*	CW AR W
3	0,00*	5,58	5,58	CW AR W
	0,00*	2,01	2,01	CW AR V
	0,00	5,58*	5,58	CW AR W
	0,00	2,01*	2,01	CW AR V
	0,00	5,58	5,58*	CW AR W

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	-0,00233*	0,00000	0,00233	CW AR W
	-0,00233	0,00000*	0,00233	CW AR W
	-0,00233	0,00000	0,00233*	CW AR W
2	-0,00227*	0,00000	0,00227	CW AR W
	0,00074	0,00000*	0,00074	CW AR V
	-0,00227	0,00000	0,00227*	CW AR W
3	-0,00233*	0,00000	0,00233	CW AR W
	-0,00233	0,00000*	0,00233	CW AR W
	-0,00233	0,00000	0,00233*	CW AR W
4	-0,00222*	0,00004	0,00222	CW AR W
	-0,00130	0,00006*	0,00130	CW AR W
	-0,00222	0,00004	0,00222*	CW AR W

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	15138,6	CW AR W
2	2034,2	CW AR W
3	8486,6	CW AR W

Wymiarowanie krokwi

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-EN 1995 (Drew1995_3d v. 1.31 licencja nr 40321)

Przekrój: 2 „B 180x80”

Sprawdzenie nośności pręta nr 2

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-EN 1995. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=0,000$ m; $x_b=3,493$ m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot (0,5 \cdot R+W)$ (b)”.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 4,23 / 144,00 \times 10 = \mathbf{0,294} < \mathbf{7,589} = f_{t,0,d} \quad (6.1)$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=3,493$ m; $x_b=0,000$ m, przy obciążeniach „1,35·(CW+A)+1,5·(0,5·R+0,6·W) (a)”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 0,17 / 144,00 \times 10 = \mathbf{0,012} < \mathbf{1,364} = 0,141 \times 9,692 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=3,493$ m; $x_b=0,000$ m, przy obciążeniach „1,35·(CW+A)+1,5·(0,5·R+0,6·W) (a)”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,012}{0,763 \times 9,692} + \frac{2,750}{11,077} + 0,7 \times \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,250} < \mathbf{1} \quad (6.23)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,012}{0,141 \times 9,692} + 0,7 \times \frac{2,750}{11,077} + \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,182} < \mathbf{1} \quad (6.24)$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,000$ m; $x_b=3,493$ m, przy obciążeniach „1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(0,5·R+W) (b)”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 1,43 / 432,00 \times 10^3 = \mathbf{3,314} < \mathbf{11,077} = 1,000 \times 11,077 = k_{crit} f_{m,d} \quad (6.33)$$

Nośność dla $x_a=0,000$ m; $x_b=3,493$ m; pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(0,5·R+W) (b)”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,294}{7,589} + \frac{3,314}{11,077} + 0,7 \times \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,338} < \mathbf{1} \quad (6.17)$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,294}{7,589} + 0,7 \times \frac{3,314}{11,077} + \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,248} < \mathbf{1} \quad (6.18)$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,000$ m; $x_b=3,493$ m; pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(0,5·R+W) (b)”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,000^2}{9,692^2} + \frac{3,314}{11,077} + 0,7 \times \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,299} < \mathbf{1} \quad (6.19)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,000^2}{9,692^2} + 0,7 \times \frac{3,314}{11,077} + \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,209} < \mathbf{1} \quad (6.20)$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,000$ m; $x_b=3,493$ m, przy obciążeniach „1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(0,5·R+W) (b)”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,429^2 + 0,000^2} = \mathbf{0,429} < \mathbf{1,846} = 1,000 \times 1,846 = k_v f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie:

Wyniki dla $x_a=3,493$ m; $x_b=0,000$ m, przy obciążeniach „CW+1,35·0,85·A+1,5·(0,5·R+W) (b)”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{0}{0,250 \times 8,0^2 \times 18,0} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{2,054} = f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

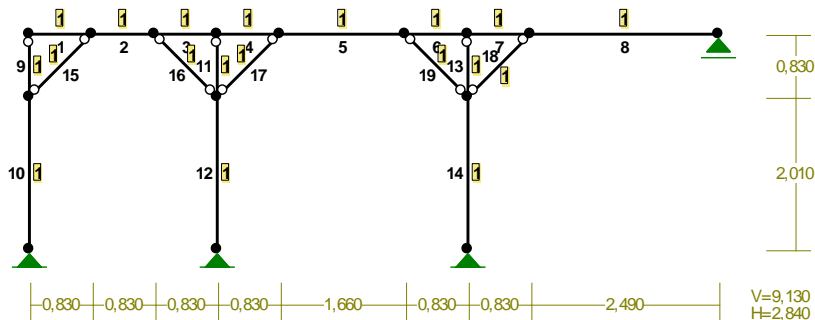
Pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „Char: CW+A+0,5·R+W; Q-S: CW+A+0·(R+W)” liczone od cięciwy pręta.

$$u_{z,inst} = \mathbf{1,8} < \mathbf{11,6} = u_{z,inst,gr}$$

$$u_{z,fin} = \mathbf{2,6} < \mathbf{17,5} = u_{z,fin,gr}$$

11.4 Płatew drewniana - w kierunku podłużnym

PRĘTY i PRZEKROJE PRĘTÓW: Skala 1:100



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	8	0,830	0,000	0,830	1,000	1 B 200x160
2	00	8	9	0,830	0,000	0,830	1,000	1 B 200x160
3	00	9	1	0,830	0,000	0,830	1,000	1 B 200x160
4	00	1	10	0,830	0,000	0,830	1,000	1 B 200x160
5	00	10	11	1,660	0,000	1,660	1,000	1 B 200x160
6	00	11	2	0,830	0,000	0,830	1,000	1 B 200x160
7	00	2	14	0,830	0,000	0,830	1,000	1 B 200x160
8	00	14	3	2,490	0,000	2,490	1,000	1 B 200x160
9	10	0	7	0,000	-0,830	0,830	1,000	1 B 200x160
10	00	7	4	0,000	-2,010	2,010	1,000	1 B 200x160
11	10	1	12	0,000	-0,830	0,830	1,000	1 B 200x160
12	00	12	5	0,000	-2,010	2,010	1,000	1 B 200x160
13	10	2	13	0,000	-0,830	0,830	1,000	1 B 200x160
14	00	13	6	0,000	-2,010	2,010	1,000	1 B 200x160
15	11	7	8	0,830	0,830	1,174	1,000	1 B 200x160
16	11	9	12	0,830	-0,830	1,174	1,000	1 B 200x160
17	11	12	10	0,830	0,830	1,174	1,000	1 B 200x160
18	11	14	13	-0,830	-0,830	1,174	1,000	1 B 200x160
19	11	11	13	0,830	-0,830	1,174	1,000	1 B 200x160

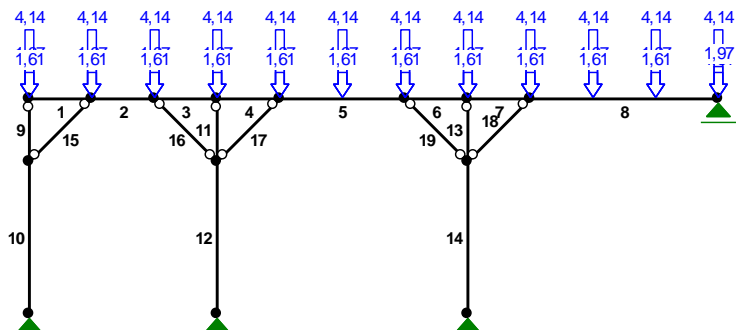
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	320,0	10667	6827	1067	1067	20,0	1,4E+2 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
135 Drewno C24	11	24,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA: Skala 1:100



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa: CW "Ciężar własny" Stałe $\gamma_G = 1,35/1,00$

Grupa: A "Warstwy" Stałe $\gamma_G = 1,35/1,00$

Pręt	Rodzaj	Kąt	P1 (Tg)	P2 (Td)	a [m]	b [m]
1	Skupione	0,0	4,14		0,00	
1	Skupione	0,0	4,14		0,83	
3	Skupione	0,0	4,14		0,00	
3	Skupione	0,0	4,14		0,83	
4	Skupione	0,0	4,14		0,83	
5	Skupione	0,0	4,14		0,83	
6	Skupione	0,0	4,14		0,00	
6	Skupione	0,0	4,14		0,83	
7	Skupione	0,0	4,14		0,83	
8	Skupione	0,0	4,14		0,83	
8	Skupione	0,0	4,14		1,66	
8	Skupione	0,0	4,14		2,49	

Grupa: S "Śnieg" Zmienne $\gamma_Q = 1,50$

Pręt	Rodzaj	Kąt	P1 (Tg)	P2 (Td)	a [m]	b [m]
1	Skupione	0,0	1,61		0,00	
1	Skupione	0,0	1,61		0,83	
3	Skupione	0,0	1,61		0,00	
3	Skupione	0,0	1,61		0,83	
4	Skupione	0,0	1,61		0,83	
5	Skupione	0,0	1,61		0,83	
6	Skupione	0,0	1,61		0,00	
6	Skupione	0,0	1,61		0,83	
7	Skupione	0,0	1,61		0,83	
8	Skupione	0,0	1,61		0,83	
8	Skupione	0,0	1,61		1,66	
8	Skupione	0,0	1,61		2,49	

Grupa: W "Wiatr" Zmienne $\gamma_Q = 1,50$

Pręt	Rodzaj	Kąt	P1 (Tg)	P2 (Td)	a [m]	b [m]
1	Skupione	0,0	1,97		0,00	
1	Skupione	0,0	1,97		0,83	
3	Skupione	0,0	1,97		0,00	
3	Skupione	0,0	1,97		0,83	
4	Skupione	0,0	1,97		0,83	
5	Skupione	0,0	1,97		0,83	
6	Skupione	0,0	1,97		0,00	

6	Skupione	0,0	1,97	0,83
7	Skupione	0,0	1,97	0,83
8	Skupione	0,0	1,97	0,83
8	Skupione	0,0	1,97	1,66
8	Skupione	0,0	1,97	2,49

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

RM_Win v. 11.132 licencja nr 40321

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
A -"Warstwy"	Stałe	1,35/1,00	
S -"Śnieg"	Zmienne	1 1,50	0,5/0,2/0
W -"Wiatr"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0

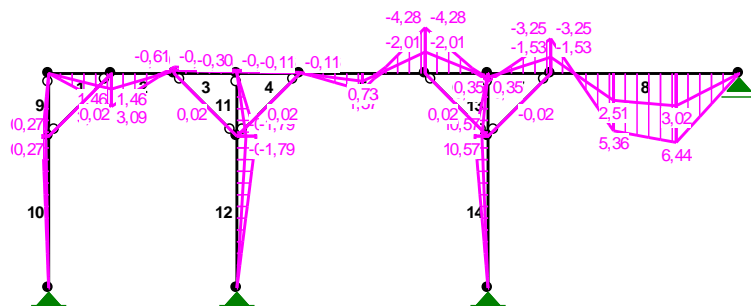
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
A -"Warstwy"	EWENTUALNIE
S -"Śnieg"	EWENTUALNIE
W -"Wiatr"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

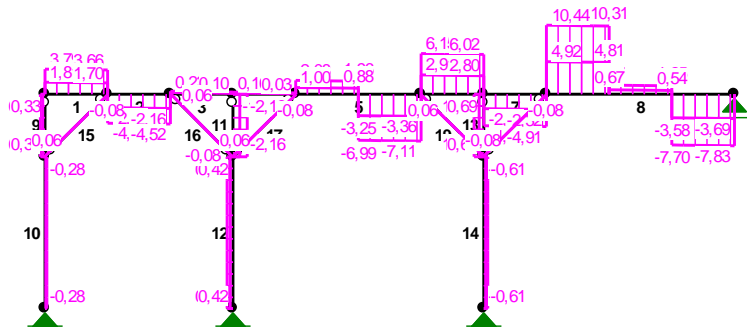
Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : CW+A EWENTUALNIE: S+W

MOMENTY-OBWIEDNIE: Skala 1:100



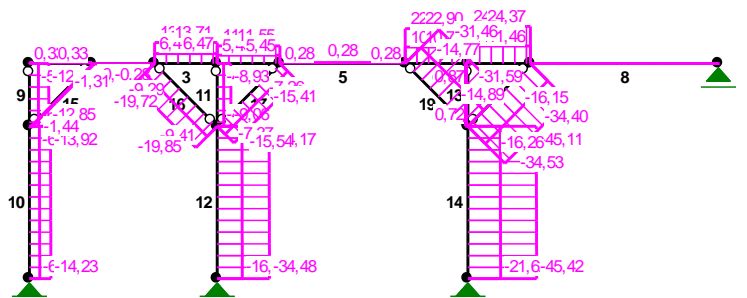
TNAĆE-OBWIEDNIE:

Skala 1:100



NORMALNE-OBWIEDNIE:

Skala 1:100



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

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

1	0,830	3,09*	3,66	0,69	CW ASW (b)
	0,000	0,00*	3,79	0,69	CW ASW (b)
	0,000	0,00*	1,81	0,33	cw a (a)
	0,000	0,00	3,79*	0,69	CW ASW (b)
	0,000	0,00	3,79	0,69*	CW ASW (b)
	0,830	3,09	3,66	0,69*	CW ASW (b)
	0,000	0,00	1,81	0,33*	cw a (a)
	0,830	1,46	1,70	0,33*	cw a (a)
2	0,000	3,09*	-4,40	-0,28	CW ASW (b)
	0,830	-0,61*	-4,52	-0,28	CW ASW (b)
	0,830	-0,61	-4,52*	-0,28	CW ASW (b)
	0,830	-0,29	-2,16	-0,14*	cw a (a)
	0,000	1,46	-2,05	-0,14*	cw a (a)
	0,830	-0,61	-4,52	-0,28*	CW ASW (b)
	0,000	3,09	-4,40	-0,28*	CW ASW (b)
3	0,830	-0,15*	0,12	6,47	cw a (a)
	0,000	-0,61*	0,44	13,71	CW ASW (b)
	0,000	-0,61	0,44*	13,71	CW ASW (b)
	0,000	-0,61	0,44	13,71*	CW ASW (b)
	0,830	-0,30	0,31	13,71*	CW ASW (b)
	0,000	-0,29	0,23	6,47*	cw a (a)
	0,830	-0,15	0,12	6,47*	cw a (a)

4	0,830	-0,06*	0,05	5,45	cw a (a)
	0,000	-0,30*	0,30	11,55	CW ASW (b)
	0,000	-0,29	0,30*	11,13	CW ASW (a)
	0,000	-0,30	0,30	11,55*	CW ASW (b)
	0,830	-0,11	0,17	11,55*	CW ASW (b)
	0,000	-0,15	0,16	5,45*	cw a (a)
	0,830	-0,06	0,05	5,45*	cw a (a)
5	0,830	1,57*	-6,99	0,61	CW ASW (b)
	0,830	1,57*	1,95	0,61	CW ASW (b)
	1,660	-4,28*	-7,11	0,61	CW ASW (b)
	1,660	-4,28	-7,11*	0,61	CW ASW (b)
	1,660	-4,28	-7,11	0,61*	CW ASW (b)
	0,830	1,57	1,95	0,61*	CW ASW (b)
	1,660	-2,01	-3,36	0,28*	cw a (a)
6	0,830	0,77*	6,02	22,85	cw ASW (b)
	0,000	-4,28*	6,15	22,90	CW ASW (b)
	0,000	-4,28	6,15*	22,90	CW ASW (b)
	0,000	-4,28	6,15	22,90*	CW ASW (b)
	0,830	0,77	6,02	22,90*	CW ASW (b)
	0,000	-2,01	2,91	10,77*	cw a (a)
	0,830	0,36	2,80	10,77*	cw a (a)
7	0,000	0,77*	-4,78	24,32	cw ASW (b)
	0,830	-3,25*	-4,91	24,37	CW ASW (b)
	0,830	-3,25	-4,91*	24,37	CW ASW (b)
	0,830	-3,25	-4,91	24,37*	CW ASW (b)
	0,000	0,77	-4,78	24,37*	CW ASW (b)
	0,830	-1,53	-2,32	11,46*	cw a (a)
	0,000	0,36	-2,21	11,46*	cw a (a)
8	1,660	6,44*	-7,70	0,00	CW ASW (b)
	1,660	6,44*	1,24	0,00	CW ASW (b)
	0,000	-3,25*	10,44	0,00	CW ASW (b)
	0,000	-3,25	10,44*	0,00	CW ASW (b)
	0,000	-3,25	10,44	0,00*	CW ASW (b)
	1,660	6,44	-7,70	0,00*	CW ASW (b)
	0,000	-3,25	10,44	0,00*	CW ASW (b)
9	0,830	0,57*	0,69	-12,85	CW ASW (b)
	0,000	0,00*	0,69	-12,73	CW ASW (b)
	0,000	0,00*	0,33	-5,95	cw a (a)
	0,830	0,57	0,69*	-12,85	CW ASW (b)
	0,000	0,00	0,69*	-12,73	CW ASW (b)
	0,000	0,00	0,33	-5,95*	cw a (a)
	0,830	0,57	0,69	-12,85*	CW ASW (b)
10	0,000	0,57*	-0,28	-13,92	CW ASW (b)
	2,010	0,00*	-0,28	-14,23	CW ASW (b)
	2,010	0,00*	-0,14	-6,88	cw a (a)
	0,000	0,57	-0,28*	-13,92	CW ASW (b)
	2,010	0,00	-0,28*	-14,23	CW ASW (b)
	0,000	0,27	-0,14	-6,61*	cw a (a)
	2,010	0,00	-0,28	-14,23*	CW ASW (b)
11	0,000	0,00*	-2,16	-8,93	CW ASW (b)

	0,000	0,00*	-1,02	-4,19	cw a (a)
	0,830	-1,79*	-2,16	-9,06	CW ASW (b)
	0,000	0,00	-2,16*	-8,93	CW ASW (b)
	0,830	-1,79	-2,16*	-9,06	CW ASW (b)
	0,000	0,00	-1,02	-4,19*	cw a (a)
	0,830	-1,79	-2,16	-9,06*	CW ASW (b)
12	2,010	0,00*	0,89	-34,48	CW ASW (b)
	2,010	0,00*	0,42	-16,51	cw a (a)
	0,000	-1,79*	0,89	-34,17	CW ASW (b)
	2,010	0,00	0,89*	-34,48	CW ASW (b)
	0,000	-1,79	0,89*	-34,17	CW ASW (b)
	0,000	-0,85	0,42	-16,24*	cw a (a)
	2,010	0,00	0,89	-34,48*	CW ASW (b)
13	0,830	1,22*	1,47	1,73	CW ASW (b)
	0,000	0,00*	1,47	1,86	CW ASW (b)
	0,000	0,00*	0,69	0,87	cw a (a)
	0,830	1,22	1,47*	1,73	CW ASW (b)
	0,000	0,00	1,47*	1,86	CW ASW (b)
	0,000	0,00	1,47	1,86*	CW ASW (b)
	0,830	0,58	0,70	0,72*	CW a (a)
14	0,000	1,22*	-0,61	-45,11	CW ASW (b)
	2,010	0,00*	-0,61	-45,42	CW ASW (b)
	2,010	0,00*	-0,28	-21,62	cw a (a)
	0,000	1,22	-0,61*	-45,11	CW ASW (b)
	2,010	0,00	-0,61*	-45,42	CW ASW (b)
	0,000	0,57	-0,28	-21,35*	cw a (a)
	2,010	0,00	-0,61	-45,42*	CW ASW (b)
15	0,587	0,02*	0,00	-0,89	CW A (a)
	0,587	0,02*	0,00	-0,68	CW a (a)
	0,587	0,02*	0,00	-1,33	CW ASW (a)
	0,000	0,00*	0,08	-0,97	CW A (a)
	1,174	0,00*	-0,08	-0,60	CW a (a)
	0,000	0,00*	0,06	-1,44	CW ASW (b)
	1,174	0,00	-0,08*	-0,82	CW A (a)
	0,000	0,00	0,08*	-0,97	CW A (a)
	1,174	0,00	-0,08*	-0,60	CW a (a)
	0,000	0,00	0,08*	-1,41	CW ASW (a)
	1,174	0,00	-0,08	-0,60*	CW a (a)
	0,000	0,00	0,06	-1,44*	CW ASW (b)
16	0,587	0,02*	0,00	-12,62	CW A (a)
	0,587	0,02*	0,00	-9,49	CW a (a)
	0,587	0,02*	0,00	-19,07	CW ASW (a)
	0,000	0,00*	0,08	-12,55	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,06	-9,29	cw a (a)
	1,174	0,00*	-0,06	-19,85	CW ASW (b)
	1,174	0,00	-0,08*	-12,70	CW A (a)
	0,000	0,00	0,08*	-12,55	CW A (a)
	0,000	0,00	0,08*	-9,41	CW a (a)
	1,174	0,00	-0,08*	-19,14	CW ASW (a)
	0,000	0,00	0,06	-9,29*	cw a (a)
	1,174	0,00	-0,06	-19,85*	CW ASW (b)
17	0,587	0,02*	0,00	-9,87	CW A (a)
	0,587	0,02*	0,00	-7,42	CW a (a)

	0,587	0,02*	0,00	-14,91	CW ASW (a)
	1,174	0,00*	-0,08	-9,80	CW A (a)
	1,174	0,00*	-0,06	-7,26	cw a (a)
	0,000	0,00*	0,06	-15,54	CW ASW (b)
	0,000	0,00	0,08*	-9,95	CW A (a)
	1,174	0,00	-0,08*	-9,80	CW A (a)
	1,174	0,00	-0,08*	-7,35	CW a (a)
	0,000	0,00	0,08*	-14,99	CW ASW (a)
	1,174	0,00	-0,06	-7,26*	cw a (a)
	0,000	0,00	0,06	-15,54*	CW ASW (b)
18	0,000	0,00*	-0,08	-21,81	CW A (a)
	0,000	0,00*	-0,06	-16,15	cw a (a)
	1,174	0,00*	0,06	-34,53	CW ASW (b)
	0,587	-0,02*	0,00	-21,88	CW A (a)
	0,587	-0,02*	0,00	-33,17	CW ASW (a)
	0,000	0,00	-0,08*	-21,81	CW A (a)
	1,174	0,00	0,08*	-21,96	CW A (a)
	1,174	0,00	0,08*	-33,25	CW ASW (a)
	0,000	0,00	-0,06	-16,15*	cw a (a)
	1,174	0,00	0,06	-34,53*	CW ASW (b)
19	0,587	0,02*	0,00	-20,02	CW A (a)
	0,587	0,02*	0,00	-15,00	CW a (a)
	0,587	0,02*	0,00	-30,35	CW ASW (a)
	0,000	0,00*	0,08	-19,95	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,06	-14,77	cw a (a)
	1,174	0,00*	-0,06	-31,59	CW ASW (b)
	0,000	0,00	0,08*	-19,95	CW A (a)
	0,000	0,00	0,08*	-14,93	CW a (a)
	1,174	0,00	-0,08*	-30,42	CW ASW (a)
	0,000	0,00	0,06	-14,77*	cw a (a)
	1,174	0,00	-0,06	-31,59*	CW ASW (b)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
<hr/>					
4	0,00*	16,11	16,11		CW ASW (a)
	0,00*	16,76	16,76		CW ASW (b)
	0,00*	7,83	7,83		cw a (a)
	0,00*	10,58	10,58		CW A (a)
	0,00*	8,99	8,99		CW A (b)
	0,00	16,11*	16,11		CW ASW (a)
	0,00	16,76*	16,76		CW ASW (b)
	0,00	7,83*	7,83		cw a (a)
	0,00	16,11	16,11*		CW ASW (a)
5	0,28*	13,80	13,80		CW ASW (a)
	0,28*	14,23	14,23		CW ASW (b)
	0,14*	6,88	6,88		cw a (a)
	0,28	13,80*	13,80		CW ASW (a)
	0,28	14,23*	14,23		CW ASW (b)
	0,14	6,88*	6,88		cw a (a)
	0,28	13,80	13,80*		CW ASW (a)

6	-0,42*	16,51	16,51	cw a (a)
	-0,86*	33,34	33,35	CW ASW (a)
	-0,89*	34,48	34,49	CW ASW (b)
	-0,86	33,34*	33,35	CW ASW (a)
	-0,89	34,48*	34,49	CW ASW (b)
	-0,42	16,51*	16,51	cw a (a)
	-0,86	33,34	33,35*	CW ASW (a)
7	0,58*	43,86	43,86	CW ASW (a)
	0,61*	45,42	45,43	CW ASW (b)
	0,28*	21,62	21,62	cw a (a)
	0,58	43,86*	43,86	CW ASW (a)
	0,61	45,42*	45,43	CW ASW (b)
	0,28	21,62*	21,62	cw a (a)
	0,58	43,86	43,86*	CW ASW (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
4	0,00*	13,02	13,02		CW ASW
	0,00*	7,83	7,83		CW A
	0,00	13,02*	13,02		CW ASW
	0,00	7,83*	7,83		CW A
	0,00	13,02	13,02*		CW ASW
5	0,22*	11,10	11,10		CW ASW
	0,14*	6,88	6,88		CW A
	0,22	11,10*	11,10		CW ASW
	0,14	6,88*	6,88		CW A
	0,22	11,10	11,10*		CW ASW
6	-0,42*	16,51	16,51		CW A
	-0,69*	26,86	26,87		CW ASW
	-0,69	26,86*	26,87		CW ASW
	-0,42	16,51*	16,51		CW A
	-0,69	26,86	26,87*		CW ASW
7	0,47*	35,36	35,36		CW ASW
	0,28*	21,62	21,62		CW A
	0,47	35,36*	35,36		CW ASW
	0,28	21,62*	21,62		CW A
	0,47	35,36	35,36*		CW ASW

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00151*	-0,00009	0,00152	CW ASW
	0,00151	-0,00009*	0,00152	CW ASW
	0,00151	-0,00009	0,00152*	CW ASW
2	0,00154*	-0,00017	0,00155	CW ASW

	0,00154	-0,00017*	0,00155	CW	ASW
	0,00154	-0,00017	0,00155*	CW	ASW
3	0,00161*	-0,00020	0,00162	CW	ASW
	0,00161	-0,00020*	0,00162	CW	ASW
	0,00161	-0,00020	0,00162*	CW	ASW
4	0,00165*	0,00000	0,00165	CW	ASW
	0,00165	0,00000*	0,00165	CW	ASW
	0,00165	0,00000	0,00165*	CW	ASW
5	0,00000*	0,00000	0,00000	CW	ASW
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW	ASW
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW	ASW
6	0,00000*	0,00000	0,00000	CW	ASW
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW	ASW
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW	ASW
7	0,00000*	0,00000	0,00000	CW	ASW
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW	ASW
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW	ASW
8	0,00086*	-0,00006	0,00086	CW	ASW
	0,00086	-0,00006*	0,00086	CW	ASW
	0,00086	-0,00006	0,00086*	CW	ASW
9	0,00152*	-0,00072	0,00168	CW	ASW
	0,00152	-0,00072*	0,00168	CW	ASW
	0,00152	-0,00072	0,00168*	CW	ASW
10	0,00151*	-0,00046	0,00158	CW	ASW
	0,00151	-0,00046*	0,00158	CW	ASW
	0,00151	-0,00046	0,00158*	CW	ASW
11	0,00156*	-0,00002	0,00156	CW	ASW
	0,00156	-0,00002*	0,00156	CW	ASW
	0,00156	-0,00002	0,00156*	CW	ASW
12	0,00156*	0,00056	0,00166	CW	ASW
	0,00156	0,00056*	0,00166	CW	ASW
	0,00156	0,00056	0,00166*	CW	ASW
13	0,00175*	-0,00015	0,00176	CW	ASW
	0,00175	-0,00015*	0,00176	CW	ASW
	0,00175	-0,00015	0,00176*	CW	ASW
14	0,00069*	-0,00020	0,00072	CW	ASW
	0,00069	-0,00020*	0,00072	CW	ASW
	0,00069	-0,00020	0,00072*	CW	ASW
15	0,00165*	-0,00129	0,00209	CW	ASW
	0,00165	-0,00129*	0,00209	CW	ASW
	0,00165	-0,00129	0,00209*	CW	ASW

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	9110,7	CW ASW
2	11040,5	CW ASW
3	32645,9	CW ASW
4	74718,8	CW ASW
5	17920,5	CW ASW
6	7934,8	CW ASW
7	11116,1	CW ASW
8	1009,3	CW ASW
9	49482,9	CW ASW
10	20433,2	CW ASW
11	15824,5	CW ASW
12	6534,5	CW ASW
13	23264,4	CW ASW
14	9606,7	CW ASW
15	586298,9	CW ASW
16	586298,9	CW ASW
17	586298,9	CW ASW
18	586298,9	CW ASW
19	586298,9	CW A

Wymiarowanie płatwi

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-EN 1995 (Drew1995_3d v. 1.31 licencja nr 40321)

Zadanie: P-1_1

Sprawdzenie nośności pręta nr 8

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-EN 1995. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=1,660$ m; $x_b=0,830$ m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 6,44 / 1066,67 \times 10^3 = \mathbf{6,039} < \mathbf{11,077} = 1,000 \times 11,077 = k_{crit} f_{m,d} \quad (6.33)$$

Nośność dla $x_a=1,660$ m; $x_b=0,830$ m; przeszło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6,039}{11,077} + 0,7 \times \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,545} < \mathbf{1} \quad (6.17)$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{6,039}{11,077} + \frac{0,000}{11,077} = \mathbf{0,382} < \mathbf{1} \quad (6.18)$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=2,490$ m; $x_b=0,000$ m, przy obciążeniach „ $1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot (S+0,6 \cdot W)$ (b)”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,489^2 + 0,000^2} = \mathbf{0,489} < \mathbf{0,661} = 0,358 \times 1,846 = k_v f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie:

Wyniki dla $x_a=2,490$ m; $x_b=0,000$ m, przy obciążeniach „ $CW+1,35 \cdot 0,85 \cdot A+1,5 \cdot W$ (b)”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{0}{0,209 \times 16,0^2 \times 20,0 + INF \times 5,0^2 \times 16,0} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{1,945} = f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

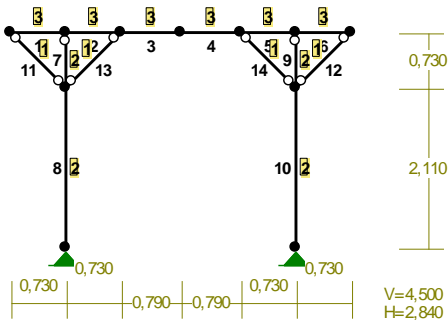
Przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „Char: CW+A+S+0,6·W; Q-S: CW+A+0·(S+W)” liczone od cięciwy pręta.

$$u_{z,inst} = 2,8$$
$$u_{z,fin} = 3,8 < 16,6 = u_{z,fin,gr}$$

11.5 Płatew drewniana - w kierunku poprzecznym

RM_Win v. 11.132 licencja nr 40321

PRĘTY i PRZEKROJE PRĘTÓW: Skala 1:100



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	2	0,730	0,000	0,730	1,000	3 B 240x200
2	00	2	9	0,730	0,000	0,730	1,000	3 B 240x200
3	00	9	4	0,790	0,000	0,790	1,000	3 B 240x200
4	00	4	10	0,790	0,000	0,790	1,000	3 B 240x200
5	00	10	3	0,730	0,000	0,730	1,000	3 B 240x200
6	00	3	1	0,730	0,000	0,730	1,000	3 B 240x200
7	10	2	5	0,000	-0,730	0,730	1,000	2 B 200x200
8	00	5	6	0,000	-2,110	2,110	1,000	2 B 200x200
9	10	3	7	0,000	-0,730	0,730	1,000	2 B 200x200
10	00	7	8	0,000	-2,110	2,110	1,000	2 B 200x200
11	11	0	5	0,730	-0,730	1,032	1,000	1 B 100x100
12	11	7	1	0,730	0,730	1,032	1,000	1 B 100x100
13	11	5	9	0,730	0,730	1,032	1,000	1 B 100x100
14	11	10	7	0,730	-0,730	1,032	1,000	1 B 100x100

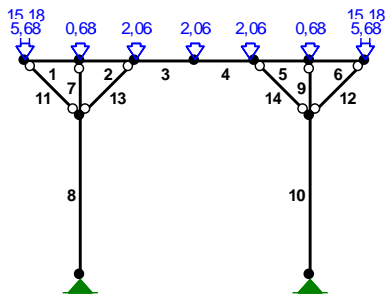
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	100,0	833	833	167	167	10,0	1,3E+2 Drewno C14
2	400,0	13333	13333	1333	1333	20,0	1,4E+2 Drewno C24
3	480,0	23040	16000	1920	1920	24,0	1,4E+2 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
130 Drewno C14	7	14,000	5,0E-6
135 Drewno C24	11	24,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA: Skala 1:100

**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
Grupa:	A "Warstwy"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
1	Skupione	0,0	3,18		0,73	
1	Skupione	0,0	15,18		0,00	
3	Skupione	0,0	3,18		0,79	
3	Skupione	0,0	3,18		0,01	
4	Skupione	0,0	3,18		0,73	
6	Skupione	0,0	3,18		0,00	
6	Skupione	0,0	15,18		0,73	
Grupa:	S "Śnieg"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Skupione	0,0	0,68		0,73	
1	Skupione	0,0	5,68		0,00	
3	Skupione	0,0	0,68		0,79	
3	Skupione	0,0	0,68		0,01	
4	Skupione	0,0	0,68		0,73	
6	Skupione	0,0	0,68		0,00	
6	Skupione	0,0	5,68		0,73	
Grupa:	W "Wiatr"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Skupione	0,0	2,06		0,73	
1	Skupione	0,0	2,06		0,00	
3	Skupione	0,0	2,06		0,79	
3	Skupione	0,0	2,06		0,01	
4	Skupione	0,0	2,06		0,73	
6	Skupione	0,0	2,06		0,00	
6	Skupione	0,0	2,06		0,73	

=====

W Y N I K I wg PN-EN 1990
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń
RM_Win v. 11.132 licencja nr 40321

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe		1,35/1,00
A -"Warstwy"	Stałe		1,35/1,00
S -"Śnieg"	Zmienne	1	1,50 0,5/0,2/0
W -"Wiatr"	Zmienne	1	1,50 0,6/0,2/0

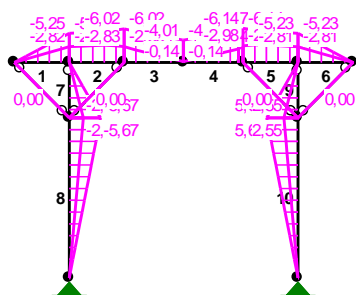
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
A -"Warstwy"	EWENTUALNIE
S -"Śnieg"	EWENTUALNIE
W -"Wiatr"	EWENTUALNIE

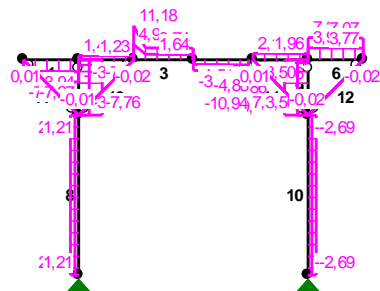
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : CW+A EWENTUALNIE: S+W

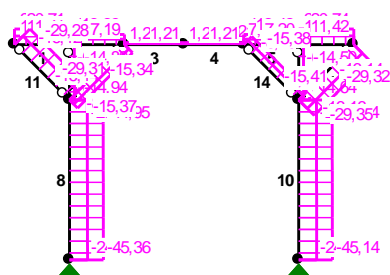
MOMENTY-OBWIEDNIE: Skala 1:100



TNĄCE-OBWIEDNIE: Skala 1:100



NORMALNE-OBWIEDNIE: Skala 1:100



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

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

1	0,000	0,00*	-7,10	20,71	cw ASW (b)
	0,000	0,00*	-7,10	20,71	CW ASW (b)
	0,000	0,00*	-3,79	11,41	cw a (a)
	0,730	-5,25*	-7,27	20,71	CW ASW (b)
	0,730	-5,25	-7,27*	20,71	CW ASW (b)
	0,730	-5,25	-7,27	20,71*	CW ASW (b)
	0,000	0,00	-7,10	20,71*	CW ASW (b)
	0,730	-2,82	-3,94	11,41*	cw a (a)
2	0,000	0,00	-3,79	11,41*	cw a (a)
	0,000	-2,82*	-0,58	7,19	cw a (a)
	0,730	-6,02*	-1,94	11,88	cw AS (b)
	0,730	-6,02	-1,94*	11,88	cw AS (b)
	0,730	-5,74	-0,76	13,39*	CW ASW (b)
	0,000	-5,25	-0,59	13,39*	CW ASW (b)
	0,730	-3,30	-0,73	7,19*	cw a (a)
	0,000	-2,82	-0,58	7,19*	cw a (a)
3	0,790	-0,14*	3,24	1,21	CW aW (b)
	0,000	-6,02*	7,24	2,69	cw AS (b)
	0,000	-4,44	11,18*	1,93	CW ASW (b)
	0,000	-6,02	7,24	2,69*	cw AS (b)
	0,790	-4,01	2,41	2,69*	cw AS (b)
	0,000	-2,83	9,69	1,21*	CW aW (b)
	0,790	-0,14	3,24	1,21*	CW aW (b)
4	0,000	-0,14*	-3,03	1,21	CW aW (b)
	0,790	-6,14*	-7,09	2,69	cw AS (b)
	0,790	-4,61	-10,94*	1,93	CW ASW (b)
	0,790	-6,14	-7,09	2,69*	cw AS (b)
	0,000	-4,01	-2,26	2,69*	cw AS (b)
	0,790	-2,98	-9,48	1,21*	CW aW (b)
	0,000	-0,14	-3,03	1,21*	CW aW (b)
5	0,730	-2,81*	0,70	7,20	cw a (a)
	0,000	-6,14*	2,11	11,90	cw AS (b)
	0,000	-6,14	2,11*	11,90	cw AS (b)
	0,000	-5,90	1,00	13,42*	CW ASW (b)
	0,730	-5,23	0,83	13,42*	CW ASW (b)
	0,000	-3,37	0,84	7,20*	cw a (a)
	0,730	-2,81	0,70	7,20*	cw a (a)

6	0,730	0,00*	7,07	20,74	cw ASW (b)
	0,730	0,00*	7,07	20,74	CW ASW (b)
	0,730	0,00*	3,78	11,42	cw a (a)
	0,000	-5,23*	7,24	20,74	CW ASW (b)
	0,000	-5,23	7,24*	20,74	CW ASW (b)
	0,000	-5,23	7,24	20,74*	CW ASW (b)
	0,730	0,00	7,07	20,74*	CW ASW (b)
	0,000	-2,81	3,92	11,42*	cw a (a)
	0,730	0,00	3,78	11,42*	cw a (a)
7	0,000	0,00*	-7,76	-9,34	cw AS (b)
	0,000	0,00*	-4,22	-6,54	cw a (a)
	0,000	0,00*	-5,58	-14,80	CW ASW (b)
	0,730	-5,67*	-7,76	-9,46	cw AS (b)
	0,000	0,00	-7,76*	-9,34	cw AS (b)
	0,730	-5,67	-7,76*	-9,46	cw AS (b)
	0,000	0,00	-4,22	-6,54*	cw a (a)
	0,730	-4,08	-5,58	-14,94*	CW ASW (b)
8	2,110	0,00*	2,69	-38,69	cw AS (b)
	2,110	0,00*	1,46	-24,19	cw a (a)
	2,110	0,00*	2,53	-45,36	CW ASW (b)
	0,000	-5,67*	2,69	-38,34	cw AS (b)
	2,110	0,00	2,69*	-38,69	cw AS (b)
	0,000	-5,67	2,69*	-38,34	cw AS (b)
	0,000	-3,08	1,46	-23,83*	cw a (a)
	2,110	0,00	2,53	-45,36*	CW ASW (b)
9	0,730	5,67*	7,76	-9,27	cw AS (b)
	0,000	0,00*	7,76	-9,15	cw AS (b)
	0,000	0,00*	4,22	-6,41	cw a (a)
	0,000	0,00*	5,58	-14,50	CW ASW (b)
	0,730	5,67	7,76*	-9,27	cw AS (b)
	0,000	0,00	7,76*	-9,15	cw AS (b)
	0,000	0,00	4,22	-6,41*	cw a (a)
	0,730	4,08	5,58	-14,64*	CW ASW (b)
10	0,000	5,67*	-2,69	-38,18	cw AS (b)
	2,110	0,00*	-2,69	-38,54	cw AS (b)
	2,110	0,00*	-1,46	-24,08	cw a (a)
	2,110	0,00*	-2,53	-45,14	CW ASW (b)
	0,000	5,67	-2,69*	-38,18	cw AS (b)
	2,110	0,00	-2,69*	-38,54	cw AS (b)
	0,000	3,08	-1,46	-23,73*	cw a (a)
	2,110	0,00	-2,53	-45,14*	CW ASW (b)
11	0,516	0,00*	0,00	-21,78	CW A (a)
	0,516	0,00*	0,00	-16,14	CW a (a)
	0,516	0,00*	0,00	-27,92	CW ASW (a)
	0,000	0,00*	0,02	-21,76	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,01	-16,12	cw a (a)
	1,032	0,00*	-0,01	-29,31	CW ASW (b)
	0,000	0,00	0,02*	-21,76	CW A (a)
	0,000	0,00	0,02*	-16,13	CW a (a)
	1,032	0,00	-0,02*	-27,94	CW ASW (a)
	0,000	0,00	0,01	-16,12*	cw a (a)
	1,032	0,00	-0,01	-29,31*	CW ASW (b)

12	0,516	0,00*	0,00	-21,80	CW A (a)
	0,516	0,00*	0,00	-16,16	CW a (a)
	0,516	0,00*	0,00	-27,96	CW ASW (a)
	0,000	0,00*	0,02	-21,82	CW A (a)
	1,032	0,00*	-0,01	-16,14	cw a (a)
	0,000	0,00*	0,01	-29,35	CW ASW (b)
	0,000	0,00	0,02*	-21,82	CW A (a)
	1,032	0,00	-0,02*	-16,15	CW a (a)
	0,000	0,00	0,02*	-27,98	CW ASW (a)
	1,032	0,00	-0,01	-16,14*	cw a (a)
	0,000	0,00	0,01	-29,35*	CW ASW (b)
13	0,516	0,00*	0,00	-10,93	CW A (a)
	0,516	0,00*	0,00	-8,16	CW a (a)
	0,516	0,00*	0,00	-15,12	CW ASW (a)
	0,000	0,00*	0,02	-10,95	CW A (a)
	1,032	0,00*	-0,01	-8,08	cw a (a)
	0,000	0,00*	0,01	-15,37	CW ASW (b)
	0,000	0,00	0,02*	-10,95	CW A (a)
	1,032	0,00	-0,02*	-8,14	CW a (a)
	0,000	0,00	0,02*	-15,14	CW ASW (a)
	1,032	0,00	-0,01	-8,08*	cw a (a)
	0,000	0,00	0,01	-15,37*	CW ASW (b)
14	0,516	0,00*	0,00	-10,96	CW A (a)
	0,516	0,00*	0,00	-8,18	CW a (a)
	0,516	0,00*	0,00	-15,16	CW ASW (a)
	0,000	0,00*	0,02	-10,94	CW A (a)
	0,000	0,00*	0,01	-8,10	cw a (a)
	1,032	0,00*	-0,01	-15,41	CW ASW (b)
	0,000	0,00	0,02*	-10,94	CW A (a)
	0,000	0,00	0,02*	-8,16	CW a (a)
	1,032	0,00	-0,02*	-15,18	CW ASW (a)
	0,000	0,00	0,01	-8,10*	cw a (a)
	1,032	0,00	-0,01	-15,41*	CW ASW (b)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

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

7	-1,30*	31,06	31,08		CW a W (a)
	-1,21*	35,20	35,22		CW a W (b)
	-2,48*	37,84	37,92		cw A S (a)
	-2,69*	38,69	38,78		cw A S (b)
	-2,33	44,71*	44,77		CW ASW (a)
	-2,53	45,36*	45,43		CW ASW (b)
	-1,46	24,19*	24,23		cw a (a)
	-2,33	44,71	44,77*		CW ASW (a)
9	2,48*	37,68	37,77		cw A S (a)
	2,69*	38,54	38,63		cw A S (b)
	1,30*	30,89	30,92		CW a W (a)
	1,21*	34,99	35,01		CW a W (b)
	2,33	44,49*	44,55		CW ASW (a)
	2,53	45,14*	45,22		CW ASW (b)
	1,46	24,08*	24,12		cw a (a)

2,33 44,49 **44,55*** CW ASW (a)

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
7	-1,30*	31,43	31,46		CW AW
	-2,13*	31,58	31,65		CW AS
	-2,03	35,92*	35,98		CW ASW
	-1,46	24,19*	24,23		CW A
	-2,03	35,92	35,98*		CW ASW
9	2,13*	31,45	31,52		CW AS
	1,30*	31,26	31,28		CW AW
	2,03	35,76*	35,81		CW ASW
	1,46	24,08*	24,12		CW A
	2,03	35,76	35,81*		CW ASW

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	-0,00004*	-0,00219	0,00219	CW ASW
	-0,00004	-0,00222*	0,00222	CW AS
	-0,00004	-0,00222	0,00222*	CW AS
2	0,00004*	-0,00219	0,00219	CW ASW
	0,00004	-0,00222*	0,00222	CW AS
	0,00004	-0,00222	0,00222*	CW AS
3	-0,00002*	-0,00019	0,00019	CW ASW
	-0,00002	-0,00019*	0,00019	CW ASW
	-0,00002	-0,00019	0,00019*	CW ASW
4	0,00002*	-0,00019	0,00019	CW ASW
	0,00002	-0,00019*	0,00019	CW ASW
	0,00002	-0,00019	0,00019*	CW ASW
5	0,00000*	0,00104	0,00104	CW ASW
	0,00000	0,00164*	0,00164	CW AS
	0,00000	0,00164	0,00164*	CW AS
6	0,00156*	-0,00015	0,00157	CW AS
	0,00119	-0,00017*	0,00121	CW ASW
	0,00156	-0,00015	0,00157*	CW AS
7	0,00000*	0,00000	0,00000	CW AS
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ASW
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ASW
8	-0,00156*	-0,00015	0,00157	CW AS
	-0,00119	-0,00017*	0,00120	CW ASW
	-0,00156	-0,00015	0,00157*	CW AS

9	0,00000*	0,00000	0,00000	CW AS
	0,00000	0,00000*	0,00000	CW ASW
	0,00000	0,00000	0,00000*	CW ASW
10	0,00000*	0,00119	0,00119	CW AS
	0,00000	0,00119*	0,00119	CW AS
	0,00000	0,00119	0,00119*	CW AS
11	0,00000*	0,00107	0,00107	CW ASW
	0,00000	0,00119*	0,00119	CW AS
	0,00000	0,00119	0,00119*	CW AS

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: L/f: Kombinacja obciążeń:

1	13089,7	CW ASW
2	6356,5	CW ASW
3	6561,2	CW AS
4	6630,8	CW AS
5	6280,0	CW ASW
6	13140,4	CW ASW
7	6972,0	CW AS
8	2412,1	CW AS
9	6972,0	CW AS
10	2412,1	CW AS
11	164517,2	CW AS
12	164517,2	CW AS
13	164517,2	CW AS
14	164517,2	CW ASW

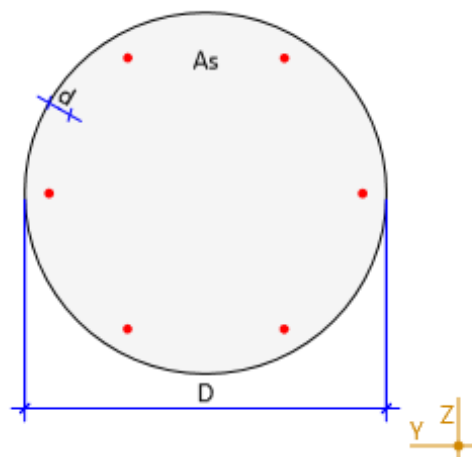
11.6 Słup żelbetowy portyku

Obliczenia : Obliczenia dla słupa 1

Obliczenia zgodnie z wymaganiami PN-EN 1992-1-1:2008

Załącznik krajowy: Polski

Typ przekroju: Kołowy



Wymiary przekroju:

$D = 60 \text{ cm}$

$d_1 = 4 \text{ cm}$

Klasa betonu C20/25 $f_{ck} = 20 \text{ MPa};$ $\gamma_c = 1,4;$ $f_{cd} = 14,286 \text{ MPa};$ **Klasa stali zbrojenia podłużnego B 500 B** $f_{yk} = 500 \text{ MPa};$ $\gamma_s = 1,15;$ $f_{yd} = 434,783 \text{ MPa};$

Długość = 7,6 [m]

Długość wybowoczeniowa na kierunku Y = 7,6 [m]

Długość wybowoczeniowa na kierunku Z = 7,6 [m]

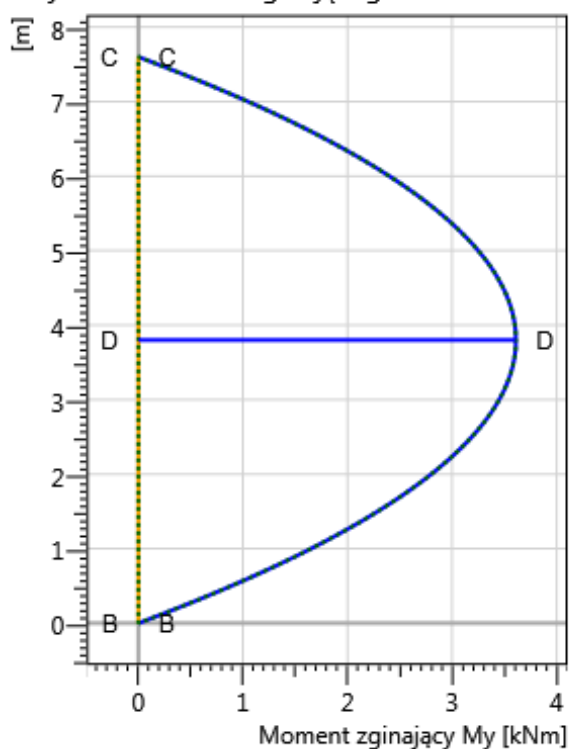
Obwiednia tworzona na podstawie przypadków obciążeń

Nazwa	N [kN]	M_{yA} [kNm]	M_{yC} [kNm]	M_{zA} [kNm]	M_{zC} [kNm]	q_y [kN/m]	q_z [kN/m]	P_y [kN]	P_z [kN]	a_y [m]	a_z [m]
SGN 1	185	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0

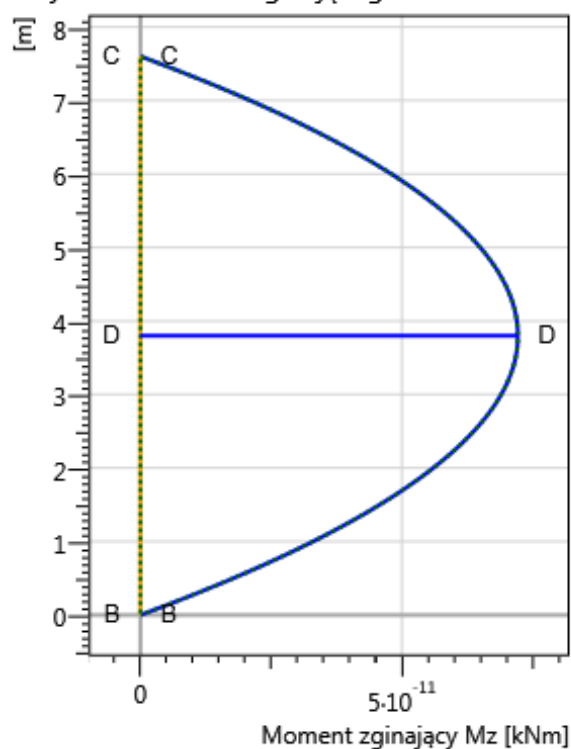
Pola zbrojenia z wymiarowania na jeden kierunek.

Przekrój	Pozycja [m]	$M_{y,max}$ [kNm]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{z,max}$ [kNm]	$M_{z,min}$ [kNm]	$A_{s,req}$ [cm ²]
B-B	0	0	0	0	0	0,01
C-C	7,6	0	0	0	0	0,01
D-D	3,8	3,61	0	0	0	0,01

Wykres momentu zginającego na kierunku Y



Wykres momentu zginającego na kierunku Z

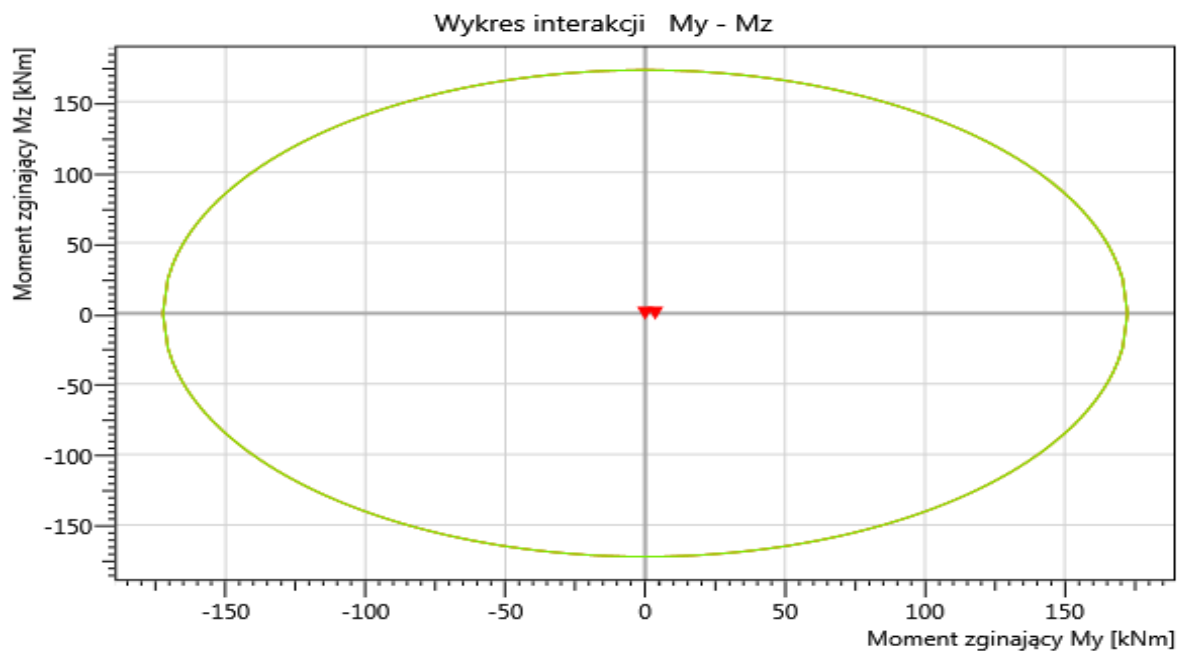
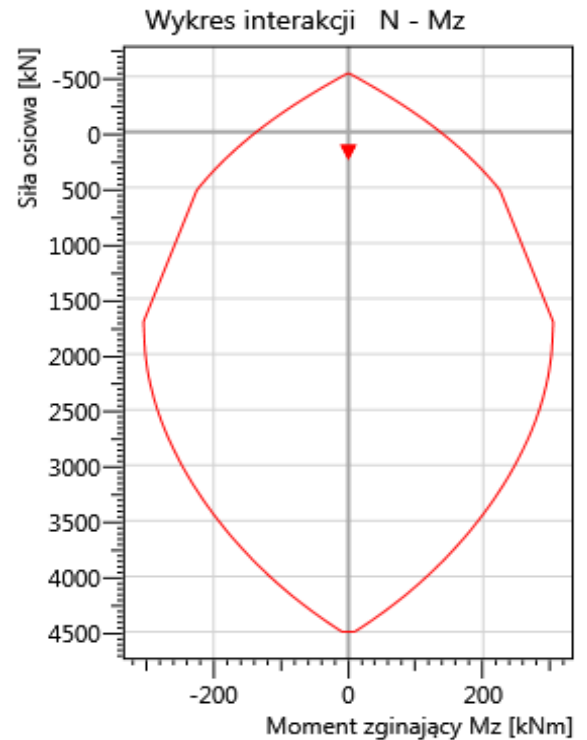
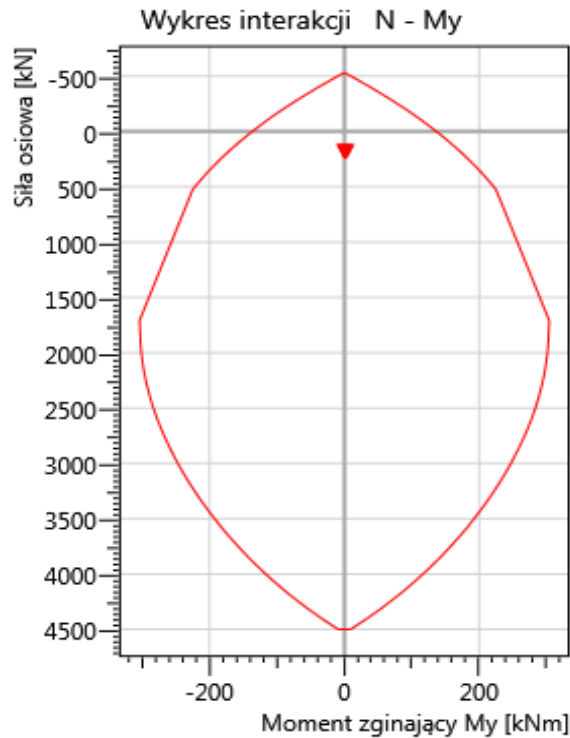


Pole zbrojenia wynikające z interakcji w obu kierunkach:

$$\left(\frac{M_{Edz}}{M_{Rdz}}\right)^a + \left(\frac{M_{Edy}}{M_{Rdy}}\right)^a \leq 1$$

$A_{s,prov} = 12,064 \text{ [cm}^2\text{]} (6\emptyset 16)$

Diagram interakcji dla zastosowanego zbrojenia.



11.7 Wymiarowanie blachy szalunku

Dane wejściowe:

Rozpiętość przęsła: 4700 mm

Obciążenie obliczeniowe: 6,58 kN/m²

Obciążenie charakterystyczne: 4,88 kN/m²

Układ blachy: NEGATYW

Kryterium ugięcia: L/200

Profil: T160 S320 t = 1,15

Do zadanych obciążeń dodano ciężar własny blachy ze współczynnikiem $\gamma = 1,35$



Wyniki (jedno przęsło):

Wykorzystanie nośności - warunek wytrzymałości 75,30%

Wykorzystanie nośności - warunek ugięcia 92,63%

Obliczenia zgodne z PN-EN 1993-1-3: Sierpień 2008

11.8 Płyta stropu nad I piętrem

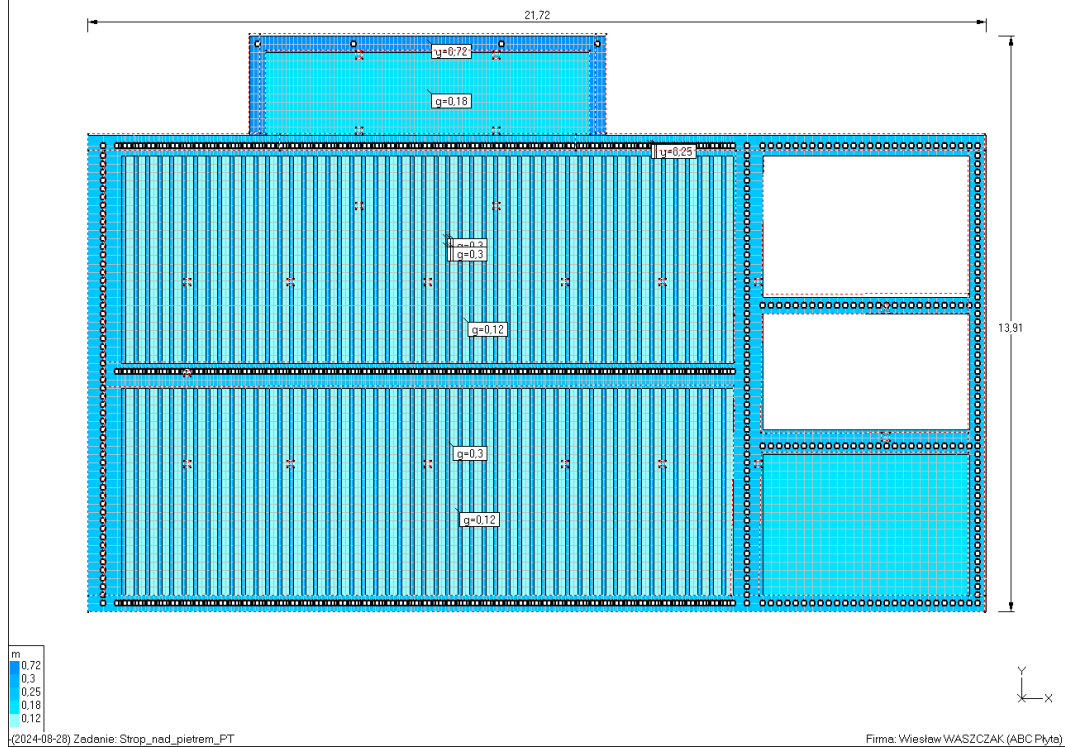
Obciążenia przyjęto zgodnie z zestawieniem obciążeń.

Obliczenia statyczne i wymiarowanie przeprowadzono przy użyciu programu ABC płyta wykorzystując do wymiarowania beton C20/25 oraz stal B500SP.

Na załączonych wydrukach wyników obliczeń przedstawiono kolejno:

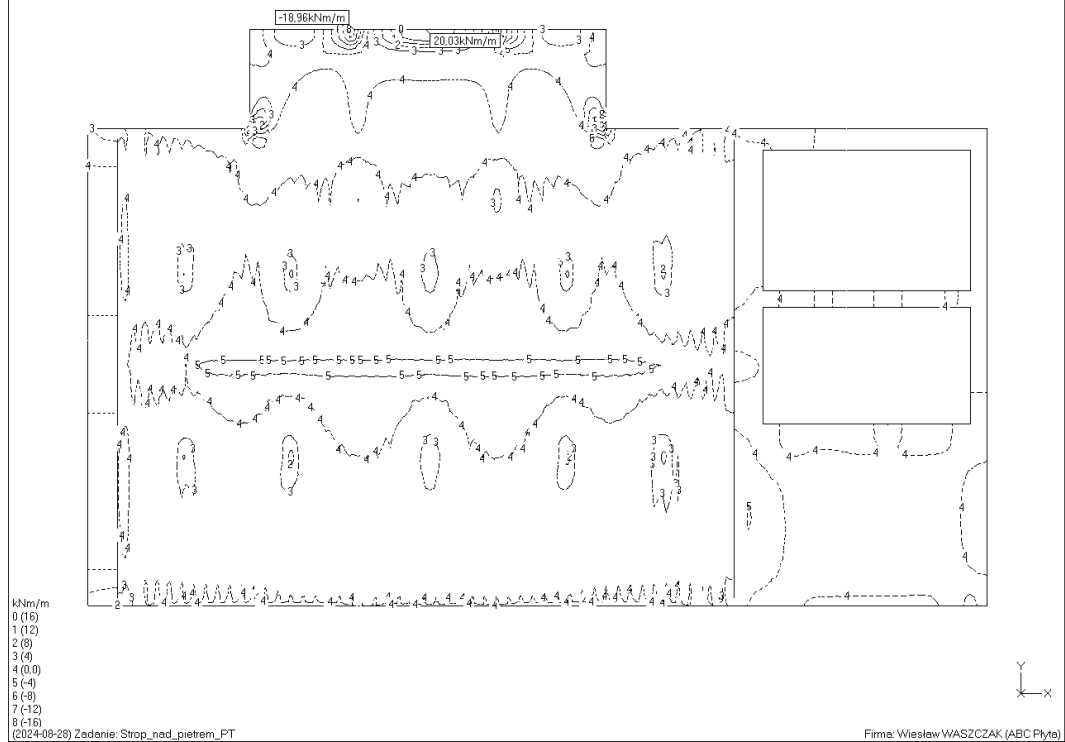
- schemat geometryczny płyty z opisem grubości;
- obliczone ekstremalne wartości momentów zginających
- obliczone zbrojenie płyty w obydwu kierunkach
- listę parametrów materiałowych przyjętych do obliczeń
- wielkości rozwarcia rys na dole płyty
- wielkości ugięć płyty stropu w stanie zarysowanym

Grubości



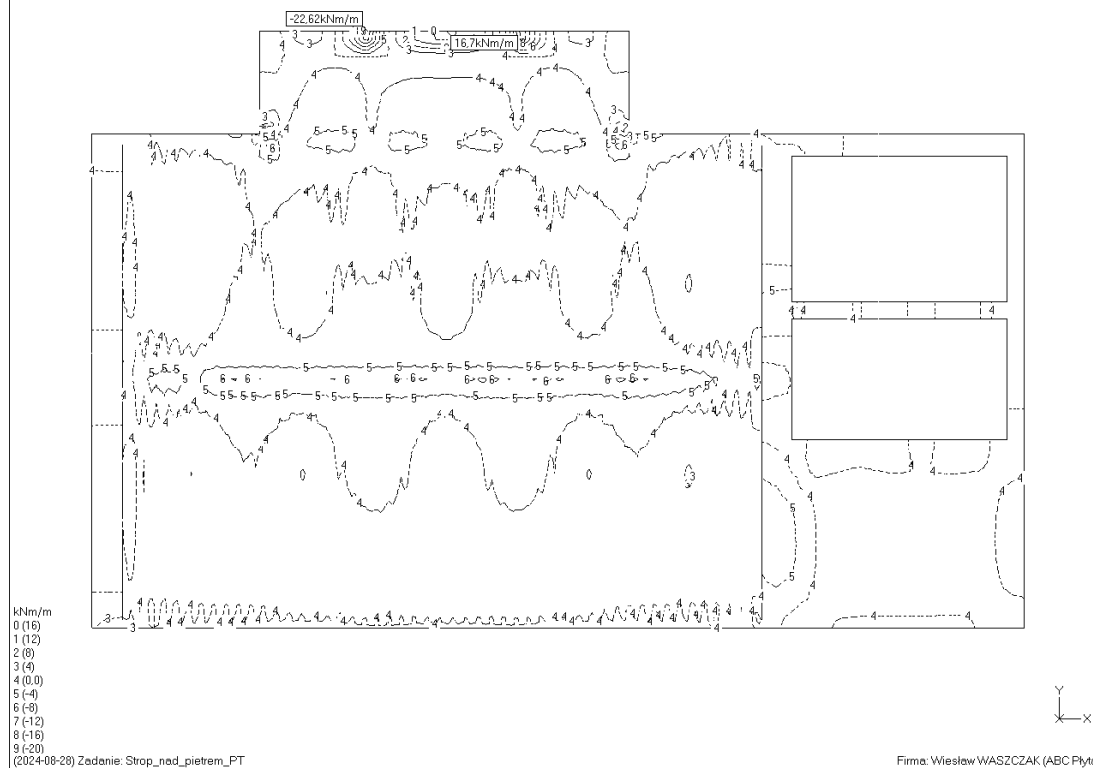
Momenty mX [kNm/m]

Obwiednia - Automat wg EN (Max)
Atrybuty: Bazowy



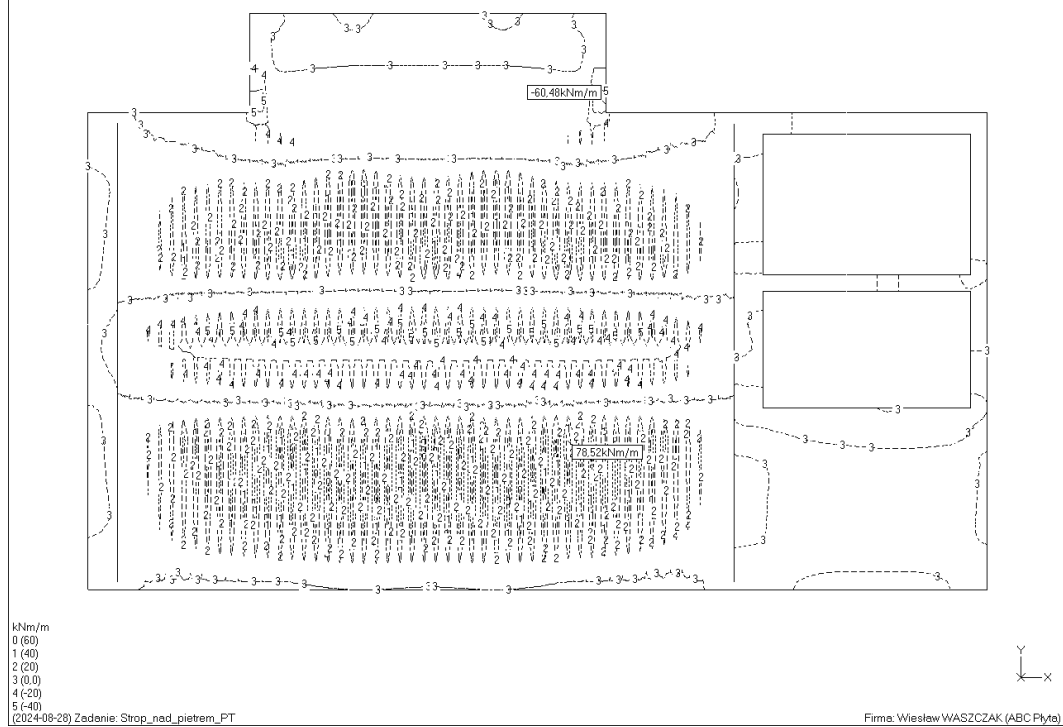
Momenty mX [kNm/m]

Obwiednia - Automat wg EN (Min)
Atrybuty: Bazowy



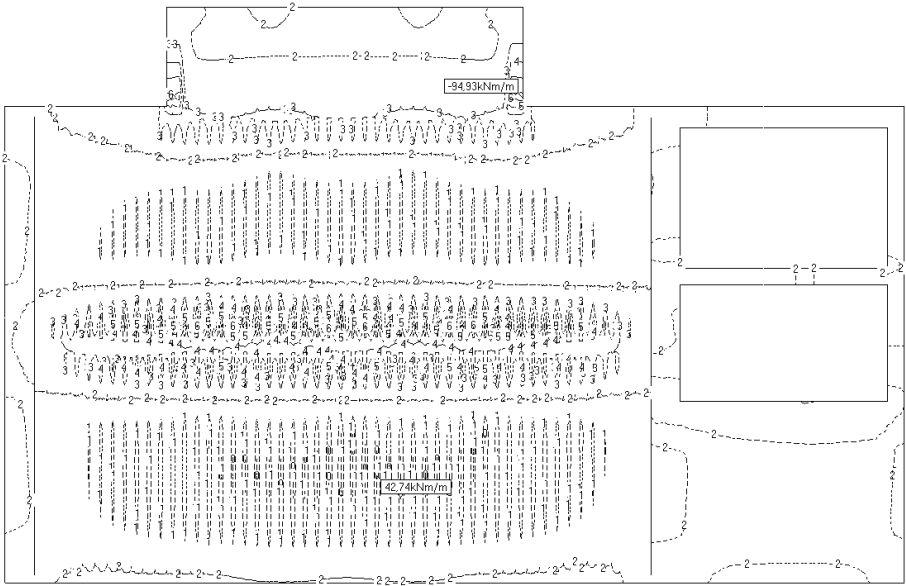
Momenty mY [kNm/m]

Obwiednia - Automat wg EN (Max)
Atrybuty: Bazowy



Momenty mY [kNm/m]

Obwiednia - Automat wg EN (Min)
Atrybuty: Bazowy

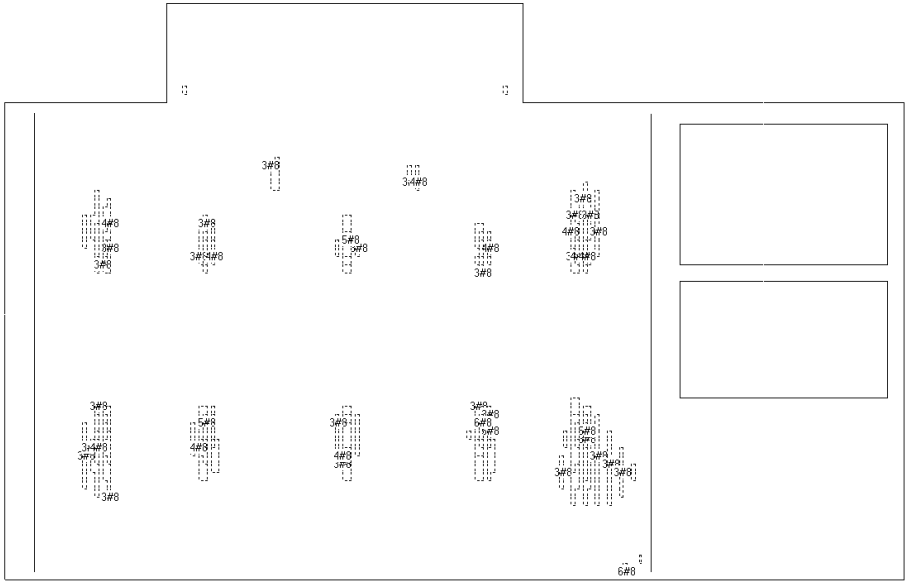


kNm/m
0 (40)
1 (20)
2 (0,0)
3 (-20)
4 (-40)
5 (-60)
6 (-80)

(2024-08-28) Zadanie: Strop_nad_pietrem_PT
Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#8) (c=50) (R5500W)
Data: 1

PN-EN 1992-1-1:2008

Firma: Wiesław WASZCZAK (ABC Płyta)
Obwiednia - Automat wg EN 0
Atrybuty: Bazowy



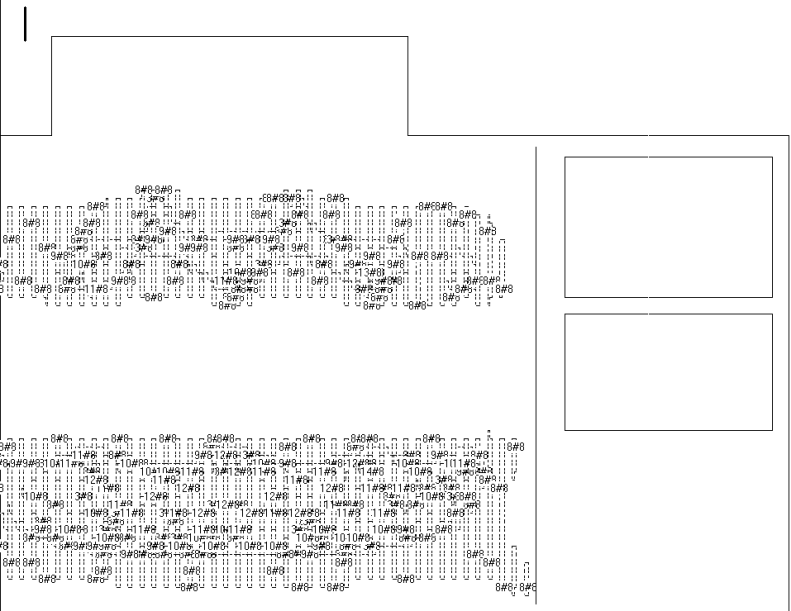
(2024-08-28) Zadanie: Strop_nad_pietrem_PT

Firma: Wiesław WASZCZAK (ABC Płyta)

Liczba wkładek szt/m na dół płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (#8) (c=30) (R5500V)
Dane: 1

PN-EN 1992_1.1:2008

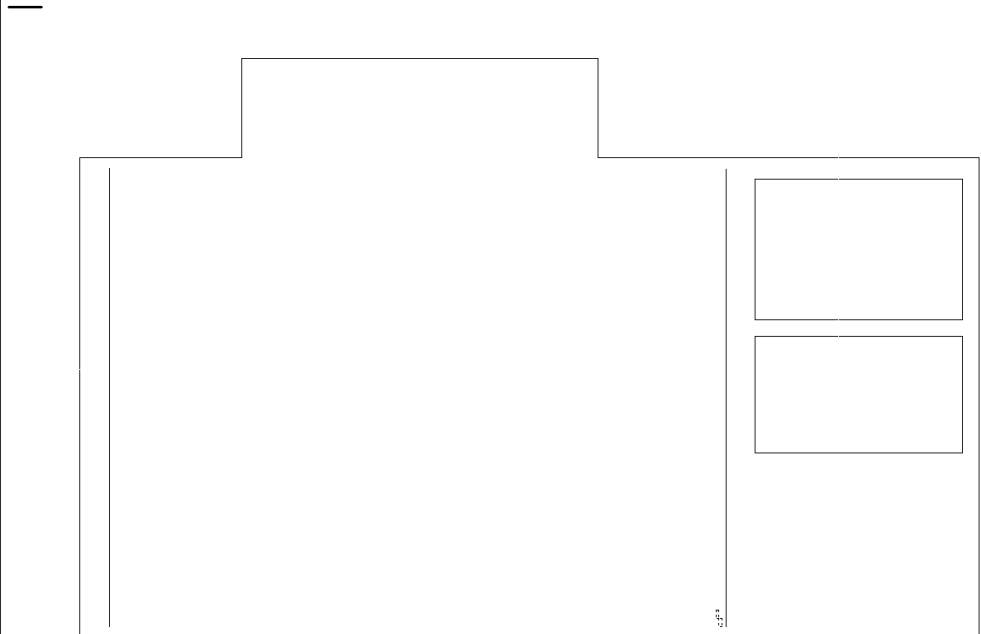
Obwiednia - Automat wg EN 0
Atrybuty: Bazowy



(2024-08-28) Zadanie: Strop_nad_pietrem_PT
Liczba wkładek szt/m na górę płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#8) (c=30) (R5500V)
Dane: 1

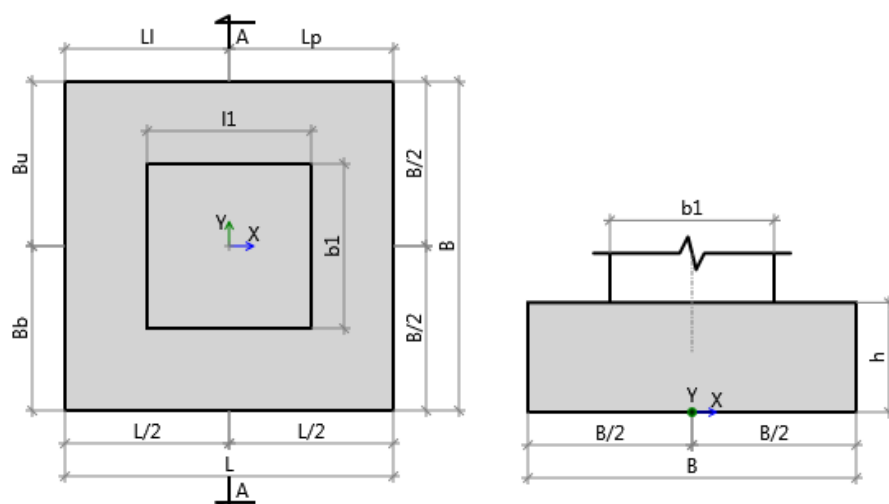
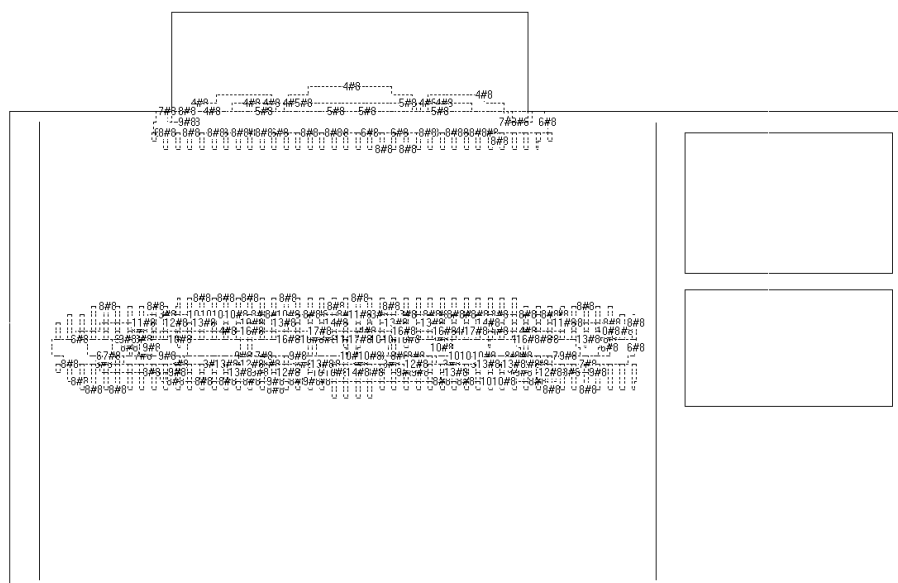
PN-EN 1992_1.1:2008

Firma: Wiesław WASZCZAK (ABC Płyty)
Obwiednia - Automat wg EN 0
Atrybuty: Bazowy



(2024-08-28) Zadanie: Strop_nad_pietrem_PT

Firma: Wiesław WASZCZAK (ABC Płyty)



Szerokość fundamentu	B	= 1,20 m
Długość fundamentu\	L	= 1,20 m
Wysokość fundamentu	H	= 0,40 m
Wymiary słupa	l1	= 0,60 m
	b1	= 0,60 m
Pozycja słupa	e _{x1}	= 0,00 m
	e _y	= 0,00 m

Profil gruntu

Nr	Name	Z [m]	H [m]	Y _{soil} [kN/m ³]	Y _s [kN/m ³]	Y _d [kN/m ³]	φ' [deg]	C' [kPa]	C _u [kPa]	M _{oi} [kPa]	M _i [kPa]
1	Piasek drobny	0,00	1,60	19,50	26,50	19,50	31,00	0,00	0,00	74320,00	93400,13
2	Piasek drobny	-1,60	3,65	10,58	26,50	19,50	31,00	0,00	0,00	74320,00	93400,00

Poziom posadowienia fundamentu	Z _{FL} = -2,25 m
Poziom wody gruntowej	Z _{WL} = -2,60 m
Fundament	monolityczny

Weryfikacja osiadania Krytyczny SGU1

s / s_{allow} = 3% Spełnia

Obciążenia

Obciążenia wymiarujące:

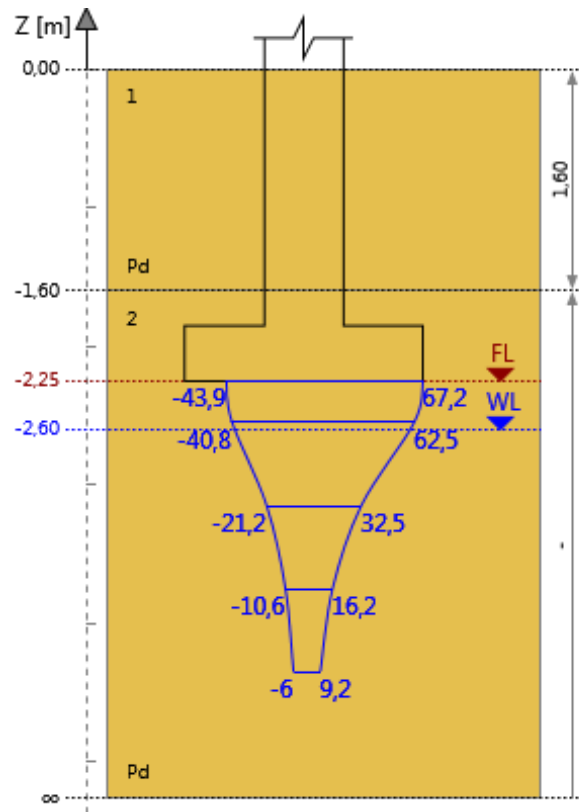
Nazwa	Stan graniczny	V _A [kN]	H _{xA} [kN]	H _{yA} [kN]	M _{xA} [kNm]	M _{yA} [kNm]	q [kPa]
SGU1	SGU	65,40	0,00	0,00	0,00	12,50	0,00

Weryfikacja osiadania

Krytyczny SGU1

s / s_{allow} = 3% Spełnia

Nr	Z [m]	H [m]	σ _{zp} [kN/m ²]	σ' _{zp} [kN/m ²]	σ _{zq} [kN/m ²]	σ _{zsi} [kN/m ²]	σ _{zdi} [kN/m ²]	s _i [mm]
1	-2,25	0,00	43,88	-43,88	111,04	-43,88	67,16	0,00
2	-2,55	0,60	49,73	-40,80	103,25	-40,80	62,45	0,77
3	-3,15	0,60	59,78	-21,24	53,76	-21,24	32,52	0,40
4	-3,75	0,60	69,68	-10,57	26,75	-10,57	16,18	0,20
5	-4,35	0,60	79,58	-6,02	15,23	-6,02	9,21	0,11



Natychmiastowe osiadanie
 Osiadanie konsolidacyjne
 Całkowite osiadanie
 Dopuszczalne osiadanie

$$s_0 = \sum (\sigma_{zdi} \cdot h_i / M_{oi}) = 0,97 \text{ mm}$$

$$s_1 = \sum (\lambda \cdot \sigma_{zsi} \cdot h_i / M_i) = 0,51 \text{ mm}$$

$$s = s_0 + s_1 = 1,48 \text{ mm}$$

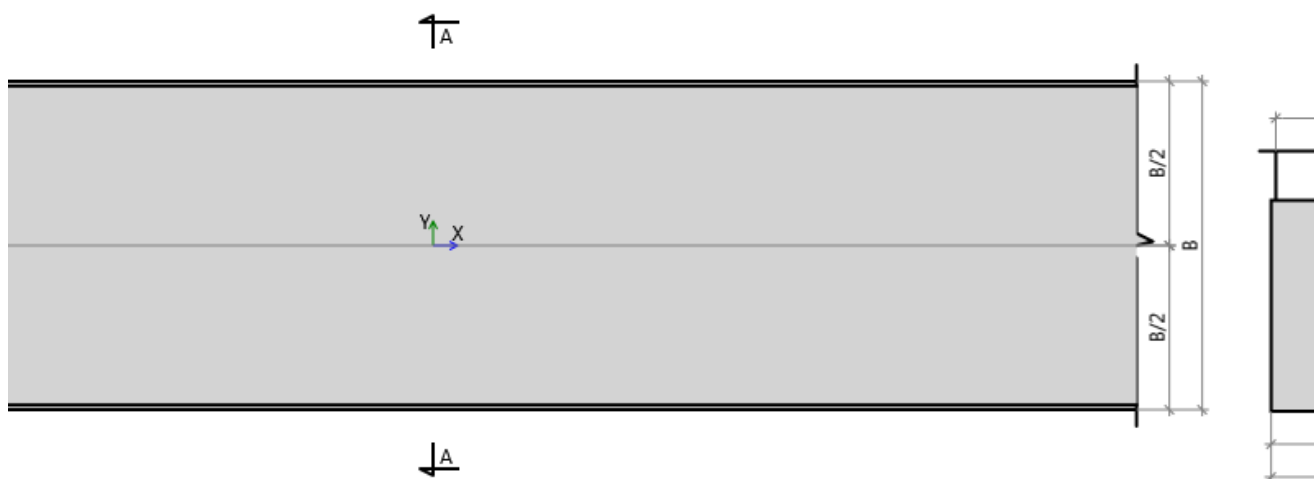
$$s_{allow} = 50,00 \text{ mm}$$

11.10 Sprawdzenie nośności gruntu pod fundamentem ściany środkowej

Obliczenia dla fundamentu: Stan Graniczny Nośności 1

Obliczenia zgodne z normą PN-EN 1997-1:2008

Geometria fundamentu - Ława prostokątna



Szerokość fundamentu	B	= 0,70 m
Wysokość fundamentu	H	= 0,45 m
Przyłożenie obciążenia	b1	= 0,68 m
	e _y	= 0,00 m

Profil gruntu

Nr	Name	Z [m]	H [m]	Y _{soil} [kN/m ³]	Y _s [kN/m ³]	Y _d [kN/m ³]	φ' [deg]	C' [kPa]	C _u [kPa]	M _{oi} [kPa]	M _i [kPa]
1	Piasek drobny	0,00	1,60	19,50	26,50	19,50	31,00	0,00	0,00	74320,00	93400,13
2	Piasek drobny	-1,60	2,65	10,58	26,50	19,50	31,00	0,00	0,00	74320,00	93400,00

Poziom posadowienia fundamentu	Z _{FL} = -2,25 m
Poziom wody gruntowej	Z _{WL} = -2,60 m
Fundament	monolityczny

Weryfikacja nośności gruntu Krytyczny SGN1

q_{max} / q_{ult} = 53% Spełnia

Obciążenia

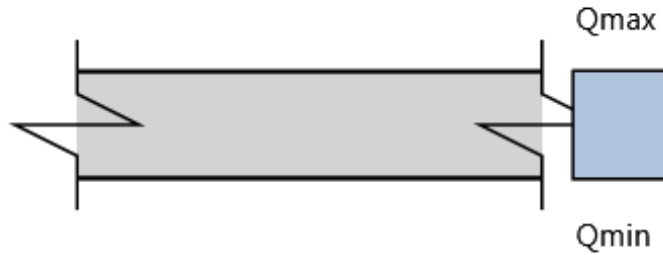
Obciążenia wymiarujące:

Nazwa	Stan graniczny	V [kN]	H _y [kN]	M _x [kNm]	q [kPa]
SGN1	SGN	320,00	0,00	0,00	0,00

Weryfikacja nośności gruntu

Krytyczny SGN1

$q_{\max} / q_{\text{ult}} = 53\%$ Spełnia



$$q_{\max} = 514,16 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\min} = 514,16 \text{ kN/m}^2$$

$$y = 1,5 \cdot B - 3 \cdot e_y = 0,00 \text{ m}$$

$$A = B \cdot L = 0,70 \text{ m}^2$$

$$V = V_A + V_B + F = 359,92 \text{ kN}$$

$$e_{Ty} = (V_A \cdot e_y + V_B \cdot e_y + M_{yA} + M_{yB} + (H_{yA} + H_{yB}) \cdot h) / V = 0,00 \text{ m}$$

Wypadkowe obciążenie w rdzeniu podstawy fundamentu

$$\text{abs}(e_{Ty}) / B < 1/3$$

$$B' = B - 2 \cdot \text{abs}(e_{Ty}) = 0,70 \text{ m}$$

Nośność gruntu dla warunków z odpływem

Warstwa gruntu - Piasek drobny

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan(\varphi') \cdot \tan^2(45 + \varphi' / 2)} = 20,63$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\varphi') = 32,67$$

$$N_y = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan(\varphi') = 23,59$$

$$b_q = b_y = (1 - \alpha \cdot \tan(\varphi'))^2 = 1,00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \cdot \tan(\varphi')) = 1,00$$

$$s_q = 1 + (B' / L') \cdot \sin(\varphi') = 1,36$$

$$s_y = 1 - 0,3 \cdot (B' / L') = 0,79$$

$$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1) = 1,38$$

$$m_B = [2 + (B' / L')] / [1 + (B' / L')] = 1,59$$

$$m_L = [2 + (L' / B')] / [1 + (L' / B')] = 1,41$$

$$\theta = \text{atan}(H_x / H_y) = 0,00$$

$$m = m_L \cdot \cos^2 \theta + m_B \cdot \sin^2 \theta = 1,41$$

$$i_q = [1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \text{ctg}(\varphi'))]^m = 1,00$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \cdot \tan(\varphi')) = 1,00$$

$$i_y = [1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \text{ctg}(\varphi'))]^{m+1} = 1,00$$

$$q' = 43,88 \text{ kPa}$$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie

$$q_{\text{ultD}} = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma_i' \cdot B' \cdot N_y \cdot b_y \cdot s_y \cdot i_y = 1358,71 \text{ kN/m}^2$$

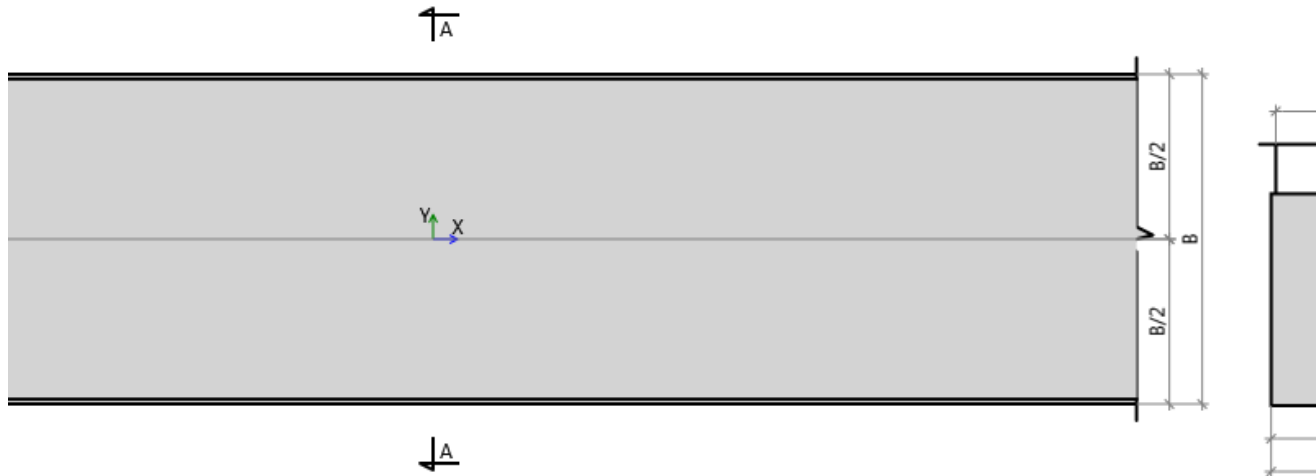
Dopuszczalne naprężenia w gruncie

$$q_{ult} = q_{ultD} / \gamma_{R,v} = 970,51 \text{ kN/m}^2$$

Obliczenia dla fundamentu: Stan Graniczny Użytkowości 1

Obliczenia zgodne z normą PN-EN 1997-1:2008

Geometria fundamentu - Ława prostokątna



Szerokość fundamentu

$$B = 0,70 \text{ m}$$

Wysokość fundamentu

$$H = 0,45 \text{ m}$$

Przyłożenie obciążenia

$$b_1 = 0,68 \text{ m}$$

$$e_y = 0,00 \text{ m}$$

Profil gruntu

Nr	Name	Z [m]	H [m]	γ_{soil} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	ϕ' [deg]	C' [kPa]	C_u [kPa]	M_{oi} [kPa]	M_i [kPa]
1	Piasek drobny	0,00	1,60	19,50	26,50	19,50	31,00	0,00	0,00	74320,00	93400,13
2	Piasek drobny	-1,60	2,65	10,58	26,50	19,50	31,00	0,00	0,00	74320,00	93400,00

Poziom posadowienia fundamentu

$$z_{FL} = -2,25 \text{ m}$$

Poziom wody gruntowej

$$z_{WL} = -2,60 \text{ m}$$

Fundament

monolityczny

Weryfikacja osiadania Krytyczny SGU1

$s / s_{allow} = 8\%$ Spełnia

Obciążenia

Obciążenia wymiarujące:

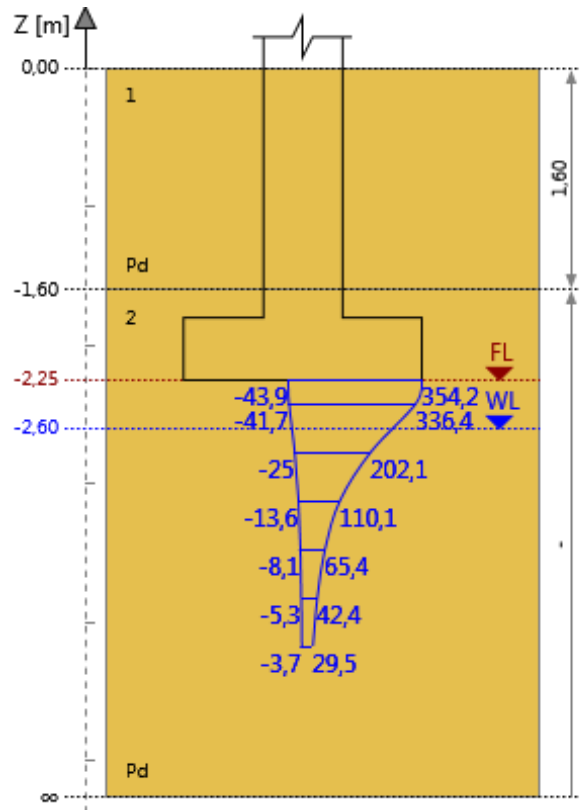
Nazwa	Stan graniczny	V [kN]	H _y [kN]	M _x [kNm]	q [kPa]
SGU1	SGU	231,00	0,00	0,00	0,00

Weryfikacja osiadania

Krytyczny SGU1

$s / s_{allow} = 8\%$ Spełnia

Nr	Z [m]	H [m]	σ_{zp} [kN/m ²]	σ'_{zp} [kN/m ²]	σ_{zq} [kN/m ²]	σ_{zsi} [kN/m ²]	σ_{zdi} [kN/m ²]	S _i [mm]
1	-2,25	0,00	43,88	-43,88	398,06	-43,88	354,19	0,00
2	-2,43	0,35	47,29	-41,67	378,09	-41,67	336,41	1,74
3	-2,78	0,35	53,59	-25,04	227,14	-25,04	202,10	1,05
4	-3,13	0,35	59,36	-13,64	123,73	-13,64	110,09	0,57
5	-3,48	0,35	65,14	-8,10	73,48	-8,10	65,39	0,34
6	-3,83	0,35	70,91	-5,25	47,67	-5,25	42,42	0,22
7	-4,18	0,35	76,69	-3,65	33,13	-3,65	29,48	0,15



Natychmiastowe osiadanie
Osiadanie konsolidacyjne
Całkowite osiadanie
Dopuszczalne osiadanie

$$s_0 = \Sigma(\sigma_{zdi} * h_i / M_{oi}) = 3,70 \text{ mm}$$
$$s_1 = \Sigma(\lambda * \sigma_{zsi} * h_i / M_i) = 0,36 \text{ mm}$$
$$s = s_0 + s_1 = 4,07 \text{ mm}$$
$$s_{allow} = 50,00 \text{ mm}$$

KONIEC OPISU

projektant	podpis
mgr inż. Wiesław Waszczak nr upr.: MAZ/0224/PWBKb/15 do projektowania w spec. konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń	
Projektant sprawdzający	podpis
mgr inż. Piotr Ornoch nr upr.: MAZ/0213/PWBKb/15 do projektowania w spec. konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń	