PROJEKT BUDOWLANY

TEMAT: PROJEKT PRZEBUDOWY BUDYNKÓW DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ IM A. CHMIELEWSKIEGO NA DZIAŁCE NR 23/1 OBR. 0013 ŁYSZKOWICE J.E. KONIUSZA, ŁYSZKOWICE 64, W ZAKRESIE:
- BUDYNEK ŻEŃSKI - DOBUDOWA ZEWNĘTRZNEJ KLATKI SCHODOWEJ, PRZEBUDOWA PODDASZA NA POTRZEBY KOTŁOWNI, WYMIENNIKOWNI, ZABUDOWA LOGGI I PIĘTRA, BUDOWA INSTALACJI SOLARNEJ, PRZEBUDOWA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ, GAZOWEJ, WODNEJ I CO

LOKALIZACJA: dz. nr 23/1, obr 0013 Łyszkowice,
jedn. Ewid. Koniusza, Łyszkowice 64, 32-104 Koniusza

INWESTOR: Dom Pomocy Społecznej im. Adama Chmielowskiego
Łyszkowice 64, 32-104 Koniusza

BRANŻA: Konstrukcje

PROJEKTANT: mgr inż. Andrzej Palonek
Nr upr. 338/2002, MAP/BO/0620/04

mgr inż. Andrzej Palonek
Upraw. budowlane do projektowania
w specj konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń
Nr ewid. 338/2002

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Anna Kusina
Nr upr. GP.IV-63/454/76, MAP/BO/2583/01

mgr inż. ANNA KUSINA
Uprawnienia budowlane do projektowania
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń
Nr ewid. GP.IV-63/454/76 i UAN-[illegible].195/85

Kraków, maj 2019 r

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Obciążenia i warunki klimatyczne
4. Opis ogólny konstrukcji budynku
5. Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych
6. Warunki gruntowo - wodne
7. Wytyczne wykonania robót
8. Materiały

II. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH BUDYNKU

1. Zestawienie obciążeń
2. Obliczenia statyczne i wymiarowanie elementów konstrukcji budynku

III. PROJEKT ROZBIÓRKI

IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

KII.1 BUDYNEK ŻEŃSKI – RZUT FUNDAMENTÓW

KII.2 BUDYNEK ŻEŃSKI – RZUT PARTERU. SCHEMAT KONSTRUKCJI.

KII.3 BUDYNEK ŻEŃSKI – RZUT I PIĘTRA. WIEŃCE W POZ. +3,77

KII.4 BUDYNEK ŻEŃSKI – SCHEMAT STROPU NAD PARTEREM.

KII.5 BUDYNEK ŻEŃSKI - RZUT PODDASZA. SCHEMAT KONSTRUKCJI.

KII.6 BUDYNEK ŻEŃSKI – RZUT PODDASZA I SCHEMAT KONSTRUKCJI DACHU.

KII.7 BUDYNEK ŻEŃSKI – SCHODY Sch1. SCHEMAT KONSTRUKCJI.

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany przebudowy istniejących budynków Domu Pomocy Społecznej im. A. Chmielowskiego w Łyszkowicach. W ramach przedsięwzięcia przebudowany będzie budynek żeński. Budynek znajduje się w Łyszkowicach na działce 23/1, obr. 0013 Łyszkowice, gm. Koniusza.

2. Podstawa opracowania.

Podstawą niniejszego opracowania jest:

a) zlecenie Inwestora
b) projekt architektoniczny
c) uzgodnienia materiałowe
d) wizja lokalna
e) Opinia geotechniczna wykonana przez dr Jerzego Brzozowskiego w kwietniu 2019
f) Polskie Normy Budowlane, literatura techniczna, katalogi
g) Zestaw obowiązujących norm:

PN-90/B-03000	Projekty budowlane. Obliczenia statyczne
PN-82/B-02000	Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
PN-82/B-02003	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
PN-80/B- 02010/Az1	Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem
PN-80/B-02010:1977/Az1	Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia i projektowanie
PN-81/B- 03020	Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-90/B- 03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-81/B-03150:2000	Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-03002:1999	Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.

3. Obciążenia i warunki klimatyczne.

a) obciążenie śniegiem – strefa 3
b) obciążenie wiatrem – I strefa
c) granica przemarzania – 1.0 m.

4. Opis ogólny konstrukcji budynków

4.1 Budynek żeński - All:

Budynek dwukondygnacyjny częściowo podpiwniczony z poddaszem nieużytkowym. Budynek wzniesiony na planie wydłużonego prostokąta z dodatkowym skrzydłem

bocznym prostopadłym do budynku głównego (dającym całości kształt litery T). Główna bryła zorientowana w kierunku wschód-zachód. Budynek posiada dwie klatki schodowe i dźwig osobowy. Część podpiwniczona to pomieszczenia techniczne dostępne klatką schodową zachodnią oraz schodami zewnętrznymi. Parter to w części wschodnie pomieszczenia terapii zajęciowych, w części zachodniej pomieszczenia kuchni i jadalni. Skrzydło południowe to pokoje pensjonariuszy. Piętro to trzy osobne oddziały z pokojami dla pensjonariuszy. W części południowej zlokalizowana jest kaplica dla pensjonariuszy. Poddasze nieużytkowe, piwnice w pod zachodnią i centralną częścią budynku. Budynek posiada dwie klatki schodowe. Klatka główna w części centralnej łączy parter i pierwsze piętro. Klatka druga w części zachodniej łącząca wszystkie kondygnacje budynku. Klatki schodowe wydzielone pożarowo i oddymiane.

Budynek zrealizowano w technologii tradycyjnej.

- fundamenty: budynek posiada fundamenty w formie ścian, które zostały wykonane z cegły pełnej i betonu konstrukcyjnego,
- ściany piwniczne i fundamentowe: ściany piwnic i ściany fundamentowe murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej, grubości od 60cm do 80cm
- ściany zewnętrzne: ściany parteru i I piętra, nośne i usztywniające wykonano z cegły ceramicznej, na zaprawie cementowo-wapiennej. W poziomie parteru i I piętra grubości 50-60cm zewnętrzne i 50cm wewnętrzne, ściany ocieplone od zewnątrz, pokryte tynkiem cementowo-wapiennym od strony wewnętrznej,
- ścianki działowe: murowane, z cegły ceramicznej – pełnej i kratówki.
- stropy międzykondygnacyjne: stropy wykonane jako płyta żelbetowa monolityczna, wylewana na mokro, z betonu konstrukcyjnego o grubości od 12 do 15cm.
- kominy: murowane z cegły pełnej.
- dach: konstrukcja drewniana dwustolcowa płatwiowo-kleszczowa, Kryta blachą stalową, płaską łączoną na rąbek stojący.

Zakres przewidywanej przebudowy budynku żeńskiego

- częściowy demontaż pokrycia dachu i konstrukcji dachu budynku w miejscu przedłużenia konstrukcji dachu
- demontaż zabudowy logii
- wykonanie projektowanego fundamentu pod schody zewnętrzne

- wykonanie schodów zewnętrznych w konstrukcji stalowej
- wykonanie nadbudowy w miejscu zdemontowanej logii
- wykonanie płyty żelbetowej
- wykonanie projektowanej konstrukcji dachu
- montaż instalacji solarnej
- prace wykończeniowe wg projektu architektonicznego

5. Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych:

Budynek żeński - AII:

- fundamenty:	stopa żelbetowa o wymiarach wg rysunku szczegółowego, wymiary w rzucie 2,20m x 5,15m, wylewana na mokro, zbrojona prętami #12/16 (AIIIN) dołem i górą.
- ściany zewnętrzne:	w części projektowanej ściana z bloczków z betonu komórkowego gr. 24cm, ocieplona wełna mineralną, z zewnątrz tynk systemowy cienkowarstwowy, od strony wewnętrznej tynk cem.-wap.,
- belki żelbetowe:	monolityczne, żelbetowe z betonu C20/25, wylewane na mokro, zbrojone stalą AIIIN (B500SP), szerokość belek dostosowana do szerokości ściany,
- nadproża żelbetowe:	projektuje się jako monolityczne żelbetowe, z betonu C20/25, szerokość nadproży dostosowana do szerokości ściany,
- nadproża betonowe:	w ścianach konstrukcyjnych projektuje się nadproża prefabrykowane betonowe typu L19
- nadproża ceramiczne:	w ścianach działowych projektuje się nadproża ceramiczne Systemowe np. firmy Leier Strong lub inne równoważne.
- wieńce:	na projektowanych ścianach nośnych wykonać wieńce żelbetowe z betonu C20/25 o wymiarach wg obliczeń, zbrojenie dołem i górą po 2#12 (AIIIN), strzemiona #6 co 25 cm,
- strop nad I piętrem:	płyta żelbetowa monolityczna wylewana na mokro z betonu C20/25 o grubości 20cm, zbrojona dołem i górą siatką #12 (AIIIN) o oczku 20x20cm,
- dach:	konstrukcja drewniana, krokwiowo- płatwiowa oparta na słupach drewnianych i wieńcach ścian zewnętrznych , nie ocieplona, pokrycie stanowi blacha stalowa ocynkowana układana na rąbek stojący.

6. Warunki gruntowo-wodne

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463) przedmiotowy obiekt budowlany zaliczono do **pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach**.

Zwierciadło wód gruntowych w okresie suchym poniżej poziomu posadowienia budynku. W podłożu w osadach lessowych stwierdzono do głębokości 3.5m strefę nienasyconą wodą podziemną.

7. Wytyczne wykonania robót

- **Przed rozpoczęciem prac ziemnych w miejscu projektowanych schodów zewnętrznych należy dokładnie rozpoznać poziom posadowienia istniejącego budynku w obrębie projektowanego posadowienia schodów.**
- **W trakcie wykonywania prac zmiennych nie wolno dopuścić do podkopania fundamentów istniejącego budynku. Poziom posadowienia fundamentów pod schody zewnętrzne, dostosować do poziomu istniejącego fundamentu w przypadku gdyby był on głębiej posadowiony w stosunku do założeń.**
- **W przypadku konieczności wykonania podbicia ścian istniejącego budynku prace należy wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami:**

  Sposób wykonania podbicia:

  a) podbijanie fundamentów należy wykonywać odcinkami o długości ok. 1.0 m.
  b) jednocześnie można podkopać co trzeci odcinek, przy zachowaniu zasady, że odległość pomiędzy kolejnymi odcinkami nie może być mniejsza niż 3,0m.
  c) po wykonaniu odcinka wykopu, należy wykonać deskowanie, do poziomu około 5cm powyżej spodu istniejącego fundamentu.
  d) przed podbiciem spód starego fundamentu należy dokładnie oczyścić z resztek ziemi i kurzu.
  e) fundamenty należy podbijać betonem klasy C16/20, świeżo ułożoną mieszankę należy chronić przed uderzeniami i odkształceniami przez co najmniej 36 godzin.
  f) podbijanie fundamentów należy wykonywać przy temperaturze powietrza powyżej 5oC.
  g) odsłonięty odcinek wykopu należy chronić przed zalaniem.
  h) następny odcinek fundamentu można odkopać i podbijać dopiero o związaniu betonu i zasypaniu nowego fundamentu.
- **Pod projektowaną stopę fundamentową położyć warstwę podbetonu o grubości 10 cm, na której należy wykonać izolację przeciwwilgociową.**

- **Prace rozbiórkowe prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych i należy przestrzegać przepisów BHP.**
- **Elementy monolityczne należy dokładnie wypełnić betonem z wibrowaniem, dobierając odpowiednią frakcję kruszywa (maksymalnie 16 mm) oraz konsystencję.**
- **W trakcie betonowania elementów monolitycznych należy osadzić klocki lub skrzynki drewniane w miejscach przejść instalacyjnych wg projektów branżowych.**
- **Szalunek elementów żelbetowych – płyt i belek można zdemontować po uzyskaniu przez beton pełnej wytrzymałości, czyli minimum 28 dniach**
- **Sposób wykonania nadproży betonowych w istniejących ścianach:**
  a) przygotować belki betonowe L19 o długości zgodnie z rysunkiem szczegółowym,
  b) w miejscach oparcia belek wykonać poduszki betonowe na ścianach murowanych, grubość poduszki min. 15cm, beton konstrukcyjny C16/20
  c) z jednej strony ściany wykuć bruzdę poziomą o długości umożliwiającej prawidłowe zakotwienie belki na ścianach, wysokości większej od wysokości belki, aby umożliwić wypełnienie bruzdy zaprawą i o głębokości równej szerokości stopki dwuteownika,
  d) bruzdę należy oczyścić z gruzu i pyłu oraz przemyć mlekiem cementowym,
  e) wstawić w bruzdę belkę prefabrykowaną betonową: wypoziomować, podklinować a przestrzeń wokół końców belki wypełnić twardoplastyczną szybkowiążącą zaprawą cementową (w przypadku zastosowania większej liczby belek, należy montować je po dwie, połączone wcześniej, z każdej strony),
  f) przestrzeń między belką, a murem wypełnić dokładnie zaprawą cementową, dokładnie ubitą.
  g) w analogiczny sposób osadzić drugą belkę z drugiej strony ściany,
  h) po związaniu zaprawy można przystąpić do wykucia otworu lub całej ściany. Należy zwrócić uwagę aby dokładnie wypełnić zaprawą gniazda podporowe.
- **Wyburzenia ścian nośnych i działowych**
  a) roboty rozbiórkowe należy wykonywać ręcznie, pod nadzorem, ze szczególnym zwróceniem uwagi na zachowanie bezpieczeństwa konstrukcji.
  b) gruz z rozbiórki należy sukcesywnie zrzucać na dół do specjalnych pojemników za pośrednictwem krytych zsypów, natomiast większe elementy (stalowe belki stropowe) należy znosić ostrożnie na dół.
  c) nie wolno składować gruzu na stropach!
  d) rozbiórki elementów stropów nie wolno prowadzić jednocześnie w kilku poziomach, lecz rozpocząć od najwyższego poziomu.

7. Materiały.

Materiały konstrukcyjne.

- Beton konstrukcyjny klasy C20/25
- Beton konstrukcyjny klasy C20/25 (W-8)
- Stal zbrojeniowa klasy A IIIN i A0

I. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH BUDYNKU

1. Zestawienie obciążeń:

- **śnieg**: lokalizacja: – III strefa

stropodach o kącie nachylenia połaci około 33°

Q_k = 1,20 kN/m^2 $S_k = Q_k C$

dla C1 = 0,72 S_k = 1,20*0,72 = 0,86 kN/m^2 γ_f = 1,50

dla C2 = 1,08 S_k = 1,20*1,08 = 1,30 kN/m^2 γ_f = 1,50

- **wiatr**

lokalizacja: – I strefa q_k = 0.30 kN/m^2

teren typ A : C_e = 1.0,

β = 1.8 - budynek niepodatny na dynamiczne działanie wiatru

q_k = 0.30kN/m^2 H/L < 2

dla dachu o kącie nachylenia połaci 25° teren typ A : C_e = 1.0,

C_z = 0,30 (parcie) C_z = -0,4 (ssanie)

Parcie $p_k = q_e * C_e * C_z * \beta$ = 0.15 kN/m^2 γ_f = 1,50

Ssanie $p_k = q_e * C_e * C_z * \beta$ = -0.21 kN/m^2 γ_f = 1,50

- ciężar dachu ocieplonego

	wartość charakt. kN/m^2	γ_f	wartość oblicz. kN/m^2
blacha stalowa płaska	0,15	1,10	0,17
membrana dachowa	0,01	1,20	0,01
pełne deskowanie gr.3,0cm	0,27	1,30	0,35
płyta gipsowo-kartonowa 2 xGKF	0,25	1,20	0,30
	0,68		*0,83*
q/cos 33°	0,81		0,99
ciężar konstrukcji 0,014*12,00	0,17	1,10	0,18
Razem	**0,98**		**1,17**

$\gamma_{f\ średnie}$ = 1,20

- ciężar warstw wykończeniowych – strop nad I piętrem

	wartość charakt. kN/m^2	γ_f	wartość oblicz. kN/m2
wylewka betonowa gr.10cm	2,40	1,30	3,12
folia budowlana	0,01	1,30	0,01
wełna mineralna gr. 27cm	0,50	1,20	0,60
tynk cem.-wap./gipsowy	0,30	1,30	0,39
Razem	**3,21**		**4,12**
	$\gamma_{f\ średnie}$ =	1,28	

- ciężar płyty żelbetowej gr. 20cm

	wartość charakt. kN/m^2	γ_f	wartość oblicz. kN/m2
płyta żelbetowa	5,00	1,10	5,50
Razem	**5,00**	1,10	**5,50**
	$\gamma_{f\ średnie}$ =	1,10	

- ciężar ściany zewnętrznej

	wartość charakt. kN/m^2	γ_f	wartość oblicz. kN/m2
tynk cienkowarstwowy mineralny	0,20	1,30	0,26
izolacja termiczna	0,25	1,20	0,30
bloczki z betonu komórkowego gr. 24cm	2,16	1,10	2,38
tynk cem.-wap.	0,30	1,30	0,39
Razem	**2,91**	1,10	**3,33**
	$\gamma_{f\ średnie}$ =	1,14	

- ciężar ściany wewnętrznej gr. 24cm

	wartość charakt. kN/m^2	γ_f	wartość oblicz. kN/m2
tynk cem.-wap.	0,30	1,30	0,39
bloczki z betonu komórkowego gr.24cm	2,16	1,10	2,38
tynk cem.-wap.	0,30	1,30	0,39
Razem	**2,76**	1,10	**3,16**
	$\gamma_{f\ średnie}$ =	1,14	

- obciążenie zmienne użytkowe

klatka schodowa	q = 3,00 kN/m^2	γ_f = 1,30
pomieszczenia magazynowe	q = 3,00 kN/m^2	γ_f = 1,30
pomieszczenia mieszkalne	q = 1,50 kN/m^2	γ_f = 1,40

2. Obliczenia statyczne i wymiarowanie elementów konstrukcji budynku.

Sprawdzenie elementów konstrukcji więźby dachowej

Drewno klasy C-24, $f_{c,0,k}$ = 24 MPa

$f_{c,0,d}$ = (24*0,6)/1,3 = 11,07 MPa

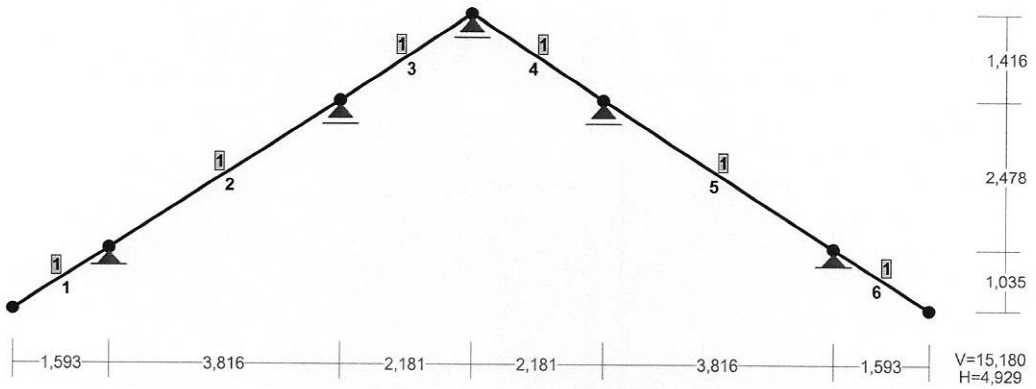
Zestaw krokwiowy – budynek żeński AII

Przyjęto zestawy krokwiowe w rozstawie maksymalnym co 0,90m.

Obciążenie na konstrukcje dachu:

- ciężar własny (z ociepleniem)	q = 0,90 * 0,98 = 0,88 kN/m,	γ_f = 1,20
- obciążenie śniegiem C1	q = 0,90 * 0,86 = 0,77 kN/m	γ_f = 1,50
- obciążenie śniegiem C2	q = 0,90 * 1,30 = 1,17 kN/m	γ_f = 1,50
- obciążenie wiatrem parcie	q = 0,90 * 0,15 = 0,13 kN/m	γ_f = 1,50
- obciążenie wiatrem ssanie	q = 0,90 * (-0,21) = -0,19 kN/m	γ_f = 1,50

Schemat statyczny:

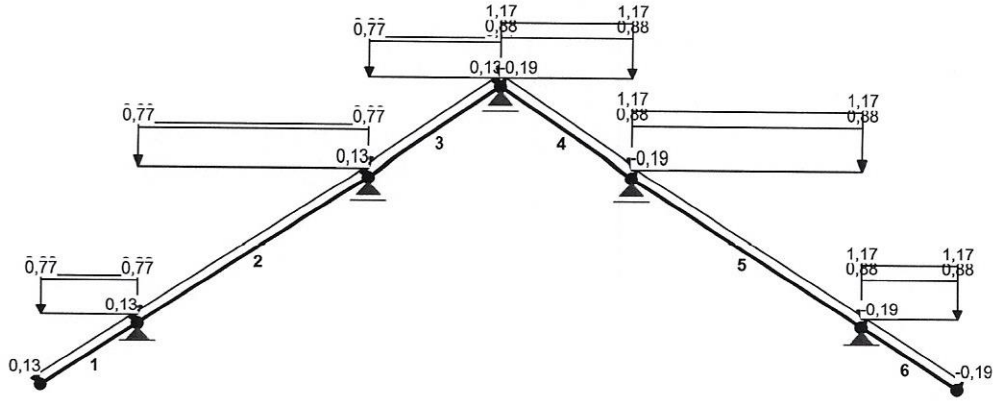


PRĘTY UKŁADU:

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	00	0	1	1,593	1,035	1,900	1,000	1 B 18x8
2	00	1	2	3,816	2,478	4,550	1,000	1 B 18x8
3	00	2	3	2,181	1,416	2,600	1,000	1 B 18x8
4	00	3	4	2,181	-1,416	2,600	1,000	1 B 18x8
5	00	4	5	3,816	-2,478	4,550	1,000	1 B 18x8
6	00	5	6	1,593	-1,035	1,900	1,000	1 B 18x8

OBCIĄŻENIA: Skala 1:125



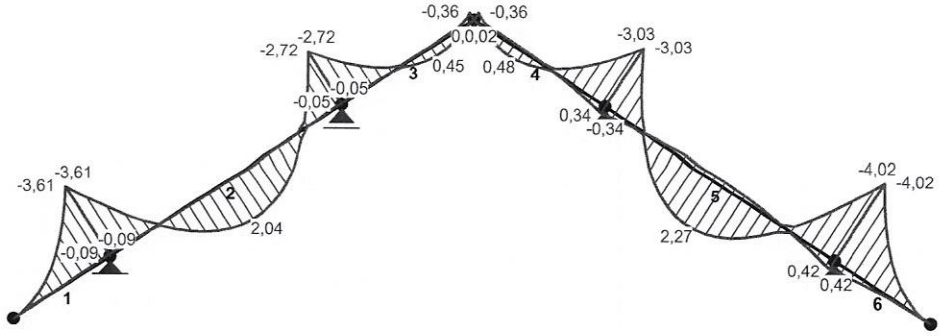
OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	γf= 1,35/1,00	
Grupa:	A ""			Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe-Y	0,0	0,88	0,88	0,00	1,90
2	Liniowe-Y	0,0	0,88	0,88	0,00	4,55
3	Liniowe-Y	0,0	0,88	0,88	0,00	2,60
4	Liniowe-Y	0,0	0,88	0,88	0,00	2,60
5	Liniowe-Y	0,0	0,88	0,88	0,00	4,55
6	Liniowe-Y	0,0	0,88	0,88	0,00	1,90
Grupa:	S ""			Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe-Y	0,0	0,77	0,77	0,00	1,90
2	Liniowe-Y	0,0	0,77	0,77	0,00	4,55
3	Liniowe-Y	0,0	0,77	0,77	0,00	2,60
Grupa:	T ""			Zmienne	γf= 1,50	
4	Liniowe-Y	0,0	1,17	1,17	0,00	2,60
5	Liniowe-Y	0,0	1,17	1,17	0,00	4,55
6	Liniowe-Y	0,0	1,17	1,17	0,00	1,90
Grupa:	W ""			Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe	33,0	0,13	0,13	0,00	1,90
2	Liniowe	33,0	0,13	0,13	0,00	4,55
3	Liniowe	33,0	0,13	0,13	0,00	2,60
Grupa:	Z ""			Zmienne	γf= 1,50	
4	Liniowe	-33,0	-0,19	-0,19	0,00	2,60
5	Liniowe	-33,0	-0,19	-0,19	0,00	4,55
6	Liniowe	-33,0	-0,19	-0,19	0,00	1,90

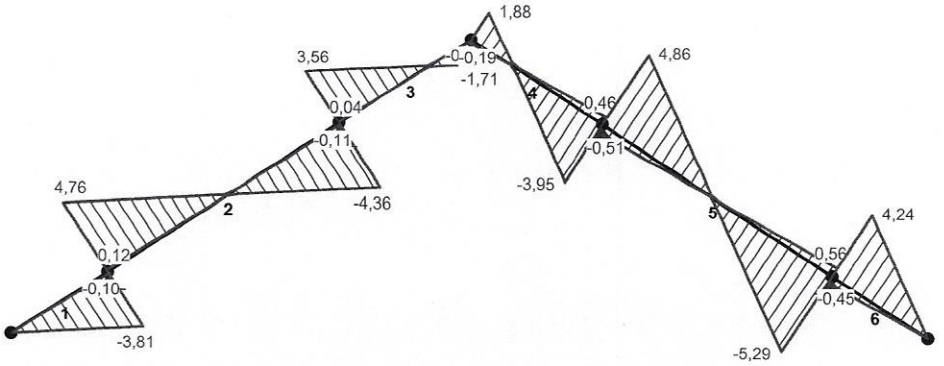
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

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

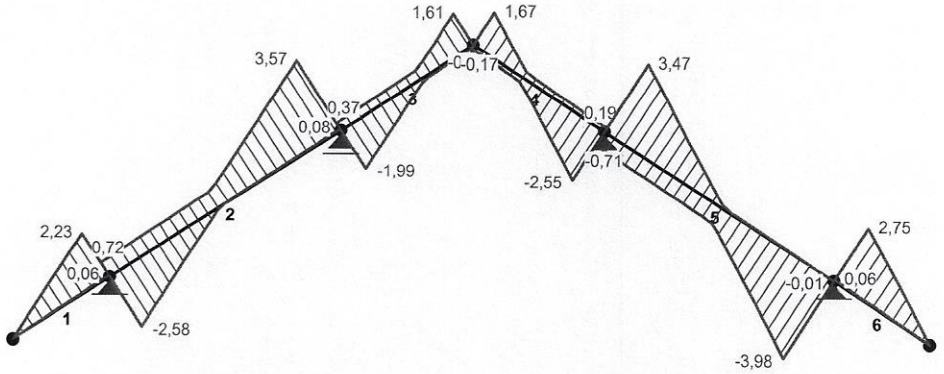
MOMENTY-OBWIEDNIE: Skala 1:125



TNĄCE-OBWIEDNIE: Skala 1:125



NORMALNE-OBWIEDNIE: Skala 1:125



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
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 ASW
	1,900	**-3,61***	-3,81	2,23	CW ASTW
	1,900	-3,61	**-3,81***	2,23	CW ASTW
	1,900	-3,26	-3,44	**2,23***	CW ASZ
	0,000	0,00	0,00	**0,00***	CW ASW
2	2,275	**2,03***	0,20	0,57	CW ASTW
	0,000	**-3,61***	4,76	-2,09	CW ASTW
	0,000	-3,61	**4,76***	-2,09	CW ASTW
	4,550	-2,70	-4,36	**3,57***	CW ASTWZ
	0,000	-3,26	4,29	**-2,58***	CW AS
3	1,788	**0,45***	-0,02	0,42	CW ASWZ

	0,000	**-2,72***	3,56	-1,69	CW ASWZ
	0,000	-2,72	**3,56***	-1,69	CW ASWZ
	2,600	-0,32	-1,54	**1,61***	CW ASTZ
	0,000	-2,72	3,55	**-1,99***	CW ASW
4	0,813	**0,48***	0,03	0,26	CW AT
	2,600	**-3,03***	-3,95	-2,34	CW AT
	2,600	-3,03	**-3,95***	-2,34	CW AT
	0,000	-0,32	1,64	**1,67***	CW ASTZ
	2,600	-3,03	-3,95	**-2,55***	CW ATW
5	2,275	**2,26***	-0,21	-0,05	CW ASTW
	4,550	**-4,02***	-5,29	-3,35	CW ASTW
	4,550	-4,02	**-5,29***	-3,35	CW ASTW
	0,000	-3,02	4,85	**3,47***	CW AST
	4,550	-3,50	-4,62	**-3,98***	CW ATWZ
6	0,000	**0,42***	-0,45	0,06	cw Z
	0,000	**-4,02***	4,24	2,75	CW ASTW
	0,000	-4,02	**4,24***	2,75	CW ASTW
	0,000	-3,50	3,70	**2,75***	CW ATZ
	1,900	0,00	0,00	**0,00***	CW ATW

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	**-0,01***	0,25	0,25		cw
	-1,29*	9,37	9,46		CW ASTWZ
	-0,96	**9,58***	9,63		CW ASW
	-0,34	**0,04***	0,34		cw TZ
	-0,96	9,58	**9,63***		CW ASW
3	**0,00***	5,02	5,02		cw SWZ
	0,00*	0,18	0,18		cw T
	0,00*	4,09	4,09		cw S
	0,00*	9,46	9,46		CW ASWZ
	0,00*	8,38	8,38		cw AST
	0,00*	8,52	8,52		CW AS
	0,00	**9,46***	9,46		CW ASWZ
	0,00	**0,18***	0,18		cw T
	0,00	9,46	**9,46***		CW ASWZ
4	**0,00***	4,45	4,45		CW ASTZ
	0,00*	0,08	0,08		cw W
	0,00*	0,15	0,15		CW
	0,00	**4,45***	4,45		CW ASTZ
	0,00	**0,08***	0,08		cw W
	0,00	4,45	**4,45***		CW ASTZ
5	**0,00***	10,52	10,52		CW AT
	0,00*	9,04	9,04		cw ASTWZ
	0,00*	10,48	10,48		CW AST
	0,00*	6,17	6,17		CW T
	0,00*	-1,16	1,16		cw SWZ
	0,00*	0,32	0,32		CW
	0,00	**10,52***	10,52		CW AT
	0,00	**-1,16***	1,16		cw SWZ
	0,00	10,52	**10,52***		CW AT
6	**0,25***	11,20	11,20		CW AST
	-1,32*	-0,34	1,36		cw WZ
	0,02	**11,34***	11,34		CW ATW
	-1,09	**-0,48***	1,19		cw SZ
	0,02	11,34	**11,34***		CW ATW

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	**-0,01***	0,25	0,25		CW
	-0,86*	6,27	6,33		CW ASTWZ
	-0,64	**6,42***	6,45		CW ASW
	-0,23	**0,11***	0,26		CW TZ
	-0,64	6,42	**6,45***		CW ASW
3	**0,00***	6,33	6,33		CW ASWZ
	0,00*	0,20	0,20		CW T
	0,00*	0,24	0,24		CW
	0,00	**6,33***	6,33		CW ASWZ
	0,00	**0,20***	0,20		CW T
	0,00	6,33	**6,33***		CW ASWZ
4	**0,00***	2,98	2,98		CW ASTZ
	0,00*	0,09	0,09		CW W
	0,00*	0,11	0,11		CW
	0,00	**2,98***	2,98		CW ASTZ
	0,00	**0,09***	0,09		CW W
	0,00	2,98	**2,98***		CW ASTZ
5	**0,00***	7,04	7,04		CW AT
	0,00*	-0,70	0,70		CW SWZ
	0,00*	0,24	0,24		CW
	0,00	**7,04***	7,04		CW AT
	0,00	**-0,70***	0,70		CW SWZ
	0,00	7,04	**7,04***		CW AT
6	**0,17***	7,49	7,50		CW AST
	-0,88*	-0,14	0,89		CW WZ
	0,02	**7,59***	7,59		CW ATW
	-0,72	**-0,24***	0,76		CW SZ
	0,02	7,59	**7,59***		CW ATW

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

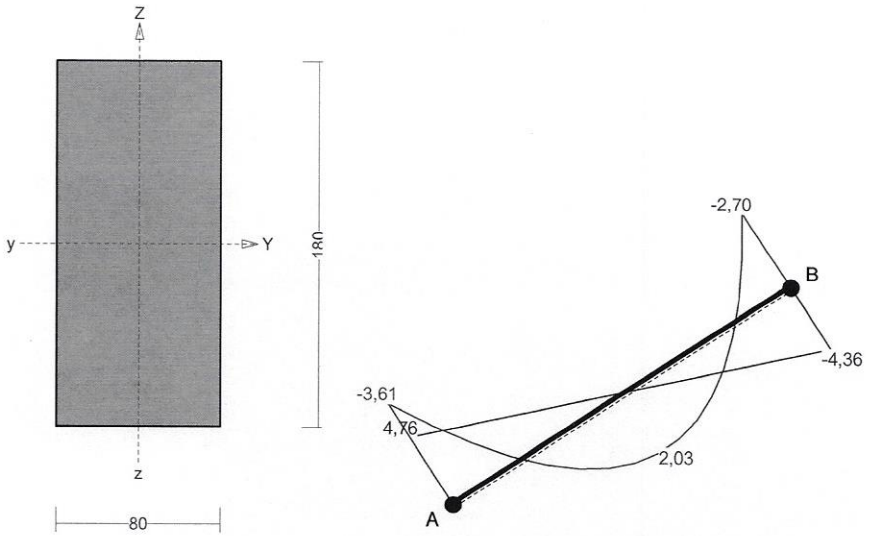
Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	**0,00225***	-0,00348	0,00414	CW ASWZ
	0,00225	**-0,00348***	0,00414	CW ASWZ
	0,00225	-0,00348	**0,00414***	CW ASWZ
2	**0,00000***	0,00000	0,00000	CW ASTWZ
	0,00000	**0,00000***	0,00000	CW ASW
	0,00000	0,00000	**0,00000***	CW ASW
3	**0,00002***	0,00000	0,00002	CW ASTWZ
	0,00002	**0,00000***	0,00002	CW ASWZ
	0,00002	0,00000	**0,00002***	CW ASTWZ
4	**0,00002***	0,00000	0,00002	CW TWZ
	0,00001	**0,00000***	0,00001	CW ASTZ
	0,00002	0,00000	**0,00002***	CW TWZ
5	**0,00002***	0,00000	0,00002	CW WZ
	0,00000	**0,00000***	0,00000	CW AT
	0,00002	0,00000	**0,00002***	CW WZ
6	**0,00000***	0,00000	0,00000	CW WZ
	0,00000	**0,00000***	0,00000	CW ATW

	0,00000	0,00000	**0,00000***	CW ATW
7	**-0,00249***	-0,00386	0,00459	CW AT
	-0,00249	**-0,00386***	0,00459	CW AT
	-0,00249	-0,00386	**0,00459***	CW AT

Wyniki wymiarowania elementu drewnianego wg PN-B-03150:2000

RM_Drew v. 4.15 licencja nr 17412

Pręt nr 2



Sprawdzenie nośności pręta nr 2

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla x_a=4,55 m; x_b=0,00 m, przy obciążeniach „CW ASTWZ ".
Pole powierzchni przekroju netto A_n = 144,00 cm^2.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 3{,}57 / 144{,}00 \times 10 = \mathbf{0{,}25 < 6{,}46} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla x_a=0,00 m; x_b=4,55 m, przy obciążeniach „CW ASTWZ ".
Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 1{,}78 / 144{,}00 \times 10 = \mathbf{0{,}12 < 0{,}82} = 0{,}085 \times 9{,}69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla x_a=0,00 m; x_b=4,55 m, przy obciążeniach „CW ASTWZ ":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0{,}12}{0{,}590 \times 9{,}69} + 0{,}7 \times \frac{0{,}00}{11{,}08} + \frac{8{,}36}{11{,}08} = \mathbf{0{,}776 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0{,}12}{0{,}085 \times 9{,}69} + \frac{0{,}00}{11{,}08} + 0{,}7 \times \frac{8{,}36}{11{,}08} = \mathbf{0{,}679 < 1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla x_a=0,00 m; x_b=4,55 m, przy obciążeniach „CW ASTWZ ".
Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 3{,}61 / 432{,}00 \times 10^3 = \mathbf{8{,}36 < 11{,}08} = 1{,}000 \times 11{,}08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla x_a=4,55 m; x_b=0,00 m, przy obciążeniach „CW ASTWZ ":

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,25}{6,46} + \frac{6,25}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,603 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,25}{6,46} + 0,7 \times \frac{6,25}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,433 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla x_a=0,00 m; x_b=4,55 m, przy obciążeniach „CW ASTWZ ":

$$\frac{\sigma^2_{c,0,d}}{f^2_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,12^2}{9,69^2} + \frac{8,36}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,755 < 1}$$

$$\frac{\sigma^2_{c,0,d}}{f^2_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,12^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{8,36}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,528 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla x_a=0,00 m; x_b=4,55 m, przy obciążeniach „CW ASTWZ ".

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau^2_{z,d} + \tau^2_{y,d}} = \sqrt{0,50^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,50 < 1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla x_a=2,38 m; x_b=2,17 m, przy obciążeniach **„CW ASTWZ"**.

$$u_{z,fin} = -7,6 + 0,0 = \mathbf{7,6 < 30,3} = u_{net,fin}$$

Ostateczne przyjęto krokwie o wymiarach **b x h = 8 x 18cm** w rozstawie maksymalnym co 90cm. Płatew należy oprzeć na słupach drewnianych, ścianie murowanej i słupach żelbetowych.

Płatew PD1

Przyjęto płatew o wymiarach **b x h = 18 x 18cm**. Płatew należy oprzeć na słupach drewnianych.

Słupy SD1, SD2

Przyjęto słupy drewniane o wymiarach **b x h = 18 x 18cm**.

Miecz ZD1

Przyjęto zastrzały drewniane o wymiarach **b x h = 12 x 12cm**..

Kleszcze J1

Przyjęto kleszcze w pełnych wiązarach o wymiarach **b x h = 2x 8 x 18cm**.

Murłaty M1

Przyjęto murłaty drewniane o wymiarach **b x h = 18 x 18cm**.

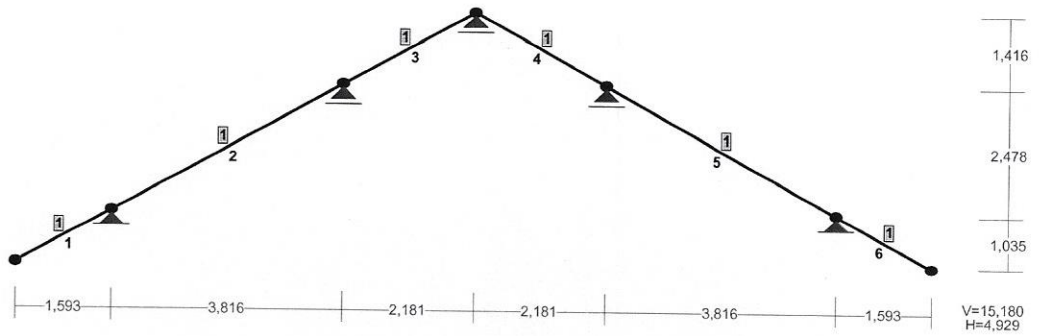
Istniejący zestaw krokwiowy – budynek żeński AII – dodatkowe obciążenie inst. solarną

Przyjęto zestawy krokwiowe w rozstawie maksymalnym co 0,90m.

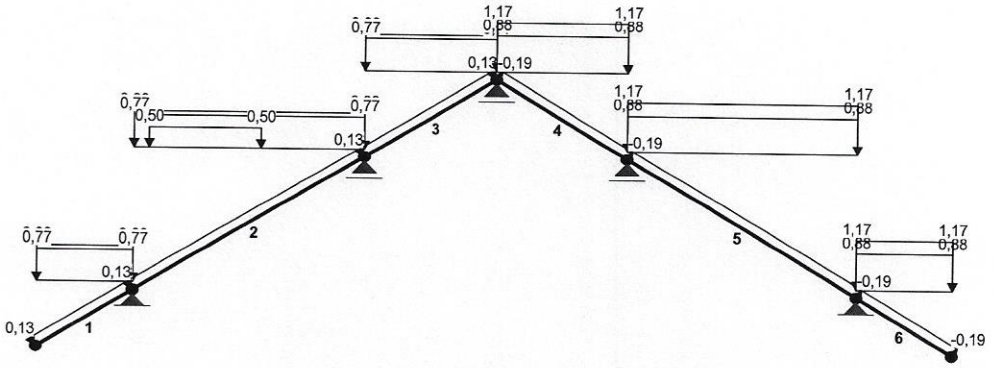
Obciążenie na konstrukcje dachu:

- ciężar własny (z ociepleniem)	q = 0,90 * 0,98 = 0,88 kN/m,	γ_f = 1,20
- obciążenie śniegiem C1	q = 0,90 * 0,86 = 0,77 kN/m	γ_f = 1,50
- obciążenie śniegiem C2	q = 0,90 * 1,30 = 1,17 kN/m	γ_f = 1,50
- obciążenie wiatrem parcie	q = 0,90 * 0,15 = 0,13 kN/m	γ_f = 1,50
- obciążenie wiatrem ssanie	q = 0,90 * (-0,21) = -0,19 kN/m	γ_f = 1,50
- obciążenie od inst. solarnej	q = 0,90 * 0,50 = 0,45 kN/m	γ_f = 1,30,

Schemat statyczny:



OBCIĄŻENIA: Skala 1:125

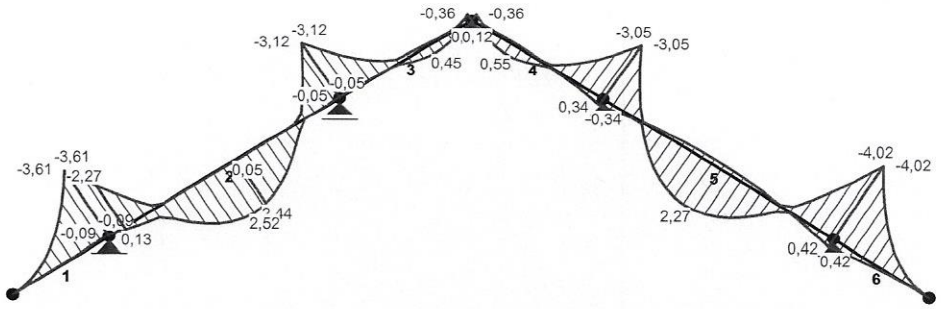


OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m])

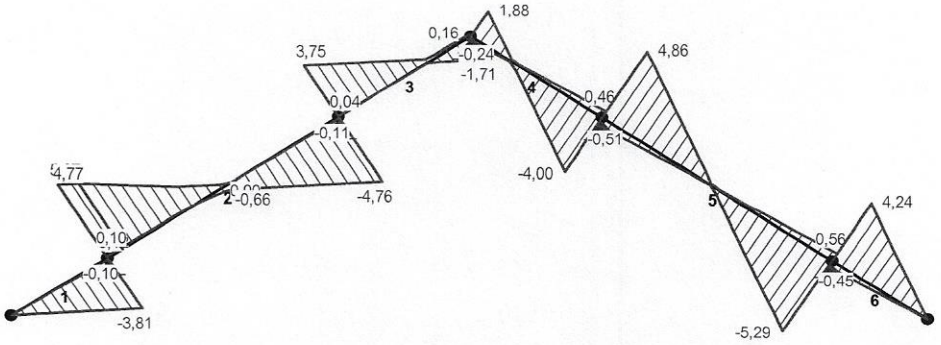
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	γf= 1,35/1,00	
Grupa:	A ""			Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe-Y	0,0	0,88	0,88	0,00	1,90
2	Liniowe-Y	0,0	0,88	0,88	0,00	4,55
3	Liniowe-Y	0,0	0,88	0,88	0,00	2,60
4	Liniowe-Y	0,0	0,88	0,88	0,00	2,60
5	Liniowe-Y	0,0	0,88	0,88	0,00	4,55
6	Liniowe-Y	0,0	0,88	0,88	0,00	1,90
Grupa:	G ""			Zmienne	γf= 1,30	
2	Liniowe-Y	0,0	0,50	0,50	0,30	2,50
Grupa:	S ""			Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe-Y	0,0	0,77	0,77	0,00	1,90

2	Liniowe-Y	0,0	0,77	0,77	0,00	4,55
3	Liniowe-Y	0,0	0,77	0,77	0,00	2,60
Grupa:	T ""			Zmienne	γf= 1,50	
4	Liniowe-Y	0,0	1,17	1,17	0,00	2,60
5	Liniowe-Y	0,0	1,17	1,17	0,00	4,55
6	Liniowe-Y	0,0	1,17	1,17	0,00	1,90
Grupa:	W ""			Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe	33,0	0,13	0,13	0,00	1,90
2	Liniowe	33,0	0,13	0,13	0,00	4,55
3	Liniowe	33,0	0,13	0,13	0,00	2,60
Grupa:	Z ""			Zmienne	γf= 1,50	
4	Liniowe	-33,0	-0,19	-0,19	0,00	2,60
5	Liniowe	-33,0	-0,19	-0,19	0,00	4,55
6	Liniowe	-33,0	-0,19	-0,19	0,00	1,90

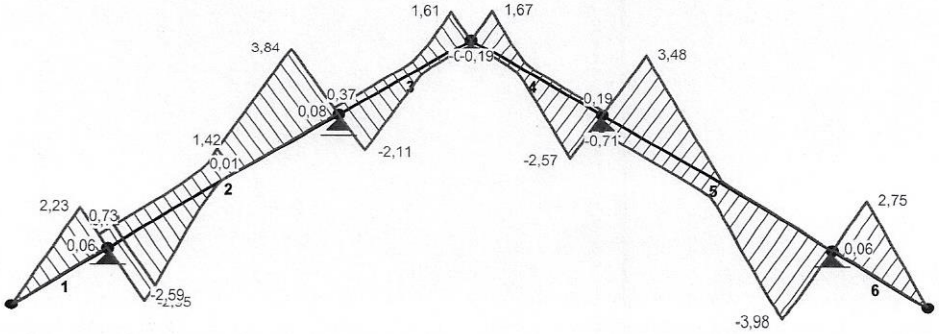
MOMENTY-OBWIEDNIE: Skala 1:125



TNĄCE-OBWIEDNIE: Skala 1:125



NORMALNE-OBWIEDNIE: Skala 1:125



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
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 AGSW
	1,900	**-3,61***	-3,81	2,22	CW AGSTW
	1,900	-3,61	**-3,81***	2,22	CW AGSTW
	1,900	-3,26	-3,44	**2,23***	CW ASZ
	0,000	0,00	0,00	**0,00***	CW AGSW
2	2,225	**2,52***	0,02	0,70	CW AGSTW
	0,000	**-3,61***	5,37	-2,47	CW AGSTW
	0,000	-3,61	**5,37***	-2,47	CW AGSTW
	4,550	-3,10	-4,75	**3,84***	CW AGSTWZ
	0,000	-3,26	4,90	**-2,95***	CW AGS
3	1,788	**0,45***	-0,02	0,42	CW ASWZ
	0,000	**-3,12***	3,75	-1,81	CW AGSWZ
	0,000	-3,12	**3,75***	-1,81	CW AGSWZ
	2,600	-0,32	-1,54	**1,61***	CW ASTZ
	0,000	-3,11	3,74	**-2,11***	CW AGSW
4	0,813	**0,55***	-0,02	0,24	CW AGT
	2,600	**-3,05***	-4,00	-2,37	CW AGT
	2,600	-3,05	**-4,00***	-2,37	CW AGT
	0,000	-0,32	1,64	**1,67***	CW ASTZ
	2,600	-3,05	-3,99	**-2,57***	CW AGTW
5	2,275	**2,26***	-0,21	-0,05	CW ASTW
	4,550	**-4,02***	-5,29	-3,35	CW ASTW
	4,550	-4,02	**-5,29***	-3,35	CW ASTW
	0,000	-3,03	4,86	**3,48***	CW AGST
	4,550	-3,50	-4,62	**-3,98***	CW ATWZ
6	0,000	**0,42***	-0,45	0,06	cw GZ
	0,000	**-4,02***	4,24	2,75	CW ASTW
	0,000	-4,02	**4,24***	2,75	CW ASTW
	0,000	-3,50	3,70	**2,75***	CW AGTZ
	1,900	0,00	0,00	**0,00***	CW ATW

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	**-0,01***	0,25	0,25		cw
	-1,30*	10,09	10,17		CW AGSTWZ
	-0,96	**10,30***	10,35		CW AGSW
	-0,34	**0,04***	0,34		cw TZ
	-0,96	10,30	**10,35***		CW AGSW
3	**0,00***	5,73	5,73		cw GSWZ
	0,00*	0,18	0,18		cw T
	0,00*	4,53	4,53		cw AT
	0,00*	10,16	10,16		CW AGSWZ
	0,00*	8,38	8,38		cw AST
	0,00*	9,23	9,23		CW AGS
	0,00	**10,16***	10,16		CW AGSWZ
	0,00	**0,18***	0,18		cw T
	0,00	10,16	**10,16***		CW AGSWZ
4	**0,00***	4,45	4,45		CW ASTZ
	0,00*	-0,20	0,20		cw GW
	0,00*	0,15	0,15		CW
	0,00	**4,45***	4,45		CW ASTZ
	0,00	**-0,20***	0,20		cw GW

	0,00	4,45	**4,45***	CW ASTZ
5	**0,00***	10,58	10,58	CW AGT
	0,00*	9,04	9,04	cw ASTWZ
	0,00*	10,54	10,54	CW AGST
	0,00*	6,23	6,23	CW GT
	0,00*	-1,16	1,16	cw SWZ
	0,00*	0,32	0,32	CW
	0,00	**10,58***	10,58	CW AGT
	0,00	**-1,16***	1,16	cw SWZ
	0,00	10,58	**10,58***	CW AGT
6	**0,26***	11,19	11,19	CW AGST
	-1,32*	-0,34	1,36	cw WZ
	0,02	**11,34***	11,34	CW ATW
	-1,08	**-0,49***	1,19	cw GSZ
	0,02	11,34	**11,34***	CW ATW

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	**-0,01***	0,25	0,25		CW
	-0,87*	6,83	6,88		CW AGSTWZ
	-0,64	**6,97***	7,00		CW AGSW
	-0,23	**0,11***	0,26		CW TZ
	-0,64	6,97	**7,00***		CW AGSW
3	**0,00***	6,87	6,87		CW AGSWZ
	0,00*	0,20	0,20		CW T
	0,00*	0,24	0,24		CW
	0,00	**6,87***	6,87		CW AGSWZ
	0,00	**0,20***	0,20		CW T
	0,00	6,87	**6,87***		CW AGSWZ
4	**0,00***	2,98	2,98		CW ASTZ
	0,00*	-0,12	0,12		CW GW
	0,00*	0,11	0,11		CW
	0,00	**2,98***	2,98		CW ASTZ
	0,00	**-0,12***	0,12		CW GW
	0,00	2,98	**2,98***		CW ASTZ
5	**0,00***	7,08	7,08		CW AGT
	0,00*	-0,70	0,70		CW SWZ
	0,00*	0,24	0,24		CW
	0,00	**7,08***	7,08		CW AGT
	0,00	**-0,70***	0,70		CW SWZ
	0,00	7,08	**7,08***		CW AGT
6	**0,17***	7,49	7,49		CW AGST
	-0,88*	-0,14	0,89		CW WZ
	0,02	**7,59***	7,59		CW ATW
	-0,72	**-0,24***	0,76		CW GSZ
	0,02	7,59	**7,59***		CW ATW

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	**0,00225***	-0,00348	0,00414	CW ASWZ
	0,00225	**-0,00348***	0,00414	CW ASWZ
	0,00225	-0,00348	**0,00414***	CW ASWZ

2	**0,00000***	0,00000	0,00000	CW AGSTWZ
	0,00000	**0,00000***	0,00000	CW AGSW
	0,00000	0,00000	**0,00000***	CW AGSW
3	**0,00002***	0,00000	0,00002	CW AGSTWZ
	0,00002	**0,00000***	0,00002	CW AGSWZ
	0,00002	0,00000	**0,00002***	CW AGSTWZ
4	**0,0002***	0,00000	0,00002	CW GTWZ
	0,00001	**0,00000***	0,00001	CW ASTZ
	0,00002	0,00000	**0,00002***	CW GTWZ
5	**0,00002***	0,00000	0,00002	CW WZ
	0,00000	**0,00000***	0,00000	CW AGT
	0,00002	0,00000	**0,00002***	CW WZ
6	**0,00000***	0,00000	0,00000	CW WZ
	0,00000	**0,00000***	0,00000	CW ATW
	0,00000	0,00000	**0,00000***	CW ATW
7	**-0,00252***	-0,00390	0,00464	CW AGT
	-0,00252	**-0,00390***	0,00464	CW AGT
	-0,00252	-0,00390	**0,00464***	CW AGT

Istniejące krokwie są wystarczające do przeniesienia obciążeń od projektowanej instalacji solarnej.

Sprawdzenie żelbetowych elementów konstrukcji budynku

Płyty żelbetowe

Beton C20/25, f_{cd} = 13.3 MPa, f_{ctd} = 1.00 MPa

Stal AIIIN (B500SP), f_{yd} = 420 MPa

Płyta P1 - grubość 20cm

Wymiary: h = 20 cm, h_o = 17.5 cm,

Obciążenie:

- ciężar warstw wykończeniowych	q = 3,21 kN/m^2	γ_f = 1,28
- ciężar własny stropu	q = 5,00kN/m^2	γ_f = 1,10
- obciążenia zmienne	q = 1,50 kN/m^2	γ_f = 1,40

Schemat statyczny: płyta krzyżowo zbrojona o schemacie wieloprzęsłowym

Przyjęto zbrojenie: dołem siatka **#12 (AIIIN) o oczku 20x20cm,**
górą siatka **#12 (AIIIN) o oczku 20x20cm.**

Płyta Pb1 - grubość 12cm

Wymiary: h = 12 cm, h_o = 9.5 cm,

Schemat statyczny: płyta wspornikowa l_d = 0,58m

Przyjęto zbrojenie: górą **#10 (AIIIN) co 15cm,** zbrojenie rozdzielcze **ϕ6 co 20cm**

Płyta Pb2 - grubość **12cm**

Wymiary: h = 12 cm, h_o = 9.5 cm,

Schemat statyczny: płyta krzyżowo-zbrojona, zaślepienie otworu

Przyjęto zbrojenie: dołem **siatka #10 (AIIIN) o oczku 15x15cm,**

Belki żelbetowe

Beton C20/25, f_{cd} = 13.3 MPa, f_{ctd} = 1.00 MPa

Stal AIIIN (B500SP), f_{yd} = 420 MPa

Belka B1 - do góry

Belka o przekroju b x h = **25cm x 40cm,**

Zestawienie obciążenia q_1

obciążenie ze stropu	0,5*(3,45+1,90)*13,80/1,15	32,10	
cięzar belki Ba1	0,25*0,4*25,0	2,50	
		34,60	kN/m.

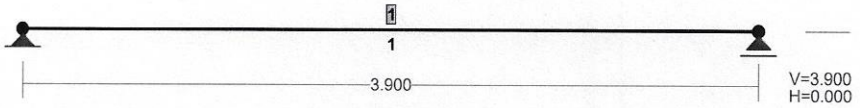
Reakcja z dachu: V = 10,62/0,9 = 11,80 kN

Ciężar własny belki żelbetowej został przyjęty automatycznie w programie komputerowym.

Współczynnik uśredniony γ_f = 1,15

Schemat statyczny: belka jednoprzęsłowa l_{1d} = 3,90m

PRZEKROJE PRĘTÓW: Skala 1:40

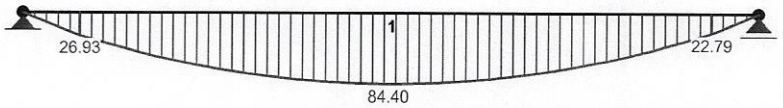


PRĘTY UKŁADU:

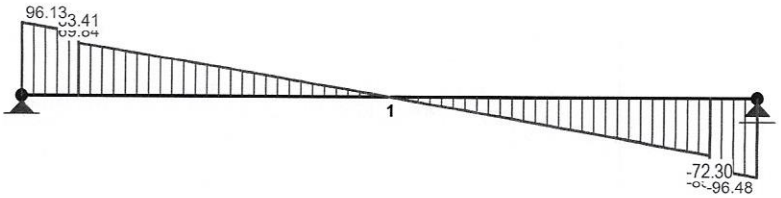
Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	1	3.900	0.000	3.900	1.000	1 B 40x25

MOMENTY: Skala 1:40



TNĄCE: Skala 1:40

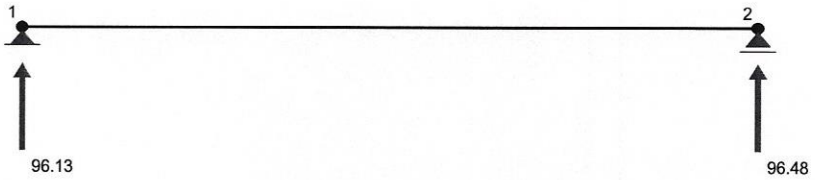


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: CW A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0.00	0.000	0.00	96.13	0.00
	0.49	1.923	**84.39***	0.99	0.00
	1.00	3.900	0.00	-96.48	0.00

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: Skala 1:40



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: CW A

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0.00	96.13	96.13	
2	0.00	96.48	96.48	

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia char.: CW A

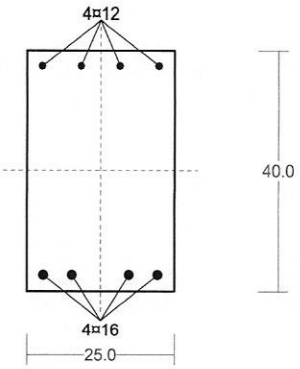
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0.00	83.80	83.80	
2	0.00	84.10	84.10	

Wyniki wymiarowania elementu żelbetowego wg PN-B-03264:2002 (Skrócone)

RM_Zelb v. 6.14 licencja nr 17412

Cechy przekroju:

zadanie B1, pręt nr 1, przekrój: x_a=1.98 m, x_b=1.92 m



Wymiary przekroju [cm]:
h=40.0, b=25.0,
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej
BETON: **B25**
f_{ck}= **20.0** MPa, $f_{cd}=\alpha\cdot f_{ck}/\gamma_c$=1.00×20.0/1.50=**13.3** MPa
Cechy geometryczne przekroju betonowego:
A_c=**1000** cm^2, J_{cx}=**133333** cm^4, J_{cy}=**52083** cm^4
STAL: **A-IIIN (B500SP)**
f_{yk}=500 MPa, γ_s=1.15, f_{yd}=420 MPa
$\xi_{lim}=0{,}0035/(0{,}0035+f_{yd}/E_s)=0{,}0035/(0{,}0035+420/200000)=0.625$,

Zbrojenie główne:
$A_{s1}+A_{s2}$=**12.57** cm^2, $\rho=100\ (A_{s1}+A_{s2})/A_c$ =100×12.57/1000=**1.26** %,
J_{sx}=**3749** cm^4, J_{sy}=**719** cm^4,

Siły przekrojowe:

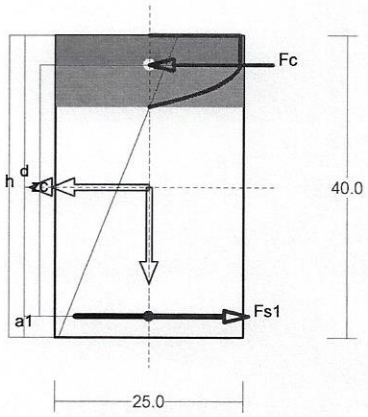
zadanie: B1, pręt nr 1, przekrój: x_a=1.98 m, x_b=1.92 m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **CW A**

Momenty zginające:	M_x = -84.38 kNm,	M_y = 0.00 kNm,
Siły poprzeczne:	V_y = -1.23 kN,	V_x = 0.00 kN,
Siła osiowa:	N = 0.00 kN = N_{Sd}, .	

Zbrojenie wymagane:

(zadanie B1, pręt nr 1, przekrój: x_a=1.98 m, x_b=1.92 m)

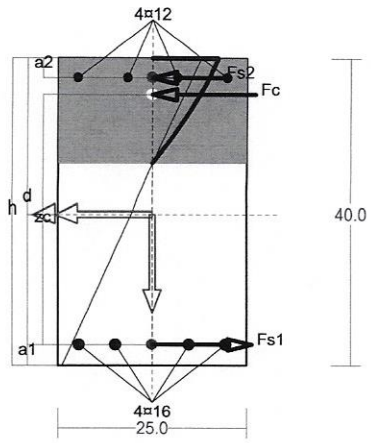


Wielkości obliczeniowe:
N_{Sd}=0.00 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(-84.38^2+0.00^2)}$ =84.38 kNm
f_{cd}=13.3 MPa, f_{yd}=420 MPa =f_{td},
Zbrojenie rozciągane (ε_{s1}=10.00 ‰):
A_{s1}=**6.04** cm^2 ⇒ (3¤16 = 6.03 cm^2),
Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.
$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=6.04 cm^2, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×6.04/1000=0.60 %
Wielkości geometryczne [cm]:
h=40.0, d=37.2, x=9.5 (ξ=0.255),
a_1=2.8, a_c=3.9, z_c=33.3, A_{cc}=237 cm^2,

ε_c=-3.42 ‰, ε_{s1}=10.00 ‰,
Wielkości statyczne [kN, kNm]:
F_c= -253.60, F_{s1} = 253.60,
M_c= 40.76, M_{s1} = 43.62,
Warunki równowagi wewnętrznej:
F_c+F_{s1}=-253.60+(253.60)=0.00 kN (N_{Sd}=0.00 kN)
M_c+M_{s1}=40.76+(43.62)=84.38 kNm (M_{Sd}=84.38 kNm)

Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie B1, pręt nr 1, przekrój: x_a=1.98 m, x_b=1.92 m



Wielkości obliczeniowe:

N_{Sd}=0.00 kN,

$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(-84.38^2+0.00^2)}$ =84.38 kNm

f_{cd}=13.3 MPa, f_{yd}=420 MPa =f_{td},

Zbrojenie rozciągane: A_{s1}=**8.04** cm^2,

Zbrojenie ściskane: A_{s2}=**4.52** cm^2,

$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=12.57 cm^2, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×12.57/1000=1.26 %

Wielkości geometryczne [cm]:

h=40.0, d=37.2, x=13.9 (ξ=0.375),

a_1=2.8, a_2=2.6, a_c=4.9, z_c=32.3, A_{cc}=348 cm^2,

ε_c=-0.95 ‰, ε_{s2}=-0.78 ‰, ε_{s1}=1.59 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

F_c= -185.86, F_{s1} = 256.05, F_{s2} = -70.19,

M_c= 28.13, M_{s1} = 44.04, M_{s2} = 12.21,

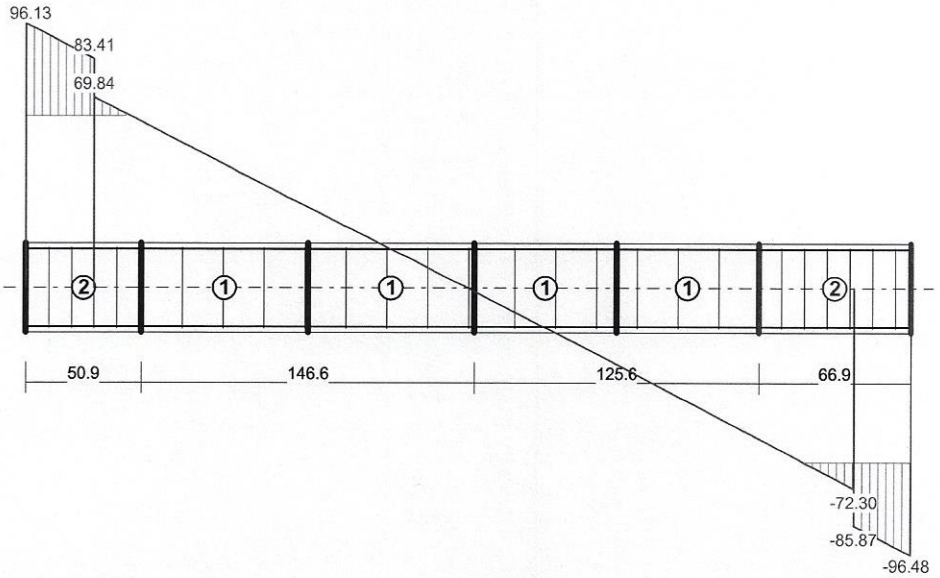
Warunek stanu granicznego nośności:

M_{Rd} = **116.18 kNm** > $M_{Sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}$=28.13+(44.04)+(12.21)=**84.38** kNm

Ścinanie

zadanie B1, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie lub obciążenie pośrednie.



Odcinek nr 6

Początek i koniec odcinka: x_a = 323.1 x_b = 390.0 cm

Siły przekrojowe: N_{Sd} = 0.00;

$V_{Sd\,max}$ = -96.48 kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{8.04}{25.0\times 37.2} = 0.00865; \qquad \rho_L \le 0{,}01$$

Przyjęto ρ_L = 0.00865.

$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C$ = 0.00 / 1083.78 ×10 = 0.00 MPa $\sigma_{cp} \le 0{,}2\ f_{cd}$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 0.00$ MPa.

$$V_{Rd1} = [0{,}35\ k\ f_{ctd}\ (1{,}2 + 40\ \rho_L) + 0{,}15\ \sigma_{cp}]\ b_w\ d =$$

$$= [0{,}35\times1.23\times1.00\times(1{,}2+40\times0.00865) + 0{,}15\times0.00]\times25.0\times37.2\times10^{-1} = 61.89 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 96.48 > 61.89 = V_{Rd1}$$

<u>Nośność odcinka II-go rodzaju:</u>

Przyjęto kąt $\theta = 35.9°$

$$\nu = 0{,}6\ (1 - f_{ck} / 250) = 0{,}6\times(1 - 20 / 250) = 0.552$$

$$\Delta V_{Rd} = \frac{A_{sw2}\ f_{ywd2}}{s_2}\ z \cos\alpha \quad \times10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

$$\Delta V_{Rd} \le \nu\ f_{cd} b_w z \frac{\cot\theta}{1+\cot^2\theta}\ \frac{\cot\alpha}{2\cot\theta + \cot\alpha} \quad \times10^{-1} = 0 \text{ kN}$$

Przyjęto $\Delta V_{Rd} = 0.00$ kN.

$$V_{Rd2} = \nu\ f_{cd}\ b_w\ z \frac{\cot\theta}{1+\cot^2\theta} + \Delta V_{Rd} =$$

$$= 0.552\times13.3\times25.0\times32.6\frac{1.379}{1 + 1.379^2}\times10^{-1} + 0.00 = 283.97 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = \mathbf{96.48 < 283.97} = V_{Rd2}$$

$$V_{Rd3} = V_{Rd31} + V_{Rd32} = \frac{A_{sw1}\ f_{ywd1}}{s_1}\ z \cot\theta + \frac{A_{sw2}\ f_{ywd2}}{s_2}\ z\ (\cot\theta + \cot\alpha) \sin\alpha =$$

$$= \frac{1.13\times190}{10.0} 32.6\times1.379\times10^{-1} = 96.48 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = \mathbf{96.48 = 96.48} = V_{Rd3}$$

Ugięcia

zadanie B1, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t,t_o) = 2.00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1+\phi(t,t_o)} = \frac{30000}{1 + 2.00} = 10000 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm}\ W_c = 2.2\times6667\times10^{-3} = 14.67 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = 73.58$ kN powoduje zarysowanie przekroju.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 1.975$ m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty,d} = 9.6 \text{ mm}$$

$$a = \mathbf{9.6 < 19.5} = a_{lim}$$

Przyjęto zbrojenie belki: **4 #16 (AIIIN)** dołem i **4 #12 (AIIIN)** górą,

Przyjęto strzemiona **czterocięte ϕ6 (A0) co 10 cm** w odległości 60cm od podpory, dalej co 20cm.

Nadproża żelbetowe

Beton C20/25, f_{cd} = 13.30 MPa, f_{ctd} = 1.00 MPa

Stal AIIIN (B500SP), f_{yd} = 420 MPa

Nadproże żelbetowe N1

Przyjęto wymiary: b = 24 cm, h = 55 cm,

Schemat statyczny: belka jednoprzęsłowa l_{s1} = 1,20m,

Przyjęto zbrojenie: **3 #12 (AIIIN)** dołem i **2 #12 (AIIIN)** górą,

dodatkowo **2 #12 (AIIIN)** w połowie wysokości przekroju

Przyjęto strzemiona **ϕ6 (A0) co 15 cm** na całej długości nadproża.

Nadproże żelbetowe N2

Przyjęto wymiary: b = 24 cm, h = 55 cm,

Schemat statyczny: belka jednoprzęsłowa l_{s1} = 1,08m,

Przyjęto zbrojenie: **2 #12 (AIIIN)** dołem i **2 #12 (AIIIN)** górą,

dodatkowo **2 #12 (AIIIN)** w połowie wysokości przekroju

Przyjęto strzemiona **ϕ6 (A0) co 15 cm** na całej długości nadproża.

Nadproże żelbetowe N3

Przyjęto wymiary: b = 24 cm, h = 55 cm,

Schemat statyczny: belka jednoprzęsłowa l_{s1} = 1,50m,

Przyjęto zbrojenie: **3 #12 (AIIIN)** dołem i **2 #12 (AIIIN)** górą,

dodatkowo **2 #12 (AIIIN)** w połowie wysokości przekroju

Przyjęto strzemiona **ϕ6 (A0) co 15 cm** na całej długości nadproża.

Nadproże żelbetowe N4

Przyjęto wymiary: b = 24 cm, h = 55 cm,

Schemat statyczny: belka jednoprzęsłowa l_{s1} = 1,20m,

Przyjęto zbrojenie: **3 #16 (AIIIN)** dołem i **2 #12 (AIIIN)** górą,

dodatkowo **2 #12 (AIIIN)** w połowie wysokości przekroju

Przyjęto strzemiona **ϕ6 (A0) co 15 cm** na całej długości nadproża.

Nadproże żelbetowe N5

Przyjęto wymiary: b = 24 cm, h = 24 cm,

Schemat statyczny: belka jednoprzęsłowa l_{s1} = 1,02m,

Przyjęto zbrojenie: **2 #12 (AIIIN)** dołem i **2 #12 (AIIIN)** górą,

Przyjęto strzemiona **ϕ6 (A0) co 10 cm** na całej długości nadproża.

Wieńce żelbetowe

Beton C20/25, f_{cd} = 13.3 MPa, f_{ctd} = 1.00 MPa

Stal AIIIN (B500SP), f_{yd} = 420 MPa

Wieniec żelbetowy W1

Przyjęto wymiary: b = 25 cm, h = 30 cm,

Przyjęto zbrojenie: **2 #12** dołem i **2 #12** górą,

Przyjęto strzemiona **ϕ6 (A0) co 20 cm** na całej długości wieńca.

Wieniec żelbetowy WO1, WO2

Przyjęto wymiary: b = 24 cm, h = 50 cm,

Przyjęto zbrojenie: 4 **#12** dołem i **4 #12** górą,

dodatkowo **2 #12** w połowie wysokości przekroju,

Przyjęto strzemiona **ϕ6 (A0) co 20 cm** na całej długości wieńca.

Słupy i rdzenie żelbetowe

Beton C20/25, f_{cd} = 13.30 MPa, f_{ctd} = 1.00 MPa

Stal AIIIN (B500SP), f_{yd} = 420 MPa

Słup żelbetowy S1

Słup o przekroju b x h = **24cm x 24cm**

Przyjęto zbrojenie: **4 #12 (AIIIN),** strzemiona **ϕ 6(A0) co 10/20cm**

Ściany żelbetowe

Beton C20/25, f_{cd} = 13.30 MPa, f_{ctd} = 1.00 MPa

Stal AIIIN (RB500W), f_{yd} = 420 MPa

Ściana żelbetowa Sc1

Przyjęto ścianę o grubości b = 24 cm,

Przyjęto zbrojenie: w poziomie **#10 (AIIIN) co 20cm** - obustronnie

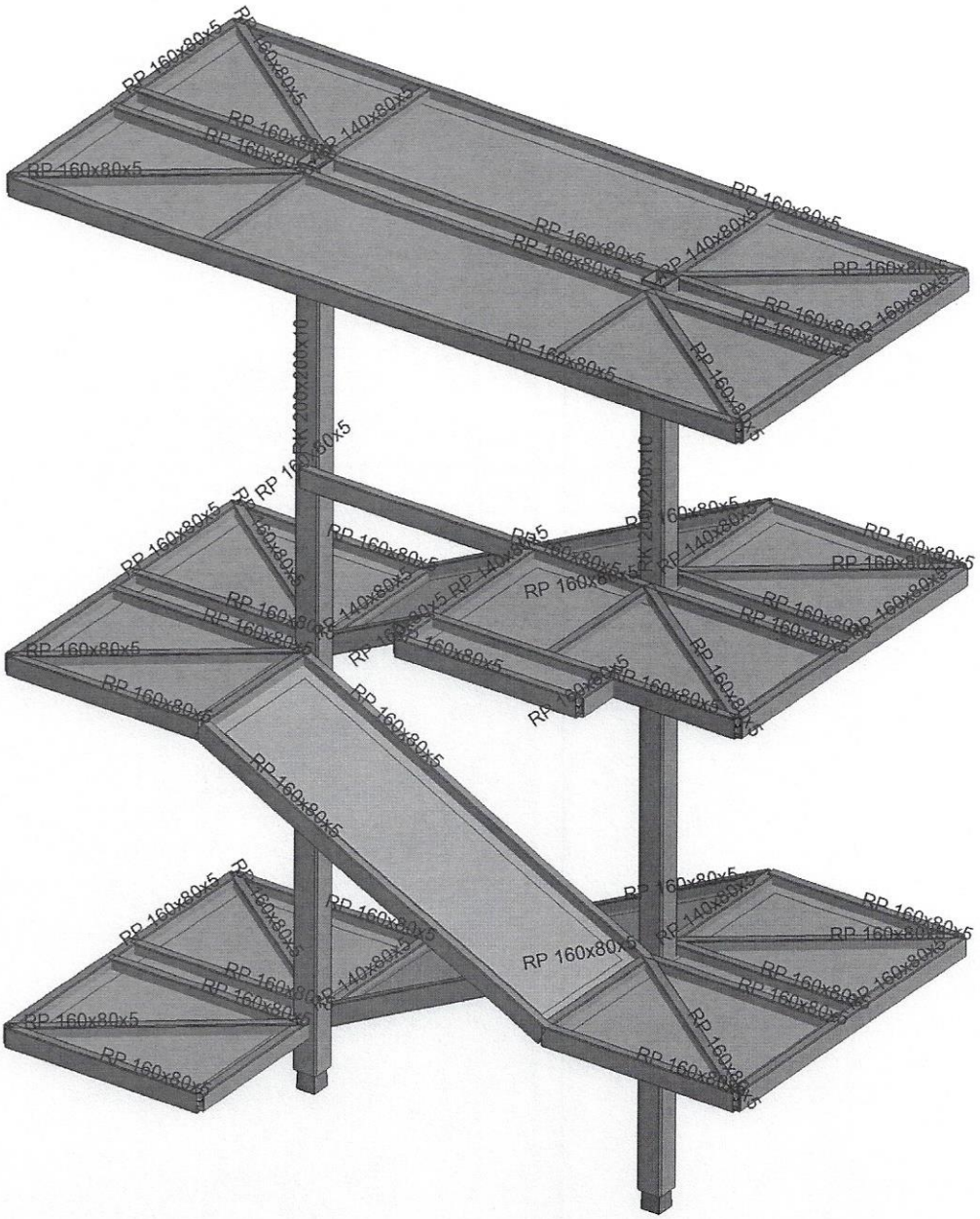
w pionie **#12 (AIIIN) co 20cm** - obustronnie

Sprawdzenie stalowych elementów konstrukcji budynku

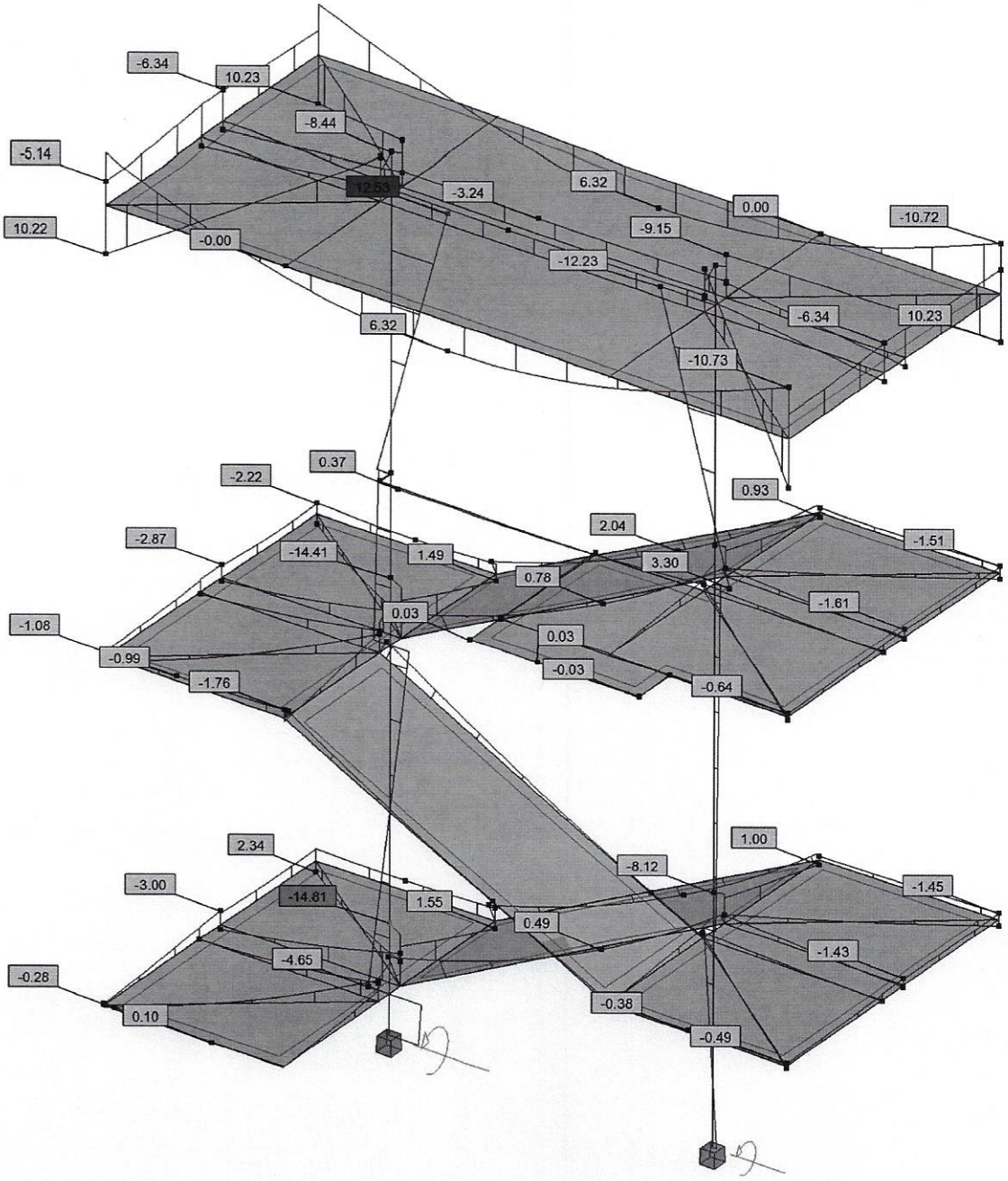
Stal S235JR f_{yd} = 215 MPa

Schody zewnętrzne Sch1

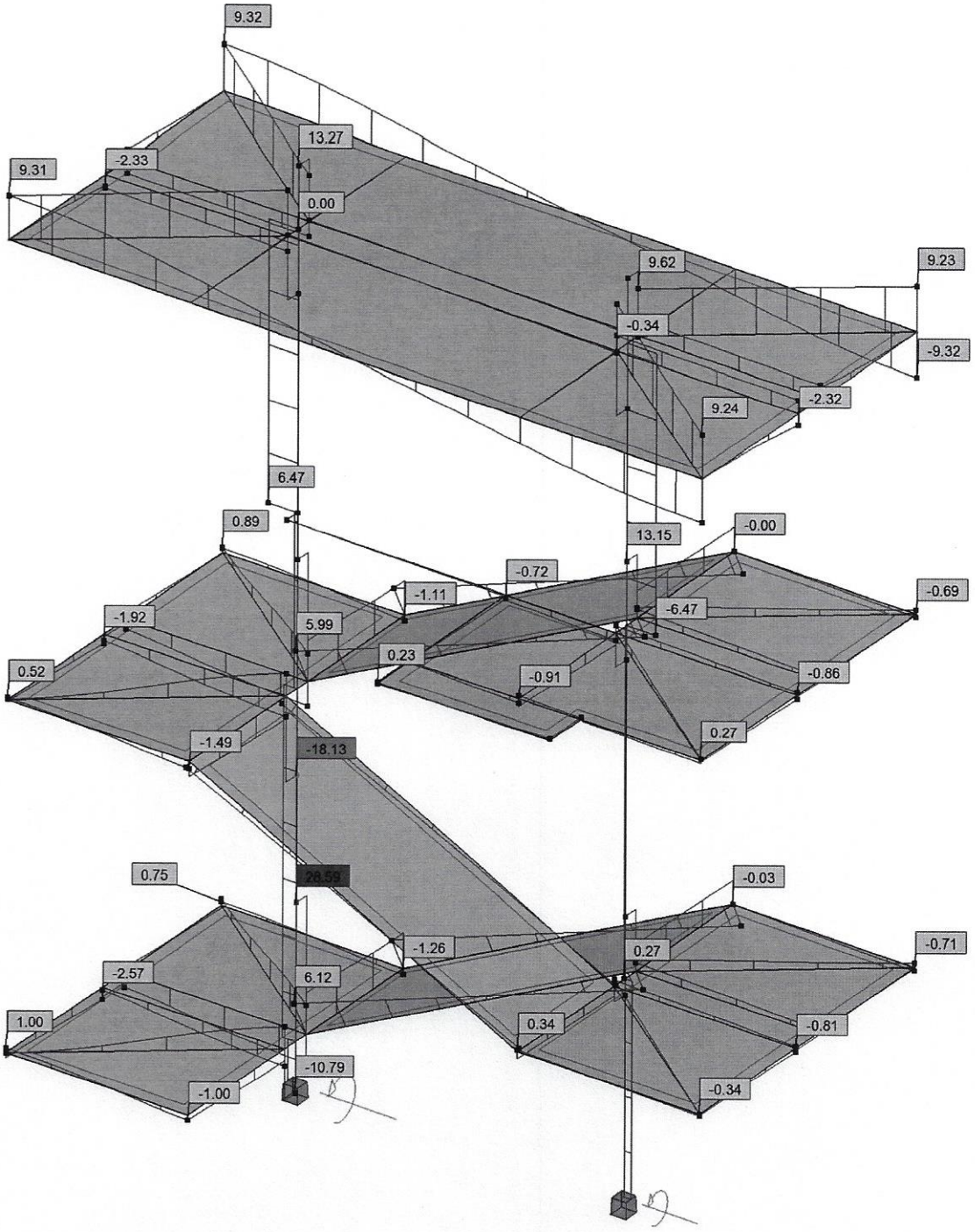
Schemat statyczny:



Momenty zginające M_x (kNm)


-6.34
10.23
-8.44
-5.14
12.53
-3.24
6.32
0.00
-10.72
10.22
-0.00
-9.15
-12.23
-6.34
10.23
6.32
-10.73
0.37
-2.22
0.93
2.04
-2.87
-14.41
1.49
3.30
-1.51
0.78
-1.61
0.03
-1.08
0.03
-0.99
-0.03
-1.76
-0.64
2.34
1.00
-8.12
-3.00
-14.81
1.55
-1.45
0.49
-1.43
-4.65
-0.28
-0.38
0.10
-0.49

Siły pionowe F_z (kN)



Ostatecznie zastosowano słupy i belki stalowe o wymiarach:

- główne słupy stalowe **RK 200x200x10**
- stalowe belki obwodowe i policzkowe **RP 180x80x6**
- stalowe belki spocznikowe **RP 140x80x6**
- stężenia z prętów **ϕ 20**

Słupy montować do stopy fundamentowej poprzez blachy stalowe gr. 20mm.

Cała konstrukcja ocynkowana ogniowo, spawana, malowana na kolor szary jasny.

Sprawdzenie fundamentów

Beton C20/25 W-8, f_{cd} = 13.30 MPa, f_{ctd} = 1.00 MPa

Stal AIIIN (RB500W), f_{yd} = 420 MPa

Projektuje się bezpośrednie posadowienie schodów zewnętrznych stopie fundamentowej na poziomie. -2,46m.

Stopa fundamentowa St1

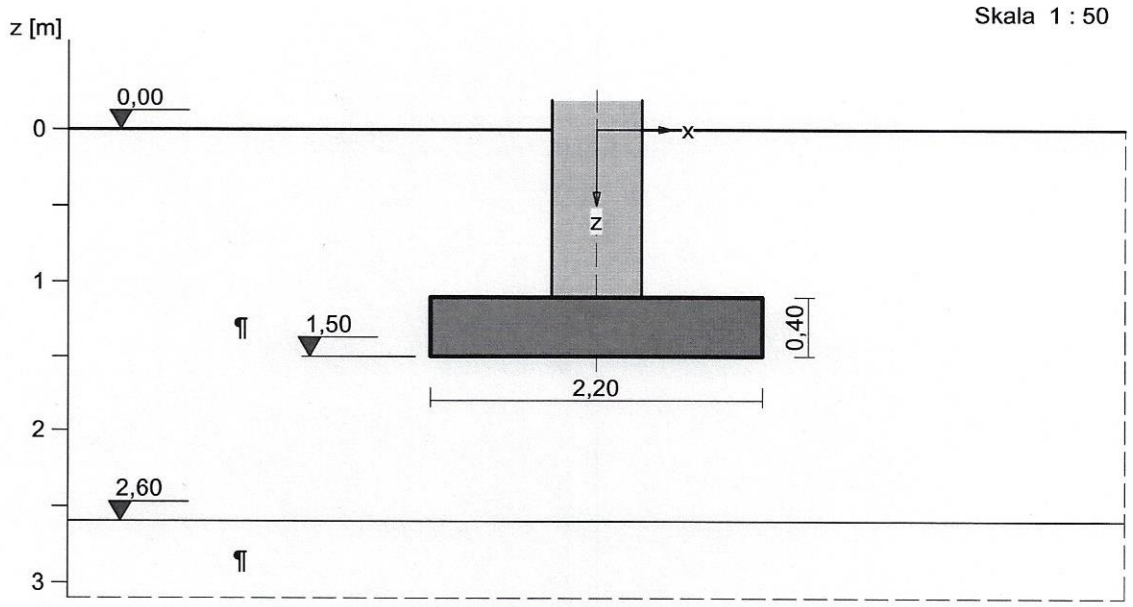
Beton C20/25 W-8, f_{cd} = 13.3 MPa, f_{ctd} = 1.00 MPa

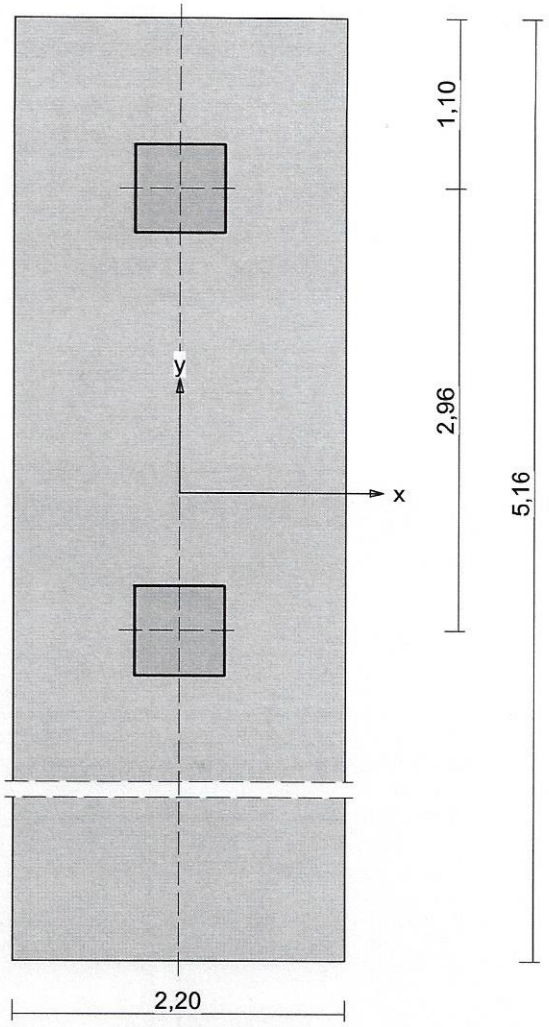
Stal AIIIN (B500SP), f_{yd} = 420 MPa

Projektuje się fundament w formie stopy żelbetowej o grubości 50 cm i wymiarach rzutu poprzecznego 220 x 515cm

Reakcja ze schodów Sch1: V = 115,00 kN, M_x = 25,0 kNm

Nazwa fundamentu: ława





1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu: $z_t = 0{,}00$ m,

Projektowany względny poziom terenu: $z_{tp} = 0{,}00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu	Grubość warstwy	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt.
	[m]	[m]		[m]
1	0,00	2,60	Pył	brak wody
2	2,60	nieokreśl.	Pył	brak wody

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **rząd słupów prostokątnych**

Liczba słupów: n = 2,

Odległość skrajnych słupów: s = 2,96 m,

Współrzędne środka skrajnych słupów:

$x_1 = 1{,}12$ m, $y_1 = 4{,}10$ m, $x_2 = 4{,}08$ m, $y_2 = 4{,}10$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = -90{,}00^0$.

Wymiary pojedynczego słupa:

$l = 0{,}60$ m, $b = 0{,}60$ m.

3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 1{,}10$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H_x	H_y	M_x	M_y	γ
	obciążenia*	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[–]
1	D	115,0	0,0	0,0	0,00	30,00	1,50

* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B25, nazwa stali: St3S-b,

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x: $d_x = 14{,}0$ mm, na kierunku y: $d_y = 14{,}0$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

W warunku na przebicie nie uwzględniać strzemion.

5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1{,}50$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B = 2{,}20$ m, $L = 5{,}16$ m,

Wysokość: $H = 0{,}40$ m, mimośród: $E = 0{,}00$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,50	0,20	0,32
	D	2,60	0,15	0,19

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 2{,}20$ m, $L = 5{,}16$ m.

Względny poziom posadowienia: $H = 1{,}50$ m.

Rodzaj obciążenia: D,

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $N = 44{,}57$ kN/m, mimośród względem podstawy fund. $E = 0{,}00$ m,

siła pozioma: $H_x = 0{,}00$ kN/m, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0{,}40$ m,

moment: $M_y = 11{,}63$ kNm/m.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $G = 78,44$ kN/m, moment: $M_{Gy} = 0,00$ kNm/m.

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$N_r = (N + G)\cdot L = (44,57 + 78,44 \mid 55,89)\cdot 5,16 = 634,74 \mid 518,38$ kN.

Moment względem środka podstawy:

$M_r = (-N\cdot E + H_x\cdot E_z + M_y + M_{Gy})\cdot L = (-44,57\cdot 0,00 + 11,63 + 0,00 \mid 0,00)\cdot 5,16 = 60,00 \mid 60,00$ kNm.

Mimośród siły względem środka podstawy:

$e_r = |M_r/N_r| = 60,00/518,38 = 0,12$ m.

$e_r = 0,12$ m $< 0,37$ m.

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$B' = B - 2\cdot e_r = 2,20 - 2\cdot 0,09 = 2,01$ m, $L' = L = 5,16$ m.

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

średnia gęstość obl.: $\rho_{D(r)} = 1,84$ t/m^3, min. wysokość: $D_{min} = 1,50$ m,

obciążenie: $\rho_{D(r)}\cdot g\cdot D_{min} = 1,84\cdot 9,81\cdot 1,50 = 27,15$ kPa.

Współczynniki nośności podłoża:

obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego: $\Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)}\cdot\gamma_m = 15,60\cdot 0,90 = 14,04^0$,

spójność: $c_{u(r)} = c_{u(n)}\cdot\gamma_m = 19,30\cdot 0,90 = 17,37$ kPa,

$N_B = 0,49$ $N_C = 10,39$, $N_D = 3,60$.

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$\mathrm{tg}\,\delta = |H_x|\cdot L/N_r = 0,00\cdot 5,16/634,74 = 0,0000$, $\mathrm{tg}\,\delta/\mathrm{tg}\,\Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2501 = 0,000$,

$i_B = 1,00$, $i_C = 1,00$, $i_D = 1,00$.

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$\rho_{B(n)}\cdot\gamma_m\cdot g = 2,05\cdot 0,90\cdot 9,81 = 18,10$ kN/m^3.

Współczynniki kształtu:

$m_B = 1 - 0,25\cdot B'/L' = 0,90$, $m_C = 1 + 0,3\cdot B'/L' = 1,12$, $m_D = 1 + 1,5\cdot B'/L' = 1,58$.

Odpór graniczny podłoża:

$Q_{fNB} = B'L'(m_C\cdot N_C\cdot c_{u(r)}\cdot i_C + m_D\cdot N_D\cdot \rho_{D(r)}\cdot g\cdot D_{min}\cdot i_D + m_B\cdot N_B\cdot \rho_{B(r)}\cdot g\cdot B'\cdot i_B) = 3865,13$ kN.

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$N_r = 634,74$ kN $< m\cdot Q_{fNB} = 0,81\cdot 3865,13 = 3130,76$ kN.

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7. Stan graniczny II

7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie całkowite:

Osiadanie pierwotne: $s' = 0,01$ cm.

Osiadanie wtórne: $s'' = 0,00$ cm.

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: $\lambda = 0$.

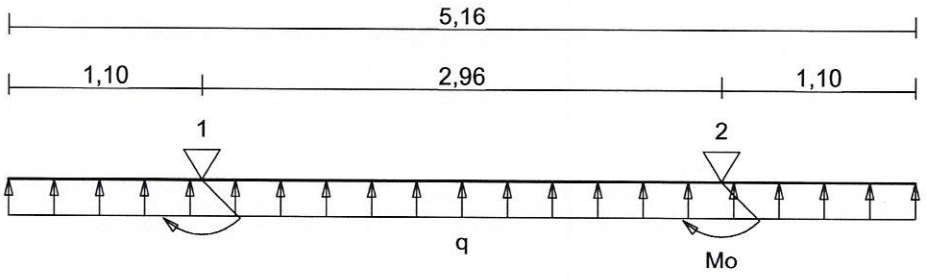
Osiadanie: $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0{,}01 + 0 \cdot 0{,}00 = 0{,}01$ cm,

Sprawdzenie warunku osiadania:

Warunek nie jest określony.

8. Zagadnienie zginania ławy-belki

8.1. Schemat statyczny



Zestawienie obciążeń:

Nr obc.	N	q = N/n	H_y	M_x	$M_0 = H_y(z_f - z_{obc}) - M_x$
	[kN]	[kN/m]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	115,0	44,57	0,0	0,00	0,00

Przyjęto zbrojenie:

Płyta fundamentowa – dołem i górą **siatka #16 (AIIIN) o oczku 20 x 20 cm** dołem i górą,

Ściana fundamentowa – obustronnie **siatka #16 (AIIIN) o oczku 20 x 20 cm**,

KONIEC OBLICZEŃ

Opracowanie:
mgr inż. Andrzej Palonek

mgr inż. Andrzej Palonek
Upraw. budowlane do projektowania
w specj konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń
Nr ewid. 338/2002

Sprawdzający:
mgr inż. Anna Kusina

mgr inż. ANNA KUSINA
Uprawnienia budowlane do projektowania
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń
Nr ewid. GP. IV-63/454/76 i UAN-IV-155/85

maj 2019