

Obliczenia

Statycznie - wytrzymałościowe

Spis zawartości opracowania:**I. OPIS TECHNICZNY:**

1.	Podstawy opracowania.....	3
2.	Obliczenia statyczno wytrzymałościowe.....	4
2.1.	Fundamenty.....	4
2.2.	Płyta na parterze i I piętrze.	7
2.3.	Płyta dachowa.....	9
2.4.	Konstrukcja żelbetowa.....	13

1. Podstawy opracowania.

- 1.1. Umowa na wykonanie dokumentacji.
- 1.2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2008 r. Nr 206, poz. 1287) (Zmiany: Dz. U. z 2004 r. Nr 6, poz. 41, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 888 i Nr 96, poz. 959).
- 1.3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690; Zmiana: Dz. U. z 2003 r. nr 33, poz. 270; Dz. U. z 2004 r. nr 109, poz. 1156; Dz. U. z 2008, nr 201, poz. 1238; Dz. U. z 2009, nr 56, poz. 461).
- 1.4. Rozporządzenie MSWiA z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. (Dz. U. z 2012 r. poz. 462).
- 1.5. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- 1.6. Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 z 1997 r. Poz. 884. Zmiana: Dz. U. Nr 91 z 2002, poz. 8111; Dz. U. nr 49 z 2007, poz. 330; Dz. U. nr 108 z 2008, poz. 690).
- 1.7. Polskie normy:
 - PN – 80 /B 0 – 02010 *Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem*
 - PN – 90/B-03200 *Konstrukcje stalowe Obliczanie statyczne i projektowanie*
 - PN – B-03264-2002 *Konstrukcje Betonowe, Żelbetowe i Sprężone Obliczenia Statyczne i Projektowanie*
- 1.8. Literatura fachowa.
- 1.9. Licencjonowane wersje programów:
 - Microsoft WORD 2002 – certyfikat legalności nr X08-19081
 - AUTODESK AUTOCAD 2002LT. Serial No:700-50636234
 - Robot Millenium 15.0 - Certyfikat legalności nr 116/09/2002/AL.
 - Pakiet SpecBud - nr seryjny 49E2-9610

2. Obliczenia statyczno wytrzymałościowe

Obliczenia statyczno wytrzymałościowe zostały wykonane w programie Robot Milenium oraz Specbud.

2.1. Fundamenty

Układ warstw gruntu został przyjęty zgodnie z badaniami geologicznymi wykonanymi w grudniu 2016 przez firmę GEO-TOM Usługi Geologiczne.

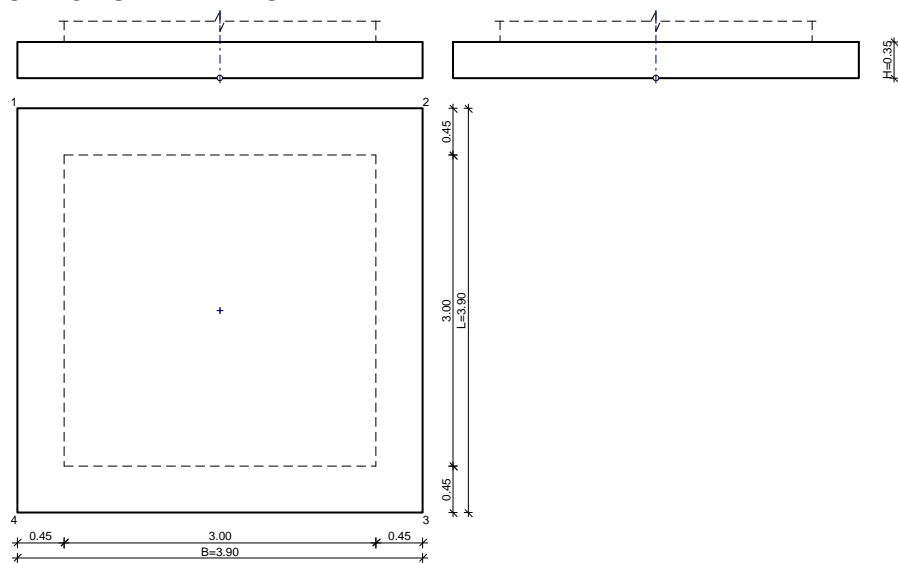
Obciążenie całkowite przekazywane na fundament zostało przyjęte na podstawie obowiązując norm oraz wykonanego modelu obliczeniowego.

W założeniach obliczeniowych przyjęto wymianę gruntu pod całą rozbudową na głębokość 1,5m.

Płyta pod windą

Do obliczeń płyty została przyjęta płyta o uproszczonym kształcie kwadratu o powierzchni odpowiadającej projektowanej płyty.

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątnościenna**

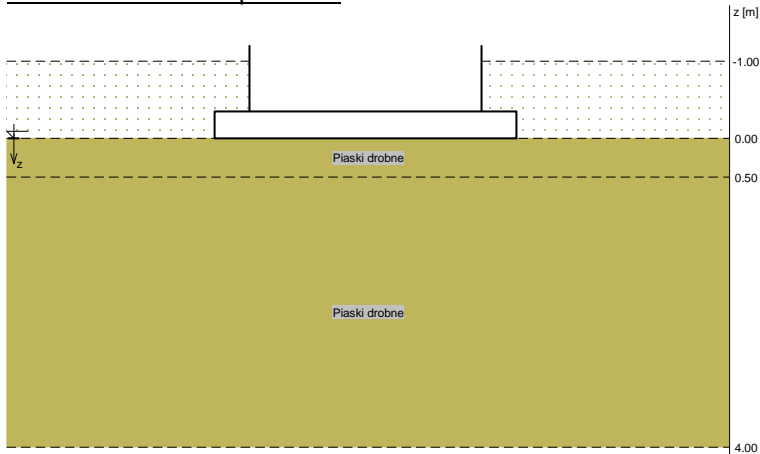
$B = 3.90 \text{ m}$ $L = 3.90 \text{ m}$ $H = 0.35 \text{ m}$
 $B_s = 3.00 \text{ m}$ $L_s = 3.00 \text{ m}$ $e_B = 0.00 \text{ m}$ $e_L = 0.00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1.00 \text{ m}$ $D_{\min} = 1.00 \text{ m}$
 Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0.50	nie	2.00	0.90	1.10	29.37	0.00	132232	165290
2	Piaski drobne	3.50	nie	1.65	0.90	1.10	27.68	0.00	70441	88051

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	590.00	13.56	0.00	19.37	0.00	0.00	0.00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20.0 kN/m^3

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0.90$; $\gamma_{f,\max} = 1.20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31.0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 24.0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0.90$; $\gamma_{f,\max} = 1.10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20.0 \text{ cm}$

Otulinie:

Nominalna grubość otulinie na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulinie na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0.81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0.72$
- dla stateczności na obrót $m = 0.72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1.50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0.50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0.50

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

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1.20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0.50$ m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 18704.3$ kN, $Q_{fNL} = 18454.6$ kN

$N_r = 1005.9$ kN $< m \cdot Q_{fN} = 0.81 \cdot 18454.6$ kN = 14948.3 kN (6.7%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 388.8$ kN

$T_r = 23.6$ kN $< m \cdot Q_{fT} = 0.72 \cdot 388.8$ kN = 280.0 kN (8.4%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oL,3-4} = 6.78$ kNm, moment utrzymujący $M_{uL,3-4} = 1516.41$ kNm

$M_o = 6.78$ kNm $< m \cdot M_u = 0.72 \cdot 1516.4$ kNm = 1091.8 kNm (0.6%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0.05$ cm, wtórne $s'' = 0.03$ cm, całkowite $s = 0.08$ cm

$s = 0.08$ cm $< s_{dop} = 1.00$ cm (8.0%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0.73$ m²

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 40.5$ kN

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 987.6$ kN

$N_{Sd} = 40.5$ kN $< N_{Rd} = 987.6$ kN (4.1%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9.18$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **21 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 23.75$ cm²

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9.18$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **21 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 23.75$ cm²

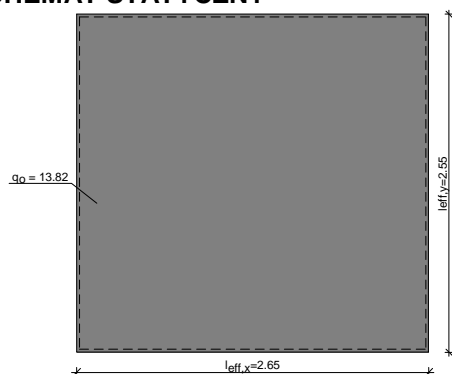
2.2. Płyta na parterze i I piętrze.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (budowle o obciążeniu technologicznym pomieszczeń ustalonym indywidualnie) [5.0kN/m ²]	5.00	1.30	0.35	6.50
2.	Płytki estrychgipsowe o gr. 25 - 30 mm (na zaprawie cem. 15- 20 mm) [0.920kN/m ²]	0.92	1.30	--	1.20
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 5 cm [25.0kN/m ³ ·0.05m]	1.25	1.30	--	1.63
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1.5 cm [19.0kN/m ³ ·0.015m]	0.29	1.30	--	0.38
5.	Płyta żelbetowa grub. 15 cm	3.75	1.10	--	4.13
Σ :		11.21	1.23		13.82

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2.65$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 2.55$ m

Grubość płyty **15.0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 3.27$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 2.66$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1.89$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 17.62$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 11.02$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 3.54$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 2.87$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 2.04$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 17.62$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 11.43$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16.67$ MPa, $f_{ctd} = 1.20$ MPa, $E_{cm} = 31.0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2.77$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $C_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $C_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x} = 3.27 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (22.3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,x} = 17.62 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 89.99 \text{ kN/mb}$ (19.6%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,y} = 3.54 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15.97 \text{ kNm/mb}$ (22.1%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 17.62 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 96.82 \text{ kN/mb}$ (18.2%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0.57 \text{ mm} < a_{lim} = 12.75 \text{ mm}$ (4.4%)

2.3. Płyta dachowa

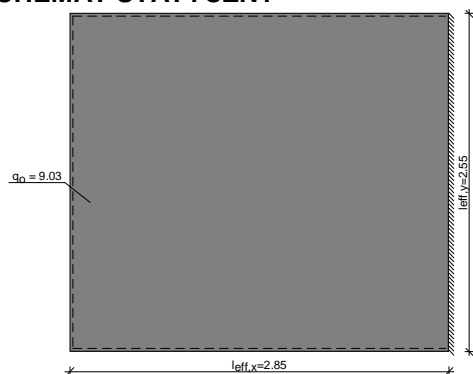
Płyta P1

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2, obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k = 0.9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 2.0 st. -> $C_1=0.8$) [0.864kN/m ²]	0.86	1.50	0.00	1.29
2.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0.150kN/m ²]	0.15	1.30	--	0.19
3.	Styropian grub. 20 cm [0.45kN/m ³ ·0.20m]	0.09	1.30	--	0.12
4.	Warstwa spadkowa grub. maksymalnie 9 cm [25.0kN/m ³ ·0.09m]	2.25	1.30	--	2.93
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1.5 cm [19.0kN/m ³ ·0.015m]	0.29	1.30	--	0.38
6.	Płyta żelbetowa grub. 15 cm	3.75	1.10	--	4.13
Σ :		7.39	1.22	--	9.03

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2.85 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 2.55 \text{ m}$

Grubość płyty 15.0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 2.03 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 1.66 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1.47 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 5.64 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 4.62 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 4.08 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 11.51 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 7.19 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 2.10 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 1.72 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 1.52 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 11.51 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 7.93 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWEParametry betonu:Klasa betonu **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31.0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2.77$ Zbrojenie główne:Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$ Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 10 \text{ mm}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$ Otulenie:Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $C_{nom,g} = 20 \text{ mm}$ Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $C_{nom,d} = 20 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)**Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x} = 2.03 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (13.9%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_{sp} = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x,p} = 5.64 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (38.5%)Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,x} = 11.51 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 89.99 \text{ kN/mb}$ (12.8%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx,p}$)Kierunek y:

Przęsło:

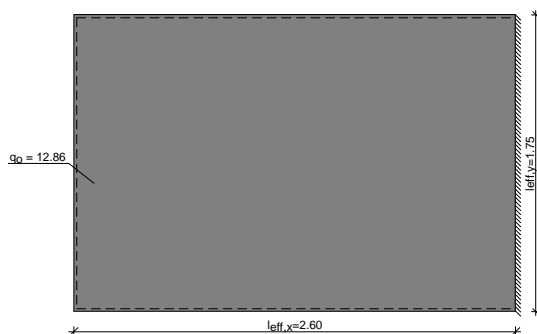
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.25\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,y} = 2.10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15.97 \text{ kNm/mb}$ (13.1%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 11.51 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 96.82 \text{ kN/mb}$ (11.9%)Ugięcie całkowite płyty:Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0.42 \text{ mm} < a_{lim} = 12.75 \text{ mm}$ (3.3%)

Płyta P2**ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ**Obciążenia powierzchniowe[kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2, obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k = 0.9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 2.0 st. -> $C_1=0.8$) [0.864kN/m ²]	0.86	1.50	0.00	1.29
2.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0.150kN/m ²]	0.15	1.30	--	0.19
3.	Styropian grub. 20 cm [0.45kN/m ³ ·0.20m]	0.09	1.30	--	0.12
4.	Warstwa spadkowa grub. maksymalnie 9 cm [25.0kN/m ³ ·0.09m]	2.25	1.30	--	2.93
5.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3.75	1.10	--	4.13
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1.5 cm [19.0kN/m ³ ·0.015m]	0.29	1.30	--	0.38
7.	Obciążenie montażowe windy szer.160 cm i dług.245 cm [15.000kN:(1.60m·2.45m)]	3.83	1.00	--	3.83
Σ :		11.22	1.15		12.86

SCHEMAT STATYCZNYRozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2.60 \text{ m}$ Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 1.75 \text{ m}$ **Grobość płyty 15.0 cm****WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH**Kierunek x:Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 1.35 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 1.17 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1.08 \text{ kNm/m}$ Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 3.68 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 3.22 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 2.97 \text{ kNm/m}$ Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 11.25 \text{ kN/m}$ Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 7.03 \text{ kN/m}$ Kierunek y:Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 2.44 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 2.13 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 1.97 \text{ kNm/m}$ Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 11.25 \text{ kN/m}$ Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 9.13 \text{ kN/m}$ **DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31.0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2.77$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $C_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $C_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x} = 1.35 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (9.2%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_{sp} = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x,p} = 3.68 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (25.1%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,x} = 11.25 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 89.99 \text{ kN/mb}$ (12.5%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx,p}$)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,y} = 2.44 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15.97 \text{ kNm/mb}$ (15.3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 11.25 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 96.82 \text{ kN/mb}$ (11.6%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0.25 \text{ mm} < a_{lim} = 8.75 \text{ mm}$ (2.9%)

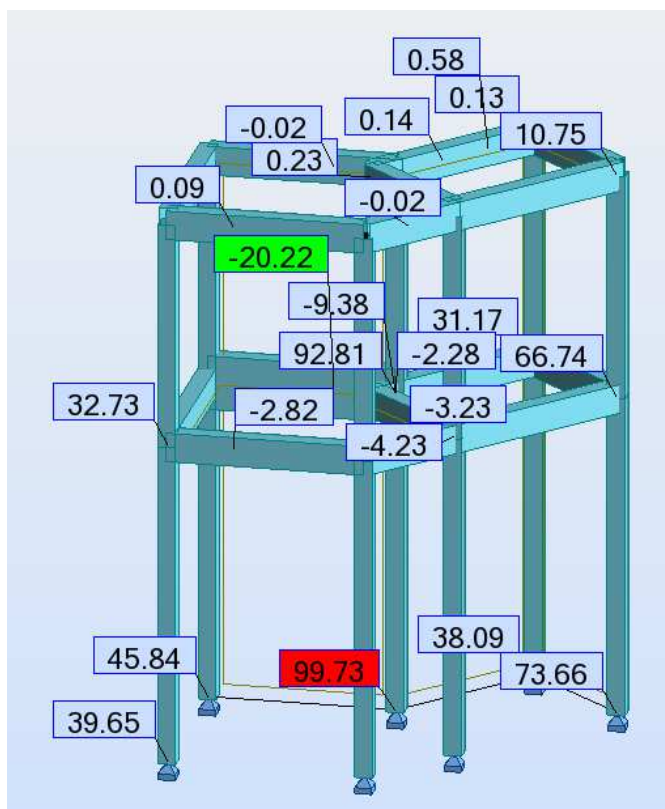
2.4. Konstrukcja żelbetowa

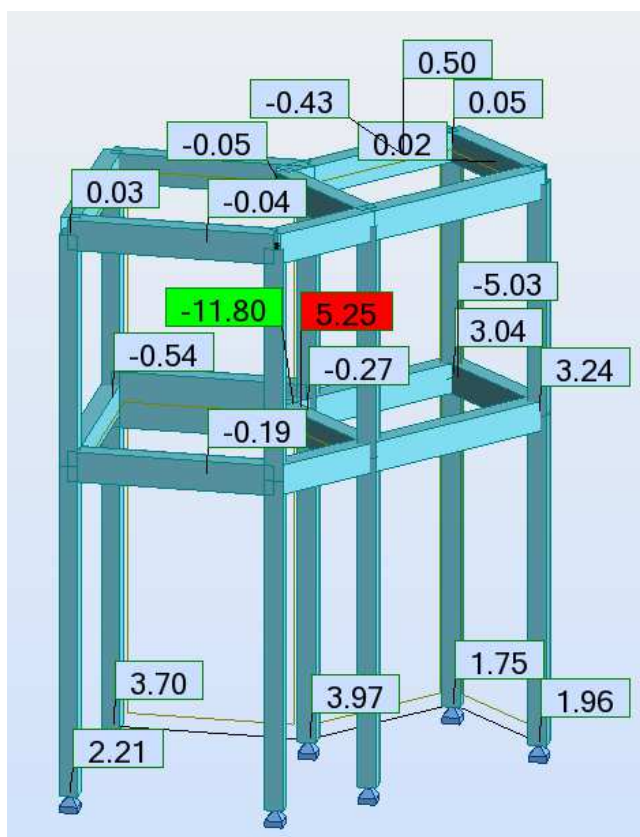
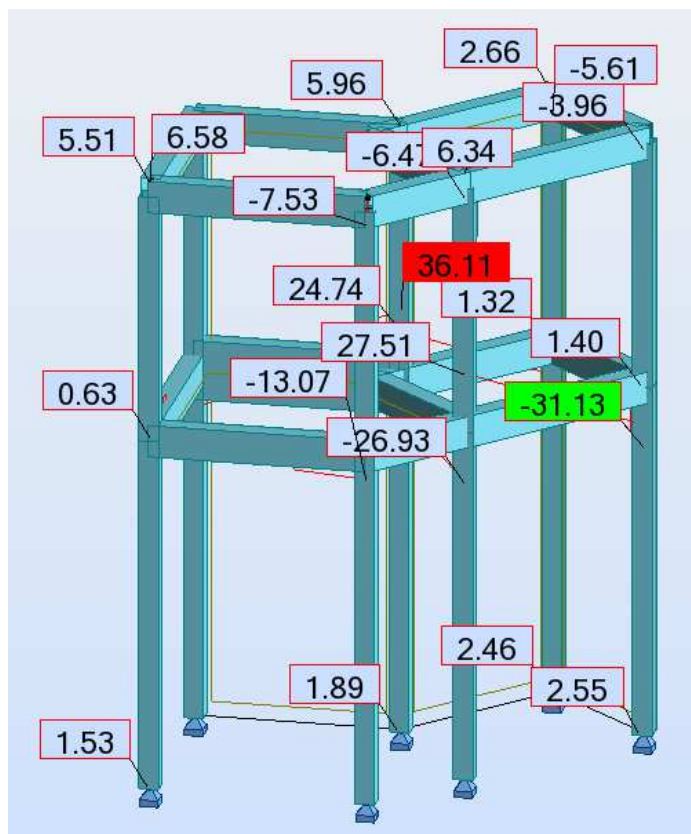
Konstrukcja została obciążona zgodnie z obowiązującymi normami w programie Robot Milenium.

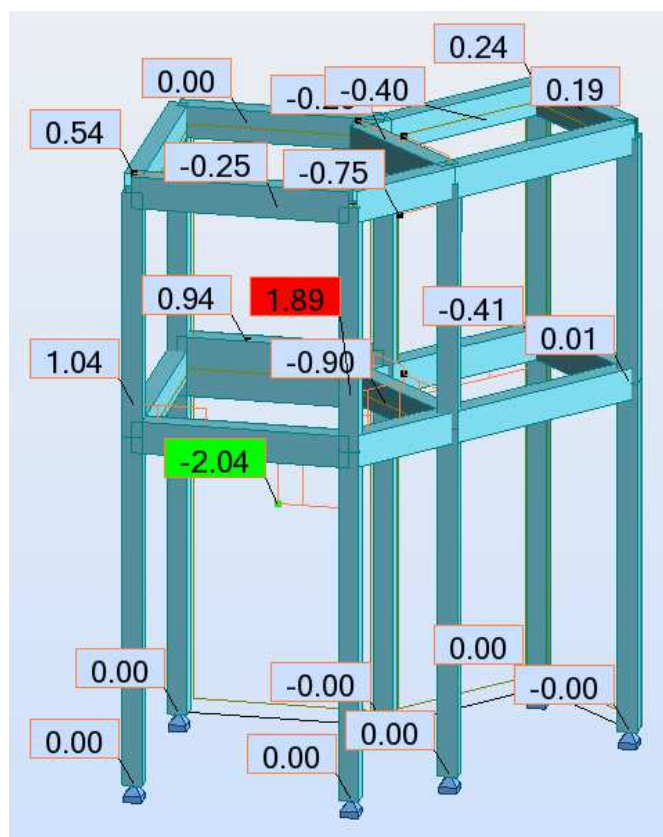
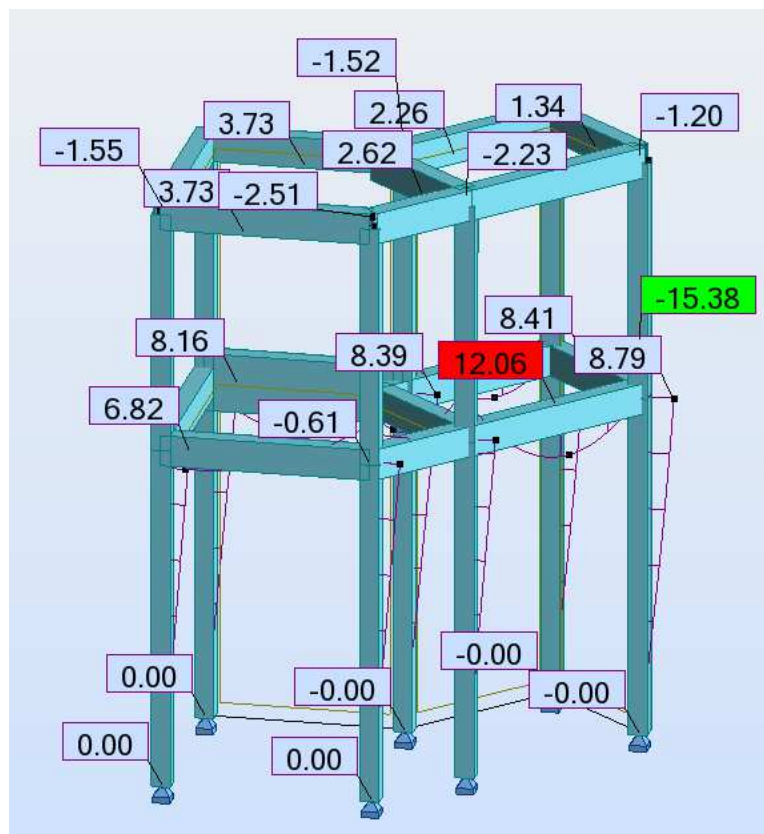
Widok ogólny konstrukcji

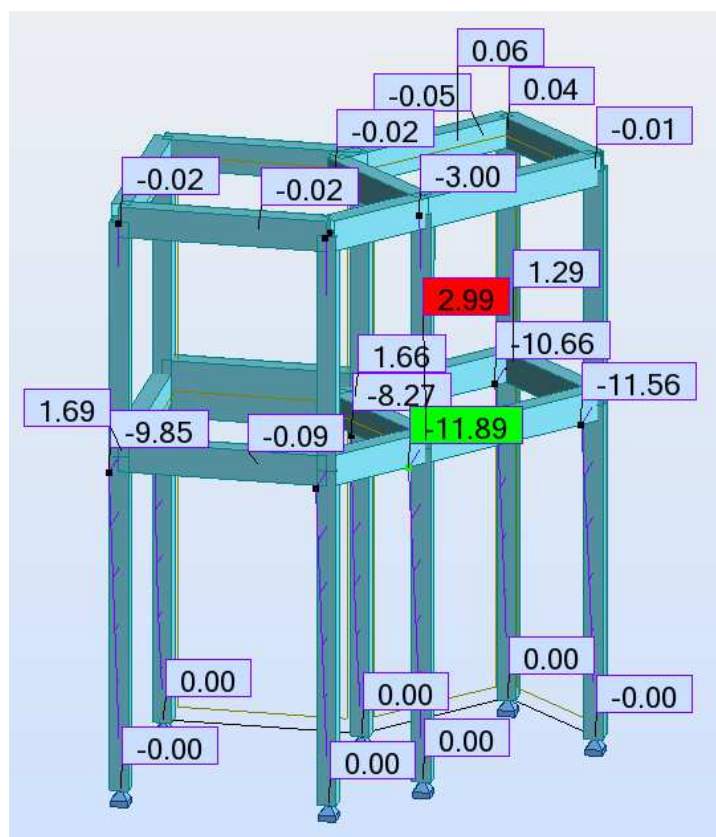
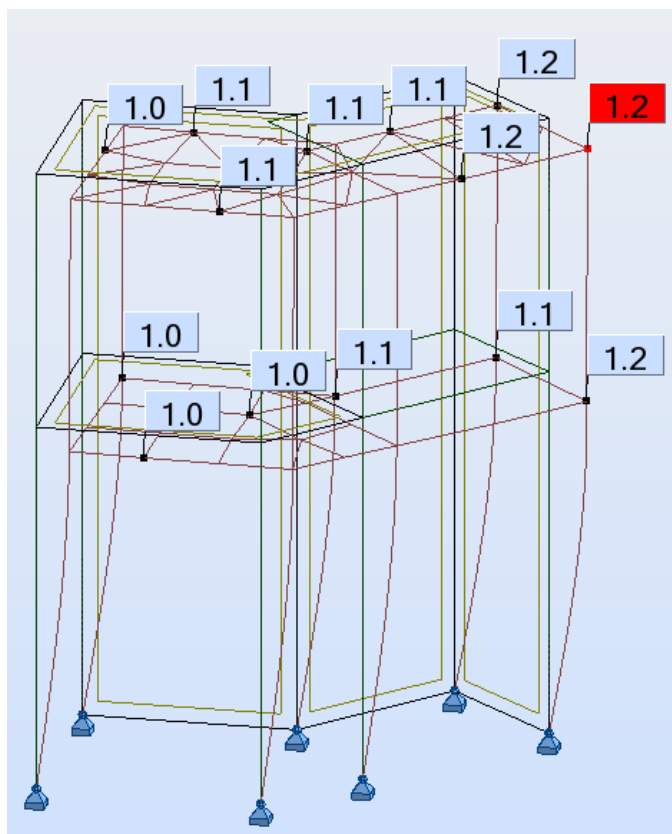


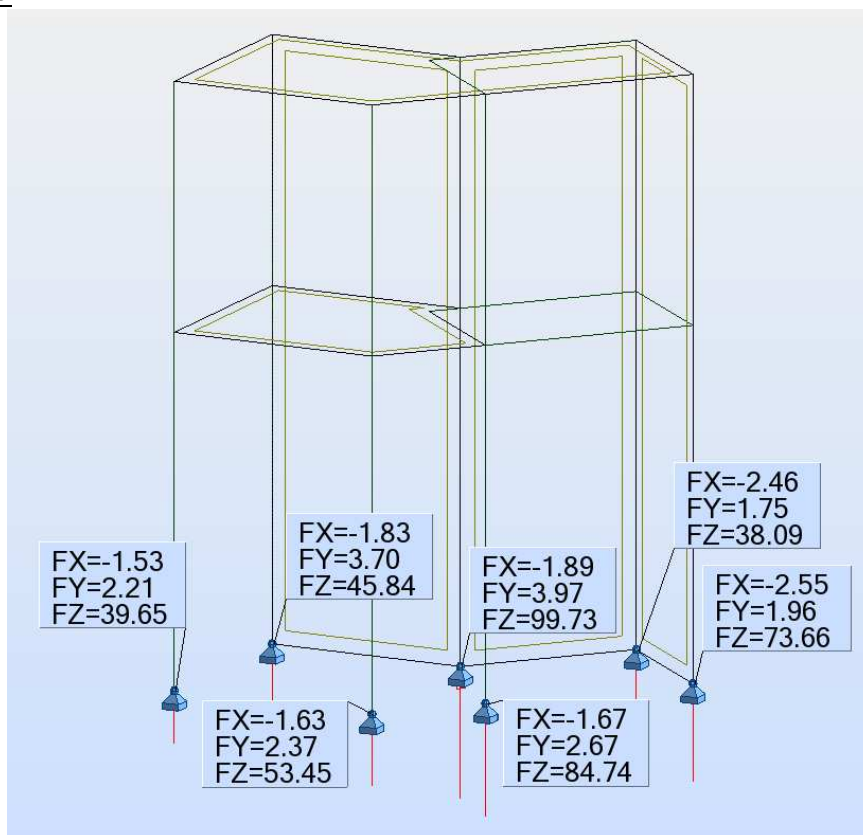
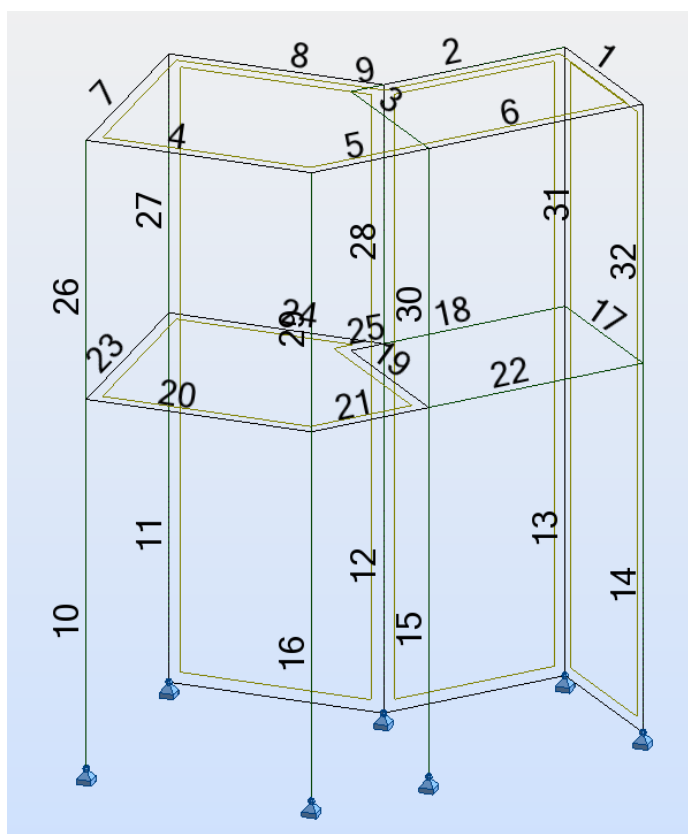
Sily wewnętrzne F_x



Sily wewnętrzne F_y Sily wewnętrzne F_z 

Momenty M_x Momenty M_y 

Momenty M_z Ugięcia

Sily podporoweNumeracja prętów konstrukcji

Zbrojenie teoretyczne belek

Pręt	Zbrojenie teoretyczne górne (My) (cm2)	Zbrojenie górne - rozkład (My)	Zbrojenie teoretyczne dolne (My) (cm2)	Zbrojenie dolne - rozkład (My)	Zbrojenie poprzeczne typ/rozkład
1					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
1/0.40	1.44	2f12	1.49	2f12	
1/0.92	1.46	2f12	1.47	2f12	
1/1.44	1.42	2f12	1.50	2f12	
2					2f6 2*28.0+3*28.0+2*28.0
2/0.40	1.93	2f12	1.93	2f12	
2/1.14	1.95	2f12	1.95	2f12	
2/1.88	1.96	2f12	1.96	2f12	
3					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
3/0.40	1.47	2f12	1.55	2f12	
3/0.92	1.51	2f12	1.51	2f12	
3/1.44	1.51	2f12	1.55	2f12	
4					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
4/0.40	1.98	2f12	1.98	2f12	
4/1.33	1.95	2f12	1.95	2f12	
4/2.26	1.93	2f12	1.93	2f12	
5					2f6 1*28.0+2*28.0+1*28.0
5/0.40	1.94	2f12	1.94	2f12	
5/0.74	1.94	2f12	1.94	2f12	
5/1.07	2.00	2f12	2.00	2f12	
6					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
6/0.40	1.99	2f12	1.99	2f12	
6/1.34	1.98	2f12	1.98	2f12	
6/2.29	1.96	2f12	1.96	2f12	
7					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
7/0.40	1.43	2f12	1.54	2f12	
7/1.31	1.94	2f12	1.94	2f12	
7/2.23	1.93	2f12	1.93	2f12	
8					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
8/0.40	1.97	2f12	1.97	2f12	
8/1.27	2.16	2f12	1.94	2f12	
8/2.14	1.92	2f12	1.92	2f12	
9					2f6 1*28.0+1*28.0

9/0,0	1.51	2f12	1.50	2f12	
9/0.21	1.51	2f12	1.50	2f12	
9/0.41	1.51	2f12	1.50	2f12	
17					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
17/0.40	1.96	2f12	1.96	2f12	
17/0.92	1.96	2f12	1.96	2f12	
17/1.44	1.92	2f12	1.92	2f12	
18					2f6 2*28.0+3*28.0+2*28.0
18/0.40	1.96	2f12	1.96	2f12	
18/1.14	2.84	3f12	2.02	3f12	
18/1.88	2.02	3f12	2.69	3f12	
19					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
19/0.40	2.06	2f12	2.06	2f12	
19/0.92	2.06	2f12	2.06	2f12	
19/1.44	1.98	2f12	1.98	2f12	
20					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
20/0.40	2.56	3f12	3.37	3f12	
20/1.33	2.11	3f12	3.27	3f12	
20/2.26	2.14	2f12	2.14	2f12	
21					2f6 1*28.0+2*28.0+1*28.0
21/0.40	2.13	2f12	2.13	2f12	
21/0.74	2.13	2f12	2.13	2f12	
21/1.07	3.30	3f12	1.96	3f12	
22					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
22/0.40	2.24	2f12	1.95	2f12	
22/1.35	1.95	3f12	3.28	3f12	
22/2.29	1.95	2f12	1.95	2f12	
23					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
23/0.40	1.97	2f12	1.97	2f12	
23/1.31	3.28	3f12	1.94	3f12	
23/2.23	1.96	3f12	3.27	3f12	
24					2f6 2*40.0+2*40.0+2*40.0
24/0.40	3.64	4f12	3.64	4f12	
24/1.27	3.64	4f12	4.41	4f12	
24/2.14	3.69	4f12	4.46	4f12	
25					2f6 1*28.0+1*28.0
25/0,0	3.38	3f12	2.04	3f12	
25/0.21	2.11	2f12	2.04	2f12	
25/0.41	2.11	2f12	2.04	2f12	

Zbrojenie teoretyczne słupów

Pręt	Zbrojenie teoretyczne górne (My) (cm2)	Zbrojenie górne - rozkład (My)	Zbrojenie teoretyczne dolne (My) (cm2)	Zbrojenie dolne - rozkład (My)	Zbrojenie poprzeczne typ/rozkład
10	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
11	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
12	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
13	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
14	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
15	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
16	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
26	2.26	3f12	0.00	2f12	2f6 17*18.0
27	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0
28	2.26	3f12	0.00	2f12	2f6 17*18.0
29	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0
30	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0
31	2.27	3f12	0.01	2f12	2f6 17*18.0
32	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0

Obliczenia

Statycznie - wytrzymałościowe

Spis zawartości opracowania:**I. OPIS TECHNICZNY:**

1.	Podstawy opracowania.....	3
2.	Obliczenia statyczno wytrzymałościowe.....	4
2.1.	Fundamenty.....	4
2.2.	Płyta na parterze i I piętrze.	7
2.3.	Płyta dachowa.....	9
2.4.	Konstrukcja żelbetowa.....	13

1. Podstawy opracowania.

- 1.1. Umowa na wykonanie dokumentacji.
- 1.2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2008 r. Nr 206, poz. 1287) (Zmiany: Dz. U. z 2004 r. Nr 6, poz. 41, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 888 i Nr 96, poz. 959).
- 1.3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690; Zmiana: Dz. U. z 2003 r. nr 33, poz. 270; Dz. U. z 2004 r. nr 109, poz. 1156; Dz. U. z 2008, nr 201, poz. 1238; Dz. U. z 2009, nr 56, poz. 461).
- 1.4. Rozporządzenie MSWiA z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. (Dz. U. z 2012 r. poz. 462).
- 1.5. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- 1.6. Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 z 1997 r. Poz. 884. Zmiana: Dz. U. Nr 91 z 2002, poz. 8111; Dz. U. nr 49 z 2007, poz. 330; Dz. U. nr 108 z 2008, poz. 690).
- 1.7. Polskie normy:
 - PN – 80 /B 0 – 02010 *Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem*
 - PN – 90/B-03200 *Konstrukcje stalowe Obliczanie statyczne i projektowanie*
 - PN – B-03264-2002 *Konstrukcje Betonowe, Żelbetowe i Sprężone Obliczenia Statyczne i Projektowanie*
- 1.8. Literatura fachowa.
- 1.9. Licencjonowane wersje programów:
 - Microsoft WORD 2002 – certyfikat legalności nr X08-19081
 - AUTODESK AUTOCAD 2002LT. Serial No:700-50636234
 - Robot Millenium 15.0 - Certyfikat legalności nr 116/09/2002/AL.
 - Pakiet SpecBud - nr seryjny 49E2-9610

2. Obliczenia statyczno wytrzymałościowe

Obliczenia statyczno wytrzymałościowe zostały wykonane w programie Robot Milenium oraz Specbud.

2.1. Fundamenty

Układ warstw gruntu został przyjęty zgodnie z badaniami geologicznymi wykonanymi w grudniu 2016 przez firmę GEO-TOM Usługi Geologiczne.

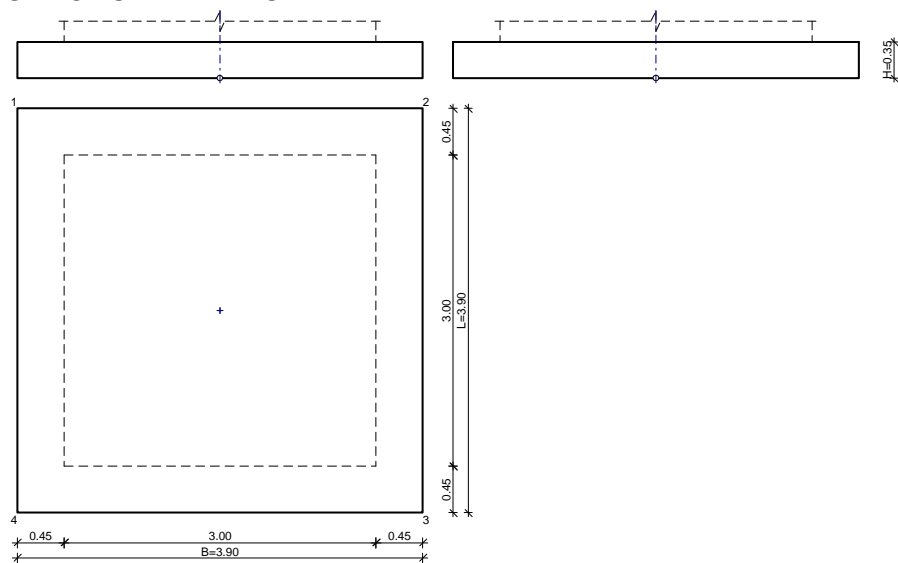
Obciążenie całkowite przekazywane na fundament zostało przyjęte na podstawie obowiązując norm oraz wykonanego modelu obliczeniowego.

W założeniach obliczeniowych przyjęto wymianę gruntu pod całą rozbudową na głębokość 1,5m.

Płyta pod windą

Do obliczeń płyty została przyjęta płyta o uproszczonym kształcie kwadratu o powierzchni odpowiadającej projektowanej płyty.

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

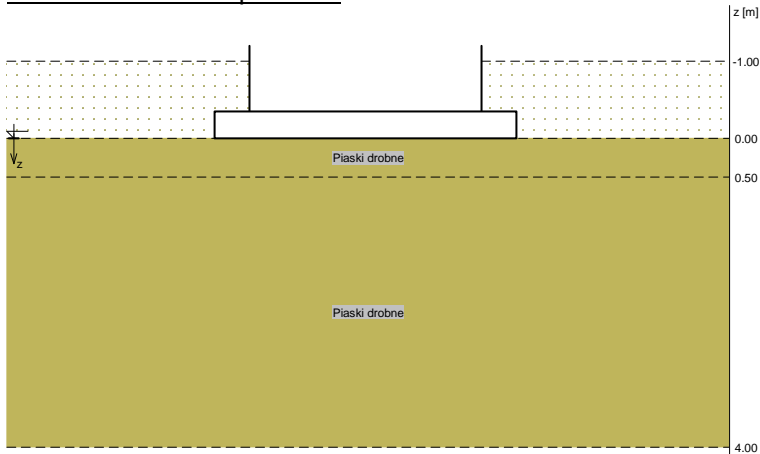
$B = 3.90 \text{ m}$ $L = 3.90 \text{ m}$ $H = 0.35 \text{ m}$
 $B_s = 3.00 \text{ m}$ $L_s = 3.00 \text{ m}$ $e_B = 0.00 \text{ m}$ $e_L = 0.00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1.00 \text{ m}$ $D_{\min} = 1.00 \text{ m}$
 Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0.50	nie	2.00	0.90	1.10	29.37	0.00	132232	165290
2	Piaski drobne	3.50	nie	1.65	0.90	1.10	27.68	0.00	70441	88051

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	590.00	13.56	0.00	19.37	0.00	0.00	0.00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20.0 kN/m^3

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0.90$; $\gamma_{f,\max} = 1.20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31.0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 24.0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0.90$; $\gamma_{f,\max} = 1.10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20.0 \text{ cm}$

Otulinie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0.81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0.72$
- dla stateczności na obrót $m = 0.72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1.50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0.50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0.50

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

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1.20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0.50$ m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 18704.3$ kN, $Q_{fNL} = 18454.6$ kN

$N_r = 1005.9$ kN $< m \cdot Q_{fN} = 0.81 \cdot 18454.6$ kN = 14948.3 kN (6.7%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 388.8$ kN

$T_r = 23.6$ kN $< m \cdot Q_{fT} = 0.72 \cdot 388.8$ kN = 280.0 kN (8.4%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oL,3-4} = 6.78$ kNm, moment utrzymujący $M_{uL,3-4} = 1516.41$ kNm

$M_o = 6.78$ kNm $< m \cdot M_u = 0.72 \cdot 1516.4$ kNm = 1091.8 kNm (0.6%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0.05$ cm, wtórne $s'' = 0.03$ cm, całkowite $s = 0.08$ cm

$s = 0.08$ cm $< s_{dop} = 1.00$ cm (8.0%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0.73$ m²

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 40.5$ kN

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 987.6$ kN

$N_{Sd} = 40.5$ kN $< N_{Rd} = 987.6$ kN (4.1%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9.18$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **21 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 23.75$ cm²

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9.18$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **21 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 23.75$ cm²

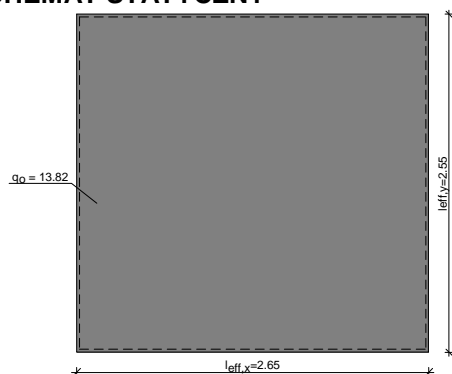
2.2. Płyta na parterze i I piętrze.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (budowle o obciążeniu technologicznym pomieszczeń ustalonym indywidualnie) [5.0kN/m ²]	5.00	1.30	0.35	6.50
2.	Płytki estrychgipsowe o gr. 25 - 30 mm (na zaprawie cem. 15- 20 mm) [0.920kN/m ²]	0.92	1.30	--	1.20
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 5 cm [25.0kN/m ³ ·0.05m]	1.25	1.30	--	1.63
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1.5 cm [19.0kN/m ³ ·0.015m]	0.29	1.30	--	0.38
5.	Płyta żelbetowa grub. 15 cm	3.75	1.10	--	4.13
Σ :		11.21	1.23		13.82

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2.65$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 2.55$ m

Grubość płyty **15.0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 3.27$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 2.66$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1.89$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 17.62$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 11.02$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 3.54$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 2.87$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 2.04$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 17.62$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 11.43$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16.67$ MPa, $f_{ctd} = 1.20$ MPa, $E_{cm} = 31.0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2.77$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $C_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $C_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x} = 3.27 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (22.3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,x} = 17.62 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 89.99 \text{ kN/mb}$ (19.6%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,y} = 3.54 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15.97 \text{ kNm/mb}$ (22.1%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 17.62 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 96.82 \text{ kN/mb}$ (18.2%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0.57 \text{ mm} < a_{lim} = 12.75 \text{ mm}$ (4.4%)

2.3. Płyta dachowa

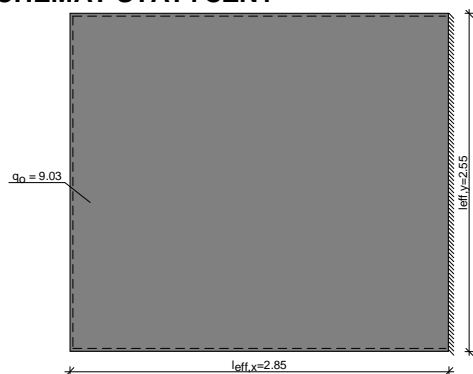
Płyta P1

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2, obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k = 0.9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 2.0 st. -> $C_1=0.8$) [0.864kN/m ²]	0.86	1.50	0.00	1.29
2.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0.150kN/m ²]	0.15	1.30	--	0.19
3.	Styropian grub. 20 cm [0.45kN/m ³ ·0.20m]	0.09	1.30	--	0.12
4.	Warstwa spadkowa grub. maksymalnie 9 cm [25.0kN/m ³ ·0.09m]	2.25	1.30	--	2.93
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1.5 cm [19.0kN/m ³ ·0.015m]	0.29	1.30	--	0.38
6.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3.75	1.10	--	4.13
Σ :		7.39	1.22	--	9.03

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2.85 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 2.55 \text{ m}$

Grubość płyty 15.0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 2.03 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 1.66 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1.47 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 5.64 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 4.62 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 4.08 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 11.51 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 7.19 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 2.10 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 1.72 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 1.52 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 11.51 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 7.93 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWEParametry betonu:Klasa betonu **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31.0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2.77$ Zbrojenie główne:Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$ Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 10 \text{ mm}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$ Otulenie:Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$ Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)**Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x} = 2.03 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (13.9%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_{sp} = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x,p} = 5.64 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (38.5%)Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,x} = 11.51 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 89.99 \text{ kN/mb}$ (12.8%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx,p}$)Kierunek y:

Przęsło:

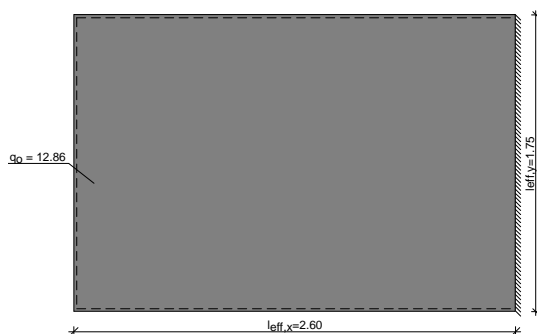
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.25\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,y} = 2.10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15.97 \text{ kNm/mb}$ (13.1%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 11.51 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 96.82 \text{ kN/mb}$ (11.9%)Ugięcie całkowite płyty:Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0.42 \text{ mm} < a_{lim} = 12.75 \text{ mm}$ (3.3%)

Płyta P2**ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ**Obciążenia powierzchniowe[kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2, obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k = 0.9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 2.0 st. -> $C_1=0.8$) [0.864kN/m ²]	0.86	1.50	0.00	1.29
2.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0.150kN/m ²]	0.15	1.30	--	0.19
3.	Styropian grub. 20 cm [0.45kN/m ³ ·0.20m]	0.09	1.30	--	0.12
4.	Warstwa spadkowa grub. maksymalnie 9 cm [25.0kN/m ³ ·0.09m]	2.25	1.30	--	2.93
5.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3.75	1.10	--	4.13
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1.5 cm [19.0kN/m ³ ·0.015m]	0.29	1.30	--	0.38
7.	Obciążenie montażowe windy szer.160 cm i dług.245 cm [15.000kN:(1.60m·2.45m)]	3.83	1.00	--	3.83
Σ :		11.22	1.15		12.86

SCHEMAT STATYCZNYRozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2.60 \text{ m}$ Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 1.75 \text{ m}$ **Grobość płyty 15.0 cm****WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH**Kierunek x:Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 1.35 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 1.17 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1.08 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 3.68 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 3.22 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 2.97 \text{ kNm/m}$ Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 11.25 \text{ kN/m}$ Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 7.03 \text{ kN/m}$ Kierunek y:Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 2.44 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 2.13 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 1.97 \text{ kNm/m}$ Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 11.25 \text{ kN/m}$ Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 9.13 \text{ kN/m}$ **DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31.0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2.77$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x} = 1.35 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (9.2%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_{sp} = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x,p} = 3.68 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (25.1%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,x} = 11.25 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 89.99 \text{ kN/mb}$ (12.5%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx,p}$)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,y} = 2.44 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15.97 \text{ kNm/mb}$ (15.3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 11.25 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 96.82 \text{ kN/mb}$ (11.6%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0.25 \text{ mm} < a_{lim} = 8.75 \text{ mm}$ (2.9%)

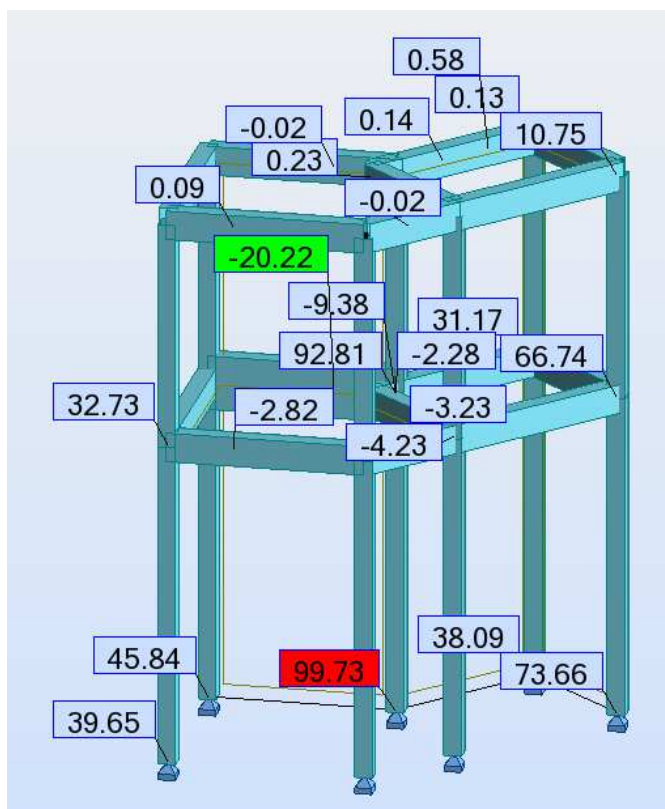
2.4. Konstrukcja żelbetowa

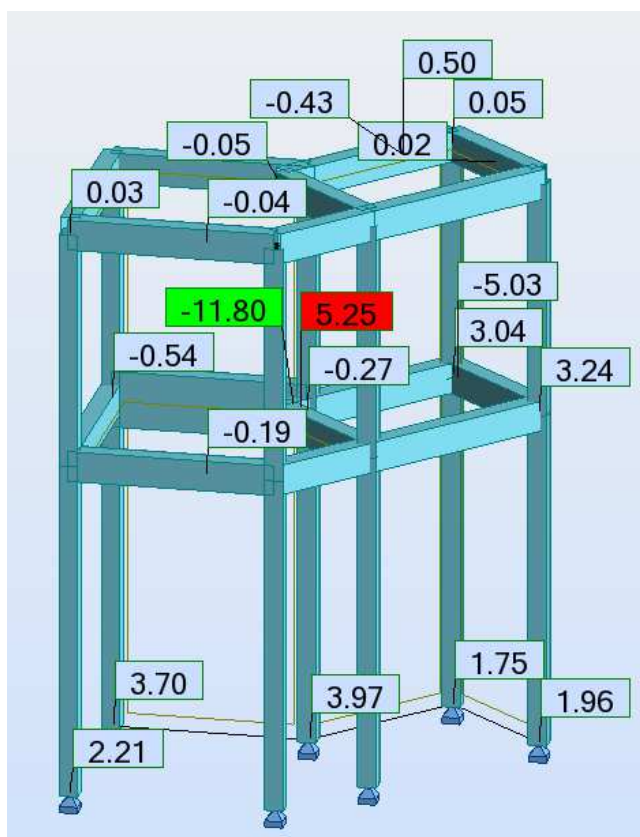
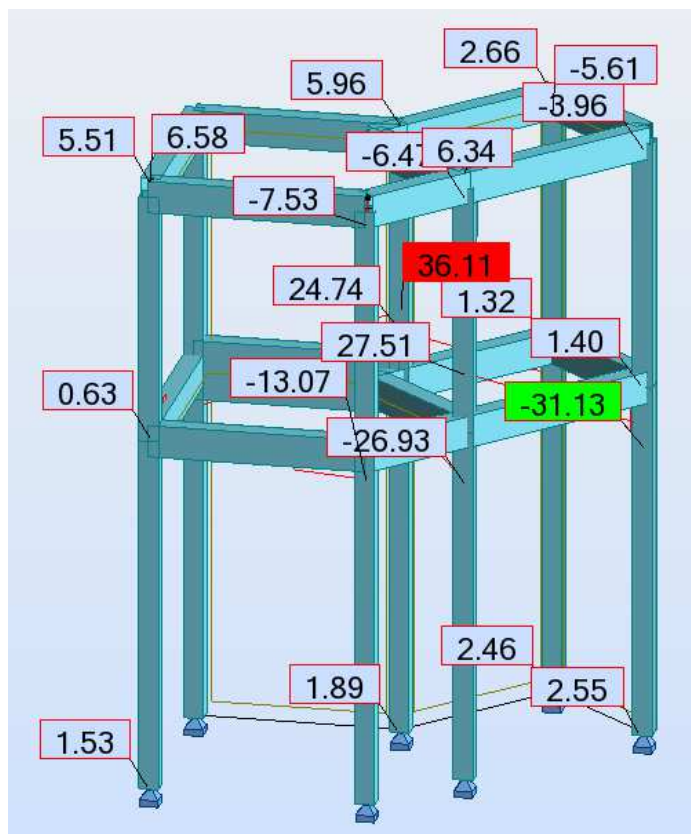
Konstrukcja została obciążona zgodnie z obowiązującymi normami w programie Robot Milenium.

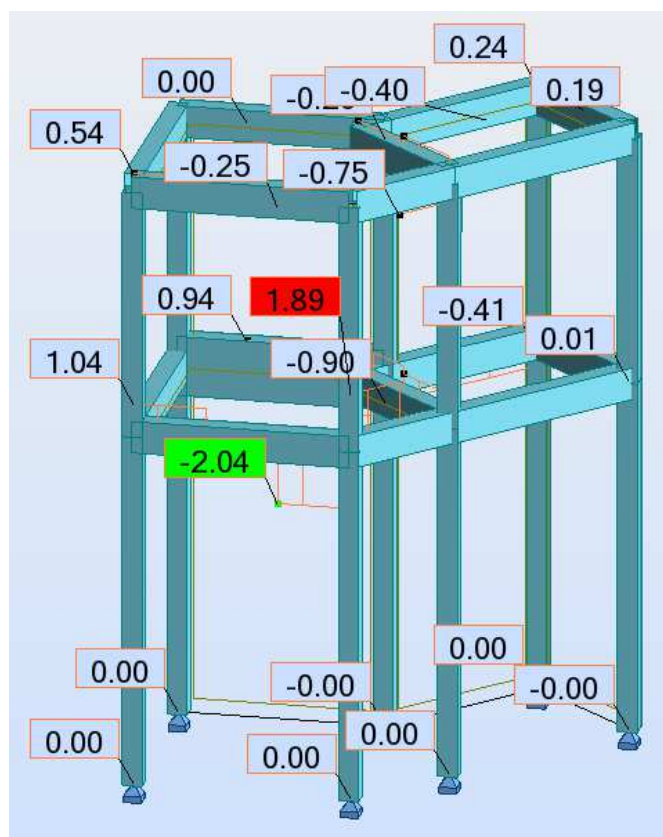
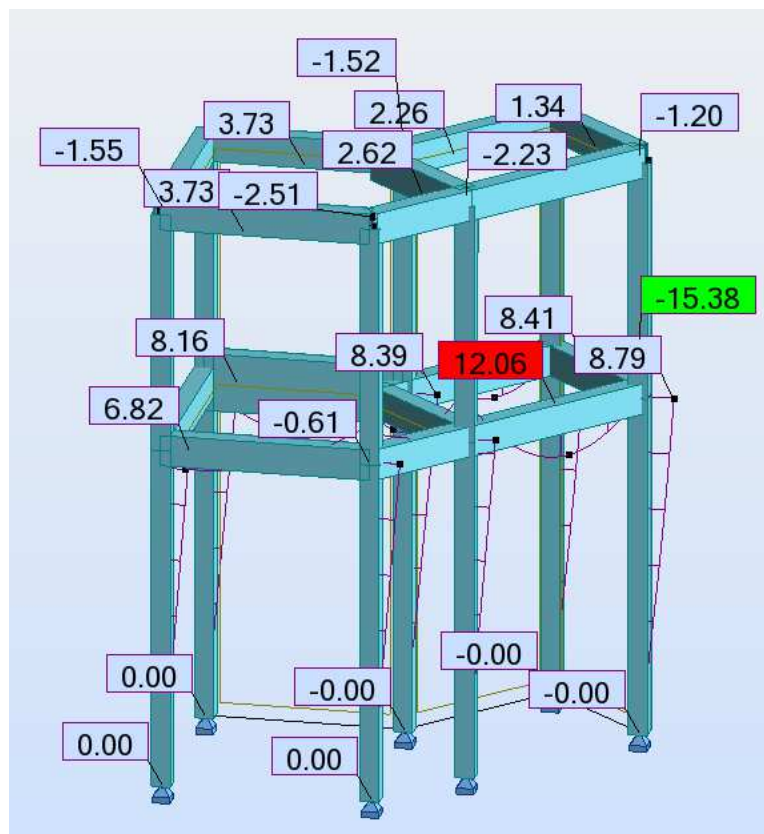
Widok ogólny konstrukcji

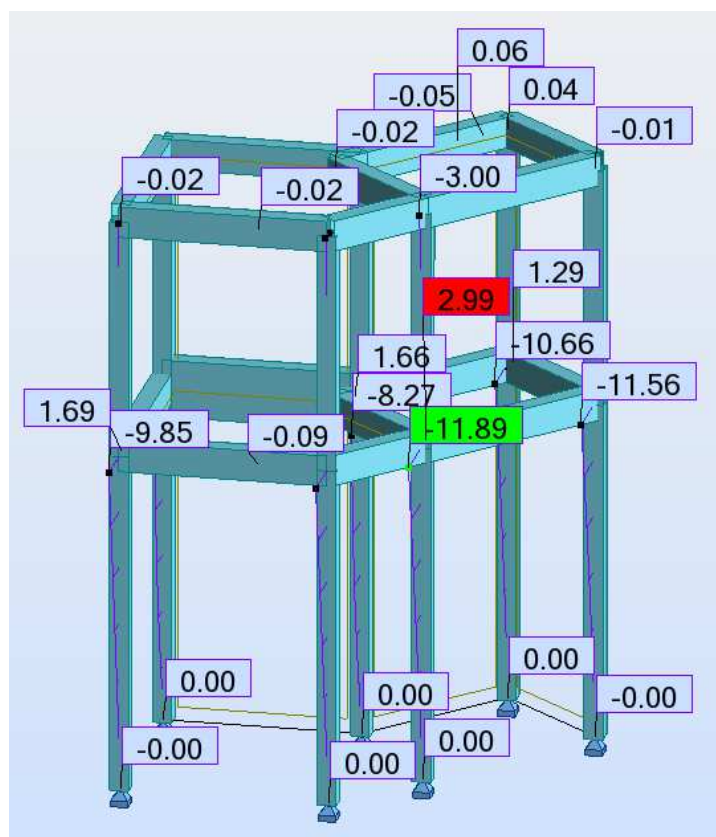
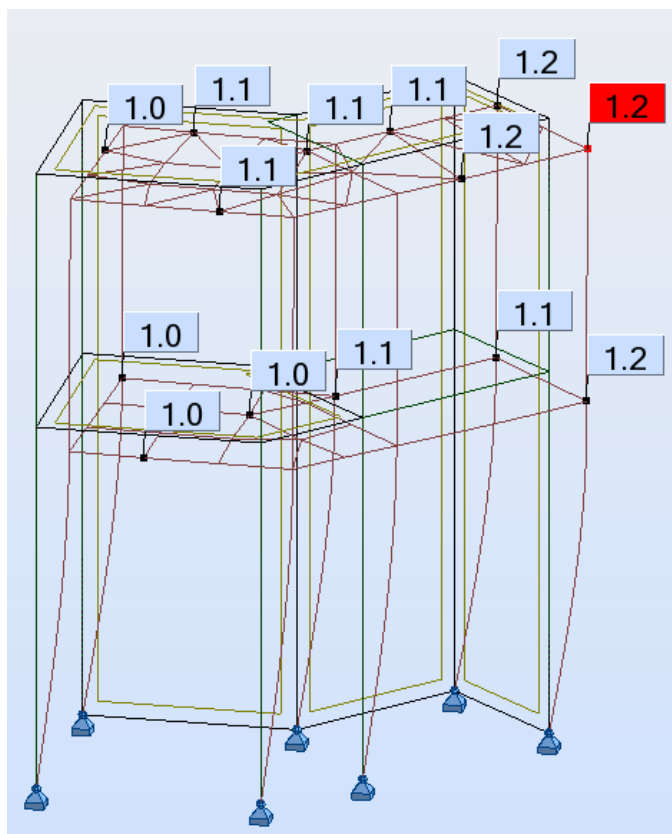


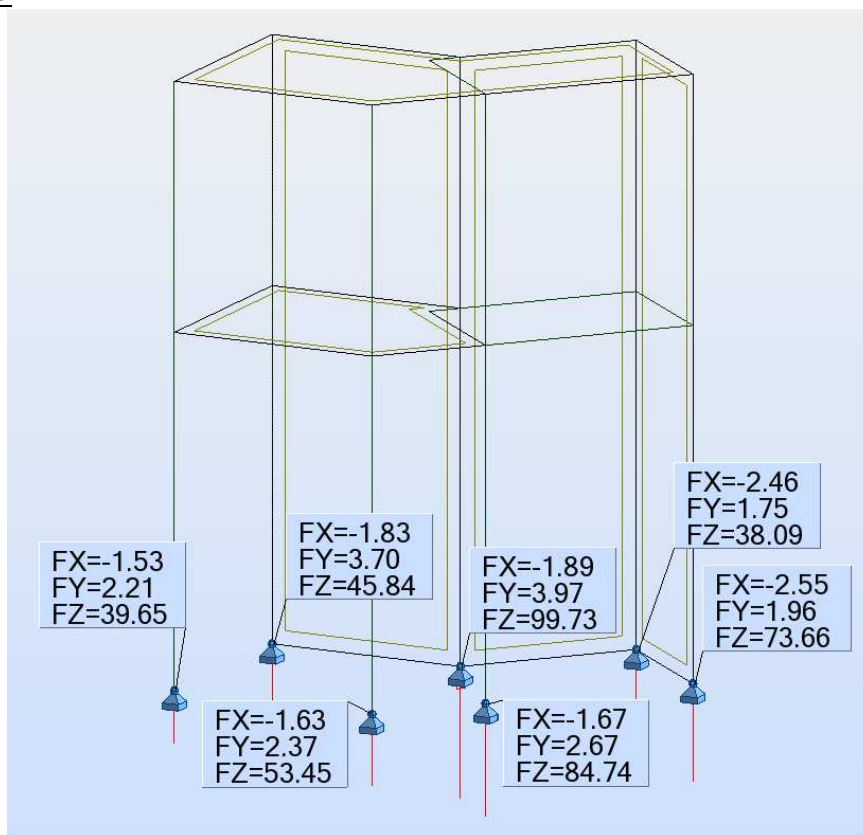
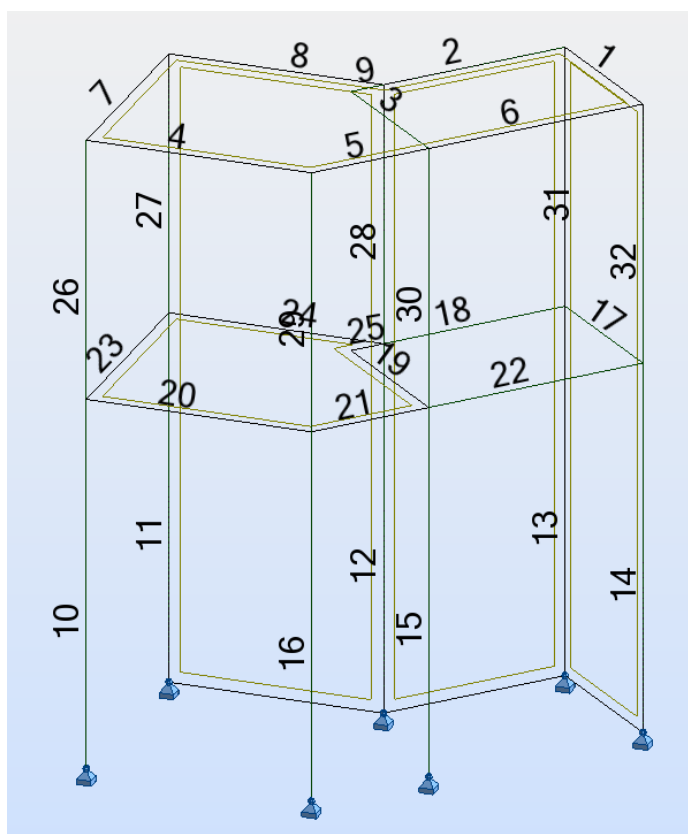
Sily wewnętrzne F_x



Sily wewnętrzne F_y Sily wewnętrzne F_z 

Momenty M_x Momenty M_y 

Momenty M_z Ugięcia

Sily podporoweNumeracja prętów konstrukcji

Zbrojenie teoretyczne belek

Pręt	Zbrojenie teoretyczne górne (My) (cm2)	Zbrojenie górne - rozkład (My)	Zbrojenie teoretyczne dolne (My) (cm2)	Zbrojenie dolne - rozkład (My)	Zbrojenie poprzeczne typ/rozkład
1					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
1/0.40	1.44	2f12	1.49	2f12	
1/0.92	1.46	2f12	1.47	2f12	
1/1.44	1.42	2f12	1.50	2f12	
2					2f6 2*28.0+3*28.0+2*28.0
2/0.40	1.93	2f12	1.93	2f12	
2/1.14	1.95	2f12	1.95	2f12	
2/1.88	1.96	2f12	1.96	2f12	
3					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
3/0.40	1.47	2f12	1.55	2f12	
3/0.92	1.51	2f12	1.51	2f12	
3/1.44	1.51	2f12	1.55	2f12	
4					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
4/0.40	1.98	2f12	1.98	2f12	
4/1.33	1.95	2f12	1.95	2f12	
4/2.26	1.93	2f12	1.93	2f12	
5					2f6 1*28.0+2*28.0+1*28.0
5/0.40	1.94	2f12	1.94	2f12	
5/0.74	1.94	2f12	1.94	2f12	
5/1.07	2.00	2f12	2.00	2f12	
6					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
6/0.40	1.99	2f12	1.99	2f12	
6/1.34	1.98	2f12	1.98	2f12	
6/2.29	1.96	2f12	1.96	2f12	
7					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
7/0.40	1.43	2f12	1.54	2f12	
7/1.31	1.94	2f12	1.94	2f12	
7/2.23	1.93	2f12	1.93	2f12	
8					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
8/0.40	1.97	2f12	1.97	2f12	
8/1.27	2.16	2f12	1.94	2f12	
8/2.14	1.92	2f12	1.92	2f12	
9					2f6 1*28.0+1*28.0

9/0,0	1.51	2f12	1.50	2f12	
9/0.21	1.51	2f12	1.50	2f12	
9/0.41	1.51	2f12	1.50	2f12	
17					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
17/0.40	1.96	2f12	1.96	2f12	
17/0.92	1.96	2f12	1.96	2f12	
17/1.44	1.92	2f12	1.92	2f12	
18					2f6 2*28.0+3*28.0+2*28.0
18/0.40	1.96	2f12	1.96	2f12	
18/1.14	2.84	3f12	2.02	3f12	
18/1.88	2.02	3f12	2.69	3f12	
19					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
19/0.40	2.06	2f12	2.06	2f12	
19/0.92	2.06	2f12	2.06	2f12	
19/1.44	1.98	2f12	1.98	2f12	
20					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
20/0.40	2.56	3f12	3.37	3f12	
20/1.33	2.11	3f12	3.27	3f12	
20/2.26	2.14	2f12	2.14	2f12	
21					2f6 1*28.0+2*28.0+1*28.0
21/0.40	2.13	2f12	2.13	2f12	
21/0.74	2.13	2f12	2.13	2f12	
21/1.07	3.30	3f12	1.96	3f12	
22					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
22/0.40	2.24	2f12	1.95	2f12	
22/1.35	1.95	3f12	3.28	3f12	
22/2.29	1.95	2f12	1.95	2f12	
23					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
23/0.40	1.97	2f12	1.97	2f12	
23/1.31	3.28	3f12	1.94	3f12	
23/2.23	1.96	3f12	3.27	3f12	
24					2f6 2*40.0+2*40.0+2*40.0
24/0.40	3.64	4f12	3.64	4f12	
24/1.27	3.64	4f12	4.41	4f12	
24/2.14	3.69	4f12	4.46	4f12	
25					2f6 1*28.0+1*28.0
25/0,0	3.38	3f12	2.04	3f12	
25/0.21	2.11	2f12	2.04	2f12	
25/0.41	2.11	2f12	2.04	2f12	

Zbrojenie teoretyczne słupów

Pręt	Zbrojenie teoretyczne górne (My) (cm2)	Zbrojenie górne - rozkład (My)	Zbrojenie teoretyczne dolne (My) (cm2)	Zbrojenie dolne - rozkład (My)	Zbrojenie poprzeczne typ/rozkład
10	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
11	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
12	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
13	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
14	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
15	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
16	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
26	2.26	3f12	0.00	2f12	2f6 17*18.0
27	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0
28	2.26	3f12	0.00	2f12	2f6 17*18.0
29	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0
30	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0
31	2.27	3f12	0.01	2f12	2f6 17*18.0
32	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0

Obliczenia

Statycznie - wytrzymałościowe

Spis zawartości opracowania:**I. OPIS TECHNICZNY:**

1.	Podstawy opracowania.....	3
2.	Obliczenia statyczno wytrzymałościowe.....	4
2.1.	Fundamenty.....	4
2.2.	Płyta na parterze i I piętrze.	7
2.3.	Płyta dachowa.....	9
2.4.	Konstrukcja żelbetowa.....	13

1. Podstawy opracowania.

- 1.1. Umowa na wykonanie dokumentacji.
- 1.2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2008 r. Nr 206, poz. 1287) (Zmiany: Dz. U. z 2004 r. Nr 6, poz. 41, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 888 i Nr 96, poz. 959).
- 1.3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690; Zmiana: Dz. U. z 2003 r. nr 33, poz. 270; Dz. U. z 2004 r. nr 109, poz. 1156; Dz. U. z 2008, nr 201, poz. 1238; Dz. U. z 2009, nr 56, poz. 461).
- 1.4. Rozporządzenie MSWiA z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. (Dz. U. z 2012 r. poz. 462).
- 1.5. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- 1.6. Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 z 1997 r. Poz. 884. Zmiana: Dz. U. Nr 91 z 2002, poz. 8111; Dz. U. nr 49 z 2007, poz. 330; Dz. U. nr 108 z 2008, poz. 690).
- 1.7. Polskie normy:
 - PN – 80 /B 0 – 02010 *Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem*
 - PN – 90/B-03200 *Konstrukcje stalowe Obliczanie statyczne i projektowanie*
 - PN – B-03264-2002 *Konstrukcje Betonowe, Żelbetowe i Sprężone Obliczenia Statyczne i Projektowanie*
- 1.8. Literatura fachowa.
- 1.9. Licencjonowane wersje programów:
 - Microsoft WORD 2002 – certyfikat legalności nr X08-19081
 - AUTODESK AUTOCAD 2002LT. Serial No:700-50636234
 - Robot Millenium 15.0 - Certyfikat legalności nr 116/09/2002/AL.
 - Pakiet SpecBud - nr seryjny 49E2-9610

2. Obliczenia statyczno wytrzymałościowe

Obliczenia statyczno wytrzymałościowe zostały wykonane w programie Robot Milenium oraz Specbud.

2.1. Fundamenty

Układ warstw gruntu został przyjęty zgodnie z badaniami geologicznymi wykonanymi w grudniu 2016 przez firmę GEO-TOM Usługi Geologiczne.

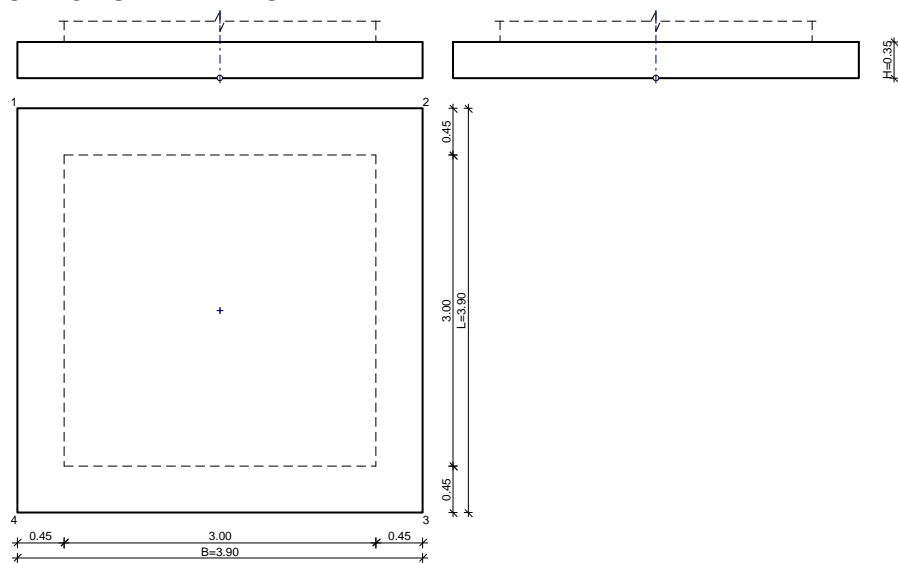
Obciążenie całkowite przekazywane na fundament zostało przyjęte na podstawie obowiązując norm oraz wykonanego modelu obliczeniowego.

W założeniach obliczeniowych przyjęto wymianę gruntu pod całą rozbudową na głębokość 1,5m.

Płyta pod windą

Do obliczeń płyty została przyjęta płyta o uproszczonym kształcie kwadratu o powierzchni odpowiadającej projektowanej płyty.

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątnościenna**

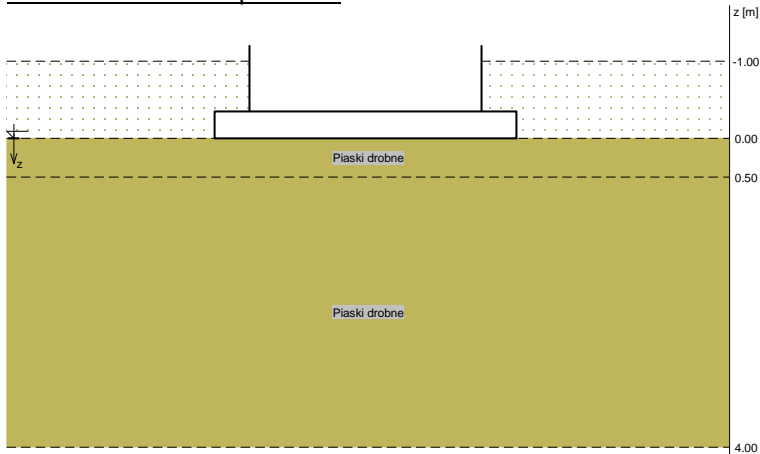
B = 3.90 m L = 3.90 m H = 0.35 m
Bs = 3.00 m Ls = 3.00 m eB = 0.00 m eL = 0.00 m

Posadowienie fundamentu:

$D = 1.00 \text{ m}$ $D_{\min} = 1.00 \text{ m}$
 Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0.50	nie	2.00	0.90	1.10	29.37	0.00	132232	165290
2	Piaski drobne	3.50	nie	1.65	0.90	1.10	27.68	0.00	70441	88051

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	590.00	13.56	0.00	19.37	0.00	0.00	0.00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20.0 kN/m^3

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0.90$; $\gamma_{f,\max} = 1.20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31.0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 24.0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0.90$; $\gamma_{f,\max} = 1.10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20.0 \text{ cm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0.81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0.72$
- dla stateczności na obrót $m = 0.72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1.50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0.50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0.50

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

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1.20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0.50$ m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 18704.3$ kN, $Q_{fNL} = 18454.6$ kN

$N_r = 1005.9$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 0.81 \cdot 18454.6$ kN = 14948.3 kN (6.7%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 388.8$ kN

$T_r = 23.6$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 0.72 \cdot 388.8$ kN = 280.0 kN (8.4%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oL,3-4} = 6.78$ kNm, moment utrzymujący $M_{uL,3-4} = 1516.41$ kNm

$M_o = 6.78$ kNm < $m \cdot M_u = 0.72 \cdot 1516.4$ kNm = 1091.8 kNm (0.6%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0.05$ cm, wtórne $s'' = 0.03$ cm, całkowite $s = 0.08$ cm

$s = 0.08$ cm < $s_{dop} = 1.00$ cm (8.0%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0.73$ m²

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 40.5$ kN

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 987.6$ kN

$N_{Sd} = 40.5$ kN < $N_{Rd} = 987.6$ kN (4.1%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9.18$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **21 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 23.75$ cm²

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9.18$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **21 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 23.75$ cm²

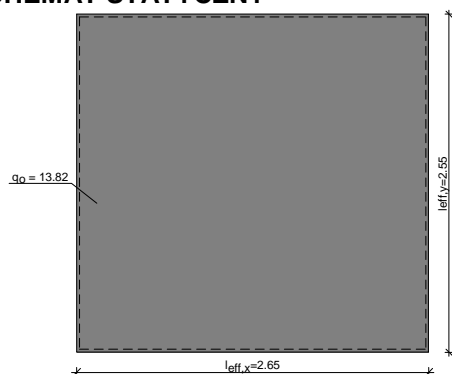
2.2. Płyta na parterze i I piętrze.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (budowle o obciążeniu technologicznym pomieszczeń ustalonym indywidualnie) [5.0kN/m ²]	5.00	1.30	0.35	6.50
2.	Płytki estrychgipsowe o gr. 25 - 30 mm (na zaprawie cem. 15- 20 mm) [0.920kN/m ²]	0.92	1.30	--	1.20
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 5 cm [25.0kN/m ³ ·0.05m]	1.25	1.30	--	1.63
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1.5 cm [19.0kN/m ³ ·0.015m]	0.29	1.30	--	0.38
5.	Płyta żelbetowa grub. 15 cm	3.75	1.10	--	4.13
Σ :		11.21	1.23		13.82

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2.65$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 2.55$ m

Grubość płyty **15.0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 3.27$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 2.66$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1.89$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 17.62$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 11.02$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 3.54$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 2.87$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 2.04$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 17.62$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 11.43$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16.67$ MPa, $f_{ctd} = 1.20$ MPa, $E_{cm} = 31.0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2.77$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $C_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $C_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x} = 3.27 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (22.3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,x} = 17.62 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 89.99 \text{ kN/mb}$ (19.6%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,y} = 3.54 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15.97 \text{ kNm/mb}$ (22.1%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 17.62 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 96.82 \text{ kN/mb}$ (18.2%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0.57 \text{ mm} < a_{lim} = 12.75 \text{ mm}$ (4.4%)

2.3. Płyta dachowa

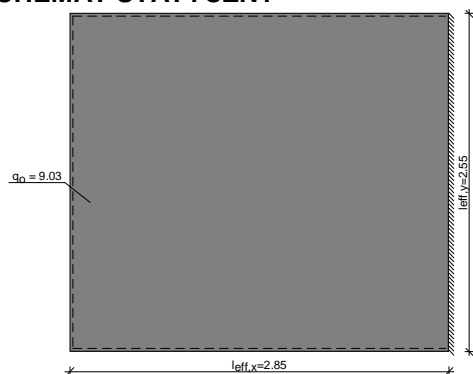
Płyta P1

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2, obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k = 0.9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 2.0 st. -> $C_1=0.8$) [0.864kN/m ²]	0.86	1.50	0.00	1.29
2.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0.150kN/m ²]	0.15	1.30	--	0.19
3.	Styropian grub. 20 cm [0.45kN/m ³ ·0.20m]	0.09	1.30	--	0.12
4.	Warstwa spadkowa grub. maksymalnie 9 cm [25.0kN/m ³ ·0.09m]	2.25	1.30	--	2.93
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1.5 cm [19.0kN/m ³ ·0.015m]	0.29	1.30	--	0.38
6.	Płyta żelbetowa grub. 15 cm	3.75	1.10	--	4.13
Σ :		7.39	1.22	--	9.03

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2.85 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 2.55 \text{ m}$

Grubość płyty 15.0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 2.03 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 1.66 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1.47 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 5.64 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 4.62 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 4.08 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 11.51 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 7.19 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 2.10 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 1.72 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 1.52 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 11.51 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 7.93 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWEParametry betonu:Klasa betonu **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31.0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2.77$ Zbrojenie główne:Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$ Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 10 \text{ mm}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$ Otulenie:Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $C_{nom,g} = 20 \text{ mm}$ Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $C_{nom,d} = 20 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)**Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x} = 2.03 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (13.9%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_{sp} = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x,p} = 5.64 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (38.5%)Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,x} = 11.51 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 89.99 \text{ kN/mb}$ (12.8%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx,p}$)Kierunek y:

Przęsło:

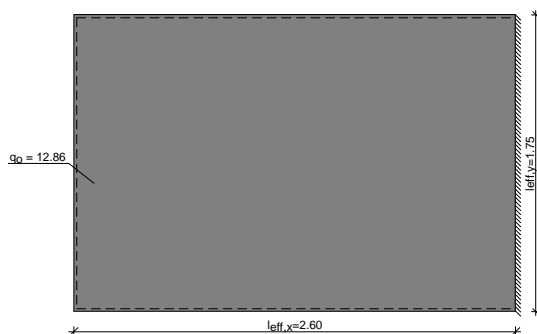
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.25\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,y} = 2.10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15.97 \text{ kNm/mb}$ (13.1%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 11.51 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 96.82 \text{ kN/mb}$ (11.9%)Ugięcie całkowite płyty:Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0.42 \text{ mm} < a_{lim} = 12.75 \text{ mm}$ (3.3%)

Płyta P2**ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ**Obciążenia powierzchniowe[kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2, obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k = 0.9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 2.0 st. -> $C_1=0.8$) [0.864kN/m ²]	0.86	1.50	0.00	1.29
2.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0.150kN/m ²]	0.15	1.30	--	0.19
3.	Styropian grub. 20 cm [0.45kN/m ³ ·0.20m]	0.09	1.30	--	0.12
4.	Warstwa spadkowa grub. maksymalnie 9 cm [25.0kN/m ³ ·0.09m]	2.25	1.30	--	2.93
5.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3.75	1.10	--	4.13
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1.5 cm [19.0kN/m ³ ·0.015m]	0.29	1.30	--	0.38
7.	Obciążenie montażowe windy szer.160 cm i dług.245 cm [15.000kN:(1.60m·2.45m)]	3.83	1.00	--	3.83
Σ :		11.22	1.15		12.86

SCHEMAT STATYCZNYRozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2.60 \text{ m}$ Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 1.75 \text{ m}$ **Grobość płyty 15.0 cm****WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH**Kierunek x:Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 1.35 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 1.17 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1.08 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 3.68 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 3.22 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 2.97 \text{ kNm/m}$ Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 11.25 \text{ kN/m}$ Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 7.03 \text{ kN/m}$ Kierunek y:Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 2.44 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 2.13 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 1.97 \text{ kNm/m}$ Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 11.25 \text{ kN/m}$ Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 9.13 \text{ kN/m}$ **DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31.0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2.77$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x} = 1.35 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (9.2%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_{sp} = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x,p} = 3.68 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (25.1%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,x} = 11.25 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 89.99 \text{ kN/mb}$ (12.5%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx,p}$)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,y} = 2.44 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15.97 \text{ kNm/mb}$ (15.3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 11.25 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 96.82 \text{ kN/mb}$ (11.6%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0.25 \text{ mm} < a_{lim} = 8.75 \text{ mm}$ (2.9%)

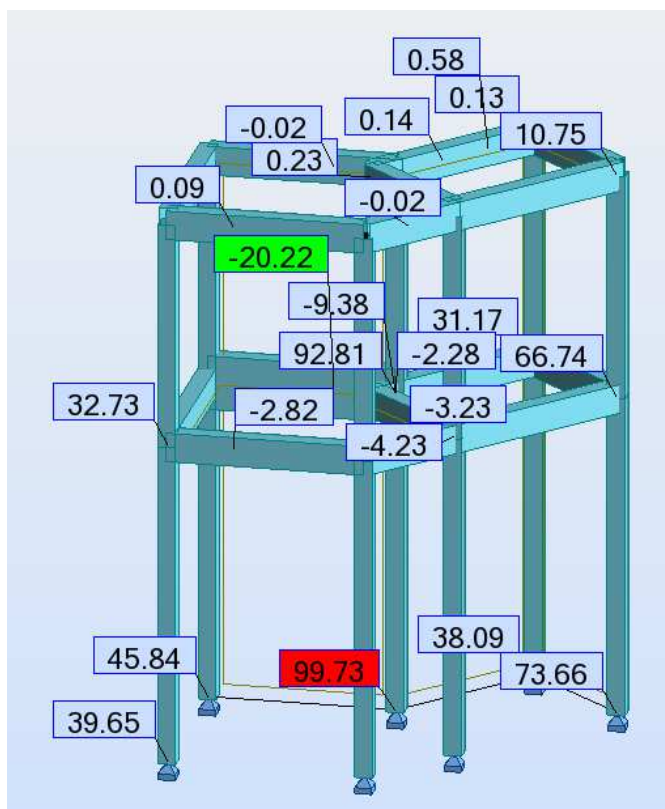
2.4. Konstrukcja żelbetowa

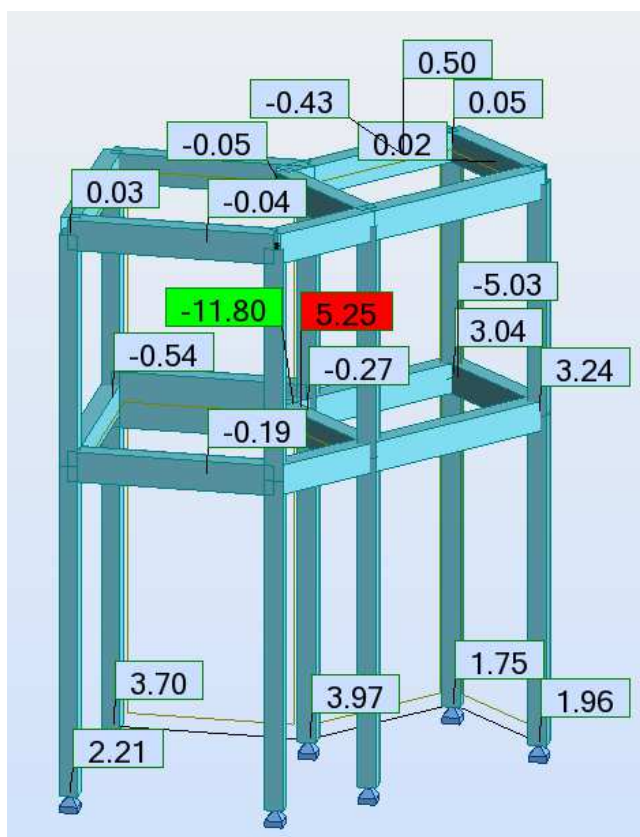
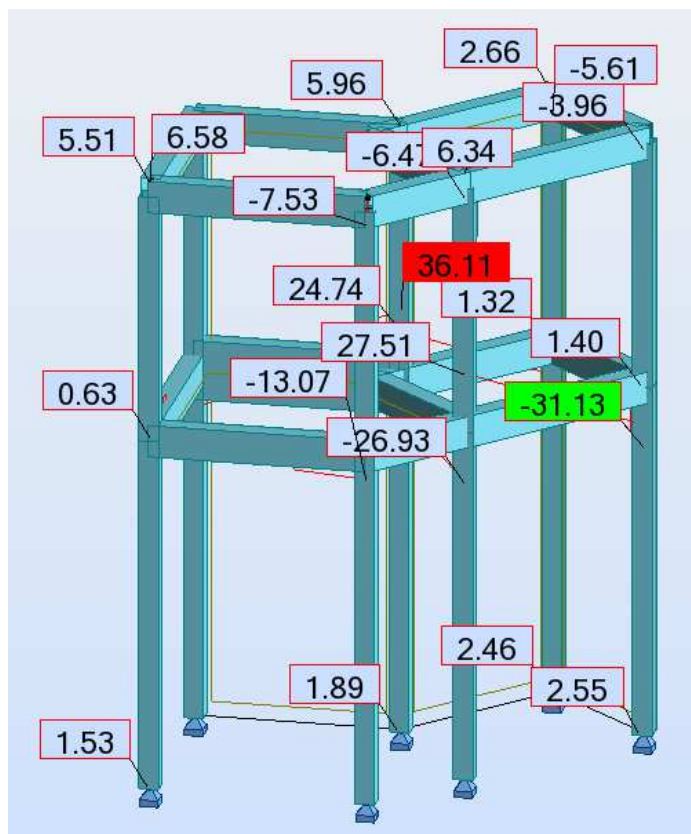
Konstrukcja została obciążona zgodnie z obowiązującymi normami w programie Robot Milenium.

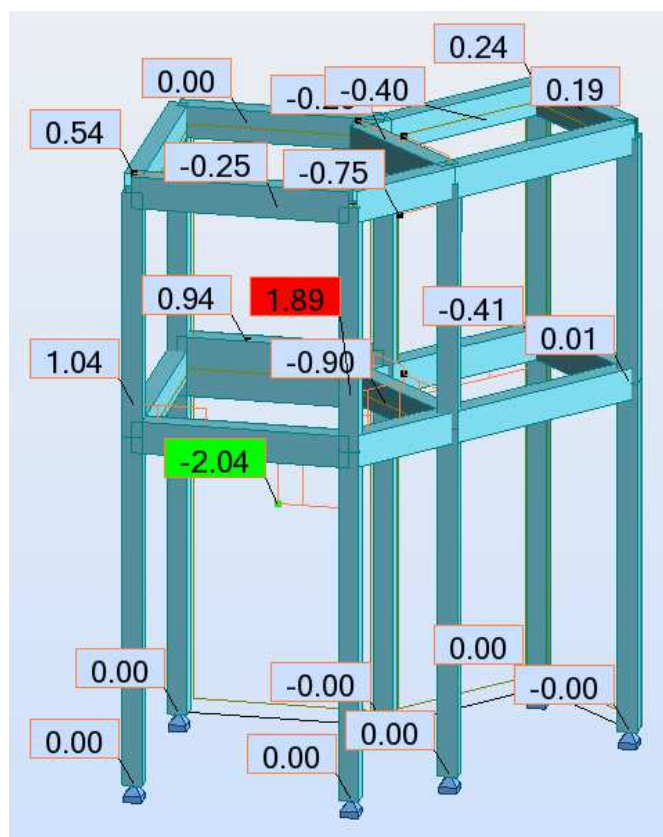
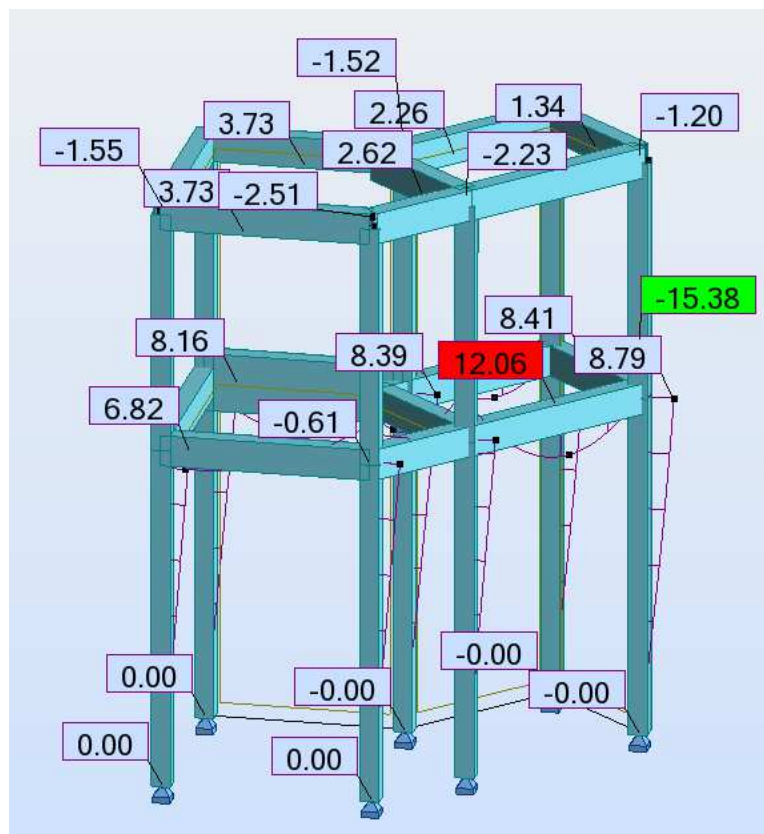
Widok ogólny konstrukcji

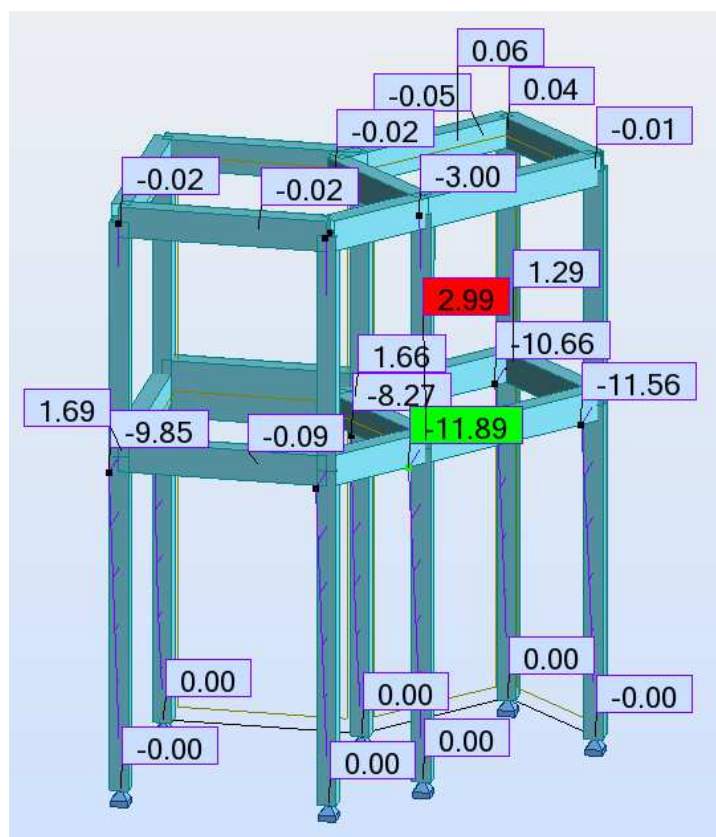
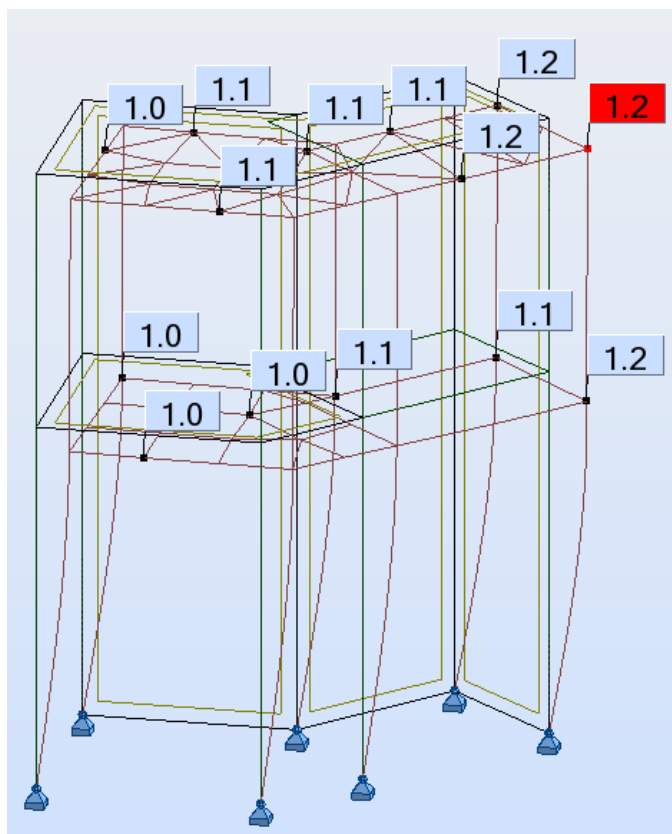


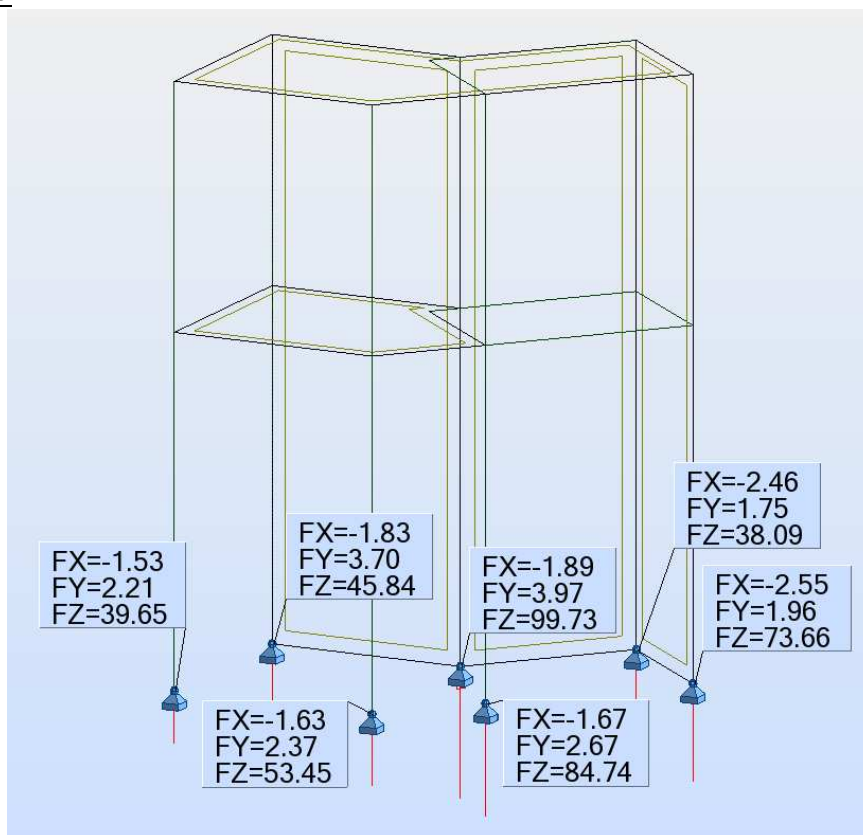
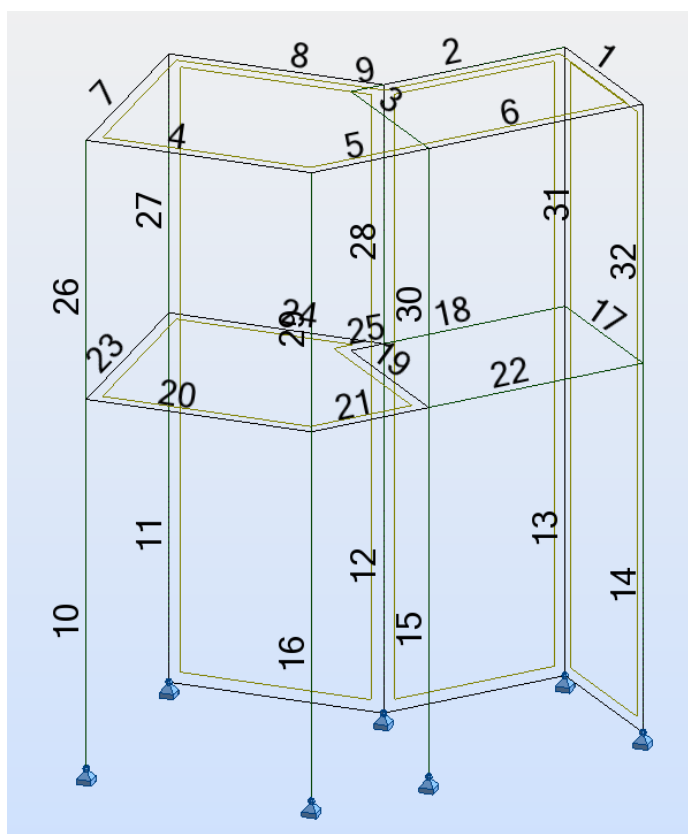
Sily wewnętrzne F_x



Sily wewnętrzne F_y Sily wewnętrzne F_z 

Momenty M_x Momenty M_y 

Momenty M_z Ugięcia

Sily podporoweNumeracja prętów konstrukcji

Zbrojenie teoretyczne belek

Pręt	Zbrojenie teoretyczne górne (My) (cm2)	Zbrojenie górne - rozkład (My)	Zbrojenie teoretyczne dolne (My) (cm2)	Zbrojenie dolne - rozkład (My)	Zbrojenie poprzeczne typ/rozkład
1					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
1/0.40	1.44	2f12	1.49	2f12	
1/0.92	1.46	2f12	1.47	2f12	
1/1.44	1.42	2f12	1.50	2f12	
2					2f6 2*28.0+3*28.0+2*28.0
2/0.40	1.93	2f12	1.93	2f12	
2/1.14	1.95	2f12	1.95	2f12	
2/1.88	1.96	2f12	1.96	2f12	
3					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
3/0.40	1.47	2f12	1.55	2f12	
3/0.92	1.51	2f12	1.51	2f12	
3/1.44	1.51	2f12	1.55	2f12	
4					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
4/0.40	1.98	2f12	1.98	2f12	
4/1.33	1.95	2f12	1.95	2f12	
4/2.26	1.93	2f12	1.93	2f12	
5					2f6 1*28.0+2*28.0+1*28.0
5/0.40	1.94	2f12	1.94	2f12	
5/0.74	1.94	2f12	1.94	2f12	
5/1.07	2.00	2f12	2.00	2f12	
6					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
6/0.40	1.99	2f12	1.99	2f12	
6/1.34	1.98	2f12	1.98	2f12	
6/2.29	1.96	2f12	1.96	2f12	
7					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
7/0.40	1.43	2f12	1.54	2f12	
7/1.31	1.94	2f12	1.94	2f12	
7/2.23	1.93	2f12	1.93	2f12	
8					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
8/0.40	1.97	2f12	1.97	2f12	
8/1.27	2.16	2f12	1.94	2f12	
8/2.14	1.92	2f12	1.92	2f12	
9					2f6 1*28.0+1*28.0

9/0,0	1.51	2f12	1.50	2f12	
9/0.21	1.51	2f12	1.50	2f12	
9/0.41	1.51	2f12	1.50	2f12	
17					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
17/0.40	1.96	2f12	1.96	2f12	
17/0.92	1.96	2f12	1.96	2f12	
17/1.44	1.92	2f12	1.92	2f12	
18					2f6 2*28.0+3*28.0+2*28.0
18/0.40	1.96	2f12	1.96	2f12	
18/1.14	2.84	3f12	2.02	3f12	
18/1.88	2.02	3f12	2.69	3f12	
19					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
19/0.40	2.06	2f12	2.06	2f12	
19/0.92	2.06	2f12	2.06	2f12	
19/1.44	1.98	2f12	1.98	2f12	
20					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
20/0.40	2.56	3f12	3.37	3f12	
20/1.33	2.11	3f12	3.27	3f12	
20/2.26	2.14	2f12	2.14	2f12	
21					2f6 1*28.0+2*28.0+1*28.0
21/0.40	2.13	2f12	2.13	2f12	
21/0.74	2.13	2f12	2.13	2f12	
21/1.07	3.30	3f12	1.96	3f12	
22					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
22/0.40	2.24	2f12	1.95	2f12	
22/1.35	1.95	3f12	3.28	3f12	
22/2.29	1.95	2f12	1.95	2f12	
23					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
23/0.40	1.97	2f12	1.97	2f12	
23/1.31	3.28	3f12	1.94	3f12	
23/2.23	1.96	3f12	3.27	3f12	
24					2f6 2*40.0+2*40.0+2*40.0
24/0.40	3.64	4f12	3.64	4f12	
24/1.27	3.64	4f12	4.41	4f12	
24/2.14	3.69	4f12	4.46	4f12	
25					2f6 1*28.0+1*28.0
25/0,0	3.38	3f12	2.04	3f12	
25/0.21	2.11	2f12	2.04	2f12	
25/0.41	2.11	2f12	2.04	2f12	

Zbrojenie teoretyczne słupów

Pręt	Zbrojenie teoretyczne górne (My) (cm2)	Zbrojenie górne - rozkład (My)	Zbrojenie teoretyczne dolne (My) (cm2)	Zbrojenie dolne - rozkład (My)	Zbrojenie poprzeczne typ/rozkład
10	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
11	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
12	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
13	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
14	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
15	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
16	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
26	2.26	3f12	0.00	2f12	2f6 17*18.0
27	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0
28	2.26	3f12	0.00	2f12	2f6 17*18.0
29	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0
30	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0
31	2.27	3f12	0.01	2f12	2f6 17*18.0
32	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0

Obliczenia

Statycznie - wytrzymałościowe

Spis zawartości opracowania:**I. OPIS TECHNICZNY:**

1.	Podstawy opracowania.....	3
2.	Obliczenia statyczno wytrzymałościowe.....	4
2.1.	Fundamenty.....	4
2.2.	Płyta na parterze i I piętrze.	7
2.3.	Płyta dachowa.....	9
2.4.	Konstrukcja żelbetowa.....	13

1. Podstawy opracowania.

- 1.1. Umowa na wykonanie dokumentacji.
- 1.2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2008 r. Nr 206, poz. 1287) (Zmiany: Dz. U. z 2004 r. Nr 6, poz. 41, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 888 i Nr 96, poz. 959).
- 1.3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690; Zmiana: Dz. U. z 2003 r. nr 33, poz. 270; Dz. U. z 2004 r. nr 109, poz. 1156; Dz. U. z 2008, nr 201, poz. 1238; Dz. U. z 2009, nr 56, poz. 461).
- 1.4. Rozporządzenie MSWiA z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. (Dz. U. z 2012 r. poz. 462).
- 1.5. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- 1.6. Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 z 1997 r. Poz. 884. Zmiana: Dz. U. Nr 91 z 2002, poz. 8111; Dz. U. nr 49 z 2007, poz. 330; Dz. U. nr 108 z 2008, poz. 690).
- 1.7. Polskie normy:
 - PN – 80 /B 0 – 02010 *Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem*
 - PN – 90/B-03200 *Konstrukcje stalowe Obliczanie statyczne i projektowanie*
 - PN – B-03264-2002 *Konstrukcje Betonowe, Żelbetowe i Sprężone Obliczenia Statyczne i Projektowanie*
- 1.8. Literatura fachowa.
- 1.9. Licencjonowane wersje programów:
 - Microsoft WORD 2002 – certyfikat legalności nr X08-19081
 - AUTODESK AUTOCAD 2002LT. Serial No:700-50636234
 - Robot Millenium 15.0 - Certyfikat legalności nr 116/09/2002/AL.
 - Pakiet SpecBud - nr seryjny 49E2-9610

2. Obliczenia statyczno wytrzymałościowe

Obliczenia statyczno wytrzymałościowe zostały wykonane w programie Robot Milenium oraz Specbud.

2.1. Fundamenty

Układ warstw gruntu został przyjęty zgodnie z badaniami geologicznymi wykonanymi w grudniu 2016 przez firmę GEO-TOM Usługi Geologiczne.

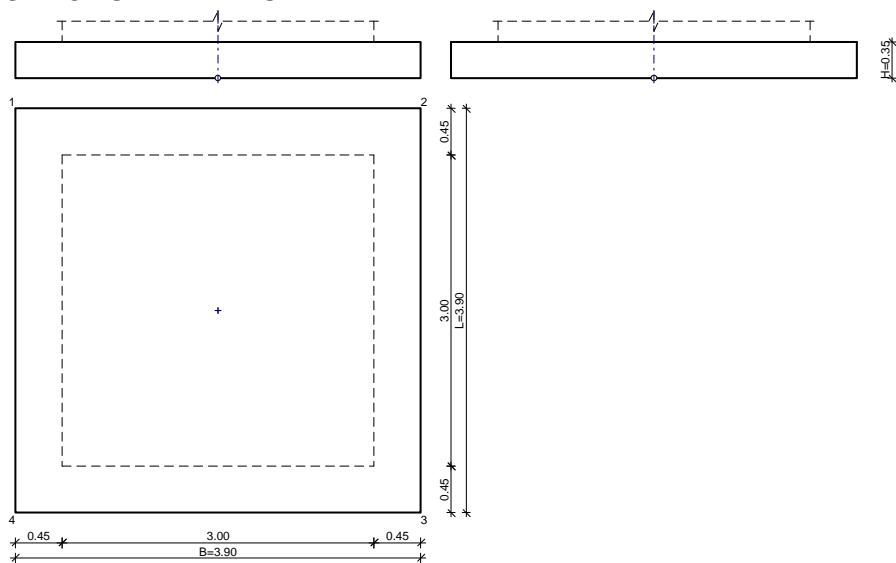
Obciążenie całkowite przekazywane na fundament zostało przyjęte na podstawie obowiązując norm oraz wykonanego modelu obliczeniowego.

W założeniach obliczeniowych przyjęto wymianę gruntu pod całą rozbudową na głębokość 1,5m.

Płyta pod windą

Do obliczeń płyty została przyjęta płyta o uproszczonym kształcie kwadratu o powierzchni odpowiadającej projektowanej płyty.

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątnościenna**

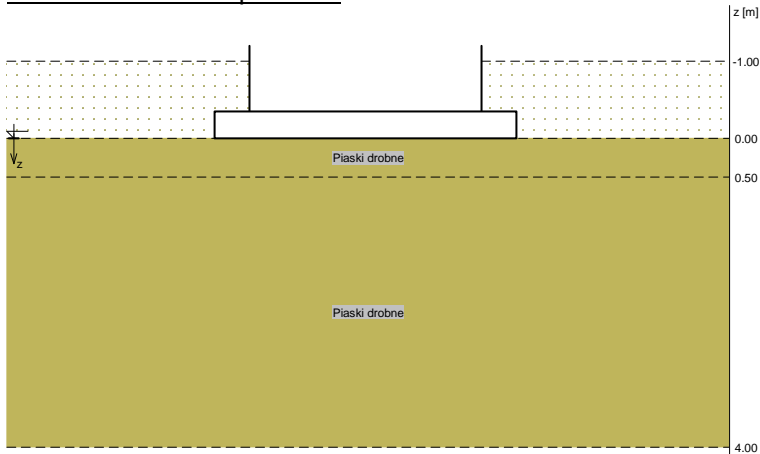
$B = 3.90$ m $L = 3.90$ m $H = 0.35$ m
 $B_s = 3.00$ m $L_s = 3.00$ m $e_B = 0.00$ m $e_L = 0.00$ m

Posadowienie fundamentu:

$D = 1.00 \text{ m}$ $D_{\min} = 1.00 \text{ m}$
 Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0.50	nie	2.00	0.90	1.10	29.37	0.00	132232	165290
2	Piaski drobne	3.50	nie	1.65	0.90	1.10	27.68	0.00	70441	88051

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	590.00	13.56	0.00	19.37	0.00	0.00	0.00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20.0 kN/m^3

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0.90$; $\gamma_{f,\max} = 1.20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31.0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 24.0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0.90$; $\gamma_{f,\max} = 1.10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20.0 \text{ cm}$

Otulinie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0.81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0.72$
- dla stateczności na obrót $m = 0.72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1.50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0.50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0.50

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

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1.20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0.50$ m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 18704.3$ kN, $Q_{fNL} = 18454.6$ kN

$N_r = 1005.9$ kN $< m \cdot Q_{fN} = 0.81 \cdot 18454.6$ kN = 14948.3 kN (6.7%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 388.8$ kN

$T_r = 23.6$ kN $< m \cdot Q_{fT} = 0.72 \cdot 388.8$ kN = 280.0 kN (8.4%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oL,3-4} = 6.78$ kNm, moment utrzymujący $M_{uL,3-4} = 1516.41$ kNm

$M_o = 6.78$ kNm $< m \cdot M_u = 0.72 \cdot 1516.4$ kNm = 1091.8 kNm (0.6%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0.05$ cm, wtórne $s'' = 0.03$ cm, całkowite $s = 0.08$ cm

$s = 0.08$ cm $< s_{dop} = 1.00$ cm (8.0%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0.73$ m²

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 40.5$ kN

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 987.6$ kN

$N_{Sd} = 40.5$ kN $< N_{Rd} = 987.6$ kN (4.1%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9.18$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **21 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 23.75$ cm²

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9.18$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **21 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 23.75$ cm²

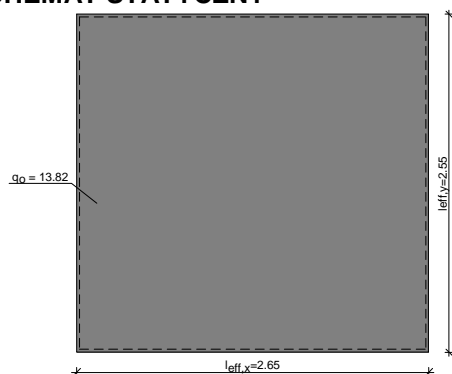
2.2. Płyta na parterze i I piętrze.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (budowle o obciążeniu technologicznym pomieszczeń ustalonym indywidualnie) [5.0kN/m ²]	5.00	1.30	0.35	6.50
2.	Płytki estrychgipsowe o gr. 25 - 30 mm (na zaprawie cem. 15- 20 mm) [0.920kN/m ²]	0.92	1.30	--	1.20
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 5 cm [25.0kN/m ³ ·0.05m]	1.25	1.30	--	1.63
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1.5 cm [19.0kN/m ³ ·0.015m]	0.29	1.30	--	0.38
5.	Płyta żelbetowa grub. 15 cm	3.75	1.10	--	4.13
Σ:		11.21	1.23		13.82

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2.65$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 2.55$ m

Grubość płyty **15.0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 3.27$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 2.66$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1.89$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 17.62$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 11.02$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 3.54$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 2.87$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 2.04$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 17.62$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 11.43$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16.67$ MPa, $f_{ctd} = 1.20$ MPa, $E_{cm} = 31.0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2.77$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $C_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $C_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x} = 3.27 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (22.3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,x} = 17.62 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 89.99 \text{ kN/mb}$ (19.6%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,y} = 3.54 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15.97 \text{ kNm/mb}$ (22.1%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 17.62 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 96.82 \text{ kN/mb}$ (18.2%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0.57 \text{ mm} < a_{lim} = 12.75 \text{ mm}$ (4.4%)

2.3. Płyta dachowa

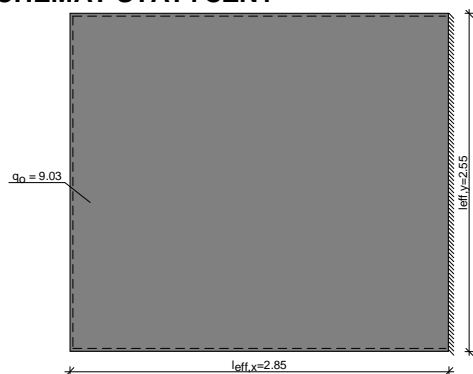
Płyta P1

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2, obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k = 0.9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 2.0 st. -> $C_1=0.8$) [0.864kN/m ²]	0.86	1.50	0.00	1.29
2.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0.150kN/m ²]	0.15	1.30	--	0.19
3.	Styropian grub. 20 cm [0.45kN/m ³ ·0.20m]	0.09	1.30	--	0.12
4.	Warstwa spadkowa grub. maksymalnie 9 cm [25.0kN/m ³ ·0.09m]	2.25	1.30	--	2.93
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1.5 cm [19.0kN/m ³ ·0.015m]	0.29	1.30	--	0.38
6.	Płyta żelbetowa grub. 15 cm	3.75	1.10	--	4.13
Σ :		7.39	1.22	--	9.03

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2.85 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 2.55 \text{ m}$

Grubość płyty 15.0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 2.03 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 1.66 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1.47 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 5.64 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 4.62 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 4.08 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 11.51 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 7.19 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 2.10 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 1.72 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 1.52 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 11.51 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 7.93 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWEParametry betonu:Klasa betonu **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31.0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2.77$ Zbrojenie główne:Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$ Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 10 \text{ mm}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$ Otulenie:Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$ Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)**Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x} = 2.03 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (13.9%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_{sp} = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x,p} = 5.64 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (38.5%)Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,x} = 11.51 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 89.99 \text{ kN/mb}$ (12.8%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx,p}$)Kierunek y:

Przęsło:

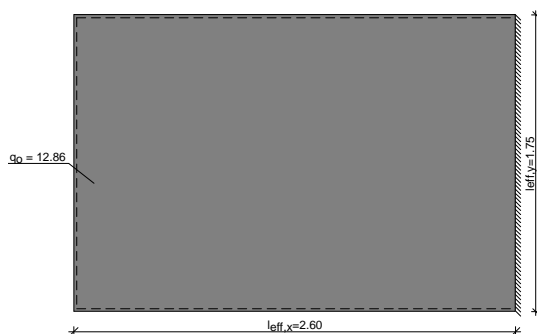
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.25\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,y} = 2.10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15.97 \text{ kNm/mb}$ (13.1%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 11.51 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 96.82 \text{ kN/mb}$ (11.9%)Ugięcie całkowite płyty:Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0.42 \text{ mm} < a_{lim} = 12.75 \text{ mm}$ (3.3%)

Płyta P2**ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ**Obciążenia powierzchniowe[kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2, obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k = 0.9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 2.0 st. -> $C_1=0.8$) [0.864kN/m ²]	0.86	1.50	0.00	1.29
2.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0.150kN/m ²]	0.15	1.30	--	0.19
3.	Styropian grub. 20 cm [0.45kN/m ³ ·0.20m]	0.09	1.30	--	0.12
4.	Warstwa spadkowa grub. maksymalnie 9 cm [25.0kN/m ³ ·0.09m]	2.25	1.30	--	2.93
5.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3.75	1.10	--	4.13
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1.5 cm [19.0kN/m ³ ·0.015m]	0.29	1.30	--	0.38
7.	Obciążenie montażowe windy szer.160 cm i dług.245 cm [15.000kN:(1.60m·2.45m)]	3.83	1.00	--	3.83
Σ :		11.22	1.15		12.86

SCHEMAT STATYCZNYRozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2.60 \text{ m}$ Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 1.75 \text{ m}$ **Grobość płyty 15.0 cm****WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH**Kierunek x:Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 1.35 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 1.17 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1.08 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 3.68 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 3.22 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 2.97 \text{ kNm/m}$ Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 11.25 \text{ kN/m}$ Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 7.03 \text{ kN/m}$ Kierunek y:Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 2.44 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 2.13 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 1.97 \text{ kNm/m}$ Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 11.25 \text{ kN/m}$ Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 9.13 \text{ kN/m}$ **DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31.0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2.77$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x} = 1.35 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (9.2%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_{sp} = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x,p} = 3.68 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (25.1%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,x} = 11.25 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 89.99 \text{ kN/mb}$ (12.5%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx,p}$)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,y} = 2.44 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15.97 \text{ kNm/mb}$ (15.3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 11.25 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 96.82 \text{ kN/mb}$ (11.6%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0.25 \text{ mm} < a_{lim} = 8.75 \text{ mm}$ (2.9%)

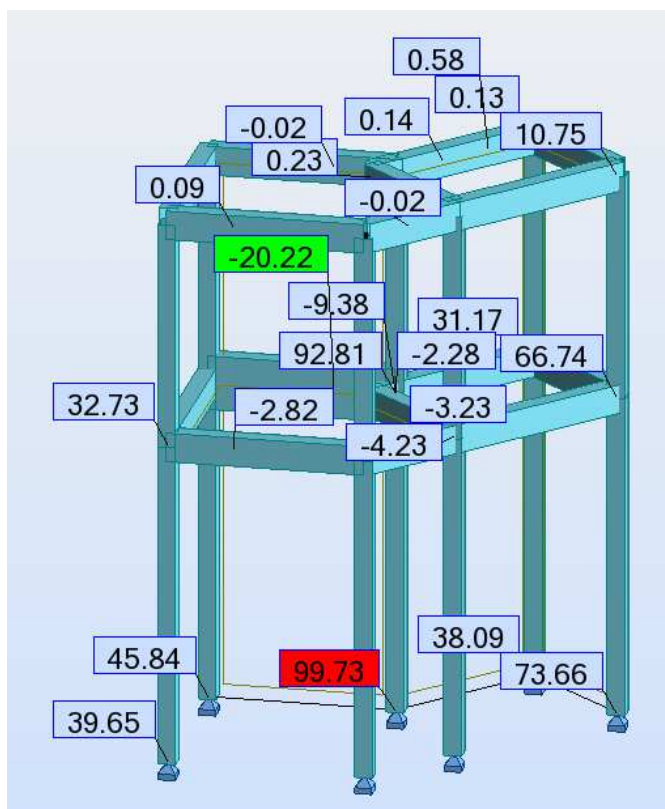
2.4. Konstrukcja żelbetowa

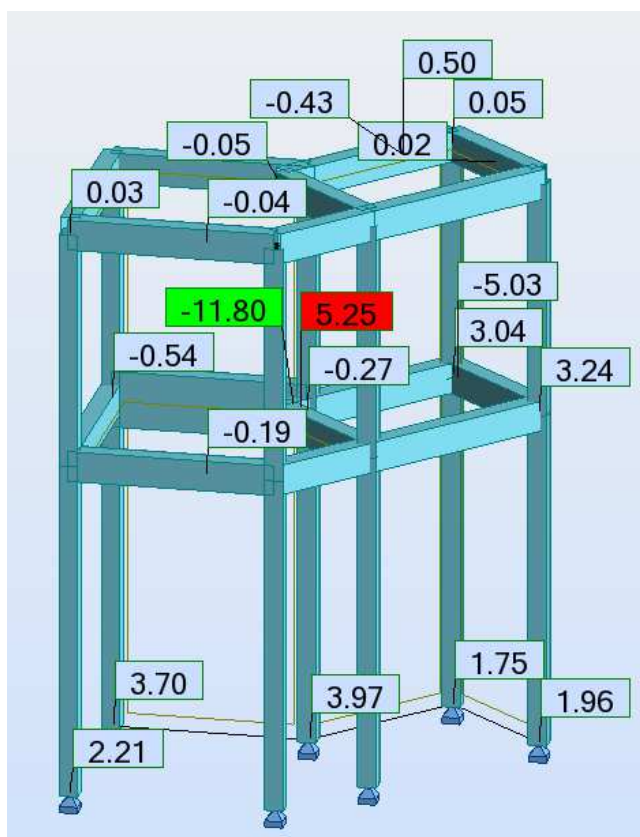
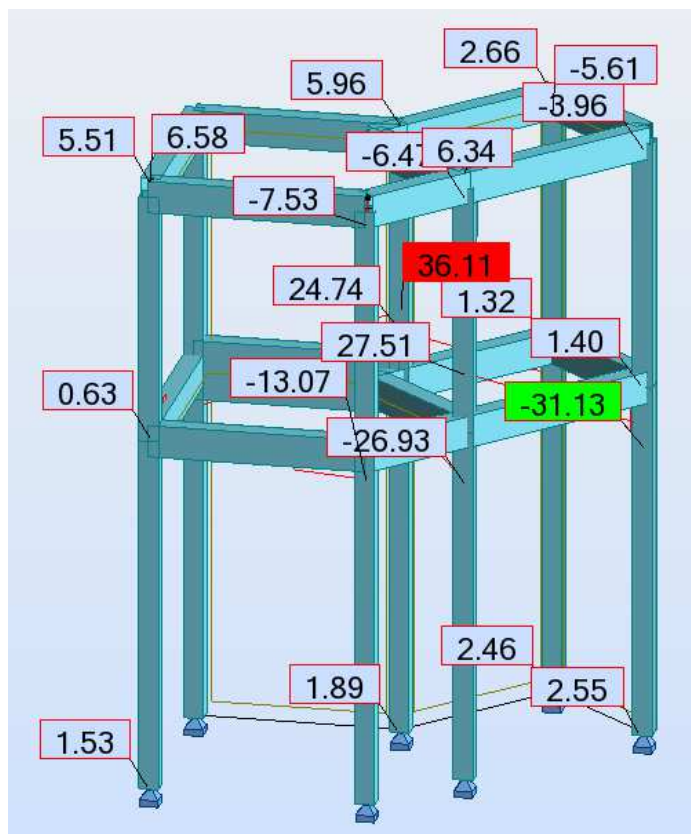
Konstrukcja została obciążona zgodnie z obowiązującymi normami w programie Robot Milenium.

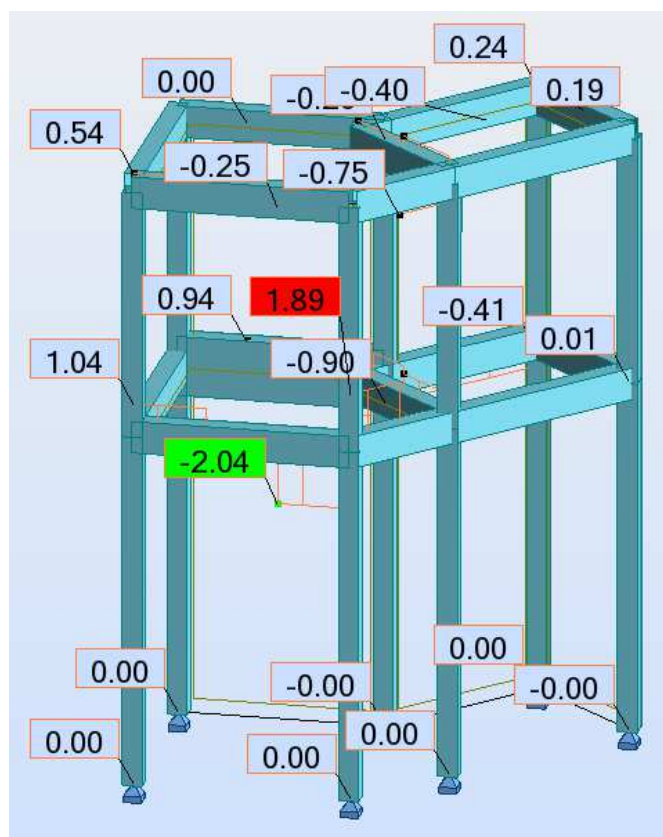
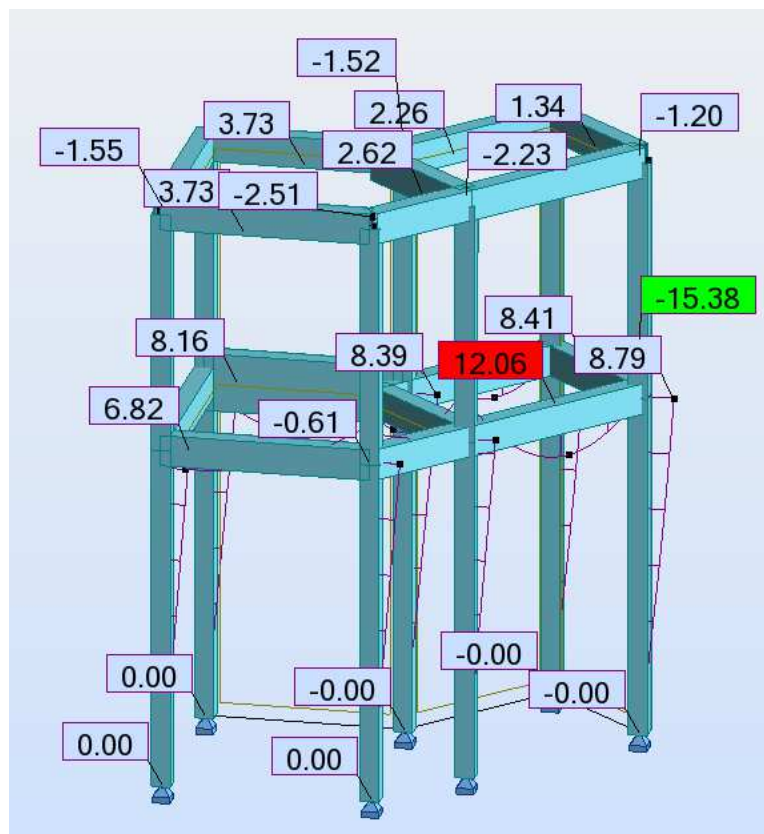
Widok ogólny konstrukcji

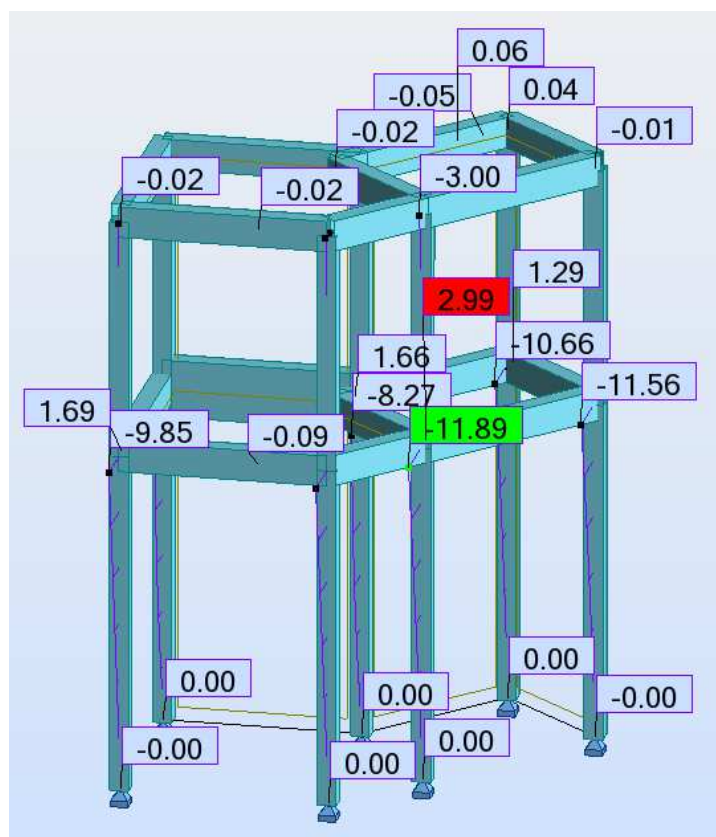
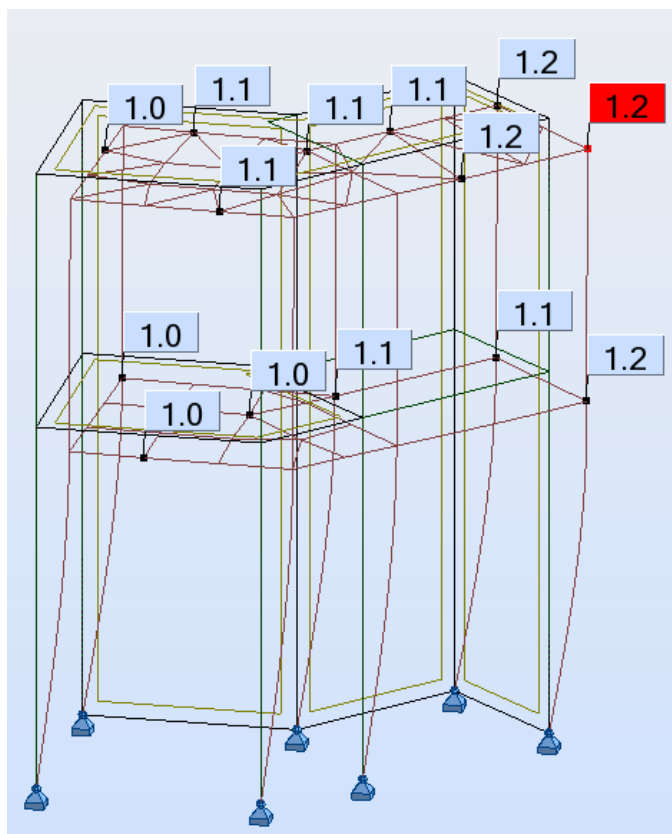


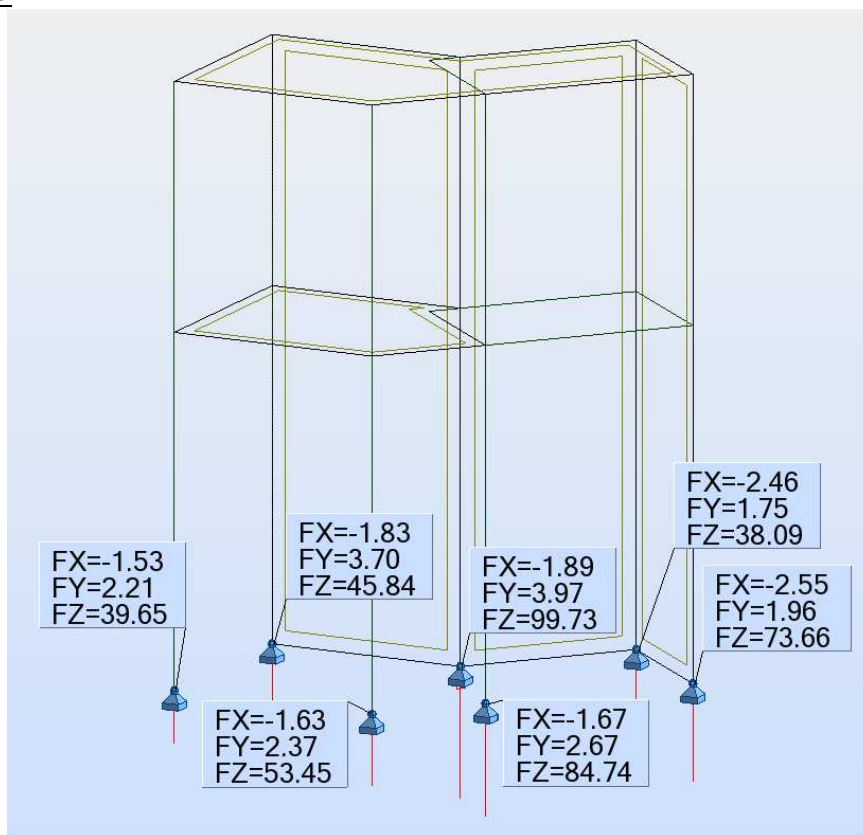
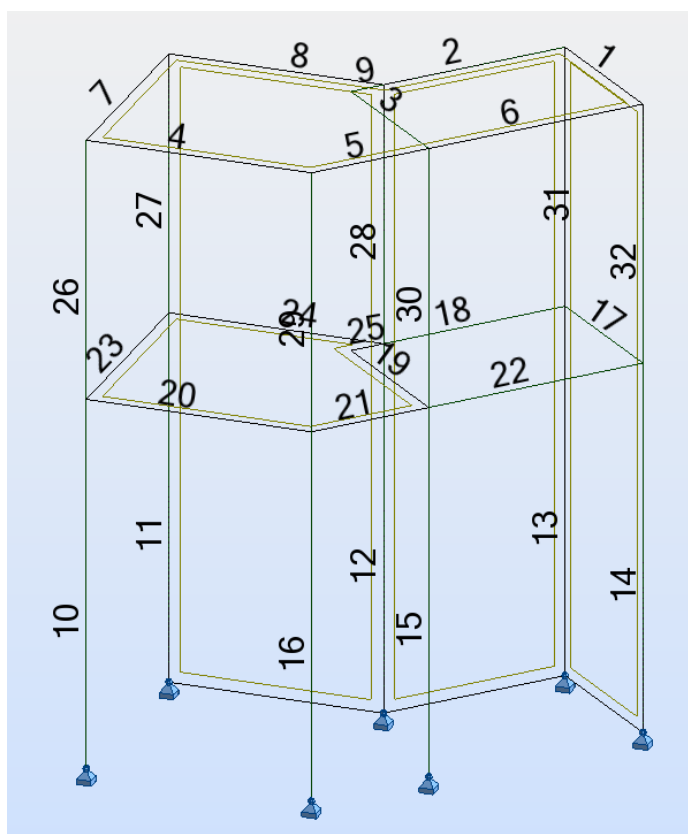
Sily wewnętrzne F_x



Sily wewnętrzne F_y Sily wewnętrzne F_z 

Momenty M_x Momenty M_y 

Momenty M_z Ugięcia

Sily podporoweNumeracja prętów konstrukcji

Zbrojenie teoretyczne belek

Pręt	Zbrojenie teoretyczne górne (My) (cm2)	Zbrojenie górne - rozkład (My)	Zbrojenie teoretyczne dolne (My) (cm2)	Zbrojenie dolne - rozkład (My)	Zbrojenie poprzeczne typ/rozkład
1					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
1/0.40	1.44	2f12	1.49	2f12	
1/0.92	1.46	2f12	1.47	2f12	
1/1.44	1.42	2f12	1.50	2f12	
2					2f6 2*28.0+3*28.0+2*28.0
2/0.40	1.93	2f12	1.93	2f12	
2/1.14	1.95	2f12	1.95	2f12	
2/1.88	1.96	2f12	1.96	2f12	
3					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
3/0.40	1.47	2f12	1.55	2f12	
3/0.92	1.51	2f12	1.51	2f12	
3/1.44	1.51	2f12	1.55	2f12	
4					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
4/0.40	1.98	2f12	1.98	2f12	
4/1.33	1.95	2f12	1.95	2f12	
4/2.26	1.93	2f12	1.93	2f12	
5					2f6 1*28.0+2*28.0+1*28.0
5/0.40	1.94	2f12	1.94	2f12	
5/0.74	1.94	2f12	1.94	2f12	
5/1.07	2.00	2f12	2.00	2f12	
6					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
6/0.40	1.99	2f12	1.99	2f12	
6/1.34	1.98	2f12	1.98	2f12	
6/2.29	1.96	2f12	1.96	2f12	
7					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
7/0.40	1.43	2f12	1.54	2f12	
7/1.31	1.94	2f12	1.94	2f12	
7/2.23	1.93	2f12	1.93	2f12	
8					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
8/0.40	1.97	2f12	1.97	2f12	
8/1.27	2.16	2f12	1.94	2f12	
8/2.14	1.92	2f12	1.92	2f12	
9					2f6 1*28.0+1*28.0

9/0,0	1.51	2f12	1.50	2f12	
9/0.21	1.51	2f12	1.50	2f12	
9/0.41	1.51	2f12	1.50	2f12	
17					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
17/0.40	1.96	2f12	1.96	2f12	
17/0.92	1.96	2f12	1.96	2f12	
17/1.44	1.92	2f12	1.92	2f12	
18					2f6 2*28.0+3*28.0+2*28.0
18/0.40	1.96	2f12	1.96	2f12	
18/1.14	2.84	3f12	2.02	3f12	
18/1.88	2.02	3f12	2.69	3f12	
19					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
19/0.40	2.06	2f12	2.06	2f12	
19/0.92	2.06	2f12	2.06	2f12	
19/1.44	1.98	2f12	1.98	2f12	
20					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
20/0.40	2.56	3f12	3.37	3f12	
20/1.33	2.11	3f12	3.27	3f12	
20/2.26	2.14	2f12	2.14	2f12	
21					2f6 1*28.0+2*28.0+1*28.0
21/0.40	2.13	2f12	2.13	2f12	
21/0.74	2.13	2f12	2.13	2f12	
21/1.07	3.30	3f12	1.96	3f12	
22					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
22/0.40	2.24	2f12	1.95	2f12	
22/1.35	1.95	3f12	3.28	3f12	
22/2.29	1.95	2f12	1.95	2f12	
23					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
23/0.40	1.97	2f12	1.97	2f12	
23/1.31	3.28	3f12	1.94	3f12	
23/2.23	1.96	3f12	3.27	3f12	
24					2f6 2*40.0+2*40.0+2*40.0
24/0.40	3.64	4f12	3.64	4f12	
24/1.27	3.64	4f12	4.41	4f12	
24/2.14	3.69	4f12	4.46	4f12	
25					2f6 1*28.0+1*28.0
25/0,0	3.38	3f12	2.04	3f12	
25/0.21	2.11	2f12	2.04	2f12	
25/0.41	2.11	2f12	2.04	2f12	

Zbrojenie teoretyczne słupów

Pręt	Zbrojenie teoretyczne górne (My) (cm2)	Zbrojenie górne - rozkład (My)	Zbrojenie teoretyczne dolne (My) (cm2)	Zbrojenie dolne - rozkład (My)	Zbrojenie poprzeczne typ/rozkład
10	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
11	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
12	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
13	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
14	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
15	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
16	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
26	2.26	3f12	0.00	2f12	2f6 17*18.0
27	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0
28	2.26	3f12	0.00	2f12	2f6 17*18.0
29	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0
30	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0
31	2.27	3f12	0.01	2f12	2f6 17*18.0
32	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0

Obliczenia

Statycznie - wytrzymałościowe

Spis zawartości opracowania:**I. OPIS TECHNICZNY:**

1.	Podstawy opracowania.....	3
2.	Obliczenia statyczno wytrzymałościowe.....	4
2.1.	Fundamenty.....	4
2.2.	Płyta na parterze i I piętrze.	7
2.3.	Płyta dachowa.....	9
2.4.	Konstrukcja żelbetowa.....	13

1. Podstawy opracowania.

- 1.1. Umowa na wykonanie dokumentacji.
- 1.2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2008 r. Nr 206, poz. 1287) (Zmiany: Dz. U. z 2004 r. Nr 6, poz. 41, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 888 i Nr 96, poz. 959).
- 1.3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690; Zmiana: Dz. U. z 2003 r. nr 33, poz. 270; Dz. U. z 2004 r. nr 109, poz. 1156; Dz. U. z 2008, nr 201, poz. 1238; Dz. U. z 2009, nr 56, poz. 461).
- 1.4. Rozporządzenie MSWiA z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. (Dz. U. z 2012 r. poz. 462).
- 1.5. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- 1.6. Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 z 1997 r. Poz. 884. Zmiana: Dz. U. Nr 91 z 2002, poz. 8111; Dz. U. nr 49 z 2007, poz. 330; Dz. U. nr 108 z 2008, poz. 690).
- 1.7. Polskie normy:
 - PN – 80 /B 0 – 02010 *Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem*
 - PN – 90/B-03200 *Konstrukcje stalowe Obliczanie statyczne i projektowanie*
 - PN – B-03264-2002 *Konstrukcje Betonowe, Żelbetowe i Sprężone Obliczenia Statyczne i Projektowanie*
- 1.8. Literatura fachowa.
- 1.9. Licencjonowane wersje programów:
 - Microsoft WORD 2002 – certyfikat legalności nr X08-19081
 - AUTODESK AUTOCAD 2002LT. Serial No:700-50636234
 - Robot Millenium 15.0 - Certyfikat legalności nr 116/09/2002/AL.
 - Pakiet SpecBud - nr seryjny 49E2-9610

2. Obliczenia statyczno wytrzymałościowe

Obliczenia statyczno wytrzymałościowe zostały wykonane w programie Robot Milenium oraz Specbud.

2.1. Fundamenty

Układ warstw gruntu został przyjęty zgodnie z badaniami geologicznymi wykonanymi w grudniu 2016 przez firmę GEO-TOM Usługi Geologiczne.

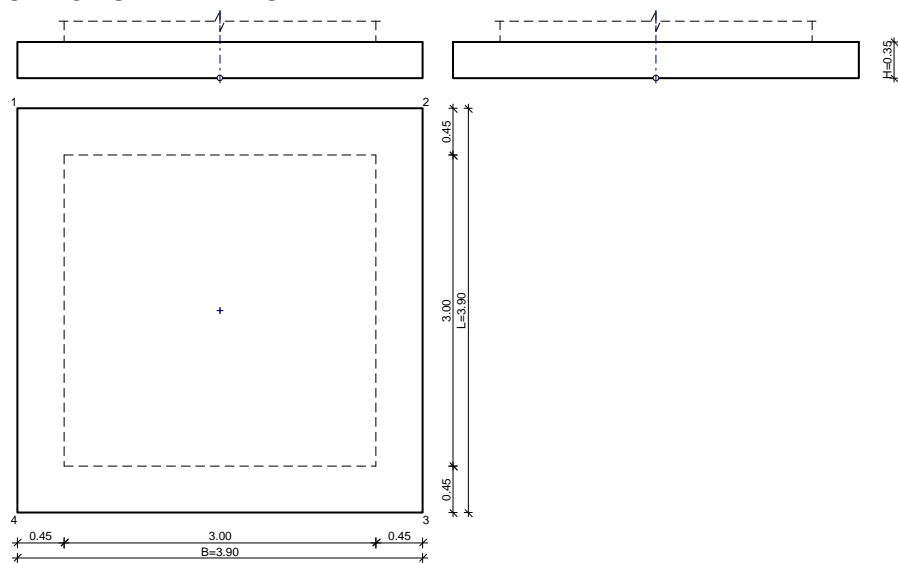
Obciążenie całkowite przekazywane na fundament zostało przyjęte na podstawie obowiązując norm oraz wykonanego modelu obliczeniowego.

W założeniach obliczeniowych przyjęto wymianę gruntu pod całą rozbudową na głębokość 1,5m.

Płyta pod windą

Do obliczeń płyty została przyjęta płyta o uproszczonym kształcie kwadratu o powierzchni odpowiadającej projektowanej płyty.

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostokątnościenna**

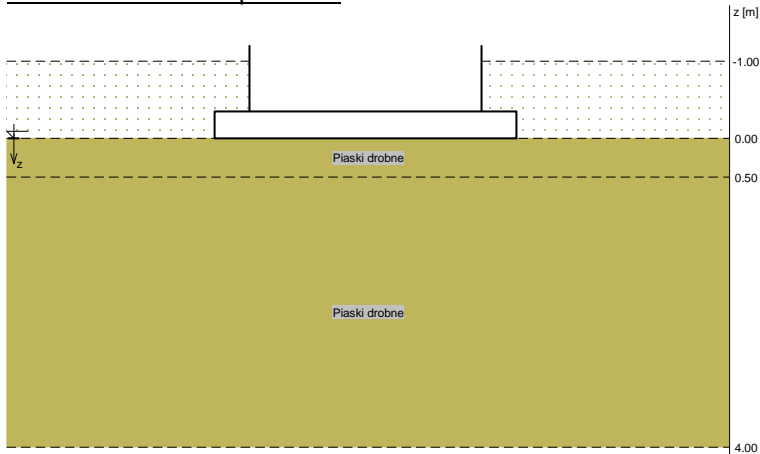
$B = 3.90 \text{ m}$ $L = 3.90 \text{ m}$ $H = 0.35 \text{ m}$
 $B_s = 3.00 \text{ m}$ $L_s = 3.00 \text{ m}$ $e_B = 0.00 \text{ m}$ $e_L = 0.00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1.00 \text{ m}$ $D_{\min} = 1.00 \text{ m}$
 Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	0.50	nie	2.00	0.90	1.10	29.37	0.00	132232	165290
2	Piaski drobne	3.50	nie	1.65	0.90	1.10	27.68	0.00	70441	88051

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	590.00	13.56	0.00	19.37	0.00	0.00	0.00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20.0 kN/m^3

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0.90$; $\gamma_{f,\max} = 1.20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31.0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 24.0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0.90$; $\gamma_{f,\max} = 1.10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20.0 \text{ cm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0.81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0.72$
- dla stateczności na obrót $m = 0.72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1.50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0.50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0.50

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

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1.20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0.50$ m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 18704.3$ kN, $Q_{fNL} = 18454.6$ kN

$N_r = 1005.9$ kN $< m \cdot Q_{fN} = 0.81 \cdot 18454.6$ kN = 14948.3 kN (6.7%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 388.8$ kN

$T_r = 23.6$ kN $< m \cdot Q_{fT} = 0.72 \cdot 388.8$ kN = 280.0 kN (8.4%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oL,3-4} = 6.78$ kNm, moment utrzymujący $M_{uL,3-4} = 1516.41$ kNm

$M_o = 6.78$ kNm $< m \cdot M_u = 0.72 \cdot 1516.4$ kNm = 1091.8 kNm (0.6%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0.05$ cm, wtórne $s'' = 0.03$ cm, całkowite $s = 0.08$ cm

$s = 0.08$ cm $< s_{dop} = 1.00$ cm (8.0%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0.73$ m²

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 40.5$ kN

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 987.6$ kN

$N_{Sd} = 40.5$ kN $< N_{Rd} = 987.6$ kN (4.1%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9.18$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **21 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 23.75$ cm²

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9.18$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **21 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 23.75$ cm²

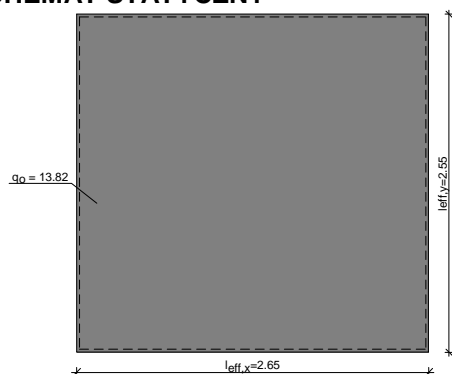
2.2. Płyta na parterze i I piętrze.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (budowle o obciążeniu technologicznym pomieszczeń ustalonym indywidualnie) [5.0kN/m ²]	5.00	1.30	0.35	6.50
2.	Płytki estrychgipsowe o gr. 25 - 30 mm (na zaprawie cem. 15- 20 mm) [0.920kN/m ²]	0.92	1.30	--	1.20
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 5 cm [25.0kN/m ³ ·0.05m]	1.25	1.30	--	1.63
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1.5 cm [19.0kN/m ³ ·0.015m]	0.29	1.30	--	0.38
5.	Płyta żelbetowa grub. 15 cm	3.75	1.10	--	4.13
Σ:		11.21	1.23		13.82

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2.65$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 2.55$ m

Grubość płyty **15.0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 3.27$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 2.66$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1.89$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 17.62$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 11.02$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 3.54$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 2.87$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 2.04$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 17.62$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 11.43$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16.67$ MPa, $f_{ctd} = 1.20$ MPa, $E_{cm} = 31.0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2.77$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (RB500W) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $C_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $C_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x} = 3.27 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (22.3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,x} = 17.62 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 89.99 \text{ kN/mb}$ (19.6%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,y} = 3.54 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15.97 \text{ kNm/mb}$ (22.1%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 17.62 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 96.82 \text{ kN/mb}$ (18.2%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0.57 \text{ mm} < a_{lim} = 12.75 \text{ mm}$ (4.4%)

2.3. Płyta dachowa

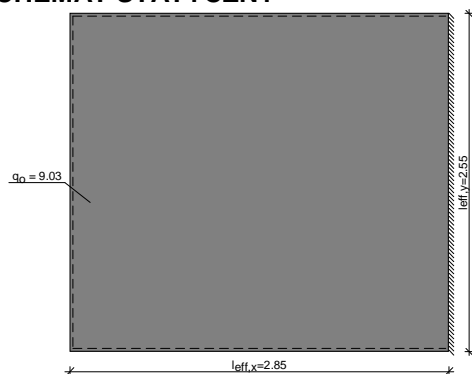
Płyta P1

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2, obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k = 0.9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 2.0 st. -> $C_1=0.8$) [0.864kN/m ²]	0.86	1.50	0.00	1.29
2.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0.150kN/m ²]	0.15	1.30	--	0.19
3.	Styropian grub. 20 cm [0.45kN/m ³ ·0.20m]	0.09	1.30	--	0.12
4.	Warstwa spadkowa grub. maksymalnie 9 cm [25.0kN/m ³ ·0.09m]	2.25	1.30	--	2.93
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1.5 cm [19.0kN/m ³ ·0.015m]	0.29	1.30	--	0.38
6.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3.75	1.10	--	4.13
Σ :		7.39	1.22	--	9.03

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2.85 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 2.55 \text{ m}$

Grubość płyty 15.0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 2.03 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 1.66 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1.47 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 5.64 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 4.62 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 4.08 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 11.51 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 7.19 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 2.10 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 1.72 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 1.52 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 11.51 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 7.93 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWEParametry betonu:Klasa betonu **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31.0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2.77$ Zbrojenie główne:Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$ Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 10 \text{ mm}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$ Otulenie:Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$ Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)**Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x} = 2.03 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (13.9%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_{sp} = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x,p} = 5.64 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (38.5%)Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,x} = 11.51 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 89.99 \text{ kN/mb}$ (12.8%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx,p}$)Kierunek y:

Przęsło:

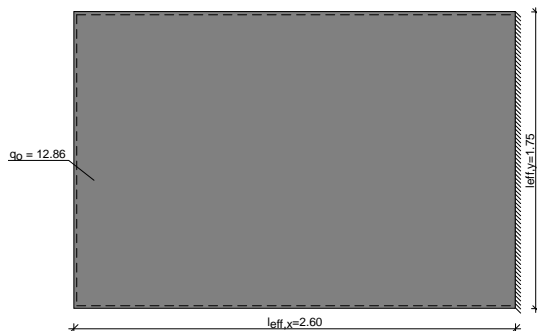
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.25\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,y} = 2.10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15.97 \text{ kNm/mb}$ (13.1%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 11.51 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 96.82 \text{ kN/mb}$ (11.9%)Ugięcie całkowite płyty:Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0.42 \text{ mm} < a_{lim} = 12.75 \text{ mm}$ (3.3%)

Płyta P2**ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ**Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2, obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k = 0.9 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 2.0 st. -> $C_1=0.8$) [0.864kN/m ²]	0.86	1.50	0.00	1.29
2.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0.150kN/m ²]	0.15	1.30	--	0.19
3.	Styropian grub. 20 cm [0.45kN/m ³ ·0.20m]	0.09	1.30	--	0.12
4.	Warstwa spadkowa grub. maksymalnie 9 cm [25.0kN/m ³ ·0.09m]	2.25	1.30	--	2.93
5.	Płyta żelbetowa grub. 15 cm	3.75	1.10	--	4.13
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1.5 cm [19.0kN/m ³ ·0.015m]	0.29	1.30	--	0.38
7.	Obciążenie montażowe windy szer. 160 cm i dług. 245 cm [15.000kN:(1.60m·2.45m)]	3.83	1.00	--	3.83
Σ :		11.22	1.15		12.86

SCHEMAT STATYCZNYRozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2.60 \text{ m}$ Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 1.75 \text{ m}$ **Grobość płyty 15.0 cm****WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH**Kierunek x:Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 1.35 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 1.17 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1.08 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 3.68 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 3.22 \text{ kNm/m}$ Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 2.97 \text{ kNm/m}$ Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 11.25 \text{ kN/m}$ Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 7.03 \text{ kN/m}$ Kierunek y:Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 2.44 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 2.13 \text{ kNm/m}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 1.97 \text{ kNm/m}$ Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 11.25 \text{ kN/m}$ Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 9.13 \text{ kN/m}$ **DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16.67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1.20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31.0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2.77$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x} = 1.35 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (9.2%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_{sp} = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,x,p} = 3.68 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 14.65 \text{ kNm/mb}$ (25.1%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,x} = 11.25 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 89.99 \text{ kN/mb}$ (12.5%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx,p}$)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1.69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25.0 cm** o $A_s = 3.14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0.25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,y} = 2.44 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15.97 \text{ kNm/mb}$ (15.3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 11.25 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 96.82 \text{ kN/mb}$ (11.6%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0.25 \text{ mm} < a_{lim} = 8.75 \text{ mm}$ (2.9%)

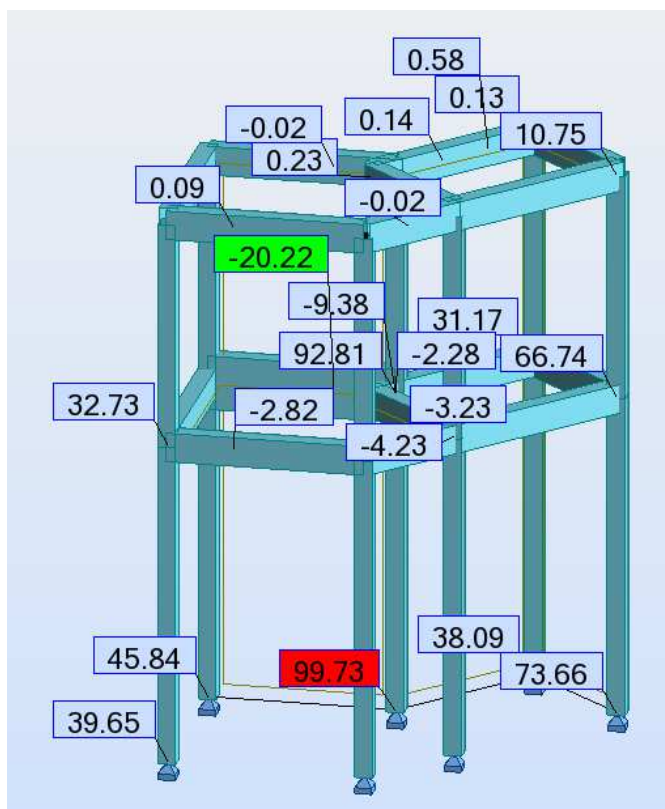
2.4. Konstrukcja żelbetowa

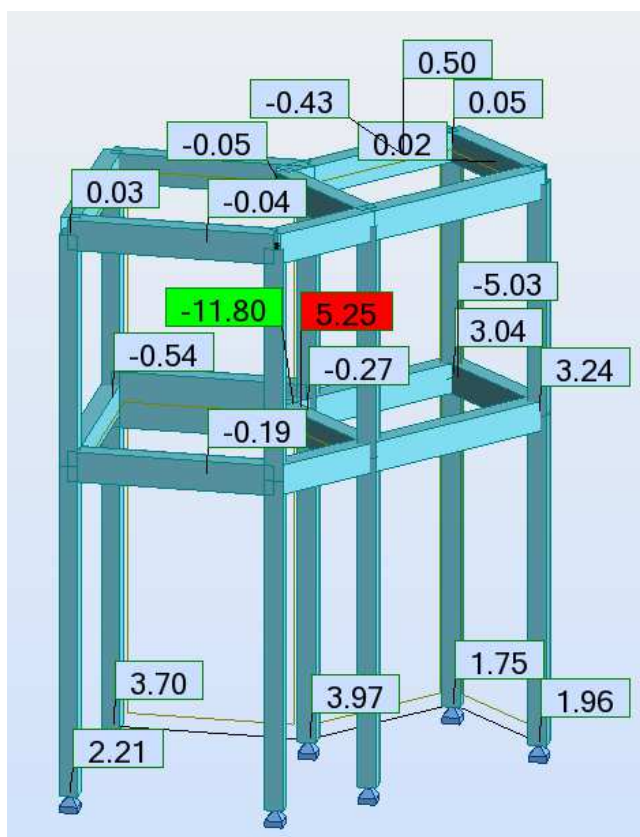
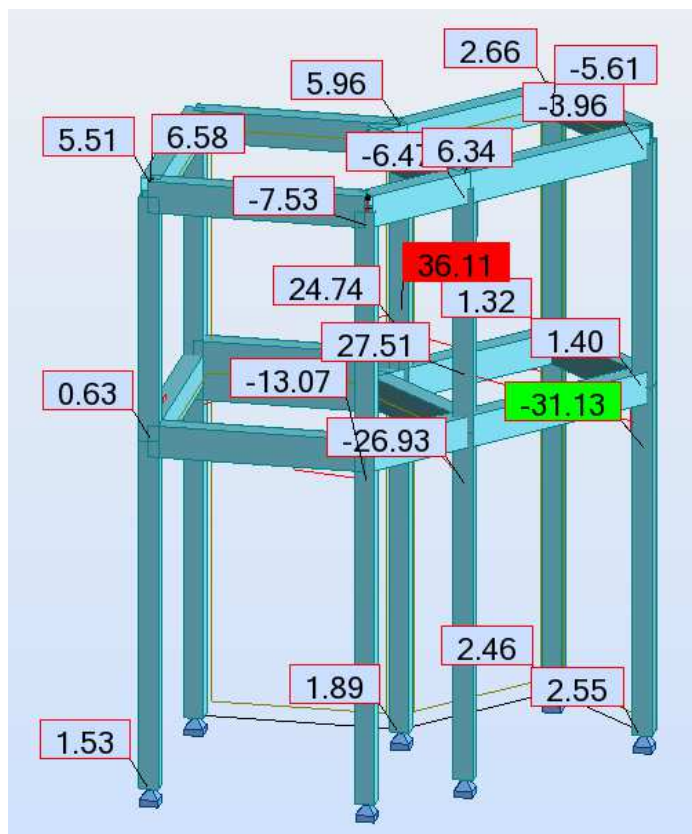
Konstrukcja została obciążona zgodnie z obowiązującymi normami w programie Robot Milenium.

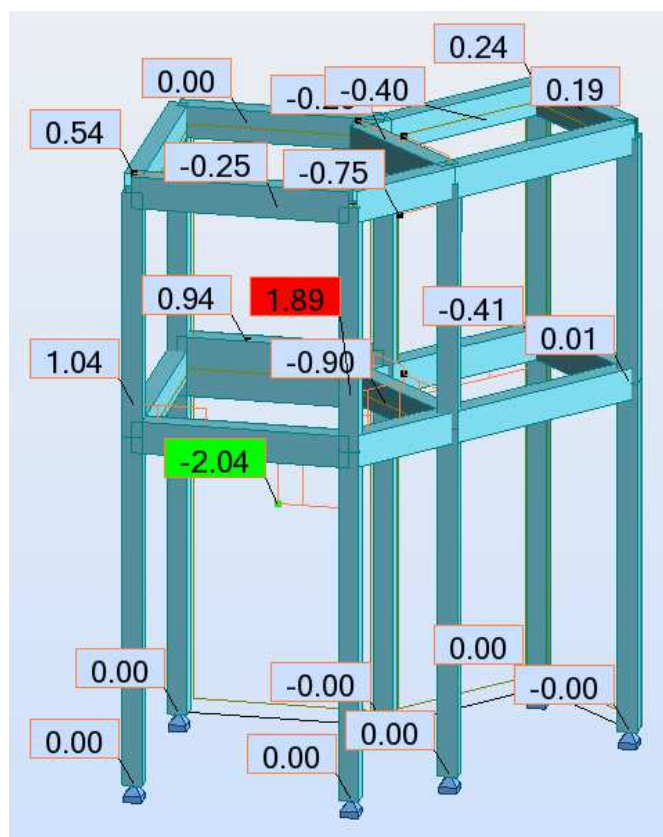
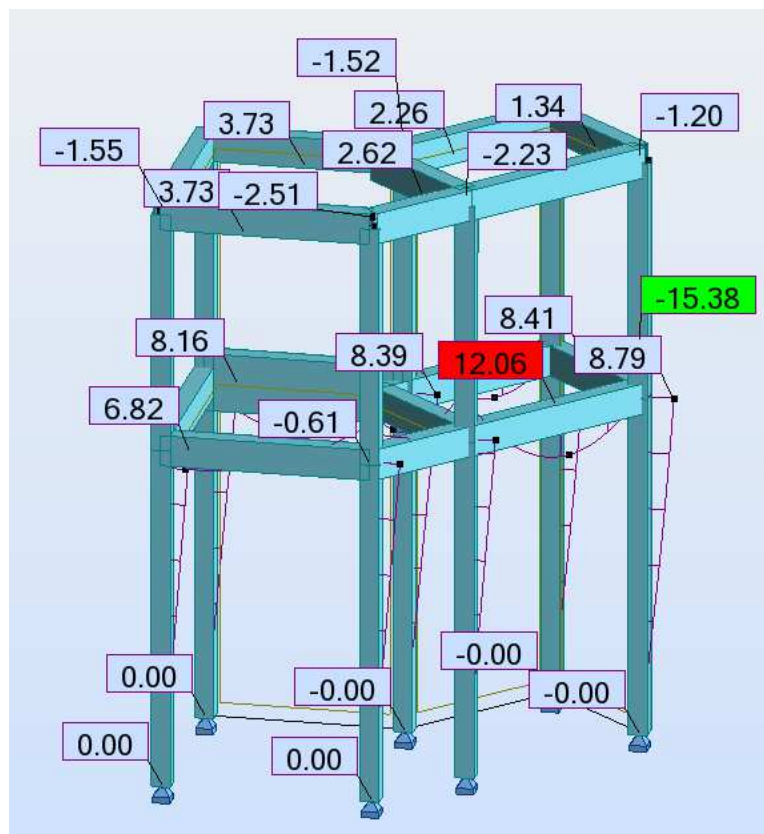
Widok ogólny konstrukcji



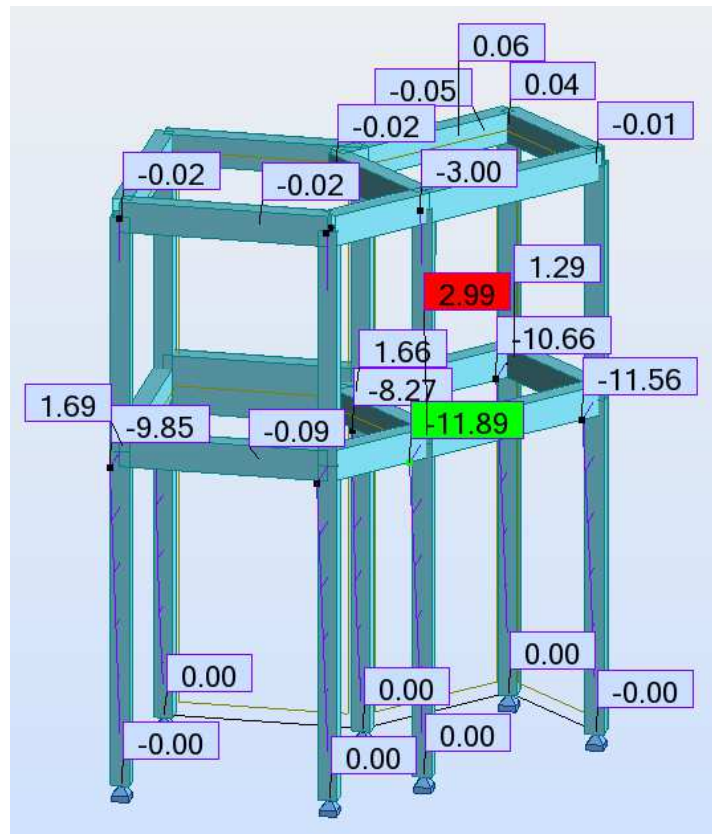
Sily wewnętrzne F_x



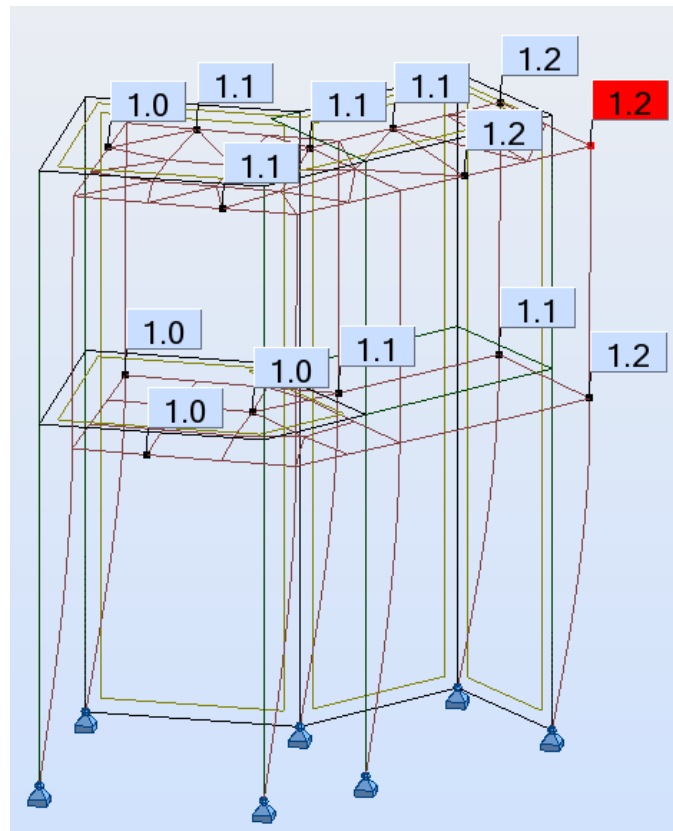
Sily wewnętrzne F_y Sily wewnętrzne F_z 

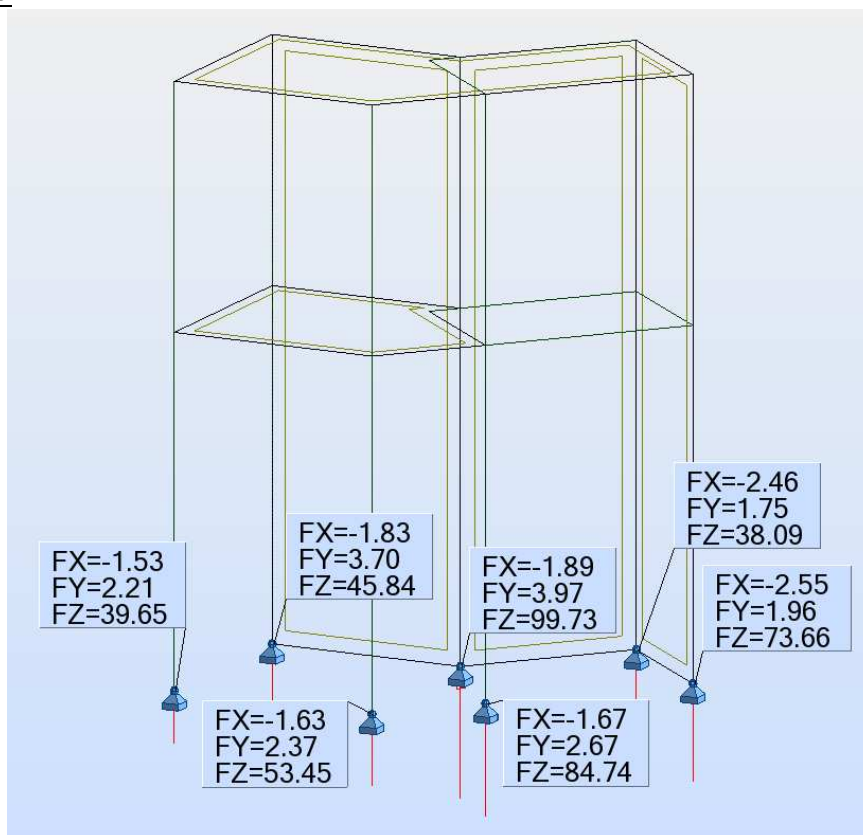
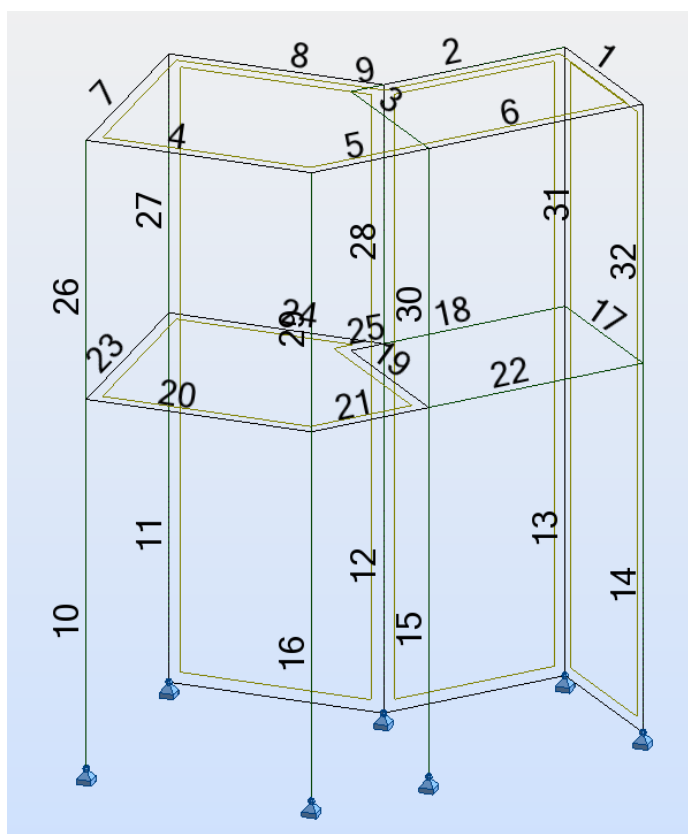
Momenty M_x Momenty M_y 

Momenty M_z



Ugięcia



Sily podporoweNumeracja prętów konstrukcji

Zbrojenie teoretyczne belek

Pręt	Zbrojenie teoretyczne górne (My) (cm2)	Zbrojenie górne - rozkład (My)	Zbrojenie teoretyczne dolne (My) (cm2)	Zbrojenie dolne - rozkład (My)	Zbrojenie poprzeczne typ/rozkład
1					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
1/0.40	1.44	2f12	1.49	2f12	
1/0.92	1.46	2f12	1.47	2f12	
1/1.44	1.42	2f12	1.50	2f12	
2					2f6 2*28.0+3*28.0+2*28.0
2/0.40	1.93	2f12	1.93	2f12	
2/1.14	1.95	2f12	1.95	2f12	
2/1.88	1.96	2f12	1.96	2f12	
3					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
3/0.40	1.47	2f12	1.55	2f12	
3/0.92	1.51	2f12	1.51	2f12	
3/1.44	1.51	2f12	1.55	2f12	
4					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
4/0.40	1.98	2f12	1.98	2f12	
4/1.33	1.95	2f12	1.95	2f12	
4/2.26	1.93	2f12	1.93	2f12	
5					2f6 1*28.0+2*28.0+1*28.0
5/0.40	1.94	2f12	1.94	2f12	
5/0.74	1.94	2f12	1.94	2f12	
5/1.07	2.00	2f12	2.00	2f12	
6					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
6/0.40	1.99	2f12	1.99	2f12	
6/1.34	1.98	2f12	1.98	2f12	
6/2.29	1.96	2f12	1.96	2f12	
7					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
7/0.40	1.43	2f12	1.54	2f12	
7/1.31	1.94	2f12	1.94	2f12	
7/2.23	1.93	2f12	1.93	2f12	
8					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
8/0.40	1.97	2f12	1.97	2f12	
8/1.27	2.16	2f12	1.94	2f12	
8/2.14	1.92	2f12	1.92	2f12	
9					2f6 1*28.0+1*28.0

9/0,0	1.51	2f12	1.50	2f12	
9/0.21	1.51	2f12	1.50	2f12	
9/0.41	1.51	2f12	1.50	2f12	
17					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
17/0.40	1.96	2f12	1.96	2f12	
17/0.92	1.96	2f12	1.96	2f12	
17/1.44	1.92	2f12	1.92	2f12	
18					2f6 2*28.0+3*28.0+2*28.0
18/0.40	1.96	2f12	1.96	2f12	
18/1.14	2.84	3f12	2.02	3f12	
18/1.88	2.02	3f12	2.69	3f12	
19					2f6 2*28.0+2*28.0+2*28.0
19/0.40	2.06	2f12	2.06	2f12	
19/0.92	2.06	2f12	2.06	2f12	
19/1.44	1.98	2f12	1.98	2f12	
20					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
20/0.40	2.56	3f12	3.37	3f12	
20/1.33	2.11	3f12	3.27	3f12	
20/2.26	2.14	2f12	2.14	2f12	
21					2f6 1*28.0+2*28.0+1*28.0
21/0.40	2.13	2f12	2.13	2f12	
21/0.74	2.13	2f12	2.13	2f12	
21/1.07	3.30	3f12	1.96	3f12	
22					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
22/0.40	2.24	2f12	1.95	2f12	
22/1.35	1.95	3f12	3.28	3f12	
22/2.29	1.95	2f12	1.95	2f12	
23					2f6 3*28.0+3*28.0+3*28.0
23/0.40	1.97	2f12	1.97	2f12	
23/1.31	3.28	3f12	1.94	3f12	
23/2.23	1.96	3f12	3.27	3f12	
24					2f6 2*40.0+2*40.0+2*40.0
24/0.40	3.64	4f12	3.64	4f12	
24/1.27	3.64	4f12	4.41	4f12	
24/2.14	3.69	4f12	4.46	4f12	
25					2f6 1*28.0+1*28.0
25/0,0	3.38	3f12	2.04	3f12	
25/0.21	2.11	2f12	2.04	2f12	
25/0.41	2.11	2f12	2.04	2f12	

Zbrojenie teoretyczne słupów

Pręt	Zbrojenie teoretyczne górne (My) (cm2)	Zbrojenie górne - rozkład (My)	Zbrojenie teoretyczne dolne (My) (cm2)	Zbrojenie dolne - rozkład (My)	Zbrojenie poprzeczne typ/rozkład
10	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
11	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
12	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
13	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
14	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
15	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
16	2.26	2f12	0,0	-	2f6 24*18.0
26	2.26	3f12	0.00	2f12	2f6 17*18.0
27	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0
28	2.26	3f12	0.00	2f12	2f6 17*18.0
29	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0
30	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0
31	2.27	3f12	0.01	2f12	2f6 17*18.0
32	2.26	2f12	0,0	-	2f6 17*18.0