

**STRONA TYTUŁOWA
PROJEKTU TECHNICZNEGO**

Nazwa zamierzenia budowlanego	Budowa budynku zaplecza sportowego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w ramach modernizacji obiektu sportowego na działce nr ewid. 990/1, 990/5 (m. Rokietnica obręb 0002).
Adres i kategoria obiektu budowlanego	Rokietnica (obręb 0002), dz. nr ewid. 990/1, 990/5, gmina Rokietnica Budynek zaplecza sportowego – kategoria obiektu budowlanego: V
Dane adresowe inwestycji	Nazwa jednostki ewidencyjnej: Rokietnica Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: Rokietnica 0002 Numery działek ewidencyjnych: 990/1.
Inwestor	Gmina Rokietnica Rokietnica 682, 37-562 Rokietnica

PROJEKTANCI:

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENÍ / SPECJALNOŚĆ	DATA	PODPIS
Architektura i konstrukcja	Andrzej Bojarski (PROJEKTANT GŁÓWNY)	UAN/III/7342/39/93 Do sporządzania projektów w budownictwie jednorodnym, zagrodowym oraz innych budynków o kub. Do 1000 m ³ , w zakresie rozwiązań architektonicznych i konstrukcyjno- budowlanych obiektów budowlanych o powszechnie znanych rozwiązaniach	07.02.2023	
Sanitarna	mgr inż. Hubert Łoziński	89/99 w specjalności instalacji i sieci sanitarnych do projektowania bez ograniczeń	07.02.2023	
Elektryczna	Jerzy Król	4/92 w specjalności instalacji i sieci elektrycznych do projektowania bez ograniczeń	07.02.2023	

Jarosław, luty 2023 r.

Projekt zawiera ponumerowanych stron

EGZEMPLARZ

I. SPIS TREŚCI PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO

I.	SPIS TREŚCI PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO	3
I.	OPIS TECHNICZNY – KONSTRUKCJA	5
1.0.	Dane ogólne.....	5
2.0.	Obliczenia statyczne – założenia ogólne	5
3.0.	Sposób użytkowania i program użytkowy obiektu budowlanego	6
4.0.	Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe przegród budowlanych	6
5.0.	Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe	8
6.0.	Uwagi końcowe	22
II.	OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE SANITARNE	23
1.0.	Przedmiot i zakres opracowania.....	23
2.0.	Podstawa opracowania	23
3.0.	Opis instalacji wodociągowej	23
4.0.	Warunki wykonania i odbioru	23
5.0.	Dobór wodomierza	24
6.0.	Opis instalacji kanalizacji sanitarnych.....	24
7.0.	Ogrzewanie.....	24
8.0.	Uwagi końcowe	25
III.	OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	27
1.0.	Przedmiot projektu.....	27
2.0.	Podstawa opracowania	27
3.0.	Opis projektowanych urządzeń i instalacji.	27
4.0.	Ochrona od porażień	28
5.0.	Instalacja odgromowa	29
6.0.	Instalacja PV	29
IV.	OPIS TECHNICZNY – CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA.....	33
1.0.	Przedmiot i zakres opracowania.....	33
2.0.	Charakterystyka energetyczna	33
V.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	34
1.	Rzut fundamentów	1 : 100 rys. nr K-134
2.	Rzut parteru – układ konstrukcyjny	1 : 100 rys. nr K-235
3.	Konstrukcja dachu	1 : 100 rys. nr K-336
4.	Elementy żelbetowe	1 : 25 rys. nr K-437
5.	Rzut parteru – instalacja wod.-kan.	1 : 100 rys. nr S-138
6.	Schemat ideowy	- rys. nr E-139
7.	Rzut parteru – instalacja elektryczna	1 : 100 rys. nr E-240
8.	Rzut dachu – instalacja odgromowa	1 : 100 rys. nr E-341
9.	Schemat ideowy instalacji PV	- rys. nr E-442
10.	Rzut dachu – instalacja PV	1 : 100 rys. nr E-543
VI.	OPIS TECHNICZNY – ZEWNĘTRZNA DOZIEMNA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	44
1.0.	Dane ogólne.....	44
2.0.	Temat i zakres opracowania	44
3.0.	Zewnętrzna instalacja energetyczna doziemna	44
4.0.	Ochrona przeciwporażeniowa.	44
5.0.	Uwagi końcowe	45
	DOKUMENTY DO PROJEKTU.....	46
	OŚWIADCZENIE.....	47
1.0.	Oświadczenie projektantów	47
2.0.	Kopia uprawnień projektanta i kopia zaświadczenia o wpisaniu do izby projektantów	48

I. OPIS TECHNICZNY – KONSTRUKCJA

DO PROJEKTU BUDYNKU ZAPLECZA SPORTOWEGO

1.0. Dane ogólne

- | | |
|--------------------------|---|
| - Przedmiot opracowania: | - Projekt techniczny, |
| - Obiekt: | - Budynek zaplecza sportowego |
| - Adres: | - Rokietnica, dz. nr 990/1, 990/5 |
| - Inwestor: | - Gmina Rokietnica,
Rokietnica 682, 37-562 Rokietnica |
| - Podstawa opracowania: | - Zlecenie Inwestora,
- Decyzja o warunkach zabudowy,
- Mapa do celów projektowych 1:500,
- Wypis z rejestru gruntów i kopia mapy ewid. gruntów. |

2.0. Obliczenia statyczne – założenia ogólne

Aktualne normy, przepisy oraz literatura:

- | | |
|------------------|--|
| - PN-EN 1990 | Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji. |
| - PN-EN 1991-1-1 | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcję
Część 1-1: Oddziaływania ogólne.
Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe na konstrukcje. |
| - PN-EN 1991-1-3 | Eurokod 1: Podstawy projektowania konstrukcji.
Część 1-3: Oddziaływania ogólne – obciążenie śniegiem. |
| - PN-EN 1991-1-4 | Eurokod 1: Podstawy projektowania konstrukcji.
Część 1-4: Oddziaływania ogólne – oddziaływania wiatru. |
| - PN-EN 1992 | Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. |
| - PN-EN 1993 | Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji z stalowych. |
| - PN-EN 1995 | Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji z drewnianych. |
| - PN-EN 1996 | Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji z murowych. |
| - PN-EN 338 | Drewno konstrukcyjne, klasy wytrzymałości. |
| - PN-81/b-03020 | Posadowienie bezpośrednie budowli.
Obliczenia statyczne i projektowanie. |

Zastosowane materiały:

- | | |
|----------------------|--------|
| - beton | C20/25 |
| - stal zbrojeniowa | B500SP |
| - stal konstrukcyjna | S 235 |
| - drewno | C24 |
- ściany konstrukcyjne kondygnacji nadziemnych: pustaki gazobetonowe 24 cm na zaprawie do cienkich spoin.

Uwagi dotyczące posadowienia i lokalizacji budynku:

- strefa wiatrowa: I,
- strefa śniegowa III,
- strefa przemarzania gruntu I,

3.0. Sposób użytkowania i program użytkowy obiektu budowlanego

Obiekt objęty opracowaniem to budynek zaplecza sportowego, dla obsługi boiska sportowego w Rokietnicy to budynek parterowy bez podpiwniczenia i poddasza użytkowego, z dachem dwuspadowym o konstrukcji tradycyjnej o powierzchni użytkowej 75,27 m². Budynek podzielony został na 3 trefy: strefę szatni, część techniczną oraz część sanitarną dostępną dla osób niepełnosprawnych. Wejście główne do szatni damskich oraz męskich od strony elewacji bocznej. Od strony elewacji frontowej wejście do wc dla osób niepełnosprawnych. W budynku projektuje się dwa wiatrołapy, pomieszczenie porządkowe, szatnie damską oraz męską, łazienkę damską oraz męską, dwa wiatrołapy, pomieszczenie techniczne oraz wc dla niepełnosprawnych.

Każda ze stref stanowi osobną niezależną część.

4.0. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe przegród budowlanych

4.1. Ściany

F1 – ŚCIANA FUNDAMENTOWA ZEWNĘTRZNA

- Okładzina klinkierowa od poziomu terenu
- Styropian ekstrudowany 10 cm
- Izolacja przeciwwilgociowa bitumiczna
- Ściana z pustaków betonowych/żelbetowa 24 cm
- Izolacja przeciwwilgociowa bitumiczna

SZ – ŚCIANA ZEWNĘTRZNA

- Tynk cienkowarstwowy
- Styropian 20 cm
- Beton komórkowy 24 cm
- Tynk cem.-wap.

SD – ŚCIANA DZIAŁOWA

- Tynk cem.-wap.
- Beton komórkowy 12 cm
- Tynk cem.-wap.

SW – ŚCIANA WĘWNĘTRZNA

- Tynk cem.-wap.
- Beton komórkowy 24 cm
- Tynk cem.-wap.

4.2. Posadzki

PD – PODŁOGA

- Płytki ceramiczne		
- Wylewka betonowa	5	cm
- Styropian	15	cm
- Izolacja przeciwwilgociowa bitumiczna		
- Chudy beton C8/10	10	cm
- Piasek zagęszczony	30	cm

PW – PŁYTA WEJŚCIOWA

- Kostka brukowa	6	cm
- Podsypka z mieszanki cementu i piasku	4	cm
- Kruszywo łamane	20	cm

4.3. Stropy

SU – SUFIT

- Kleszcze / wełna mineralna	30	cm
- Ruszt + płyta g-k	9	cm

4.4. Pokrycia

DA – DACH

- Blachodachówka
- Łaty
- Krokwie 8x16cm

5.0. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

5.1. OBCIĄŻENIA ZMIENNE

Obciążenia śniegiem – równomierne (I)

Opis: Dach dwuspadowy, Obciążenie równomierne

Współczynniki normowe: $\psi_0=1.50$; $\psi_0=0.50$; $\psi_1=0.20$; $\psi_2=0.20$

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu (wg. tablicy NB.1) dla strefy: 3

$$s_k = 0.006 \cdot A - 10.6 = 1.2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

gdzie przyjęto wysokość n.p.m.: $A = 300.0\text{m}$

Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1.0$ (dach o niskim współczynniku przenikania ciepła)

Współczynnik ekspozycji $\rightarrow C_e = 1.0$ (teren: z umiarkowanymi przeszkodami)

Warunki lokalizacyjne: normalne (przypadek A)

Sytuacja obliczeniowa: trwała/przejściowa $\rightarrow C_{s,al} = 1.0$

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: Obciążenie równomierne

Wartość obciążenia charakterystycznego:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{s,al} \cdot s_k = 0.800 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 1.200 = 0.960 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Przypadek obciążenia: Obciążenie lewej połaci dachu

Wartość obciążenia charakterystycznego:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{s,al} \cdot s_k = 0.400 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 1.200 = 0.480 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Przypadek obciążenia: Obciążenie prawej połaci dachu

Wartość obciążenia charakterystycznego:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{s,al} \cdot s_k = 0.800 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 1.200 = 0.960 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Przypadek obciążenia: Obciążenie lewej połaci dachu

Wartość obciążenia charakterystycznego:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{s,al} \cdot s_k = 0.800 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 1.200 = 0.960 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Przypadek obciążenia: Obciążenie prawej połaci dachu

Wartość obciążenia charakterystycznego:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot C_{s,al} \cdot s_k = 0.400 \cdot 1.00 \cdot 1.000 \cdot 1.00 \cdot 1.200 = 0.480 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Obciążenia wiatrem – dach 0°

Opis: Dach dwupołaciowy,

Współczynniki normowe: $\psi_0=1.50$; $\psi_0=0.60$; $\psi_1=0.20$

Strefa obciążenia wiatrem: 1

Wysokość n.p.m.: $A = 300.0\text{m}$

Kategoria terenu: II

Kierunek wiatru: 0

Wartość współczynnika kierunkowego: $c_{dir} = 1.0$

Wartość współczynnika sezonowego: $c_{season} = 1.0$

Wartość współczynnika orografii: $c_o = 1.0$

Wysokość odniesienia: $z_e = 4.5\text{m}$

Wartość współczynnika konstrukcyjnego: $c_s c_d = 1.0$

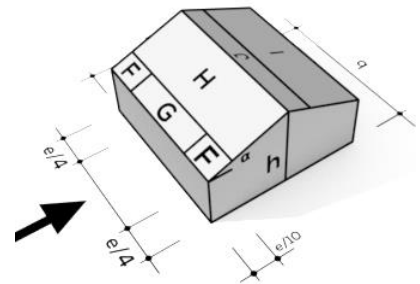
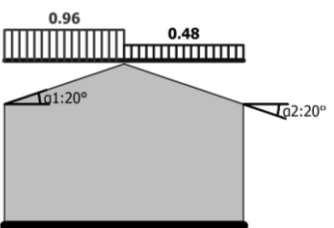
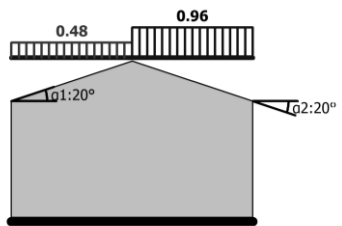
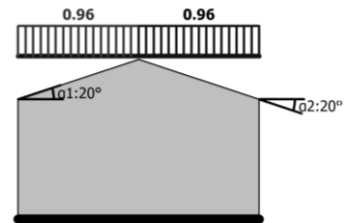
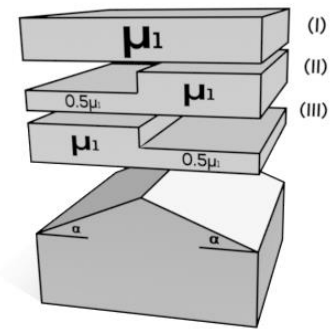
Podstawowa bazowa prędkość wiatru: $v_{b,0} = 22.00 \text{ m/s}$

Intensywność turbulencji: $I_z = 0.222$

Współczynnik chropowatości: $c_r = 0.873$

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru: $q_p = (1 + 7 \cdot I_z) \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot (c_r \cdot c_o \cdot c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0})^2$

$$q_p = (1 + 7 \cdot 0.222) \cdot 0.5 \cdot 1.25 \cdot (0.873 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 22.00)^2 = 0.589 \text{ kPa}$$



Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia F → $c_{pe} = 0.367$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = 0.22 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia G → $c_{pe} = 0.367$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = 0.22 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia H → $c_{pe} = 0.267$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = 0.16 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia I → $c_{pe} = 0.0$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = 0.00 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia J → $c_{pe} = 0.0$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = 0.00 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia F → $c_{pe} = -1.191$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = -0.70 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia G → $c_{pe} = -1.029$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = -0.61 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia H → $c_{pe} = -0.267$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = -0.16 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia I → $c_{pe} = -0.4$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = -0.24 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia J → $c_{pe} = -0.833$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = -0.49 \frac{kN}{m^2}$

Obciążenia wiatrem – dach 90°

Opis: Dach dwupołaciowy,

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia F → $c_{pe} = -1.472$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = -0.87 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia G → $c_{pe} = -1.398$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = -0.82 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia H → $c_{pe} = -0.667$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = -0.39 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia I → $c_{pe} = -0.5$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = -0.29 \frac{kN}{m^2}$

Obciążenia wiatrem – ściany 0°

Opis: Ciśnienie zewnętrzne na ściany pionowe,

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia D → $c_{pe} = 0.735$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = 0.43 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia E → $c_{pe} = -0.37$

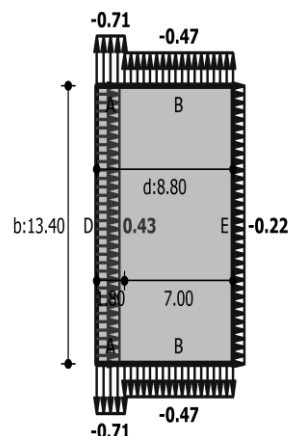
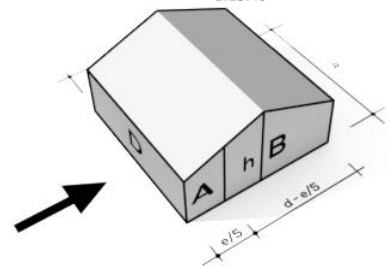
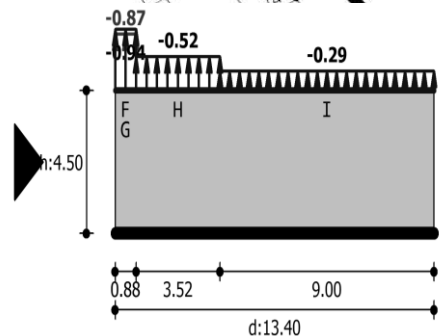
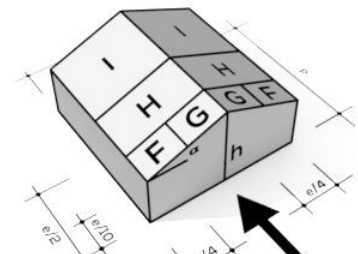
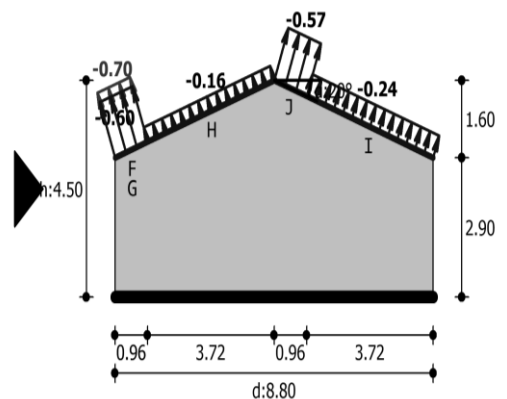
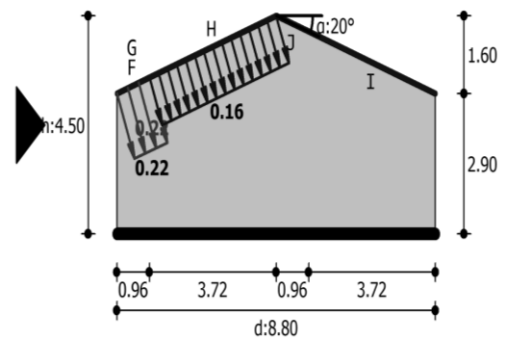
Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = -0.22 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia A → $c_{pe} = -1.2$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = -0.71 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia B → $c_{pe} = -0.8$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_d \cdot c_{pe} \cdot q_p = -0.47 \frac{kN}{m^2}$



Obciążenia wiatrem – ściany 90°

Opis: Ciśnienie zewnętrzne na ściany pionowe,

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia D → $c_{pe} = 0.711$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_{se} \cdot c_{pe} \cdot q_p = 0.42 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia E → $c_{pe} = -0.323$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_{se} \cdot c_{pe} \cdot q_p = -0.19 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia A → $c_{pe} = -1.28$

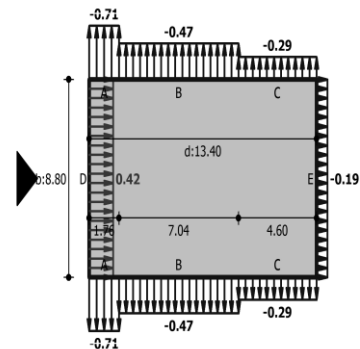
Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_{se} \cdot c_{pe} \cdot q_p = -0.75 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia B → $c_{pe} = -0.8$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_{se} \cdot c_{pe} \cdot q_p = -0.47 \frac{kN}{m^2}$

Przypadek obciążenia: strefa obciążenia C → $c_{pe} = 0.747$

Wartość oddziaływania: $s = c_s \cdot c_{se} \cdot c_{pe} \cdot q_p = 0.44 \frac{kN}{m^2}$



Obciążenia wiatrem – wewnętrzne

Opis: Ciśnienie wewnętrzne na ściany pionowe,

Obciążenie charakterystyczne

Przypadek obciążenia: parcie → $c_{pi} = 0.200$

Wartość oddziaływania: $s = c_{pi} \cdot q_p = 0.12$

Przypadek obciążenia: ssanie → $c_{pi} = -0.300$

Wartość oddziaływania: $s = c_{pi} \cdot q_p = -0.18$

5.2. OBCIĄŻENIA STAŁE

Dach DA - Dach

Nr	Nazwa	War. norm.	H/B/L	War. kN/m²	-γ	+γ
1	Blachoda trapezowa	77.00kN/m³	0.00m/-/-	0.08	1.00	1.35
2	Łacenie	5.50kN/m³	0.03m/-/-	0.16	1.00	1.35
	Podsumowanie			0.24	1.00	1.35

Strop międzykondygnacyjny ST

Nr	Nazwa	War. norm.	H/B/L	War. kN/m²	-γ	+γ
1	Wełna	1.20kN/m³	0.30m/-/-	0.36	1.00	1.35
2	Ruszt + płyta g-k	0.00kN/m²	-/-/-	0.00	1.00	1.00
	Podsumowanie			0.36	1.00	1.35

Ściana zewnętrzna SZ

Nr	Nazwa	War. norm.	H/B/L	War. kN/m²	-γ	+γ
1	Tynk cem.-wap.	18.00kN/m³	0.01m/-/-	0.27	1.00	1.35
2	Beton komórkowy 24 cm	6.00kN/m³	0.24m/-/-	1.44	1.00	1.35
3	Styropian	0.30kN/m³	0.20m/-/-	0.06	1.00	1.35
4	Tynk cem.-wap.	18.00kN/m³	0.01m/-/-	0.27	1.00	1.35
	Podsumowanie			2.04	1.00	1.35

Ściana wewnętrzna SW

Nr	Nazwa	War. norm.	H/B/L	War. kN/m²	-γ	+γ
1	Tynk cem.-wap.	19.00kN/m³	0.01m/-/-	0.28	1.00	1.35
2	Beton komórkowy 24m	3.00kN/m³	0.24m/-/-	0.72	1.00	1.35
3	Tynk cem.-wap.	19.00kN/m³	0.01m/-/-	0.28	1.00	1.35

	Podsumowanie			1.29	1.00	1.35
--	--------------	--	--	------	------	------

Ściana fundamentowa zewnętrzna F1

Nr	Nazwa	War. norm.	H/B/L	War. kN/m ²	-γ	+γ
1	Ściana betonowa 24 cm	24.00kN/m ³	0.24m/-/-	5.76	1.00	1.35
2	XPS	0.30kN/m ³	1.00m/-/-	0.30	1.00	1.35
	Podsumowanie			6.06	1.00	1.35

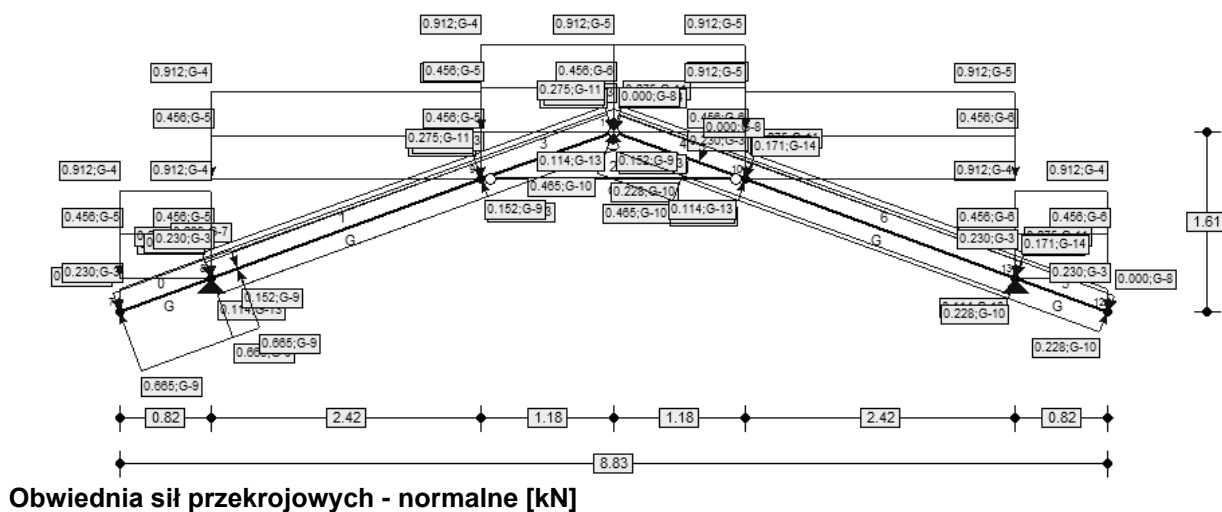
Wieniec

Nr	Nazwa	War. norm.	H/B/L	War. kN/m ²	-γ	+γ
1	Tynk cem.-wap.	18.00kN/m ³	0.20m/0.01m/ -	0.05	1.00	1.35
2	Wieniec żelbetowy 24x20 cm	25.00kN/m ³	0.20m/0.24m/ -	1.20	1.00	1.35
3	Styropian	0.30kN/m ³	0.20m/0.20m/ -	0.01	1.00	1.35
4	Tynk cem.-wap.	18.00kN/m ³	0.20m/0.01m/ -	0.05	1.00	1.35
	Podsumowanie			1.32	1.00	1.35

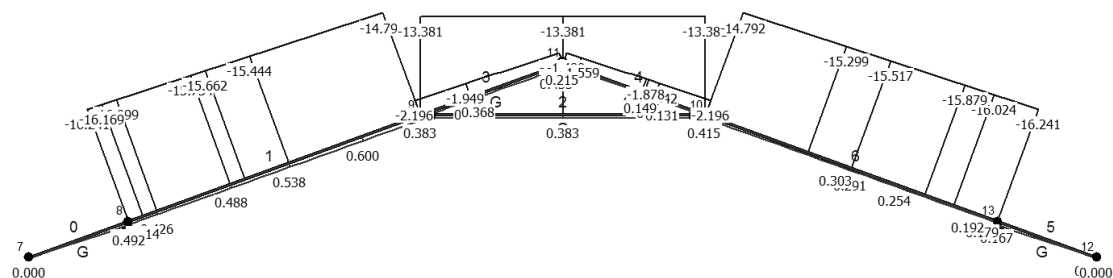
5.3. WIĘZBA

Schemat – rozstaw co 0,90 m

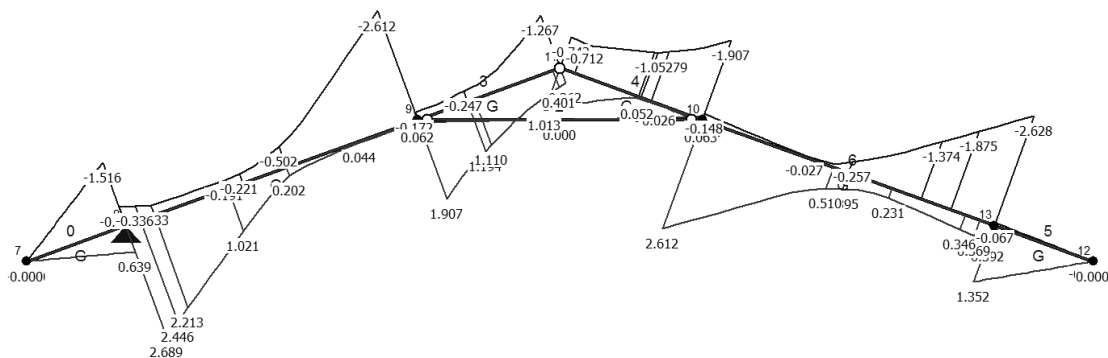
Obciążenia układu



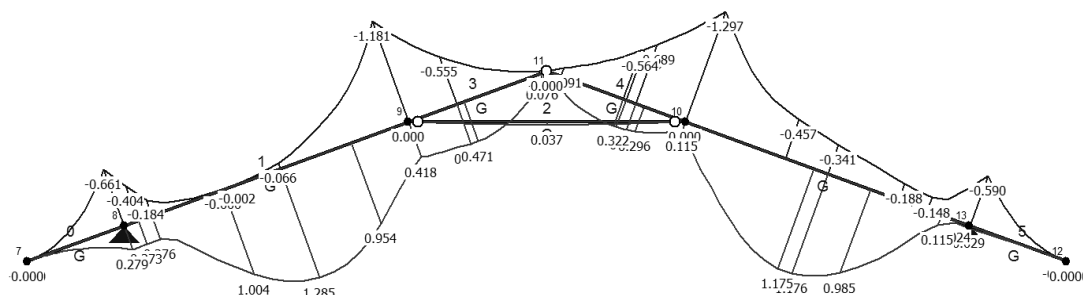
Obwiednia sił przekrojowych - normalne [kN]



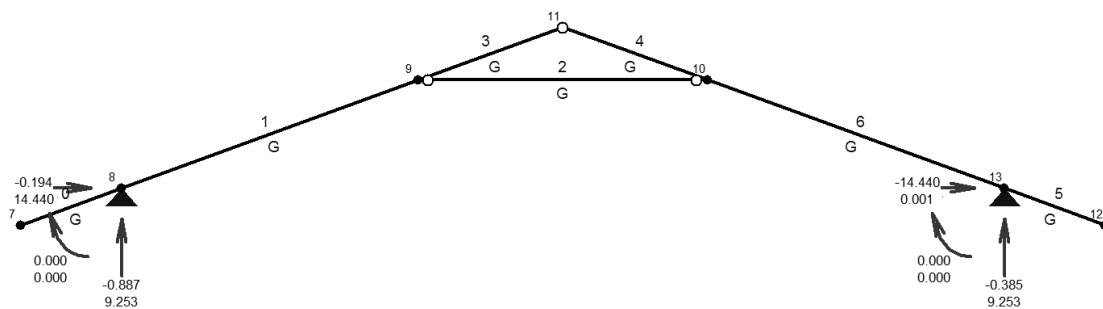
Obwiednia sił przekrojowych - tnące [kN]



Obwiednia sił przekrojowych - momenty zginające [kNm]



Kombinatoryka obciążeń - reakcje podporowe



5.4. KROKOWIE – K1

Profil – 160x80

Nazwa	A [cm ²]	J _x [cm ⁴]	H [mm]	W _{xg} [cm ³]	W _{xd} [cm ³]
160x80	128.00	2730.67	160.00	-----	-----

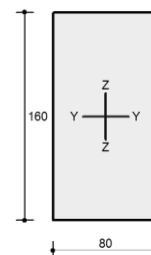
Materiał – drewno C24

Nazwa	E [kPa]	ρ ₀ [kg/m ³]	α _T [m/K]
C 24	11000000.00	420.00	0.00000370

Wyniki dla elementu

Całkowite wyężenie elementu: 66%

Rozciąganie: 1 %
 Ściskanie: 52 %
 Ścinanie: 41 %
 Zginanie: 34 %
 Zginanie z rozciąganiem: 7 %
 Zginanie ze ściskaniem: 66 %
 Smukłość: 0 %
 Ugięcia: 40 %



Wyniki szczegółowe

Parametry materiałowe

Klasa użytkowania konstrukcji: 1
 Klasa trwania obciążenia dla SGN: Stałe

$$\rightarrow k_{mod} = 0.6$$

Wartości charakterystyczne właściwości materiału (C 24):

$$\begin{aligned} f_{m,k} &= 24.0 \text{ MPa} & f_{t,0,k} &= 14.0 \text{ MPa} & f_{t,90,k} &= 0.5 \text{ MPa} \\ f_{c,0,k} &= 21.0 \text{ MPa} & f_{c,90,k} &= 2.5 \text{ MPa} & f_{v,k} &= 2.5 \text{ MPa} \\ E_{0,mean} &= 11.0 \text{ GPa} & E_{0,05} &= 7.4 \text{ GPa} & E_{90,mean} &= 0.37 \text{ GPa} \\ G_{mean} &= 0.69 \text{ GPa} & G_{0,05} &= E_{0,05}/E_{0,mean} \cdot G_{mean} = 0.46 \text{ GPa} & & \\ \rho_k &= 350.0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} & \rho_{mean} &= 420.0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} & & \end{aligned}$$

Rozciąganie (0.7 %)

Przekrój: $x/L=1.000$, $L=2.57\text{m}$; Kombinacja: $\max N (+0,+1,-3,+K9,+10,+K13,+15,)$

Pole przekroju: $A_{brutto} = 128.0 \text{ cm}^2$, $A_{netto} = 128.0 \text{ cm}^2$

Nośność elementu przy rozciąganiu równoległym do włókien:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N}{A_n} = \frac{0.81 \text{ kN}}{128.0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2} = 0.05 \text{ MPa} < 6.5 \text{ MPa} = \frac{1.12 + 14.0 \cdot 0.60}{1.3} = \frac{k_0 f_{t,0,k} k_{mod}}{\gamma_{M2}}$$

Ściskanie (52.2 %)

Przekrój: $x/L=0.000$, $L=0.00\text{m}$; Kombinacja: $\min N (-0,-1,+K2,+3,+4,+K11,+K14,-15,+K16,+K17,)$

Pole przekroju: $A_{brutto} = 128.0 \text{ cm}^2$, $A_d = A_n = 128.0 \text{ cm}^2$

Długości wyboconeniowe dla wyboconienia w płaszczyznach osi głównych przekroju:

- w płaszczyźnie Y-Y: $l_{z,y} = \mu_y l_y = 1.000 \cdot 2.571 = 2.571 \text{ m}$

- w płaszczyźnie Z-Z: $l_{z,x} = \mu_z l_x = 1.000 \cdot 2.571 = 2.571 \text{ m}$

Wpływ wyboconienia:

$$\lambda_y = \frac{l_{ey}}{i_y} = \frac{257.1}{4.819} = 55.7, \lambda_z = \frac{l_{ez}}{i_z} = \frac{257.1}{2.309} = 111.3$$

$$\sigma_{c,erit,y} = \pi^2 E_{0.05} / \lambda_y^2 = \pi^2 \cdot 7400.0 / 55.7^2 = 23.6$$

$$\sigma_{c,erit,z} = \pi^2 E_{0.05} / \lambda_z^2 = \pi^2 \cdot 7400.0 / 111.3^2 = 5.9$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{\xi_{0,k}}{\sigma_{c,erit,y}}} = \sqrt{\frac{21.0}{23.6}} = 0.944$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{\xi_{0,k}}{\sigma_{c,erit,z}}} = \sqrt{\frac{21.0}{5.9}} = 1.888$$

$$k_y = 0.5[1 + \beta_c(\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0.5[1 + 0.2(0.944 - 0.3) + 0.944^2] = 1.010$$

$$k_z = 0.5[1 + \beta_c(\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2] = 0.5[1 + 0.2(1.888 - 0.3) + 1.888^2] = 2.440$$

$$k_{z,y} = \min\left[1/\left(k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}\right), 1.0\right] = \min\left[1/(1.010 + \sqrt{1.010^2 - 0.944^2}), 1.0\right] = 0.731$$

$$k_{z,z} = \min\left[1/\left(k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}\right), 1.0\right] = \min\left[1/(2.440 + \sqrt{2.440^2 - 1.888^2}), 1.0\right] = 0.251$$

$$k_z = \min(k_{z,y}, k_{z,z}) = 0.251$$

Nośność elementu przy ściskaniu równoległym do włókien:

$$\sigma_{c,d} = \frac{N}{k_z A_d} = \frac{10.2 \cdot 10^3}{0.251 \cdot 128.0 \cdot 10^{-2}} = 5.06 \text{ MPa} < 9.7 \text{ MPa} = \frac{21.0 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{\xi_{0,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie (40.8 %)

Przekrój: $x/L=0.000$, $L=0.00\text{m}$; Kombinacja: $\max T_y (+0,+1,+3,+6,+K7,+K10,+K14,+15,)$

Ścinanie po kierunku osi głównej Z-Z

$$\tau_{d,z} = 1.5 \frac{T_z}{k_{sz} A} = 1.5 \frac{2.7 \cdot 10^3}{0.67 \cdot 128.0 \cdot 10^{-2}} = 0.47 \text{ MPa} < 1.15 \text{ MPa} = \frac{2.5 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{\xi_{y,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie po kierunku osi głównej Y-Y

$$\tau_{d,y} = 1.5 \frac{T_y}{k_{sz} A} = 1.5 \frac{0.0 \cdot 10^3}{0.67 \cdot 128.0 \cdot 10^{-2}} = 0.00 \text{ MPa} < 1.15 \text{ MPa} = \frac{2.5 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{\xi_{y,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie wypadkowe

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{d,z}^2 + \tau_{d,y}^2} = \sqrt{0.47^2 + 0.00^2} = 0.47 \text{ MPa} < 1.15 \text{ MPa} = \frac{2.5 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{\xi_{y,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Zginanie (34.0 %)

Przekrój: $x/L=0.549$, $L=1.41\text{m}$; Kombinacja: $\max M_x (+0,+1,+3,+6,+K7,+K10,+K14,+15,)$

Naprężenia od momentów zginających:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_{py}} = \frac{1.2 \cdot 10^5}{241.2 \cdot 10^{-2}} = 3.77 \text{ MPa}, \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_{pz}} = \frac{0.0 \cdot 10^5}{170.7 \cdot 10^{-2}} = 0.00 \text{ MPa}$$

Nośność elementu przy zginaniu:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{ty} f_{m,k} k_{mod}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{tz} f_{m,k} k_{mod}} = \frac{3.77}{\frac{1.000 \cdot 24.0}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.000 \cdot 24.0}{1.3}} = 0.34 < 1.0$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{ty} f_{m,k} k_{mod}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{tz} f_{m,k} k_{mod}} = 0.7 \frac{3.77}{\frac{1.000 \cdot 24.0}{1.3}} + \frac{0.00}{\frac{1.000 \cdot 24.0}{1.3}} = 0.24 < 1.0$$

Dla belki wolnopodpartej ze stałym momentem oraz obciążenia przyłożonego do krawędzi ściskanej przyjęto, że długość obliczeniowa wynosi:

$$l_{ef} = 1.000 \cdot 2.57 + 2 \cdot 0.16 = 2.89\text{m}$$

a naprężenia krytyczne, smukłość porównawcza oraz współczynnik zwichrzenia odpowiednio:

$$\sigma_{m,erit} = \frac{0.79 b^3}{h_{ef}} E_{0.05} = \frac{0.79 \cdot 80.0^3}{100.0 \cdot 2890.7} 7400.0 = 79.9 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{m,rel} = \sqrt{\frac{k_{ty} f_{m,k}}{\sigma_{m,erit}}} = \sqrt{\frac{1.000 \cdot 24.0}{79.9}} = 0.548$$

$$k_{erit} = 1.000$$

Stateczność elementu przy zginaniu:

$$\sigma_{m,d} = 3.77 \text{ MPa} < 11.08 \text{ MPa} = k_{erit} \frac{k_{mod} k_{ty} f_{m,k}}{\gamma_M} = 1.000 \frac{0.8 \cdot 1.000 \cdot 24.0}{1.3}$$

Zginanie z rozciąganiem (6.9 %)

Przekrój: $x/L=1.000$, $L=2.57\text{m}$; Kombinacja: $\max N (+0,+1,-3,+K9,+10,+K13,+15,)$

Naprężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{t,d} = \frac{N}{A} = \frac{0.0 \cdot 10^3}{128.0 \cdot 10^{-2}} = 0.05 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_{py}} = \frac{0.2 \cdot 10^5}{241.2 \cdot 10^{-2}} = 0.69 \text{ MPa}, \sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_{pz}} = \frac{0.0 \cdot 10^5}{170.7 \cdot 10^{-2}} = 0.00 \text{ MPa}$$

Nośność elementu przy zginaniu i rozciąganiu:

$$\frac{\sigma_{t,d}}{k_{ty} f_{t,k} k_{mod}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{ty} f_{m,k} k_{mod}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{tz} f_{m,k} k_{mod}} = \dots$$

$$\dots = \frac{0.05}{\frac{1.000 \cdot 24.0}{1.3}} + \frac{0.69}{\frac{1.000 \cdot 24.0}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.000 \cdot 24.0}{1.3}} = 0.07 < 1.0$$

$$\frac{\frac{\sigma_{z,d}}{k_{z,d,k^k mod}}}{\gamma_M} + k_m \frac{\frac{\sigma_{my,d}}{k_{my,m,k^k mod}}}{\gamma_M} + \frac{\frac{\sigma_{mz,d}}{k_{mz,m,k^k mod}}}{\gamma_M} = \dots$$

$$\dots = \frac{0.05}{\frac{1.18 \cdot 10^3 \cdot 0.2}{1.2}} + 0.7 \frac{0.69}{\frac{1.00 \cdot 10^3 \cdot 0.2}{1.2}} + \frac{0.00}{\frac{1.18 \cdot 10^3 \cdot 0.2}{1.2}} = 0.05 < 1.0$$

Zginanie ze ściskaniem (66.3 %)

Przekrój: $x/L=0.500$, $L=1.29m$; Kombinacja: $\min N (-0,-1,+K2,+3,+4,+K11,+K14,-15,+K16,+K17,)$

Naprężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{z,d} = \frac{N}{A} = \frac{15.5 \cdot 10^3}{128.0 \cdot 10^2} = 1.21 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{my,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.9 \cdot 10^3}{241.2 \cdot 10^2} = 2.60 \text{ MPa}, \quad \sigma_{mz,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.0 \cdot 10^3}{170.7 \cdot 10^2} = 0.00 \text{ MPa}$$

Określenie wpływu wyboczenia:

$\lambda_{rel,max} = 1.9 > 0.3 \rightarrow$ należy uwzględnić wpływ wyboczenia

Nośność elementu przy zginaniu i ściskaniu:

$$\frac{\frac{\sigma_{z,d}}{k_{z,d,k^k mod}}}{\gamma_M} + \frac{\frac{\sigma_{my,d}}{k_{my,m,k^k mod}}}{\gamma_M} + k_m \frac{\frac{\sigma_{mz,d}}{k_{mz,m,k^k mod}}}{\gamma_M} < 1.0$$

$$\frac{1.21}{\frac{1.18 \cdot 10^3 \cdot 0.2}{0.72 \cdot 1.2}} + \frac{2.60}{\frac{1.00 \cdot 10^3 \cdot 0.2}{1.2}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.18 \cdot 10^3 \cdot 0.2}{1.2}} = 0.41 < 1.0$$

$$\frac{\frac{\sigma_{z,d}}{k_{z,z,k^k mod}}}{\gamma_M} + k_m \frac{\frac{\sigma_{my,d}}{k_{my,y,k^k mod}}}{\gamma_M} + \frac{\frac{\sigma_{mz,d}}{k_{mz,m,k^k mod}}}{\gamma_M} < 1.0$$

$$\frac{1.21}{\frac{1.18 \cdot 10^3 \cdot 0.2}{0.25 \cdot 1.2}} + 0.7 \frac{2.60}{\frac{1.00 \cdot 10^3 \cdot 0.2}{1.2}} + \frac{0.00}{\frac{1.18 \cdot 10^3 \cdot 0.2}{1.2}} = 0.66 < 1.0$$

$$\left(\frac{\frac{\sigma_{my,d}}{k_{my,y,k^k mod}}}{\gamma_M} \right)^2 + \frac{\frac{\sigma_{z,d}}{k_{z,z,k^k mod}}}{\gamma_M} = \left(\frac{2.60}{\frac{1.00 \cdot 10^3 \cdot 0.2}{1.2}} \right)^2 + \frac{1.21}{\frac{1.18 \cdot 10^3 \cdot 0.2}{0.25 \cdot 1.2}} = 0.55 < 1.0$$

Ugięcia (40.1 %)

Przekrój: $x/L=0.750$, $L=1.93m$; Kombinacja: $\text{ext } U (0,1,3,15,6,K7,K10,K14,)$

Przemieszczenie w płaszczyźnie układu:

$$u_{z,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{z,inst,Gi} (1 + k_{def}) \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = 0.5 \text{ mm obc. stałe: } (0,1,3,15,)$$

$$u_{z,fin,Q} = (u_{z,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} u_{z,inst,Qi} \psi_{0i}) \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = 3.6 \text{ mm obc. zm: } (6,K7,K10,K14,)$$

$$u_{z,fin,Q5} = \sum_{i=1..n} u_{z,inst,Qi} \psi_{zi} k_{def} \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = 0.0 \text{ mm obc. zm (część stała): } (,)$$

$$u_{z,fin} = u_{z,fin,G} + u_{z,fin,Q} + u_{z,fin,Q5} = 4.1 \text{ mm}$$

Przemieszczenie prostopadłe do pł. układu:

$$u_{y,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{y,inst,Gi} (1 + k_{def}) = -0.0 \text{ mm obc. stałe: } (0,1,3,15,)$$

$$u_{y,fin,Q} = u_{y,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} \psi_{0i} u_{y,inst,Qi} = -0.0 \text{ mm obc. zm: } (6,K7,K10,K14,)$$

$$u_{y,fin,Q5} = \sum_{i=1..n} k_{def} \psi_{zi} u_{y,inst,Qi} = 0.0 \text{ mm obc. zm (część stała): } (,)$$

$$u_{y,fin} = u_{y,fin,G} + u_{y,fin,Q} + u_{y,fin,Q5} = -0.0 \text{ mm}$$

Przemieszczenie wypadkowe prostopadłe do osi pręta:

$$u_{fin} = \sqrt{u_{z,fin}^2 + u_{y,fin}^2} = 4.1 \text{ mm} < 10.2 \text{ mm} = u_{lim,net}$$

* - obciążenie boczne

5.5. JĘTKA – J1

Profil – 160x80

Nazwa	A [cm ²]	Jx [cm ⁴]	H [mm]	Wxg [cm ³]	Wxd [cm ³]
160x80	128.00	2730.67	160.00	-----	-----

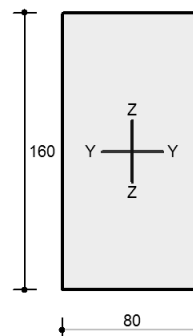
Materiał – drewno C24

Nazwa	E [kPa]	ρ ₀ [kg/m ³]	α _T [m/K]
C 24	11000000.00	420.00	0.00000370

Wyniki dla elementu

Całkowite wyężenie elementu: 37%

Rozciąganie: 0 %
 Ściskanie: 37 %
 Ścinanie: 1 %
 Zginanie: 1 %
 Zginanie z rozciąganiem: 1 %
 Zginanie ze ściskaniem: 37 %
 Smukłość: 0 %
 Ugięcia: 35 %



Wyniki szczegółowe

Parametry materiałowe

Klasa użytkowania konstrukcji: 1
 Klasa trwania obciążenia dla SGN: Stałe

$$\rightarrow k_{mod} = 0.6$$

Wartości charakterystyczne właściwości materiału (C 24):

$$\begin{aligned} f_{m,k} &= 24.0 \text{ MPa} & f_{t,0,k} &= 14.0 \text{ MPa} & f_{t,90,k} &= 0.5 \text{ MPa} \\ f_{c,0,k} &= 21.0 \text{ MPa} & f_{c,90,k} &= 2.5 \text{ MPa} & f_{v,k} &= 2.5 \text{ MPa} \\ E_{0,mean} &= 11.0 \text{ GPa} & E_{0,05} &= 7.4 \text{ GPa} & E_{90,mean} &= 0.37 \text{ GPa} \\ G_{mean} &= 0.69 \text{ GPa} & G_{0,05} &= E_{0,05}/E_{0,mean} \cdot G_{mean} = 0.46 \text{ GPa} \\ \rho_k &= 350.0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} & \rho_{mean} &= 420.0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{aligned}$$

Rozciąganie (0.4 %)

Przekrój: $x/L=1.000$, $L=2.36\text{m}$; Kombinacja: $\max N (+0,+1,-3,+K9,+K10,+13,+15,)$

Pole przekroju: $A_{brutto} = 128.0\text{cm}^2$, $A_{netto} = 128.0\text{cm}^2$

Nośność elementu przy rozciąganiu równoległym do włókien:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N}{A_n} = \frac{0.41 \cdot 10^3}{128.0 \cdot 10^{-2}} = 0.03 \text{ MPa} < 6.5 \text{ MPa} = \frac{1.124 \cdot 14.0 \cdot 0.80}{1.2} = \frac{k_{0,t,0,k} k_{mod}}{\gamma_{M2}}$$

Ściskanie (36.7 %)

Przekrój: $x/L=1.000$, $L=2.36\text{m}$; Kombinacja: $\min N (-0,-1,+K2,+3,+4,+K11,+K14,-15,+K16,+K17,)$

Pole przekroju: $A_{brutto} = 128.0\text{cm}^2$, $A_d = A_n = 128.0\text{cm}^2$

Długości wyboczeniowe dla wyboczenia w płaszczyznach osi głównych przekroju:

- w płaszczyźnie Y-Y: $l_{ey} = \mu_y l_y = 1.000 \cdot 2.359 = 2.359\text{m}$

- w płaszczyźnie Z-Z: $l_{ez} = \mu_z l_z = 1.000 \cdot 2.359 = 2.359\text{m}$

Wpływ wyboczenia:

$$\lambda_y = \frac{l_{ey}}{i_y} = \frac{235.9}{4.619} = 51.1, \lambda_z = \frac{l_{ez}}{i_z} = \frac{235.9}{2.309} = 102.1$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = \pi^2 \cdot 7400.0 / 51.1^2 = 28.0$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = \pi^2 \cdot 7400.0 / 102.1^2 = 7.0$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,y}}} = \sqrt{\frac{21.0}{28.0}} = 0.866$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,z}}} = \sqrt{\frac{21.0}{7.0}} = 1.732$$

$$k_y = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0.3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0.5 [1 + 0.2(0.866 - 0.3) + 0.866^2] = 0.931$$

$$k_z = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2] = 0.5 [1 + 0.2(1.732 - 0.3) + 1.732^2] = 2.143$$

$$k_{ey} = \min \left[1 / \left(k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2} \right), 1.0 \right] = \min \left[1 / (0.931 + \sqrt{0.931^2 - 0.866^2}), 1.0 \right] = 0.784$$

$$k_{ez} = \min \left[1 / \left(k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2} \right), 1.0 \right] = \min \left[1 / (2.143 + \sqrt{2.143^2 - 1.732^2}), 1.0 \right] = 0.294$$

$$k_z = \min(k_{ey}, k_{ez}) = 0.294$$

Nośność elementu przy ściskaniu równoległym do włókien:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{k_c A_d} = \frac{13.4 \cdot 10^3}{0.294 \cdot 128.0 \cdot 10^{-2}} = 3.56 \text{ MPa} < 9.7 \text{ MPa} = \frac{21.0 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{f_{c,0,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie (0.9 %)

Przekrój: $x/L=1.000$, $L=2.36\text{m}$; Kombinacja: max M_x (+0,+1,-3,+15,)

Ścinanie po kierunku osi głównej Z-Z

$$\tau_{d,z} = 1.5 \frac{T_z}{k_{tr} A} = 1.5 \frac{0.1 \cdot 10^3}{0.67 \cdot 128.0 \cdot 10^{-2}} = 0.01 \text{ MPa} < 1.15 \text{ MPa} = \frac{2.5 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{f_{v,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie po kierunku osi głównej Y-Y

$$\tau_{d,y} = 1.5 \frac{T_y}{k_{tr} A} = 1.5 \frac{0.0 \cdot 10^3}{0.67 \cdot 128.0 \cdot 10^{-2}} = 0.00 \text{ MPa} < 1.15 \text{ MPa} = \frac{2.5 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{f_{v,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Ścinanie wypadkowe

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{d,z}^2 + \tau_{d,y}^2} = \sqrt{0.01^2 + 0.00^2} = 0.01 \text{ MPa} < 1.15 \text{ MPa} = \frac{2.5 \cdot 0.80}{1.3} = \frac{f_{v,k} k_{mod}}{\gamma_M}$$

Zginanie (1.0 %)

Przekrój: $x/L=0.500$, $L=1.18\text{m}$; Kombinacja: max M_x (+0,+1,-3,+15,)

Naprężenia od momentów zginających:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.0 \cdot 10^3}{241.2 \cdot 10^{-2}} = 0.11 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,x,d} = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0.0 \cdot 10^3}{170.7 \cdot 10^{-2}} = 0.00 \text{ MPa}$$

Nośność elementu przy zginaniu:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{\sigma,y} f_{m,k} k_{mod}} + k_m \frac{\sigma_{m,x,d}}{k_{\sigma,x} f_{m,k} k_{mod}} = \frac{0.11}{\frac{1.18 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.18 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{1.3}} = 0.01 < 1.0$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{\sigma,y} f_{m,k} k_{mod}} + \frac{\sigma_{m,x,d}}{k_{\sigma,x} f_{m,k} k_{mod}} = 0.7 \frac{0.11}{\frac{1.18 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{1.3}} + \frac{0.00}{\frac{1.18 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{1.3}} = 0.01 < 1.0$$

Dla belki wolnopodpartej ze stałym momentem oraz obciążenia przyłożonego do krawędzi ściskanej przyjęto, że długość obliczeniowa wynosi:

$$l_{ef} = 1.000 \cdot 2.36 + 2 \cdot 0.16 = 2.68\text{m},$$

a naprężenia krytyczne, smukłość porównawcza oraz współczynnik zwichrzenia odpowiednio:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0.78 b^3}{h l_{ef}} E_{0.05} = \frac{0.78 \cdot 80.0^3}{180.0 \cdot 2.678 \cdot 8} 7400.0 = 86.2 \text{ MPa},$$

$$\lambda_{m,rel} = \sqrt{\frac{k_{\sigma,y} f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{1.000 \cdot 24.0}{86.2}} = 0.528,$$

$$k_{crit} = 1.000.$$

Stateczność elementu przy zginaniu:

$$\sigma_{m,d} = 0.11 \text{ MPa} < 11.08 \text{ MPa} = k_{crit} \frac{k_{mod} k_{\sigma,y} f_{m,k}}{\gamma_M} = 1.000 \frac{0.8 \cdot 1.000 \cdot 24.0}{1.3}$$

Zginanie z rozciąganiem (1.4 %)

Przekrój: $x/L=0.500$, $L=1.18\text{m}$; Kombinacja: max N (+0,+1,-3,+K9,+K10,+13,+15,)

Naprężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{0.4 \cdot 10^3}{128.0 \cdot 10^{-2}} = 0.03 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.0 \cdot 10^3}{241.2 \cdot 10^{-2}} = 0.11 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,x,d} = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0.0 \cdot 10^3}{170.7 \cdot 10^{-2}} = 0.00 \text{ MPa}$$

Nośność elementu przy zginaniu i rozciąganiu:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{k_{\sigma,t} f_{t,k} k_{mod}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{\sigma,y} f_{m,k} k_{mod}} + k_m \frac{\sigma_{m,x,d}}{k_{\sigma,x} f_{m,k} k_{mod}} = \dots$$

$$\dots = \frac{0.03}{\frac{1.18 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{1.3}} + \frac{0.11}{\frac{1.18 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{\frac{1.18 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{1.3}} = 0.01 < 1.0$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{k_{\sigma,t} f_{t,k} k_{mod}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{\sigma,y} f_{m,k} k_{mod}} + \frac{\sigma_{m,x,d}}{k_{\sigma,x} f_{m,k} k_{mod}} = \dots$$

$$\dots = \frac{0.03}{\frac{1.18 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{1.3}} + 0.7 \frac{0.11}{\frac{1.18 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{1.3}} + \frac{0.00}{\frac{1.18 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{1.3}} = 0.01 < 1.0$$

Zginanie ze ściskaniem (37.4 %)

Przekrój: $x/L=0.500$, $L=1.18\text{m}$; Kombinacja: min N (-0,-1,+K2,+3,+4,+K11,+K14,-15,+K16,+K17,)

Naprężenia od siły podłużnej oraz momentów zginających:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N}{A} = \frac{13.4 \cdot 10^3}{128.0 \cdot 10^{-2}} = 1.05 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0.0 \cdot 10^3}{241.2 \cdot 10^{-2}} = 0.11 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,x,d} = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0.0 \cdot 10^3}{170.7 \cdot 10^{-2}} = 0.00 \text{ MPa}$$

Określenie wpływu wybożenia:

$$\lambda_{rel,max} = 1.7 > 0.3 \rightarrow \text{należy uwzględnić wpływ wybożenia}$$

Nośność elementu przy zginaniu i ściskaniu:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{\sigma,c} f_{c,k} k_{mod}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{\sigma,y} f_{m,k} k_{mod}} + k_m \frac{\sigma_{m,x,d}}{k_{\sigma,x} f_{m,k} k_{mod}} < 1.0$$

$$\frac{1.05}{0.78 \frac{11.2 \cdot 0.2}{1.3}} + \frac{0.11}{1.3 \frac{1000 \cdot 36 \cdot 0.2}{1.3}} + 0.7 \frac{0.00}{1.3 \frac{1120 \cdot 36 \cdot 0.2}{1.3}} = 0.15 < 1.0$$

$$\frac{\sigma_{c0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c0,k}}{\gamma_M}} + k_m \frac{\sigma_{my,d}}{k_{s,y} f_{m,k} \frac{\gamma_M}{\gamma_{M2}}} + \frac{\sigma_{m2,d}}{k_{s,m} f_{m,k} \frac{\gamma_M}{\gamma_{M2}}} < 1.0$$

$$\frac{1.05}{0.29 \frac{11.2 \cdot 0.2}{1.3}} + 0.7 \frac{0.11}{1.3 \frac{1000 \cdot 36 \cdot 0.2}{1.3}} + \frac{0.00}{1.3 \frac{1120 \cdot 36 \cdot 0.2}{1.3}} = 0.37 < 1.0$$

$$\left(\frac{\sigma_{my,d}}{k_{crit} \frac{f_{m,k}}{\gamma_M}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c0,d}}{k_{c,z} \frac{f_{c0,k}}{\gamma_M}} = \left(\frac{0.11}{1.00 \frac{1000 \cdot 36 \cdot 0.2}{1.3}} \right)^2 + \frac{1.05}{0.29 \frac{11.2 \cdot 0.2}{1.3}} = 0.37 < 1.0$$

Ugięcia (35.3 %)

Przekrój: $x/L=0.000$, $L=0.00m$; Kombinacja: ext U (0,1,3,15,6,K7,K10,K14,)

Przemieszczenie w płaszczyźnie układu:

$$u_{z,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{z,inst,Gi} (1 + k_{def}) \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = 0.3mm \text{ obc. stałe: (0,1,3,15,)}$$

$$u_{z,fin,Q} = (u_{z,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} u_{z,inst,Qi} \psi_{0i}) \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = 2.7mm \text{ obc. zm: (6,K7,K10,K14,)}$$

$$u_{z,fin,Q5} = \sum_{i=1..n} u_{z,inst,Qi} \psi_{2i} k_{def} \left[1 + 19.2 \left(\frac{h}{l} \right)^2 \right] = 0.0mm \text{ obc. zm (część stała): ()}$$

$$u_{z,fin} = u_{z,fin,G} + u_{z,fin,Q} + u_{z,fin,Q5} = 3.0mm$$

Przemieszczenie prostopadłe do pł. układu:

$$u_{y,fin,G} = \sum_{i=1..n} u_{y,inst,Gi} (1 + k_{def}) = -0.0mm \text{ obc. stałe: (0,1,3,15,)}$$

$$u_{y,fin,Q} = u_{y,inst,Q1} + \sum_{i=2..n} \psi_{0i} u_{y,inst,Qi} = -0.0mm \text{ obc. zm: (6,K7,K10,K14,)}$$

$$u_{y,fin,Q5} = \sum_{i=1..n} k_{def} \psi_{2i} u_{y,inst,Qi} = 0.0mm \text{ obc. zm (część stała): ()}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,fin,G} + u_{y,fin,Q} + u_{y,fin,Q5} = -0.0mm$$

Przemieszczenie wypadkowe prostopadłe do osi pręta:

$$u_{fin} = \sqrt{u_{z,fin}^2 + u_{y,fin}^2} = 3.0mm < 8.5mm = u_{lim,net}$$

* - obciążenie boczne

5.6. KLESZCZE – KL1

Profil – 160x80

Nazwa	A [cm ²]	Jx [cm ⁴]	H [mm]	Wxg [cm ³]	Wxd [cm ³]
160x40x2	128.00	2730.67	160.00	-----	-----

Materiał – drewno C24

Nazwa	E [kPa]	ro [kg/m ³]	alfa T [m/K]
C 24	11000000.00	420.00	0.00000370

5.7. BELKA – POZ.1

Profil – 300x240

Nazwa	A [cm ²]	Jx [cm ⁴]	H [mm]	Wxg [cm ³]	Wxd [cm ³]
300x240	720.00	54000.00	300.00	-----	-----

Materiał - C20/25

Nazwa	E [kPa]	ro [kg/m ³]	alfa T [m/K]
C20/25	30000000.00	2500.00	0.00001000

Zbrojenie podłużne (B500SP (C))

Krawędź 1 - 2φ12;

Krawędź 3 - 2φ12;

Strzemiona (B500SP (C))

Odcinek 1 od $x_1/L=0.01$ do $x_2/L=1.00$: (Y-Y) 2φ6 (X-X) 2φ6 co 18cm

5.8. WIEŃCE – W1

Profil – 240x250

Nazwa	A [cm ²]	Jx [cm ⁴]	H [mm]	W _{xg} [cm ³]	W _{xd} [cm ³]
240x250	600.00	23040.00	200.00	-----	-----

Materiał – beton C20/25

Nazwa	E [kPa]	ro [kg/m ³]	alfa T [m/K]
C20/25	30000000.00	2500.00	0.00001000

Zbrojenie podłużne (B500SP (C))

Krawędź 1 - 2φ12;

Krawędź 3 - 2φ12;

Strzemiona (B500SP (C))

Odcinek 1 od x1/L=0.00 do x2/L=1.00: (Y-Y) 2φ6 (X-X) 2φ6 co 30cm

5.9. WIEŃCE – W2, W3

Profil – 240x200

Nazwa	A [cm ²]	Jx [cm ⁴]	H [mm]	W _{xg} [cm ³]	W _{xd} [cm ³]
240x200	480.00	23040.00	200.00	-----	-----

Materiał – beton C20/25

Nazwa	E [kPa]	ro [kg/m ³]	alfa T [m/K]
C20/25	30000000.00	2500.00	0.00001000

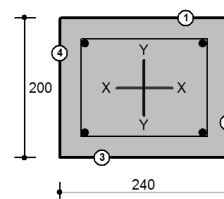
Zbrojenie podłużne (B500SP (C))

Krawędź 1 - 2φ12;

Krawędź 3 - 2φ12;

Strzemiona (B500SP (C))

Odcinek 1 od x1/L=0.00 do x2/L=1.00: (Y-Y) 2φ6 (X-X) 2φ6 co 30cm



5.10. ŁAWA FUNDAMENTOWA – Ł1

Warunki gruntowe

Nr	Grunt	Gęstość właściwa [kN/m ³]	Gęstość objętości. [kN/m ³]	IL/ID	Kąt tarcia wewnętrz. [deg]	Spójność gruntu	Wytrzymałość na ścinanie	Pierwotny moduł ściśliwości [kPa]
1	Gлина piaszczysta	2.67	1.174	0.25	13.9	15.47	15.47	40.00

Geometria

Wymiary: L = 0.60m, h₁ = 0.40m, e_x = 0.0

Głębokość posadowienia: 1.20m

Całkowite wyężenie elementu: 57%

Nośność podłoża: 57 %

Odrywanie: 15 %

Poślizg: 0 %

Obrót: 40 %

Osiadanie: 4 %

Przebiecie: 0 %

Zbrojenie: 29 %

Wyniki szczegółowe

Nośność podłoża (57.0 %)

Komb: max Vd (SGN) (+) (+0,+1,+3,+4,+K11,+K14,+15.) → Vd=46.3kN, Hx=0.0kN, My=2.9kNm, Hy=0.0kN, Mx=0.0kNm

Decydująca warstwa gruntu: 1: Głina piaszczysta na rzędnej $D = 1.20\text{m}$

Obliczeniowa siła normalna: $V_d = 46.29\text{kN}$

Mimośród statyczny: $e_x = 0.06\text{m}$ $e_y = 0.00\text{m}$

Wymiary zastępcze fundamentu: $\bar{B} = 1.00\text{m}$ $\bar{L} = 0.47\text{m}$

Szerokość fundamentu: $B' = 0.47\text{m}$

Współczynniki nośności: $N_\gamma = 1.28$ $N_c = 10.34$ $N_q = 3.57$

Współczynniki nachylenia obciążenia: $i_\gamma = 1.00$ $i_c = 1.00$ $i_q = 1.00$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu: $b_\gamma = 1.0$ $b_q = 1.0$ $b_c = 1.0$

Nośność podłoża w warunkach z odplywem:

$$R = A' \cdot (c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0.5 \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma)$$

$$R = 0.47(15.47 \cdot 10.34 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00 +$$

$$21.60 \cdot 3.57 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00 +$$

$$0.5 \cdot 11.74 \cdot 0.47 \cdot 1.28 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 1.00) = 113.76\text{kN}$$

gdzie:

- $\bar{B}/\bar{L} = 0.00$ (Ława fundamentowa)

Warunek nośności podłoża

$$V_d = 46.29\text{kN} < 81.26\text{kN} = 113.76/1.40 = R/\gamma_R$$

Odrywanie (15.1 %)

Komb: min V_d (SGN) (-) (-0,-1,-3,+9,+K10,+K13,-15,) $\rightarrow V_d=27.0\text{kN}$, $H_x=0.0\text{kN}$, $M_y=2.9\text{kNm}$, $H_y=0.0\text{kN}$, $M_x=0.0\text{kNm}$

Zasięg szczeliny i pole odrywanej pow.: $c = 0.02\text{m}$, $A = 0.02\text{m}^2$.

Warunek ograniczenia zasięgu szczeliny:

$$\frac{c}{c_{\text{lim}}} = \frac{0.02}{0.20} = 0.08 < 0.50$$

Warunek ograniczenia pola powierzchni odrywanej:

$$\frac{A}{A_{\text{lim}}} = \frac{0.02}{1.20} = 0.02 < 0.25$$

Obrót (40.0 %)

Komb: min V_d (SGN) (-) (-0,-1,-3,+9,+K10,+K13,-15,) $\rightarrow V_d=27.0\text{kN}$, $H_x=0.0\text{kN}$, $M_y=2.9\text{kNm}$, $H_y=0.0\text{kN}$, $M_x=0.0\text{kNm}$

Obliczeniowe momenty wywracające: $M_y = 2.94\text{kNm}$

Obliczeniowy moment utrzymujący: $M_{y,u} = 8.09\text{kNm}$

Warunek stateczności na obrót względem osi Y:

$$M_y = 2.94 < 7.35\text{kNm} = 8.09/1.10 = M_{y,u}/\gamma_R$$

Poślizg (0.0 %)

Komb: max H_x (SGN) (-) (-0,-1,+3,+9,+K10,+K13,-15,) $\rightarrow V_d=31.5\text{kN}$, $H_x=0.0\text{kN}$, $M_y=2.9\text{kNm}$, $H_y=0.0\text{kN}$, $M_x=0.0\text{kNm}$

Obliczeniowa (wypadkowa) siła przesuwająca: $H = 0.00\text{kN}$

Współczynnik tarcia podstawy fundamentu o grunt: $\tan\delta_k = 0.26$

Wartość siły utrzymującej w warunkach z odplywem: $V_r = \tan\delta_k \cdot V_d = 7.82\text{kN}$

Warunek stateczności na przesunięcie w poziomie posadowienia:

$$T = 0.00 < 7.11\text{kN} = 7.82/1.10 = V_r/\gamma_R$$

Zbrojenie (29.5 %)

Komb: max V_d (SGN) (+) (+0,+1,+3,+4,+K11,+K14,+15,) $\rightarrow V_d=46.3\text{kN}$, $H_x=0.0\text{kN}$, $M_y=2.9\text{kNm}$, $H_y=0.0\text{kN}$, $M_x=0.0\text{kNm}$

W obliczeniach pominięto zbrojenie minimalne.

Zbrojenie w kierunku L:

Moment zginający obl. z metody wsporników prostokątnych: $M_{Ed} = 5.2\text{kNm}$

Wytrzymałość betonu na ściskanie: $f_{cd} = 13.3\text{MPa}$

Granica plastyczności stali zbrojeniowej: $f_{yd} = 435.0\text{MPa}$

Wysokość użyteczna przekroju: $d = 34.4\text{cm}$, względne ramię sił: $\zeta_{eff} = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A_{s0}}) = 0.9983$

$$A_{s0} = 0.003, A_{s0,lim} = 0.480$$

Zbrojenie potrzebne ze względu na zginanie: $A_{sE,stat} = \frac{M_{Ed}/B}{f_{yd} \cdot \zeta_{eff} \cdot d} = 0.2 \text{ cm}^2/\text{m}$

przyjęto $3\Phi 12/\text{m} \rightarrow A_{sL,prov} = 3.8 \text{ cm}^2/\text{m} > 0.18 \text{ cm}^2/\text{m} = A_{sL,min}$

Przebiecie (0.0 %)

Komb: min M_y (SGN) (+) (0,1,3,15,) $\rightarrow V_d=34.3\text{kN}$, $H_x=0.0\text{kN}$, $M_y=2.9\text{kNm}$, $H_y=0.0\text{kN}$, $M_x=0.0\text{kNm}$

Obliczeniowa siła pionowa: $V_{Ed} = 25.65\text{kN}$

Sprawdzenie w obwodzie kontrolnym

Kąt θ przyjęto $26.6^\circ \rightarrow \tan\theta = 0.50$

Obwód kontrolny: $u = 0.00\text{cm}$

Wysokość użyteczna: $d = 0.00\text{cm}$

Napężenia ścinające: $v_{Ed} = \beta \frac{V_{Ed} - \Delta V}{u d} = 0.00 \cdot \frac{(25.65 - 25.65) \cdot 10^{-3}}{0.00 \cdot 0.00} = 0.000\text{MPa}$,

Osiadanie (3.5 %)

Komb: max V_d (SGU) (+) (0, 1, 3, 4, 15,) $\rightarrow V_d = 38.3\text{kN}$, $H_x = 0.0\text{kN}$, $M_y = 2.9\text{kNm}$, $H_y = 0.0\text{kN}$, $M_x = 0.0\text{kNm}$

Dopuszczalną wartość osiadania: $s_{max} = 5.00$

Czas wznoszenia budowli: Powyżej roku $\rightarrow \lambda = 1$

Warunek osiadań fundamentu: $s = 0.18\text{cm} < 5.00\text{cm} = s_{max}$

5.11. ŁAWA FUNDAMENTOWA – Ł2

Geometria

Wymiary: $L = 0.40\text{m}$, $h_1 = 0.40\text{m}$, $e_x = 0.0$

Głębokość posadowienia: 1.20m

KONIEC OBLICZEŃ

6.0. Uwagi końcowe

Materiały budowlane oraz elementy prefabrykowane powinny posiadać atesty ITB i odpowiadać odpowiednim normom budowlanym.

Roboty budowlane i rzemieślnicze należy wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz z obowiązującymi normami i przepisami.

projektant główny:

Andrzej Bojarski

upr. nr UAN/III/7342/16/88

w specjalności architektonicznej

i konstrukcyjno – budowlanej w ograniczonym zakresie

II. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE SANITARNE

DO PROJEKTU BUDYNKU ZAPLECZA SPORTOWEGO

1.0. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji sanitarnej wewnętrznej w budynku zaplecza sportowego w zakresie instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, c.o.

2.0. Podstawa opracowania

- projekty architektoniczny,
- obowiązujące normy i przepisy budowy.

3.0. Opis instalacji wodociągowej

3.1. Woda zimna

Budynek w wodę zaopatrywany będzie z sieci wodociągowej przyłączem wodociągowym z rur ciśnieniowych PE Ø32 wg odrębnego opracowania. Układ pomiarowy należy zamontować w pomieszczeniu technicznym. Zestaw wodomierzowy należy uzgodnić z dostawcą wody i wykonać zgodnie z PN-82/M-54910. Miejsce zamontowania układu pokazano na rysunku. Na doprowadzeniu wody zimnej zainstalować zawór odcinający i zwrotny z możliwością opróżnienia instalacji z wody. Przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji w budynku wykonać z rur typu PEX-c (polietylen sieciowany) łączonych za pomocą złączy zaciskowych z zastosowaniem kształtek mosiężnych o wytrzymałości 1,0 MPa. W miejscach połączeń baterii i zaworów czerpalnych przewiduje się zastosowanie złączy metalowych gwintowanych. Do uszczelnienia łączników gwintowanych stosować taśmę teflonową. Rury wodociągowe układane w posadzce należy montować w karbowanych rurach osłonowych typu „PESZEL”. Przed zabetonowaniem rur należy przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie 1,5 razy większe od ciśnienia roboczego. W miejscach przejść przez ściany i stropy zastosować otuliny ze specjalnego PE. Wszystkie przewody rozprowadzające prowadzone w ściankach działowych i w bruzdach, należy zaizolować kształtkami z pianki poliuretanowej gr. 9 mm. Przed przyborami zamontować zawory kulowe odcinające.

3.2. Woda ciepła

Ciepła woda przygotowana będzie w elektrycznym podgrzewaczu pojemnościowym o poj. 400l zamontowanym w pomieszczeniu technicznym.

4.0. Warunki wykonania i odbioru

Instalacje i urządzenia należy wykonać i poddać próbom na ciśnienie i szczelność zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II - instalacje sanitarne i przemysłowe". Roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

4.1. Przystosowanie dla osób niepełnosprawnych

W toalecie zlokalizowanej na parterze budynku dostępnej z zewnątrz i przewidzianej do korzystania przez osoby niepełnosprawne należy zamontować umywalkę, miskę ustępową oraz poręcze umożliwiające korzystanie przez te osoby.

5.0. Dobór wodomierza

Nazwa urządzenia	q_n	Ilość	Σq_n
Umywalka	0,14	7	0,98
Pisuar	0,13	1	0,13
Miska ustępowa	0,13	4	0,52
Natrysk	0,30	5	1,50
Zawór ze złączką	0,30	1	0,30
RAZEM		18	3,43

Zgodnie z normą PN-92/B-01706 przepływ obliczeniowy: $q=0,682*(\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 = 1,05 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Dobrano wodomierz sprzężony z wodomierzem bocznym MWN/JS 50/2,5 $Q_{\max}=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

6.0. Opis instalacji kanalizacji sanitarnych

Ścieki sanitarne z przyborów należy odprowadzić rurami PVC typu „N”. Średnice rur zaznaczono na rysunkach. Odprowadzenie ścieków wszystkich przyborów sanitarnych wykonać poprzez zasyfonowanie. Wentylowanie pionu kanalizacyjnego poprzez wywietrznik dachowy. U podstawy pionu zamontować rewizję. Montaż rur kielichowych wykonać na wcisk z uszczelnieniem gumowym. Przejścia przez ściany zewnętrzne wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń pomiędzy rurą przewodową a instalacyjną wypełnić materiałem plastycznym. Ścieki z budynku przyłączyć odprowadzić do kanalizacji sanitarnej po wcześniejszym uzyskaniu warunków przyłączenia właściciela sieci. Projekt przyłącza kanalizacyjnego stanowi oddzielne opracowanie. Po wykonaniu instalacji kanalizacyjnej należy ją poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-81 B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

7.0. Ogrzewanie

Ze względu na możliwość zamarznięcia wody w instalacji w pomieszczeniu łazienki projektuje się ogrzewanie dyżurne o temp. $+8^\circ\text{C}$ za pomocą grzejnika elektrycznego płytowego „YALI C C 05 050 21 230 08 1” z wtyczką o mocy 750 W, wysokości 500 mm, zasilane prądem o napięciu 230 V, produkcji firmy PURMO. Grzejnik posiada elektroniczne zawory termostatyczne z regulacją.

Budynek przeznaczony do użytkowania nie dłużej niż 4 miesiące w roku.

8.0. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi normami i przepisami oraz z "Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Przewody wentylacyjne wykonać według projektu architektonicznego.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach przeciwpożarowych, należy zabezpieczyć do klasy odporności EI60 poprzez wykonanie obudów z płyt GKF w systemie przeciwpożarowym danego producenta lub poprzez montaż odpowiednich systemowych przepustów przeciwpożarowych. Dobór sposobu zabezpieczenia uzależnione jest od średnicy i przekroju przejścia przez ściany i stropy.

mgr inż. Hubert Łoziński

upr. nr 89/99

w specjalności instalacji i sieci sanitarnych

do projektowania bez ograniczeń

III. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

DO PROJEKTU BUDYNKU ZAPLECZA SPORTOWEGO

1.0. Przedmiot projektu

Budowa budynku zaplecza sportowego na działce nr 990/1, 990/5 w miejscowości Rokietnica, obręb ewidencyjny 0002 - Instalacja elektryczna zewnętrzna, wewnętrzna, instalacja odgromowa, instalacja PV.

2.0. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora.
- projekty techniczne architektury.
- obowiązujące normy i przepisy budowy.

3.0. Opis projektowanych urządzeń i instalacji.

3.1. podstawowe dane instalacji elektrycznej zewnętrznej

-kabel YKY 5 x 16 mm ²	80m
-rów kablowy 0,4x0,8 m	74m
-szafka kablowa 4xSL00 -ZO	1 szt.
-bednarka ocynkowana 25x4	15m
-pręt stalowy fi 16	12m
-rura DVK 50	6m

3.2. Opia zasilania obiektu

Zasilanie budynku zaplecza z istniejącej rozdzielni budowlanej RB. Obok RB zaprojektowano szafkę kablową ZO ,którą należy zasilić kablem YKY 5x16 ze złącza RB.

Z proj. złącza ZO należy wprowadzić kabel YKY 5x16 o długości 80m do zasilania budynku zaplecza .Kabel należy wprowadzić do wyłącznika samoczynnego z członem nadmiarowym 63A w obudowie OWP-2 usytuowanym na budynku zaplecza .Wyłącznik wyposażony ma być w wyzwalacz wzrostowy napięciowy spełnia rolę wyłącznika P.poż. sterowanego przyciskami P.poż. w obudowie z szybką usytuowanymi przy wejściach do budynku .

W złączu ZL-1 pozostaje zabezpieczenie przedlicznikowe za pomocą wyłącznika samoczynnego B 40 A.

3.3. Tablica rozdzielcza

Do rozdziału energii elektrycznej przyjęto rozdzielnicę RG typu RWN 4x18.

Rozdzielnia zawiera: wyłączniki różnicowo-prądowe, wyłączniki samoczynne typu S dla zabezpieczenia obwodów oświetleniowych, gniazd 1- fazowych , zestawu - gniazdo 3faz 32 A + gniazdo 1faz + WP40 ,zbiornika elektrycznego c.w.u .

3.4 Linie zasilające

Zaprojektowano następujące linie zasilające :

-od ZO do WG	- YKY 5x16 mm ² dł.80 m
-od WG do RG	- 5xLY 16 mm ² dł.5m

Trasy linii zasilających w/g rysunku E2 , zabezpieczenia w/g schematu ideowego rys.nr E1.

3.5. Instalacja odbiorcza

Instalację odbiorczą zaprojektowano w jako podtynkową i w rurach RVKLn i podzielono na następujące obwody:

oświetleniowe wykonane przewodami YDY 3x1,5 mm², YDY 4x1,5 mm² i YDY 5x1,5 mm² zabezpieczone wyłącznikami typu S 301 B 10 A.

Gniazd 1-fazowych z bolcem ochronnym wykonane przewodami YDY 3x2,5 mm² zabezpieczyć wyłącznikami typu S 301 B 16 A.

Obwody trójfazowe wykonane przewodami YDY 5x4 mm² do zasilania urządzeń technologicznych zabezpieczyć wyłącznikami samoczynnymi typu S wg schematów ideowych. W pomieszczeniach wilgotnych zastosować osprzęt pyłoszczelny strugo i bryzgoodporny. Zabezpieczenia wg schematów ideowych. Przewody należy łączyć ze sobą w puszkach za pomocą zacisków WAGO Zabezpieczenia wg schematu ideowego.

3.6. Oprawy oświetleniowe

Pomieszczenia oświetlić oprawami typu LED IP44. Szczegółowy dobór opraw pokazano na planie instalacji elektrycznej.

4.0. Ochrona od porażeń

Dla uzyskania ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej projektuje się zastosowanie wyłączników różnicowo - prądowych w rozdzielni niskiego napięcia. Wszystkie części przewodzące dostępne należy przyłączyć do przewodów ochronnych PE, które należy połączyć z główną szyną wyrównawczą budynku.

Dla całego obiektu wykonać połączenia wyrównawcze główne i miejscowe.

$$R < \frac{U_{\text{bezp.}}}{k \times I_n} = \frac{25 \text{ V}}{1,2 \times 0,03} = 694 \Omega$$

Z uwagi na zainstalowanie ograniczników przepięć wymagana wartość rezystancji szyny wyrównawczej obiektu nie może być wyższa niż 10Ω

Ochronę przed dotykiem pośrednim w instalacji rozdzielczej budynku (WLZ-ty) stanowi szybkie wyłączenia zasilania za pomocą wkładek bezpiecznikowych w układzie TN-S.

Dodatkowo projektuje się zastosowanie w budynku wszystkich rozdzielnic II klasy izolacji. Przewód ochronny PE należy połączyć z uziemieniem odgromowym budynku.

5.0. Instalacja odgromowa

Instalację odgromową przewidziano do wykonania za pomocą zwodów nienapężanych poziomych z drutu ocynkowanego o średnicy $\varnothing 8$ mm mocowanych do dachu. Montaż zwodów poziomych instalacji odgromowej na dachu za pośrednictwem uchwytów dachowych przewidzianych do poszczególnych rodzajów przekryć. Zwody pionowe prowadzić na uchwytach z kołkiem typu 12.2. Instalację ze zwodów poziomych należy połączyć za pomocą zwodów poziomych poprzez złącza kontrolne z uziemieniem budynku.

Do uziomu należy dołączyć przewody łączące zacisk kontrolny, zainstalowany na wysokości 1,2 m nad ziemią, w miejscach prowadzenia przewodów odprowadzających oraz główną szynę wyrównania potencjałów, zainstalowaną w budynku. Przewody łączące należy wykonać z taśmy FeZn 25x4 mm. Wszelkie połączenia z uziomem trzeba wykonać przez spawanie, które należy zabezpieczyć przed korozją. Wszystkie zwody oraz przewody odprowadzające powinno wykonać się drutem FeZn $\varnothing 8$ mm. Przewody odprowadzające należy mocować bezpośrednio do ścian zewnętrznych uchwytami z zachowaniem odstępów nie większych jak 1 m lub poprzez wykonanie naciągów i wprowadzić na zaciski kontrolne.

Do montażu instalacji odgromowej trzeba stosować osprzęt posiadający atest i dopuszczony do stosowania w budownictwie. Montaż oraz sprawdzenie powykonawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami PN-IEC61024-1-2 oraz dołączonym do niej przewodnikiem B. Plan siatki zwodów i przewodów odprowadzających na rys. nr E3. Wymagana rezystancja uziemienia odgromowego nie może być wyższa niż 10 Ω .

6.0. Instalacja PV

W skład instalacji wchodzi :

- montaż 12 modułów fotowoltaicznych polikrystalicznych, każdy 550Wp, na dachu budynku od strony południowej,
- montaż inwertera fotowoltaicznego 5,0 kW (obok rozdzielni głównej)
- wykonanie zewnętrznych i wewnętrznych tras kablowych
- wykonanie zabezpieczeń prądowych

6.1. Instalacja fotowoltaiczna

Specyfikacja działania systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 230V przez inwerter 3-f .

Instalacja składać się będzie z 12 modułów fotowoltaicznych polikrystalicznych 350 Wp . Projektowane moduły zostaną połączone w dwa łańcuchy i podłączone do falownika. Montaż przedmiotowych modułów przewidziano na dachu od strony południowej. Przy rozmieszczeniu modułów PV należy zwrócić uwagę na to, aby były odsunięte możliwie daleko od elementów powodujących ich zacienienie.

Podczas montażu modułów należy zachować przerwę pomiędzy nimi na odstęp separacyjny i łączniki

Dane techniczne modułów:

Parametry modułu

Moc maksymalna Pmax: 350 Wp

Typ ogniwa: Polikrystaliczne Si

Napięcie jałowe ok. 38V

Wymiary ok. 165cm x 99cm

Wydajność: min. 15,40 %

Waga ok 20kg

Mocowanie okablowania MC4

System ochrony IP65

Klasa ochrony II klasa

Temperatura pracy -40 do +85°C

Maksymalne napięcie systemu: 1000 V DC

Gwarancja: 12 lat

-FALOWNIK -INWENTER

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z generatorami będzie falownik trójfazowy o mocy 5 kW, który wyposażony zostanie w wyłączniki mocy DC oraz wbudowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe DC typu II. Falownik należy zlokalizować w pomieszczeniu technicznym obok rozdzielni głównej RG.

W tablicy RG należy zlokalizować zabezpieczenie S 303 C20A . Zabezpieczenie te należy czytelnie oznakować!

Dane techniczne falownika:

Max.zasilanie: DC 5kW

Napięcie sieci: 3 / N / PE, 230V/400V

Częstotliwość sieci: 50Hz; -3, +1.5

Max. wydajność: 98,0%; THD <3%

Poziom hałasu: <56dB,

Zakres napięcia: 320 ~ 850V

Moc znamionowa: AC 5KW

Max. moc wyjściowa: AC 5KW

Współczynnik mocy: > 0,99

Wyświetlacz: LCD,

Poziom ochrony: IP65

Interfejs komunikacyjny: RS485/RS232

-POŁĄCZENIA I UKŁADANIE KABLI

Połączenia poszczególnych generatorów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm² .Przewody pomiędzy łączeniami modułów PV a regulatorami ładowania będą prowadzone natrasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV.

Falownik zostanie połączony z rozdzielnicą główną budynku za pomocą przewodu YDYpzo 5x4mm².Podczas montażu falownika należy pamiętać, o zachowaniu odległości od innych

urządzeń, które mogłyby wpłynąć negatywnie na prace falownika, jak również zablokować przepływ powietrza chłodzącego falownik.

Okablowanie AC oraz DC poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki MC4. Przewody solarne (DC) prowadzone będą na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych (odpornych na UV) na dachu.

Dopuszczalny spadek napięcia w przewodach nie może być większy niż 1%.

Jerzy Król

upr. nr UAN/II/7342/70/94

w specjalności instalacji i sieci elektrycznych
do projektowania bez ograniczeń

IV. OPIS TECHNICZNY – CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

DO PROJEKTU BUDYNKU ZAPLECZA SPORTOWEGO

1.0. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt charakterystyki energetycznej dla budynku zaplecza sportowego.

2.0. Charakterystyka energetyczna

Budynek jest obiektem nieogrzewanym. Ze względu na swój charakter nie posiada wymogów odnośnie parametrów energetycznych poszczególnych przegród budowlanych, nie jest wyposażony w urządzenia ciepłe służące do ogrzewania pomieszczeń oraz innych zużywających energię będących podstawą sporządzenia bilansu cieplnego. Wymagana energia elektryczna do oświetlenia pomieszczeń uważana jest za nieistotną i pomijalną w rozpatrywanym przypadku.

Zgodnie z art. 3, ust. 4, pkt. 4, ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. 2014 poz. 1200), charakterystyka energetyczna nie jest wymagana dla projektowanego budynku

mgr inż. Hubert Łoziński

upr. nr 89/99

w specjalności instalacji i sieci sanitarnych
do projektowania bez ograniczeń

V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Rzut fundamentów

1 : 100

rys. nr K-1

2. Rzut parteru – układ konstrukcyjny

1 : 100

rys. nr K-2

5. Rzut parteru – instalacja wod.-kan.

1 : 100

rys. nr S-1

VI. OPIS TECHNICZNY – ZEWNĘTRZNA DOZIEMNA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

DO PROJEKTU BUDOWY BUDYNKU ZAPLECZA SPORTOWEGO

1.0. Dane ogólne

- | | |
|--------------------------|---|
| - Przedmiot opracowania: | - Projekt zagospodarowania terenu, |
| - Obiekt: | - Budynek zaplecza sportowego |
| - Adres: | - Rokietnica, dz. nr 990/1, 990/5 |
| - Inwestor: | - Gmina Rokietnica,
Rokietnica 682, 37-562 Rokietnica |
| - Podstawa opracowania: | - Zlecenie Inwestora,
- Decyzja o warunkach zabudowy,
- Mapa do celów projektowych 1:500,
- Wypis z rejestru gruntów i kopia mapy ewid. gruntów. |
| - | |

2.0. Temat i zakres opracowania

Tematem opracowania jest projekt budowlany zewnętrznej doziemnej instalacji elektrycznej do projektowanego budynku zaplecza sportowego.

3.0. Zewnętrzna instalacja energetyczna doziemna

Zgodnie z Warunkami Przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydanymi przez PGE zasilanie obiektu odbywać się będzie policznikowo zewnętrzną instalacją elektryczną. Od złącza licznikowego do budynku wykonać zewnętrzną instalację elektryczną doziemną kablem YKY 5x16 mm². Instalację doprowadzić do tablicy bezpiecznikowej w budynku, tak jak pokazano w projekcie budynku.

Kabel układać w wykopie na głębokości 0,8 m na podsypce piaskowej, po nałożeniu gruntu rodzimego kabel oznakować folią koloru niebieskiego. Trasę kabla przedstawia rysunek zagospodarowania działki.

4.0. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim uzyskuje się poprzez obudowę izolacyjną złącza i rozdzielnic skrzynkowych. Ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim w instalacji odbiorczej stanowi szybkie wyłączanie napięcia w układzie TN-S za pomocą wyłącznika różnicowoprądowego zamontowanego w tablicy bezpiecznikowej. Należy zamontować wyłącznik typu P 300 lub inny o podobnych parametrach. Dokonać rozdziału przewodu PEN na PE i N w złączu licznikowym ZL-1. Rezystancja uziemienia ochronnego przy zastosowaniu wyłącznika różnicowoprądowego nie powinna przekraczać 10Ω.

5.0. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z projektem.

Przed przystąpieniem do wykopów należy wytyczyć trasę zewnętrznej doziemnej instalacji elektrycznej. Po zakończeniu robót zapewnić inwentaryzację powykonawczą przez uprawnionego geodetę.

Jerzy Król

upr. nr UAN/II/7342/70/94

w specjalności instalacji i sieci elektrycznych

do projektowania bez ograniczeń

DOKUMENTY DO PROJEKTU

OŚWIADCZENIE

1.0 Oświadczenie projektantów

Zgodnie z art. 34 ust. 3d. pkt. 3) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z p. zm.), oświadczam niniejszym, że:

Projekt techniczny

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej na dzień opracowania projektu.

Nazwa zamierzenia budowlanego	Budowa budynku zaplecza sportowego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w ramach modernizacji obiektu sportowego na działce nr ewid. 990/1, 990/5 (m. Rokietnica obręb 0002).
Adres i kategoria obiektu budowlanego	Rokietnica (obręb 0002), dz. nr ewid. 990/1, 990/5, gmina Rokietnica Budynek zaplecza sportowego – kategoria obiektu budowlanego: V
Dane adresowe inwestycji	Nazwa jednostki ewidencyjnej: Rokietnica Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: Rokietnica 0002 Numery działek ewidencyjnych: 990/1.
Inwestor	Gmina Rokietnica Rokietnica 682, 37-562 Rokietnica

PROJEKTANCI:

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ / SPECJALNOŚĆ	DATA	PODPIS
Architektura i konstrukcja	Andrzej Bojarski (PROJEKTANT GŁÓWNY)	UAN/III/7342/39/93 Do sporządzania projektów w budownictwie jednorodzinnym, zagrodowym oraz innych budynków o kub. Do 1000 m ³ , w zakresie rozwiązań architektonicznych i konstrukcyjno-budowlanych obiektów budowlanych o powszechnie znanych rozwiązaniach	07.02.2023	
Sanitarna	mgr inż. Hubert Łoziński	89/99 w specjalności instalacji i sieci sanitarnych do projektowania bez ograniczeń	07.02.2023	
Elektryczna	Jerzy Król	4/92 w specjalności instalacji i sieci elektrycznych do projektowania bez ograniczeń	07.02.2023	

2.0 Kopia uprawnień projektanta i kopia zaświadczenia o wpisaniu do izby projektantów