

**PROJEKTY BUDOWLANE****INVEST Piotr Kamiński**

ul. Warszawska 43/6

87 – 500 Rypin

NIP: 892 – 144 – 75 – 04

tel.: +48 501 956 555

PROJEKT TECHNICZNY

OBIEKT: ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ
W RADZIKACH DUŻYCH

KUBATURA: 2850,20 m³

KATEGORIA
OBIEKTU

IX

INWESTOR: GMINA WĄPIELSK
WĄPIELSK 20
87-337 WĄPIELSK

ADRES INWESTYCJI: RADZIKI DUŻE, GM. WĄPIELSK
DZIAŁKI NR 321/13, 322

Jednostka ewidencyjna: 041206_2 – RYPIN WĄPIELSK

Obręb ewidencyjny: 0012 – RADZIKI DUŻE

Identyfikator działki ewidencyjnej: 041206_2.0012.321/13

Identyfikator działki ewidencyjnej: 041206_2.0012.322

Autorzy projektu:

L.p.	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Specjalność	Podpis
1	PROJEKTANT KONSTRUKCJA + INSTALACJE SANITARNE inż. Aleksander Początenko	489/72Bg	uprawniony projektant w specjalności konstrukcyjno - inżynierskiej	
2	SPRAWDZAJĄCY KONSTRUKCJA mgr inż. Irena Drankowska	GP.I.7342/39/To/92	uprawniony projektant w specjalności konstrukcyjnej	
3	INSTALACJE ELEKTRYCZNE mgr inż. Radosław Malinowski	POM/0322/PBE/17	uprawniony projektant w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
4	inż. Piotr Kamiński	Opracował	-	

SPIS TREŚCI PROJEKTU

Strona tytułowa.		
I	Spis treści projektu	str. 2
II	Część opisowa projektu technicznego:	
1.	Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych przegród budowlanych	str. 3-5
2.	Projekt Konstrukcji	str. 7-30
	Część rysunkowa	
	K1 Rzut fundamentów – skala 1:100	str. 31
	K2 Rzut przyziemia – skala 1:100	str. 32
	K3 Przekrój A-A – skala 1:50	str. 33
	K4 Przekrój B-B – skala 1:50	str. 34
	K5 Przekrój C-C – skala 1:50	str. 35
	K6 Przekrój D-D – skala 1:50	str. 36
	K7 Przekrój E-E – skala 1:50	str. 37
	K8 Rzut dachu – skala 1:100	str. 38
	K9. Elewacja frontowa i boczna I – skala 1:100	str. 39
	K10. Elewacja tylna i boczna II – skala 1:100	str. 40
	K11 Podciąg P1 – skala 1:20	str. 41
	K12 Podciąg P2 – skala 1:20	str. 42
	K13 Słup żelbetowy S1 – skala 1:20	str. 43
	K14 Stopa fundamentowa SF 1 – skala 1:20	str. 44
	K15 Nadproże żelbetowe N1 – skala 1:20	str. 45
	K16 Nadproże żelbetowe N2 – skala 1:20	str. 46
3.	Projekt wewnętrznych instalacji sanitarnych	
	Opis instalacji wodno-kanalizacyjnej	str. 47
	Opis instalacji centralnego ogrzewania	str. 52
	Opis instalacji mechanicznej	str. 56
	Część rysunkowa	
	WK-1. Rzut przyziemia – instalacja kan. - skala 1:100	str. 61
	WK-2. Rzut przyziemia – instalacja wod. - skala 1:100	str. 62
	WK-3. Zestaw wodomierzowy	str. 63
	CO-1. Rzut parteru - instalacja C.O. - skala 1:100	str. 64
	CO-2. Schemat źródła ciepła 1	str. 65
	CO-3. Schemat źródła ciepła 2	str. 66
	WM-1. Rzut parteru - instalacja wentylacji mechanicznej	str. 67
4.	Projekt wewnętrznych instalacji elektrycznych	
	Opis techniczny instalacji elektrycznej	str. 68-81
	Część rysunkowa	
	E1 Rzut przyziemia – instalacja elektryczna oświetleniowa – skala 1:100	str. 82
	E2 Rzut przyziemia – instalacja elektryczna, gniazd wtykowych - skala 1:100	str. 83
III	Oświadczenia projektantów	str. 84
IV	Odpis uprawnień budowlanych	str. 87
V	Zaświadczenia o przynależności do PINB	str. 90

CZEŚĆ OPISOWA DO PROJEKTU TECHNICZNEGO:

1 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

- **Roboty rozbiórkowe** - Należy zdemontować konstrukcję i pokrycie dachu, a także częściowo ścianę zewnętrzną wschodnią. Prace rozbiórkowe mogą być prowadzone ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Gruz powstały z rozbiórek należy przetransportować samochodami na komunalne wysypisko śmieci
- **Fundamenty** – pod budynkiem istniejące
- W części rozbudowywanej budynku ławy żelbetowe wylewane na miejscu, szerokości 60 cm z betonu B20 (C16/20) i zbrojone prętami 4#12 mm, strzemiona Ø6 mm co 30 cm jak pokazano na rysunku architektonicznym. Izolacja pozioma 2x papa na lepiku, na gorąco. Pod fundament wylać warstwę chudego betonu grubości 10 cm. Głowica stopy fundamentowej monolityczna, żelbetowa z betonu B20 (C16/20), zbrojenie główne 4#12, połączone strzemionami Ø6 co 20cm. Pod głowicą żelbetową wykonać stopę fundamentową o wymiarach 100x100x40 z betonu B20 (C16/20) i zbrojone prętami #12 mm, co 15 cm. Chudy beton gr. 5-10cm.
- **Ściany fundamentowe** – pod budynkiem istniejące
W części rozbudowywanej budynku ściany fundamentowe dwuwarstwowe betonowe o gr. 24 cm (wylewane na mokro z betonu B20 (C16/20) lub murowane z bloczków betonowych o wytrzymałości 20 Mpa murowane na pełną spoinę zaprawą cementową klasy M10) + 15 cm styropian. Powiązanie warstw za pomocą kołków systemowych i kleju do styropianu. Wszystkie elementy zagłębione w gruncie należy izolować przeciwwilgociowo.
- **Posadowienie obiektu** – bezpośrednio na ławach fundamentowych.
- **Ściany zewnętrzne** – istniejące ściany gr 41 cm wykonane z białego pustaka, należy docieplić styropianem fasadowym EPD 0,040 gr. 15cm + tynk cem.-wap. W części rozbudowywanej murowane grubości 24 cm z betonu komórkowego klasy 600 na zaprawie cementowo-wapiennej M5 + 15 cm styropian o współczynniku min. $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$. Powiązanie warstw za pomocą kołków systemowych i kleju do styropianu.
- **Ściany wewnętrzne działowe** – bloczki z betonu komórkowego gr.12 cm klasy 600 na zaprawie cementowo-wapiennej M5. Ścianki działowe należy murować

na przekładce z papy termozgrzewalnej, starannie powiązać ze ścianami nośnymi.

- **Nadproża** – Żelbetowe prefabrykowane 2 x L-19. W miejscach oparcia nadproży na podporach należy wykonać poduszki betonowe z betonu B20 grub. min. 15cm
- **Podciągi żelbetowe** – podciągi żelbetowe monolityczne z betonu B20 (C16/20), zbrojenie główne #12, połączone strzemionami Ø6 co 25cm. Zbrojenie pokazano w projekcie konstrukcji.
- **Wieńce** – W ścianach konstrukcyjnych zewnętrznych i wewnętrznych należy wykonać wieńce żelbetowe monolityczne z betonu B20 (C16/20), zbrojenie główne 4#12, połączone strzemionami Ø6 co 25cm.
- **Dach** – wielospadowy o kącie nachylenia 25°. Konstrukcja dachu drewniana - wiązarowa. Pokrycie z ułożoną folią wstępnego krycia o dużej przepuszczalności pary wodnej. Wszystkie elementy dachu zabezpieczyć środkiem grzybobójczym i owadobójczym solnym np. Fosolem. Do konstrukcji przyjęto drewno sosnowe klasy C24, o wilgotności 12% (szczegóły wiązarów zgodnie z wytycznymi producenta). Pokrycie dachu blachą na rąbek stojący w kolorze grafitowym, mocowanie na łątach zgodnie z zaleceniami producenta. Obróbki blacharskie, fartuchów nadrynnowych i kominowych systemowe. Rynny i rury spustowe z tworzywa sztucznego wg systemu Plastmo, Gamrat lub inne w kolorze grafitowym.
- **Stolarka okienna i drzwiowa** - Stolarka okienna z PCV. Drzwi zewnętrzne aluminiowe, wewnętrzne drewniane lub płyty MDF. Bramy garażowe stalowe panelowe (segmentowe) w kolorze grafitowym. Montaż wg zaleceń producenta.
- **Izolacje**
 - **Przeciwwilgociowe** - izolacja pozioma ścian fundamentowych z dwóch warstw papy asfaltowej klejonej na zakład lepikiem asfaltowym na gorąco; izolacja pionowa ścian fundamentowych Abizolem R=P na rapówce wykonanej zaprawą cementową w stosunku 1:3 oraz z folii PCV.
 - **Termiczne** - ściany zewnętrzne: styropian M-10 grubości 15 cm,
 - **Paroszczelne** - dach: folia paroszczelna ułożona na dachu od strony wewnętrznej przed wełną mineralną.
- **Wykończenia**
 - **Tynki** - zewnętrzne mineralne akrylowe w kolorze piaskowym, wewnętrzne cementowo – wapienne kategorii III.

- **Posadzki** - cementowe – wg warstw pokazanych na przekroju A-A.
- **Malowanie** - Elewacja malowana farbami elewacyjnymi akrylowymi firmy Beckers lub innymi w kolorze siwym. Ściany wewnętrzne malowane farbami akrylowymi na biał.
- **Elementy dekoracyjne elewacji** – elewacja częściowo pokryta płytkami elewacyjnymi imitującymi kamień w odcieniu grafitowym.
- **Wentylacja** – mechaniczna.

Sporządził:

Inżynier Budownictwa Lądowego
Aleksander Poczatenko
Up. Bud. 489/72/Bg

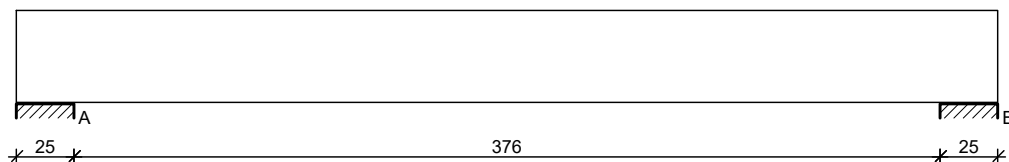
Sprawdziła:

mgr inż. Irena Drankowska
Up. Bud. GP.I.7342/39/TO/92

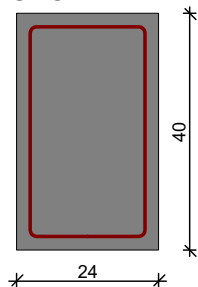
2 PROJEKT KONSTRUKCJI

Poz. 1 Podciąg żelbetowy P1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 40,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

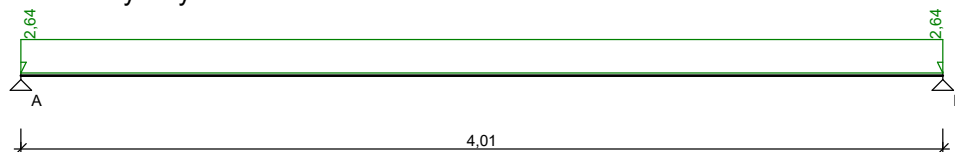
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: Przypadek 1**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m ³]	2,40	1,10	--	2,64	cała belka
Σ :		2,40	1,10		2,64	

Schemat statyczny belki



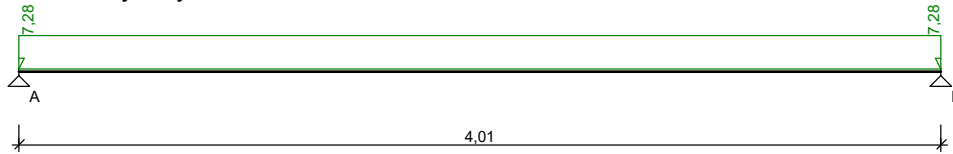
Przypadek: **P2: Obciążenie ze ściany**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Beton lekki komórkowy konstrukcyjny, niezbrojony, niezagęszczony grub. 0,24 m i	4,32	1,30	--	5,62	cała belka

szer.2,00 m [9,0kN/m ³ ·0,24m·2,00m]					
2. Styropian grub. 0,15 m i szer.2,00 m [0,45kN/m ³ ·0,15m·2,00m]	0,14	1,30	--	0,18	cała belka
3. Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.2,00 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·2,00m]	1,14	1,30	--	1,48	cała belka
Σ:	5,60	1,30		7,28	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,25$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-III (34GS)

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

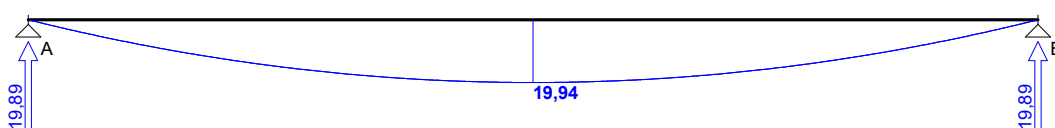
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

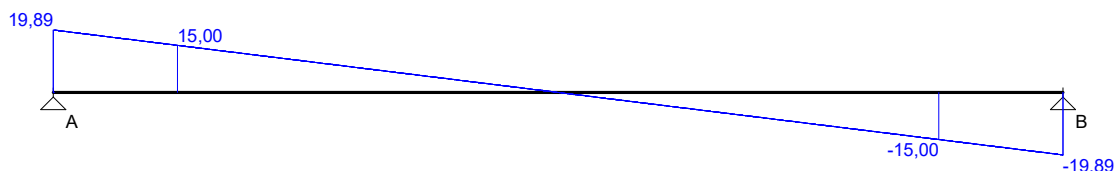
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

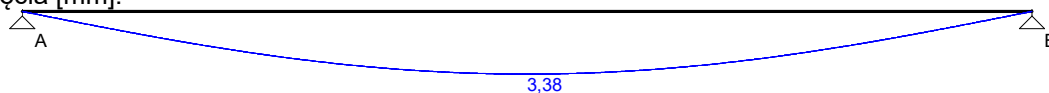
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

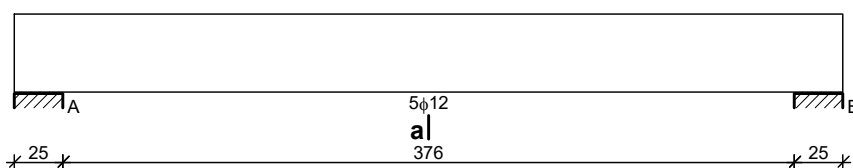


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 19,94 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 12$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,64\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 19,94 \text{ kNm} < M_{Rd} = 65,18 \text{ kNm}$ (30,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)15,00 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)15,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 48,06 \text{ kN}$ (31,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 16,08 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 16,08 \text{ kNm}$

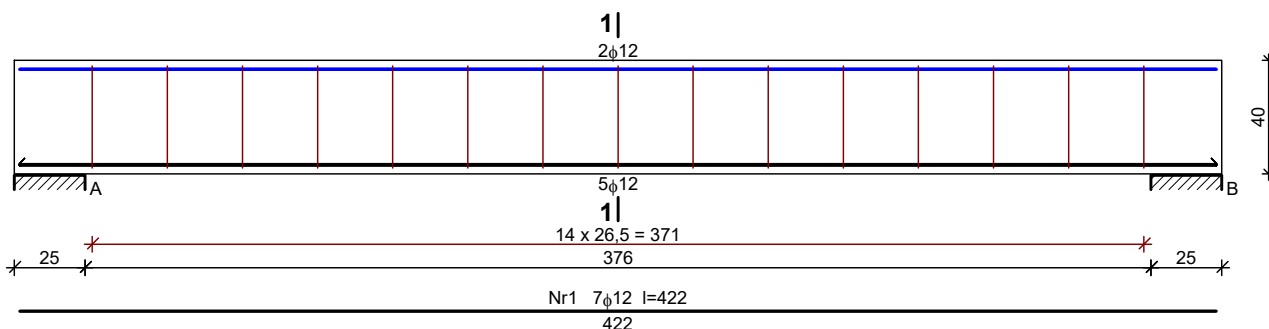
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,049 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (16,5%)

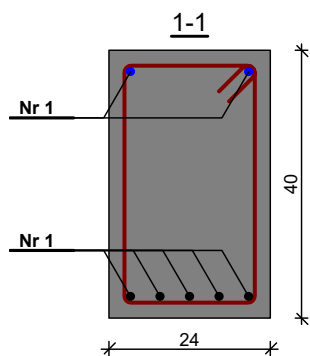
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,38 \text{ mm} < a_{lim} = 4010/200 = 20,05 \text{ mm}$ (16,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 15,04 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA





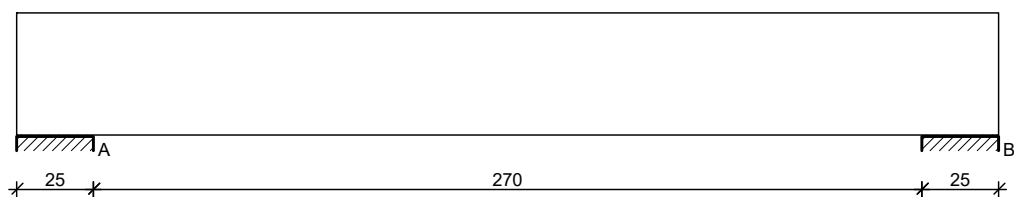
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	34GS
				φ6	φ12
dla jednej belki					
1	12	422	7		29,54
2	6	121	15	18,15	
Długość całkowita wg średnic [m]				18,2	29,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				4,0	26,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				4,0	26,3
Masa całkowita [kg]				31	

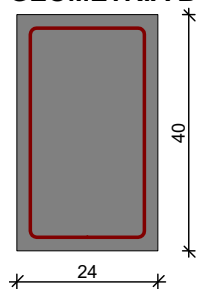
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Poz.2 Podciąg żelbetowy P2

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 40,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

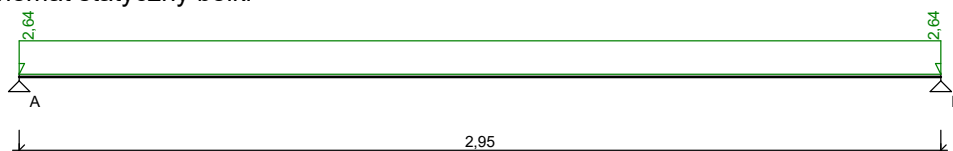
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: Przypadek 1**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m ³]	2,40	1,10	--	2,64	cała belka
Σ :		2,40	1,10		2,64	

Schemat statyczny belki

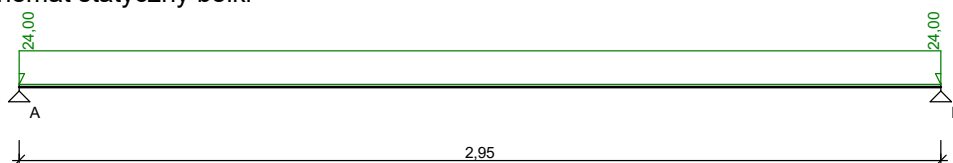


Przypadek: **P2: Obciążenie z dachu**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenia z dachu [20,00kN/m]	20,00	1,20	--	24,00	cała belka
Σ :		20,00	1,20		24,00	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,25$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-III (34GS)** → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-III (34GS)**

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

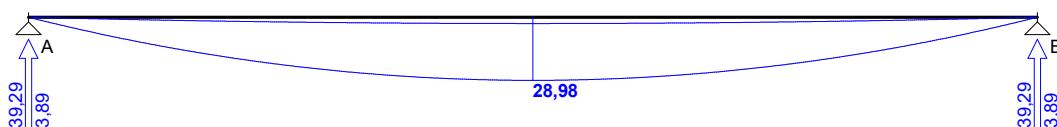
ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

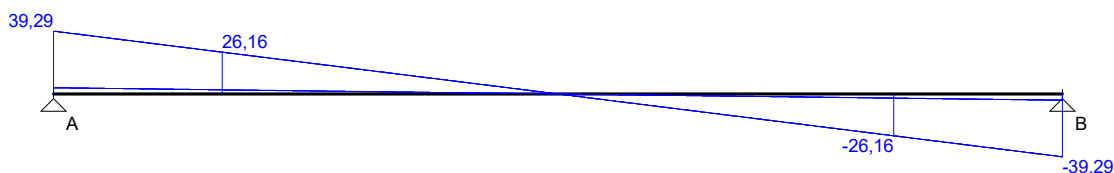
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

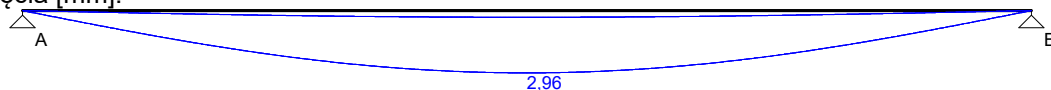
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

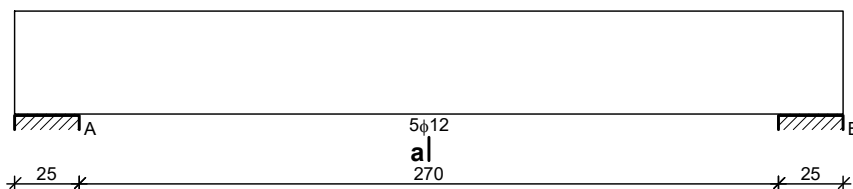


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 28,98 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 12$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,64\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 28,98 \text{ kNm} < M_{Rd} = 65,18 \text{ kNm}$ (44,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 26,16 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 26,16 \text{ kN} < V_{Rd1} = 48,06 \text{ kN}$ (54,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 24,37 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 24,37 \text{ kNm}$

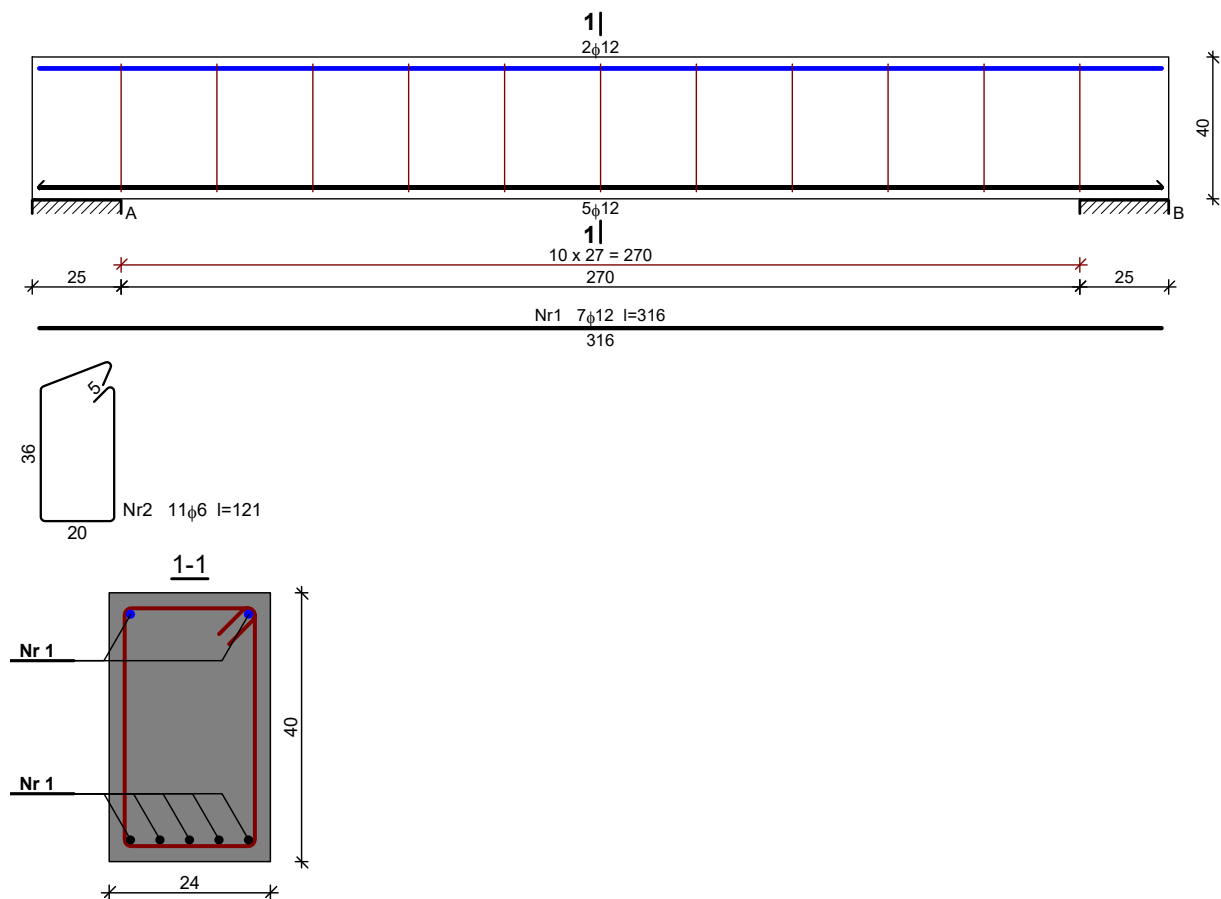
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,092 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (30,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,96 \text{ mm} < a_{lim} = 2950/200 = 14,75 \text{ mm}$ (20,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 30,24 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



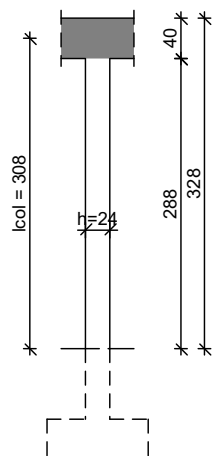
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	34GS
				φ6	φ12
dla jednej belki					
1	12	316	7		22,12
2	6	121	11	13,31	
Długość całkowita wg średnic [m]				13,4	22,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				3,0	19,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				3,0	19,7
Masa całkowita [kg]				23	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Poz.3 Słup żelbetowy S1

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 24,0$ cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego 40,00 cm

- Wysokość rygla prawego 40,00 cm

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 3,28$ m

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 0,00 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 3,08$ m

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 2,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 2,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	53,92	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 4,88$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

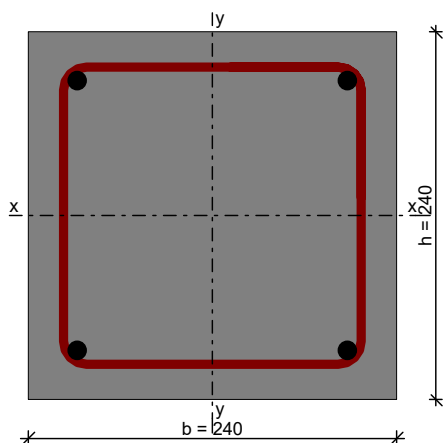
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
 \rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 58,80 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 0,71 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 20,74 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 0,71 \text{ kNm}$: $N_d = 58,80 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 918,31 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 90 mm

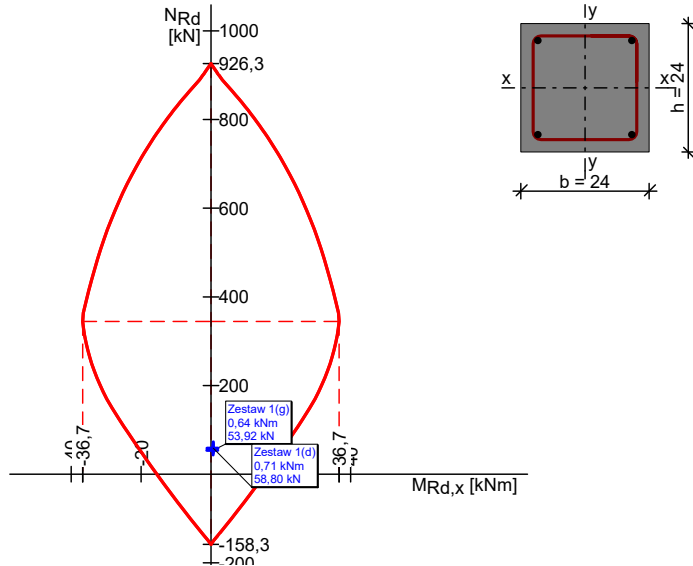
SGU:

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

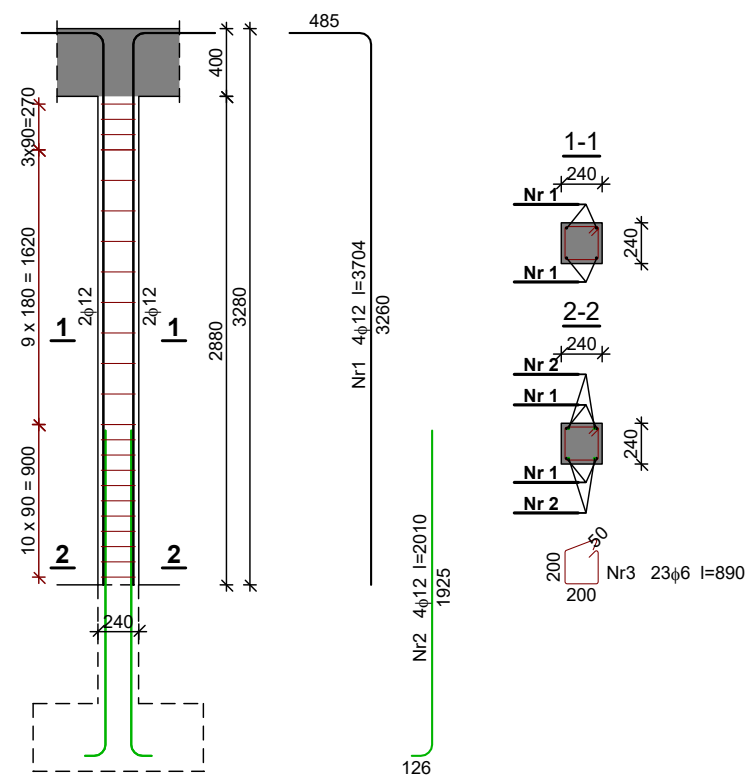
$M_{Rd,x,max} = 36,73 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 344,47 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -36,73 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 344,47 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 926,34 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -158,34 \text{ kN}$

SZKIC ZBROJENIA



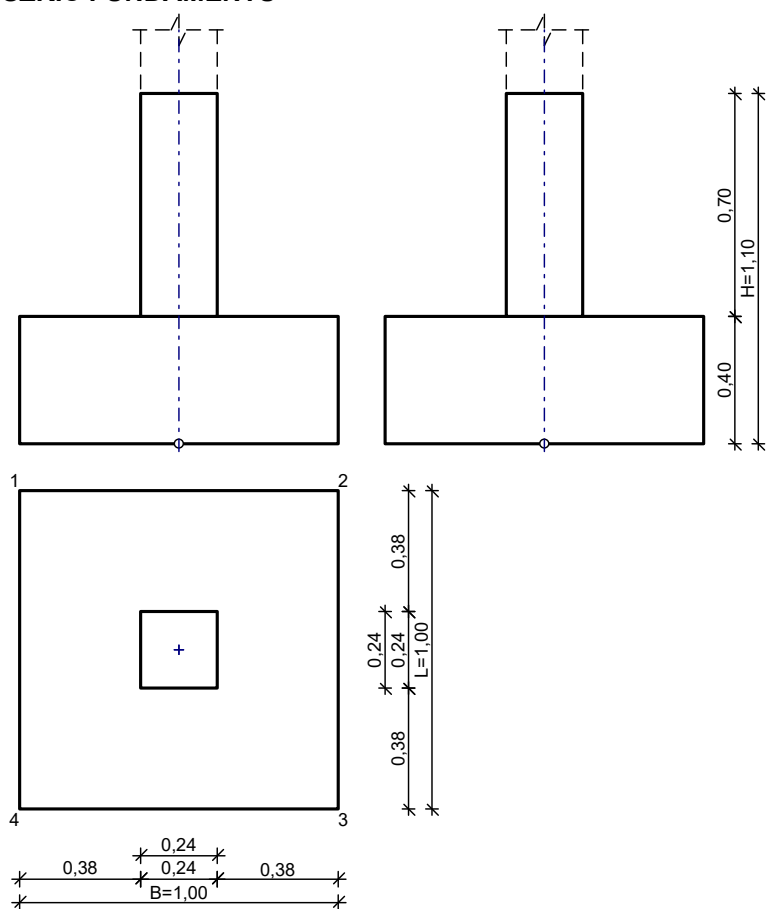
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	34GS
				φ6	φ12
dla jednego słupa					
1	12	3704	4		14,82
2	12	2010	4		8,04
3	6	890	23	20,47	
Długość całkowita wg średnic [m]				20,5	22,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				4,6	20,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				4,6	20,3
Masa całkowita [kg]				25	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Poz.4 Stopa fundamentowa SF1

SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 0,44 \text{ m}^3$$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

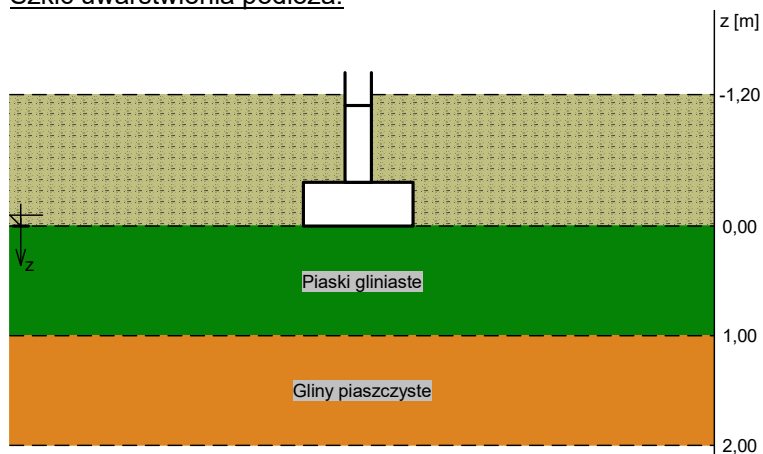
$B = 1,00 \text{ m}$	$L = 1,00 \text{ m}$	$H = 1,10 \text{ m}$	$w = 0,40 \text{ m}$
$B_g = 0,24 \text{ m}$	$L_g = 0,24 \text{ m}$	$B_t = 0,38 \text{ m}$	$L_t = 0,38 \text{ m}$
$B_s = 0,24 \text{ m}$	$L_s = 0,24 \text{ m}$	$e_B = 0,00 \text{ m}$	$e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$
Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski gliniaste	1,00	nie	2,10	0,90	1,10	17,82	31,58	36039	40039
2	Gliny piaszczyste	1,00	nie	2,10	0,90	1,10	17,82	31,58	36039	40039

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	długotrwałe	53,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: **A-III (34GS)** → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

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

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 50$ 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: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 825,1$ kN

$N_r = 83,6$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 825,1$ kN = 668,3 kN (12,5%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 40,5$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 40,5$ kN = 29,2 kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 38,50$ kNm

$M_o = 0,00$ kNm < $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 38,5$ kNm = 27,7 kNm (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,07$ cm, wtórne $s'' = 0,03$ cm, całkowite $s = 0,10$ cm

$s = 0,10$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (10,5%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,63$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 6,79$ cm²

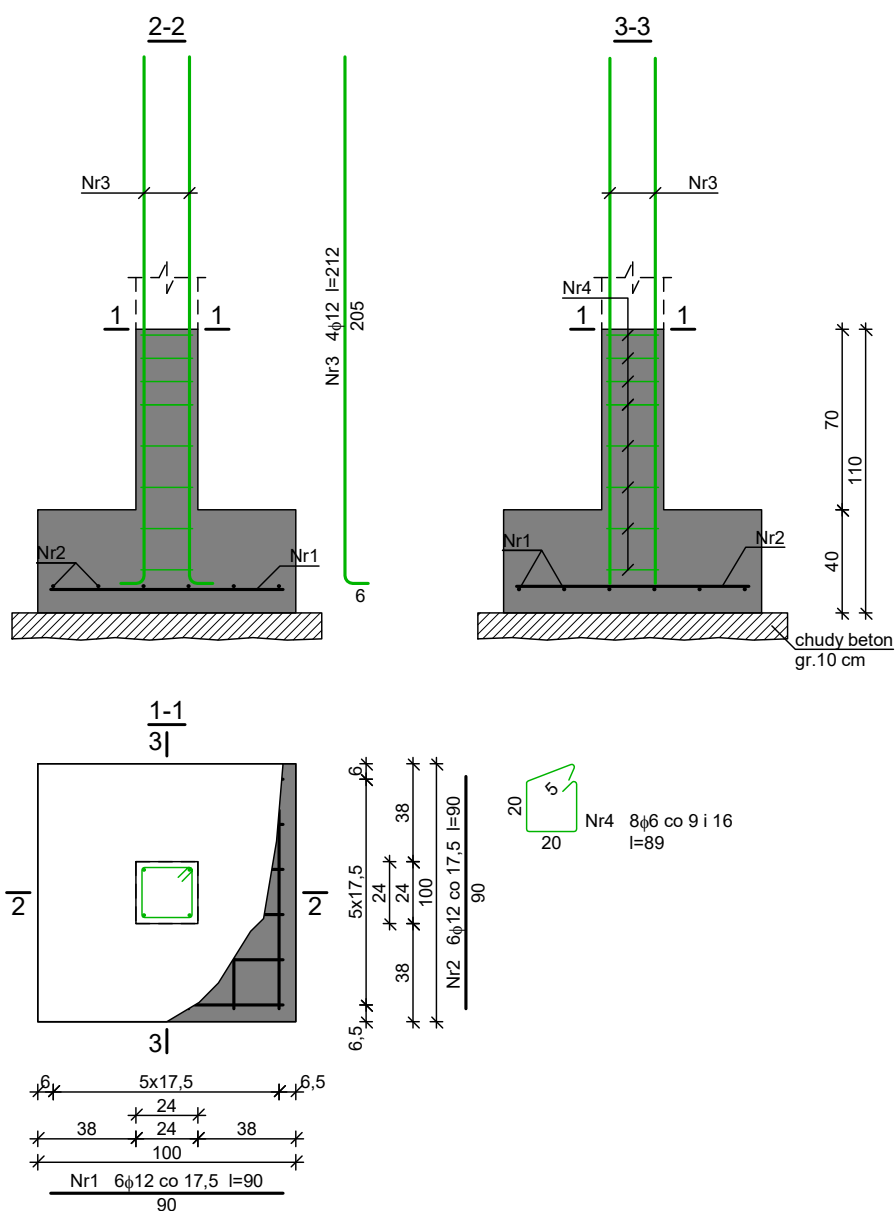
Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,63$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 6,79$ cm²

SZKIC ZBROJENIA



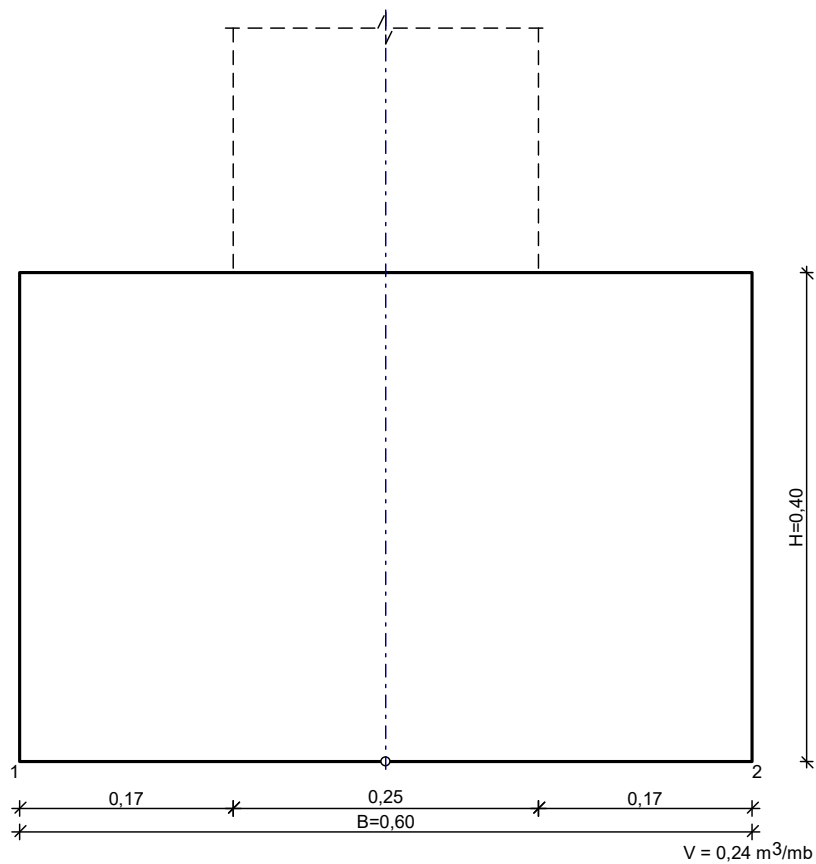
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	34GS
				φ6	φ12
dla jednej stopy					
1	12	90	6		5,40
2	12	90	6		5,40
3	12	212	4		8,48
4	6	89	8	7,12	
Długość całkowita wg średnic [m]				7,2	19,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				1,6	17,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				1,6	17,1
Masa całkowita [kg]				19	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Poz.5 Ława fundamentowa

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

B = 0,60 m H = 0,40 m

B_s = 0,25 m e_B = 0,00 m

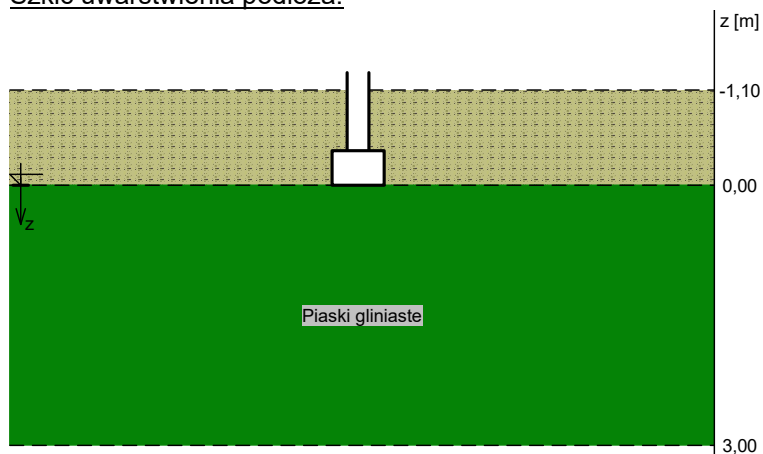
Posadowienie fundamentu:

D = 1,10 m D_{min} = 1,10 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 gliniaste	3,00	nie	2,10	0,90	1,10	17,82	31,58	36039	40039

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

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

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ 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 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: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 313,7 \text{ kN/mb}$

$N_r = 62,2 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fn} = 0,81 \cdot 313,7 \text{ kN/mb} = 254,1 \text{ kN/mb} \quad (24,5\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 28,6 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{ft} = 0,72 \cdot 28,6 \text{ kN/mb} = 20,6 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 17,88 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 17,9 \text{ kNm/mb} = 12,9 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,13 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,04 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,17 \text{ cm}$

$s = 0,17 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (17,3\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

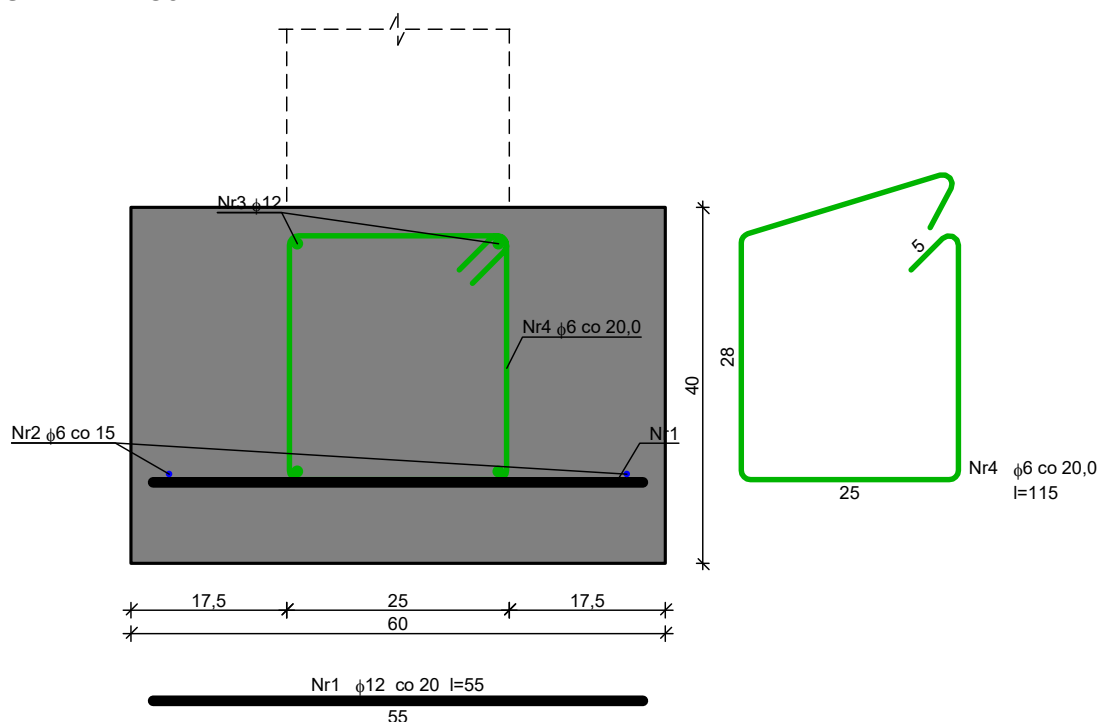
Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 12 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

SZKIC ZBROJENIA



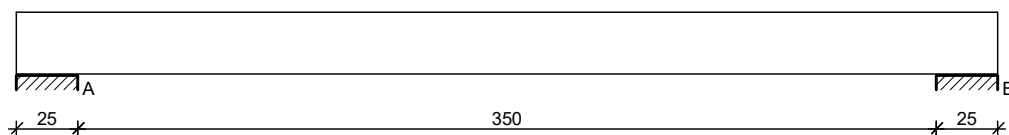
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b	34GS	
				φ6	φ6	φ12
dla 1 mb ławy fundamentowej						
1	12	55	5,00			2,75
2	6	105	2		2,10	
3	12	105	4			4,20
4	6	115	5,00	5,75		
Długość całkowita wg średnic [m]				5,8	2,1	7,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				1,3	0,5	6,2
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				1,3	6,7	
Masa całkowita [kg]				8		

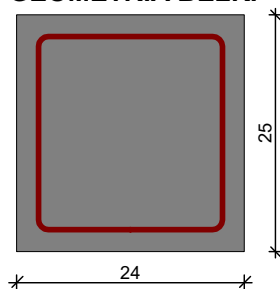
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Poz.6 Nadproże żelbetowe N1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

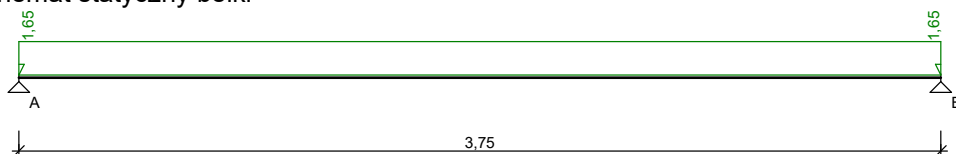
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: Przypadek 1**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m ³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
Σ:		1,50	1,10		1,65	

Schemat statyczny belki

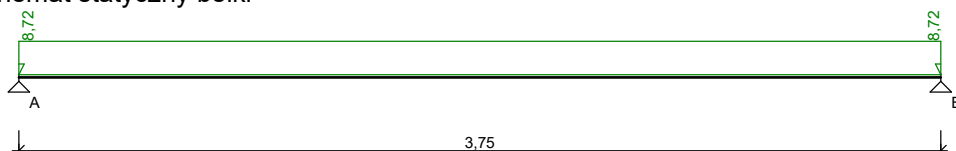


Przypadek: P2: Obciążenie ze ściany

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Beton lekki komórkowy konstrukcyjny, niezbrojony, niezagęszczony grub. 0,24 m i szer. 2,40 m [9,0kN/m ³ ·0,24m·2,40m]	5,18	1,30	--	6,73	cała belka
2.	Styropian grub. 0,15 m i szer. 2,40 m [0,45kN/m ³ ·0,15m·2,40m]	0,16	1,30	--	0,21	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 2,40 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·2,40m]	1,37	1,30	--	1,78	cała belka
Σ :		6,71	1,30		8,72	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,25$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-III (34GS)** → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-III (34GS)**

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

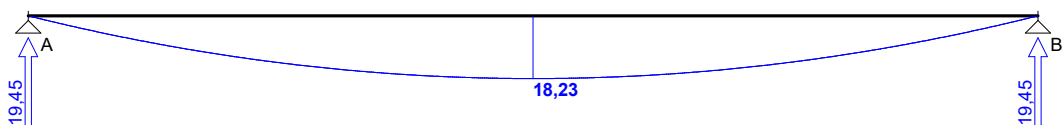
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

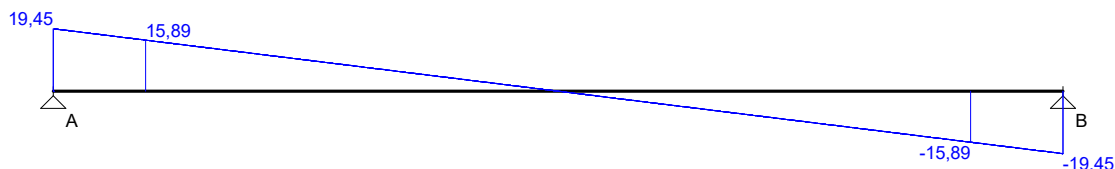
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

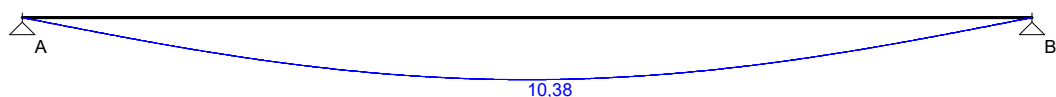
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

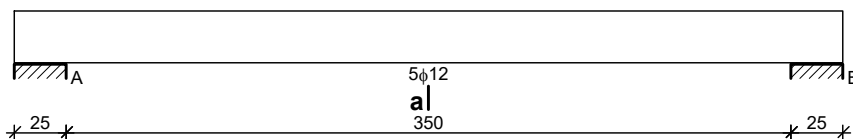


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 18,23 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 12$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,08\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 18,23 \text{ kNm} < M_{Rd} = 35,50 \text{ kNm}$ (51,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)15,89 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)15,89 \text{ kN} < V_{Rd1} = 35,09 \text{ kN}$ (45,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 14,43 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 14,43 \text{ kNm}$

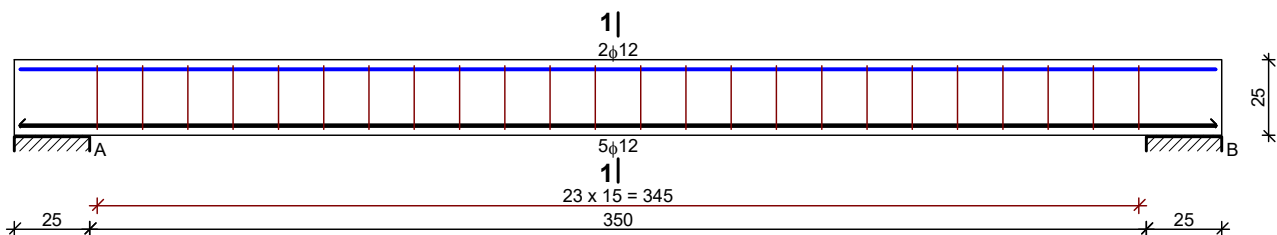
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,083 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (27,7%)

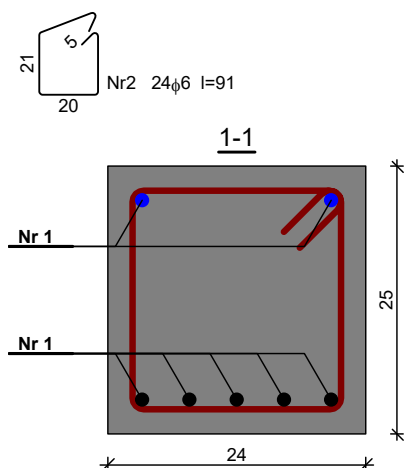
Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 10,38 \text{ mm} < a_{lim} = 3750/200 = 18,75 \text{ mm}$ (55,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 14,37 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA





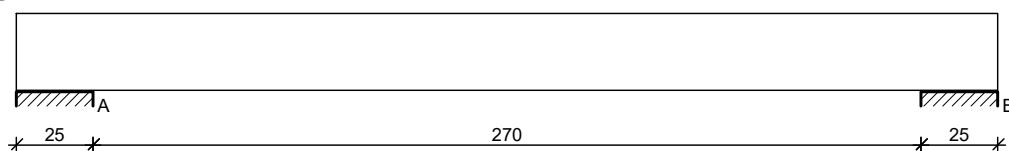
WYKAZ ZBROJENIA

WYKRAJ ZEBROWANIA					
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	34GS
				φ6	φ12
dla jednej belki					
1	12	396	7		27,72
2	6	91	24	21,84	
Długość całkowita wg średnic [m]				21,9	27,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				4,9	24,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				4,9	24,7
Masa całkowita [kg]				30	

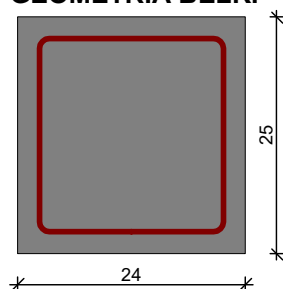
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Poz.7 Nadproże żelbetowe N2

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 25,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

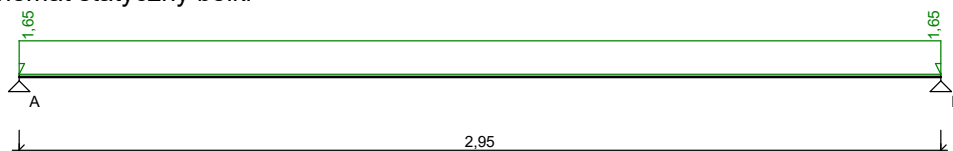
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: Przypadek 1**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m ³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
Σ :		1,50	1,10		1,65	

Schemat statyczny belki

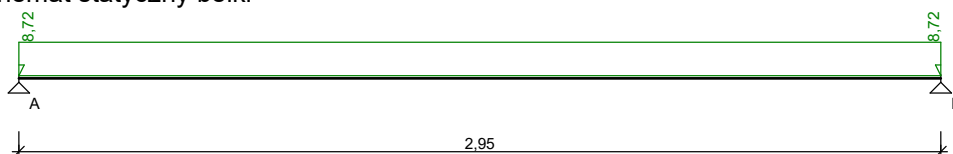


Przypadek: **P2: Obciążenie ze ściany**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Beton lekki komórkowy konstrukcyjny, niezbrojony, niezagęszczony grub. 0,24 m i szer.2,40 m [9,0kN/m ³ ·0,24m·2,40m]	5,18	1,30	--	6,73	cała belka
2.	Styropian grub. 0,15 m i szer.2,40 m [0,45kN/m ³ ·0,15m·2,40m]	0,16	1,30	--	0,21	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.2,40 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·2,40m]	1,37	1,30	--	1,78	cała belka
Σ :		6,71	1,30		8,72	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,25$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-III (34GS)

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

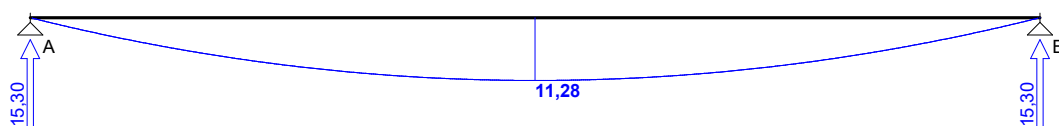
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

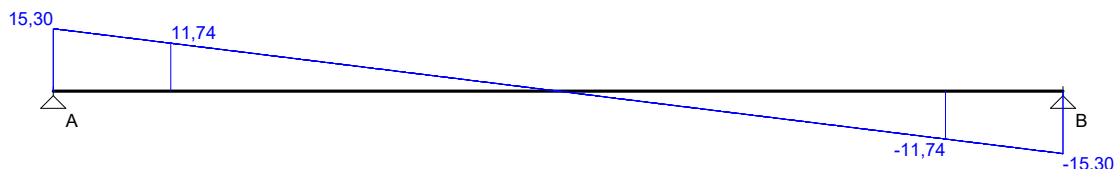
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

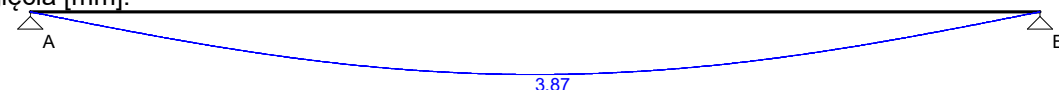
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

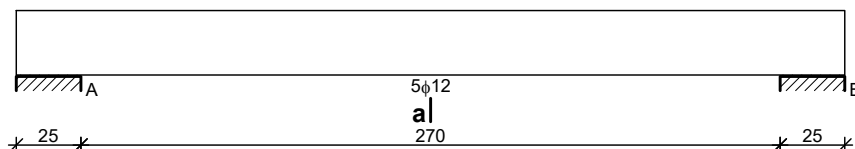


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,28 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 12$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,08\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 11,28 \text{ kNm} < M_{Rd} = 35,50 \text{ kNm}$ (31,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)11,74 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)11,74 \text{ kN} < V_{Rd1} = 35,09 \text{ kN}$ (33,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,93 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,93 \text{ kNm}$

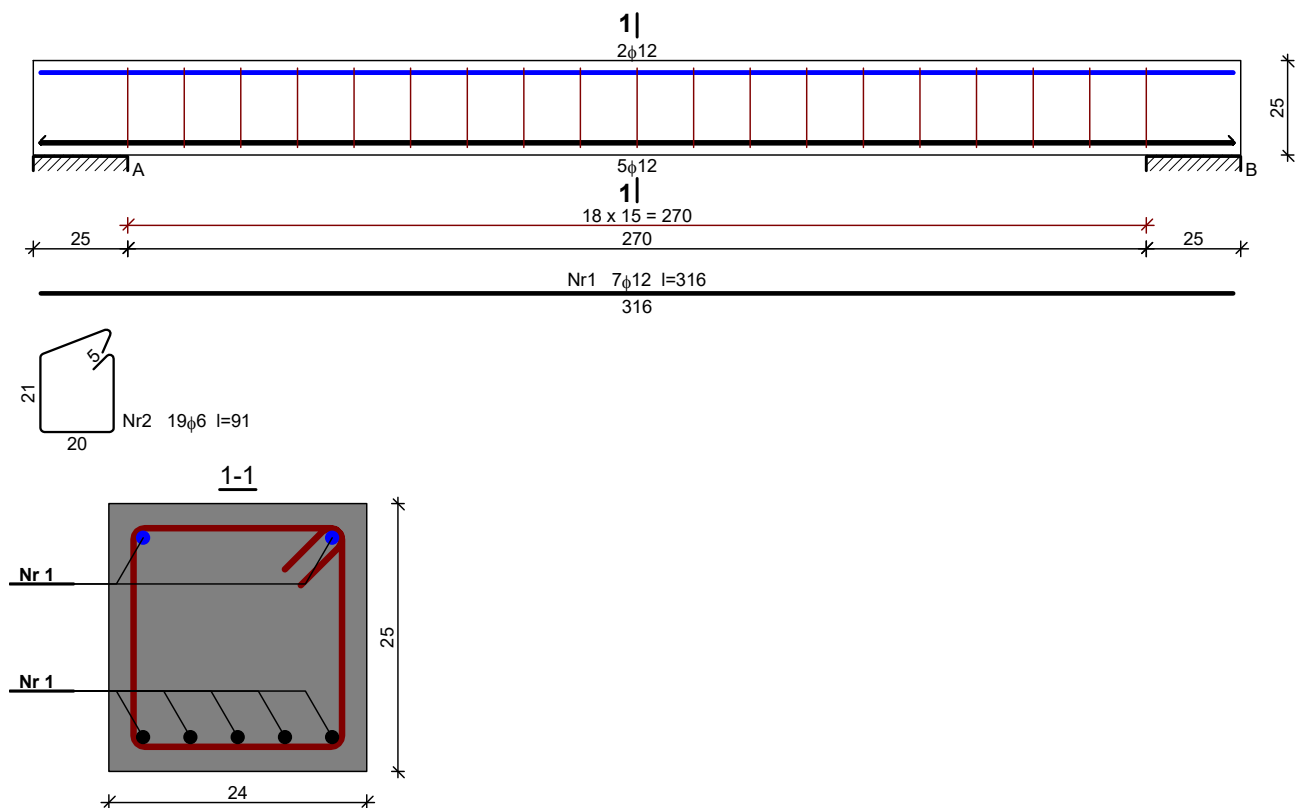
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,047 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (15,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,87 \text{ mm} < a_{lim} = 2950/200 = 14,75 \text{ mm}$ (26,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 11,08 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	34GS
				φ6	φ12
dla jednej belki					
1	12	316	7		22,12
2	6	91	19	17,29	
Długość całkowita wg średnic [m]				17,3	22,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				3,8	19,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				3,8	19,7
Masa całkowita [kg]				24	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Sporządził:

Inżynier Budownictwa Lądowego
Aleksander Poczatenko
Up. Bud. 489/72/Bg

Sprawdziła:

mgr inż. Irena Drankowska
Up. Bud. GP.I.7342/39/TO/92

3. PROJEKT WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI SANITARNYCH

OPIS INSTALACJI WOD-KAN

3.1. Podstawa opracowania

- Projekt budowlano-architektoniczny,
- Obowiązujące normy i akty prawne,
- Wytyczne zamawiającego,
- Obliczenia,

3.2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest zaprojektowanie wewnętrznych instalacji wodno-kanalizacyjnych dla projektowanej rozbudowy i przebudowy Świetlicy Wiejskiej w miejscowości Radziki Duże, gmina Wąpielsk, powiat rypiński.

Zakres opracowania obejmuje:

- Wewnętrzną instalację zimnej wody od wejścia z przyłącza wodociągowego do punktów poboru.
- Instalację ciepłej wody użytkowej od wyjścia z pomieszczenia jej przygotowania w budynku do punktów jej poboru w pomieszczeniach.
- Instalację wewnętrznej kanalizacji sanitarnej od wypływu z poszczególnych przyborów sanitarnych do przyłącza w obrębie budynku.
- Instalację hydrantową wraz z instalacją do napełniania wozów strażackich zakończoną nasadą STORZ

Budynek zaprojektowano jako budynek z podpiwniczeniem oraz poddaszem użytkowym.

3.3 Instalacja wod-kan.

Doprowadzenie wody.

Zasilenie w wodę zimną nastąpi z przyłącza wody sieci doprowadzonej do budynku. Zasilanie w wodę z przewodu przyłącza PE DN50. .

Zestaw wodomierzowy znajdować się będzie w pomieszczeniu kotłowni. Wodomierz z armaturą zestawu wodomierzowego wg rysunku szczegółowego.

Instalacja wodociągowa w budynku zasila instalację bytową oraz przeciwpożarową. Jest ona rozdzielona w pomieszczeniu kotłowni i zabezpieczona poprzez zawór pierwszeństwa, który odcina wodę bytową w razie niekontrolowanego wycieku i spadku ciśnienia w instalacji hydrantowej.

Ze względu na brak danych dotyczących wysokości ciśnienia w projektowanej sieci wodociągowej, należy przed wykonaniem instalacji wodociągowej w budynku dokonać sprawdzenia ciśnienia dyspozycyjnego w miejscu włączenia się do sieci i w przypadku niewystarczającego ciśnienia dobrać zestaw hydroforowy nieobjęty niniejszym opracowaniem. Ciśnienie wody zasilającej z wodociągu powinno być wystarczające i powinno pozwalać na zapewnienie przed każdym punktem czerpalnym minimum 0,5 bara.

Źródłem ciepłej wody w projektowanej rozbudowie budynku będzie podgrzewacz c.w.u. o pojemności 300l zasilany z urządzenia pompy ciepła.

Pomiar zużycia wody w budynku realizowany będzie za pomocą wodomierza głównego.

Instalacja wodociągowa.

Projektowaną instalację wykonać z rur z tworzywa PEX/Al/PeRT łączonych przez kształtki systemowe. Średnice zgodnie z częścią graficzną. Rurociągi poprowadzić w warstwie posadzki lub w wykutych bruzdach ściennych. Średnice oraz sposób prowadzenia instalacji wg części graficznej.

Instalację wodociągową zaprojektowano w układzie trójnikowym w posadzkach.

Rury instalacji ciepłej wody użytkowej zaizolować wg PN, rury wody zimnej zabezpieczyć izolacją antyroszeniową o grubości 9 mm. Armatura czerpalna standardowa stojąca niklowana, podłączenie za pomocą wężyków w oplocie stalowym z odcięciem zaworami. Średnice i rozprowadzenie wg części graficznej.

Dla projektowanej instalacji budynku nie przewiduje się wykonanie obiegu cyrkulacji ciepłej wody.

Obliczenia wody zimnej:

Nazwa przyboru	Ilość sanitariatów, szt.	Normatywny wypływ wody q_n , dm ³ /s	q_n , dm ³ /s
Umywalka	7	0,14	0,98
Miska ustępowa	8	0,13	1,04
Zlewozmywak	3	0,15	0,45
Wanna	0	0,15	0,0
Natrysk	2	0,15	0,30
Zawór ze złączką	1	0,3	0,30
		RAZEM	3,07

Zapotrzebowanie wody na cele socjalno-bytowe na wodę zimną wynoszą $q=1,41/s$

Przy montażu instalacji wodociągowej zachować normatywne odległości przewodów od innych instalacji oraz wysokości zamontowania przyborów sanitarnych.

Zabrania się prowadzenia przewodów wodociągowych nad przewodami elektrycznymi.

W celu zabezpieczenia instalacji oraz użytkowników przed nadmiernym wzrostem temperatury ciepłej wody użytkowej (przegrzewem), na wyjściu z podgrzewacza c.w.u. należy zastosować termostatyczny zawór mieszający typu MCTV-B, umożliwiający ograniczenie temperatury wody dostarczanej do instalacji do wartości bezpiecznej (maks. 55°C).

Izolacje:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/m·K) 1)
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4

6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami równych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6mm

Zastosować kolorystykę i oznaczenia zgodnie z PN obowiązującą w ciepłownictwie. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

3.4 Kanalizacja sanitarna wewnętrzna.

Ścieki sanitarne z budynku odprowadzane będą przez:

- pionową instalację kanalizacyjną projektowaną z typowych rur i kształtek z PVC wg PN/C-89205 i PN/C89203, łączonych na połączenia rozłączne kielichowe z uszczelnieniem przez zastosowanie pierścienia gumowego.
- podejścia do przyborów z rur i kształtek kanalizacyjnych PP.

Wszystkie podejścia do przyborów kanalizacyjnych oraz poziome przewody odpływowe należy prowadzić z minimalnym spadkiem. Kanalizację podposadzkową układać należy na zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości minimalnej 10 cm.

W miejscach gdzie przewód przechodzi przez strop lub ścianę, pomiędzy powierzchnią rur a otworem w przegrodzie budowlanej powinna być wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stale stan plastyczny.

Piony kanalizacyjne wykonać wg rys rozwinięcia instalacji kanalizacyjnej wyprowadzić na dach i zakończyć rurami wywiewnymi z PVC. Na każdym pionie zaprojektowano czyszczak z PVC zamykany hermetycznie.

Poziome przewody instalacji kanalizacyjnej zaprojektowane z typowych rur i kształtek kanalizacyjnych.

Wpusty podłogowe zaprojektowano w pomieszczeniu kotłowni, zmywalni oraz łazienki (wg części graficznej projektu). Dodatkowe wpusty przewidziane w części garażowej.

3.5 Obliczenia kanalizacji sanitarnej

Przepływ obliczeniowy ścieków projektowanego budynku:

$$q_s = K * \sqrt{\sum AW_s} \quad \left[\frac{dm^3}{s} \right]$$

Gdzie:

K- odpływ charakterystyczny budynku (0,5)

AW_s- równoważnik odpływu dla przyborów

Nazwa przyboru	Ilość sanitariatów, szt.	AW _s	Suma AW _s
Umywalka	9	0,5	4,5
Miska ustępowa	8	2,5	20
Zlewozmywak	5	1,0	5,0
Wanna	0	0,5	0

Wpust podłogowy	6	1,5	9,0
Zmywarka/pralka	1	1,0	1,0
Natrysk	2	1,0	2,0
		RAZEM	36

$$q_s = 0,5 * \sqrt{42} = 3,20 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Ścieki odprowadzane projektowanym przyłączem kanalizacyjnym z budynku o średnicy PVC-160

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

3.6 Opis projektowanej wewnętrznej instalacji hydrantowej ppoż.

W obiekcie zaprojektowano hydranty pożarowe DN 25 mm (zgodnie z branżą architektoniczną). Instalację p.poż. wykonać należy np. z rur z stalowych dopuszczonych do stosowania w instalacjach ppoż. Szafki hydrantowe DN25 wyposażone zostaną w prądownice i wąż półsztywny o długości 30 m.

Zawory hydrantowe mocować na wysokości 1,35 m od posadzki.

Minimalne ciśnienie na wylocie z prądownicy 0,2 MPa. Wydajność jednego hydrantu DN25 – 1,0 dm³/s.

Do obliczeń przyjęto jednoczesny pobór z dwóch czynnych hydrantów.

Instalacja hydrantowa będzie pracowała jako nawodniona.

Do napełniania wozów strażackich projektuje się hydrant DN80. Hydrant zasilony z osobnego wpięcia do sieci wodociągowej.

Instalację w pomieszczeniach o temperaturze >16 °C należy zaizolować termicznie.

Sprawdzenie sprawności działania hydrantów – minimum raz w roku zgodnie z rozporządzeniem ministra.

Mocowanie rurociągów za pomocą typowych uchwytów.

W celu rozdzielenia instalacji hydrantowej od bytowej zaprojektowano zawór pierwszeństwa. Zawór zapewnia priorytet zaopatrzenia w wodę do celów ppoż. Pozostałe części są zasilane tylko w przypadku wystarczającej ilości wody pitnej.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

3.7 Próby i badania odbiorcze

Badania odbiorcze należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociagowych” wydanymi przez COBRTI INSTAL. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzić przed ułożeniem izolacji i zakryciem instalacji w całości. Po napełnieniu instalacji wodą należy ją dokładnie odpowietrzyć. Wymagane ciśnienie próbne wody zimnej i ciepłej powinno wynosić 1,5x najwyższego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 bar.

W czasie trwania próby (0,5 h) ciśnienie na manometrze nie może spaść o więcej niż 2% ciśnienia próbnego. W przypadku wystąpienia nieszczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Instalację poddać dezynfekcji podchlorynem sodu i płukaniu. Wykonać badanie jakości wody pod kątem przydatności jej do celów spożywczych.

Sporządził:

Inżynier Budownictwa Lądowego
Aleksander Poczatenko
Upr. Bud. 489/72Bg

OPIS INSTALCJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

3.8 Podstawa opracowania

- Koncepcja technologiczna i uzgodnienia z Inwestorem
- Obowiązujące normy i akty prawne
- Literatura branżowa
- Obliczenia

3.9 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest zaprojektowanie instalacji centralnego ogrzewania w wariantcie ogrzewania podłogowego i grzejnikowego zasilanego z urządzenia atmosferycznej pompy ciepła dla projektowanej rozbudowy i przebudowy Świetlicy Wiejskiej w miejscowości Radziki Duże, gmina Wąpielsk, powiat rypiński.

3.10 Opis projektowanej instalacji centralnego ogrzewania

1. Opis projektowanej instalacji:

Zapotrzebowanie ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania projektowanego obiektu wynosi ok. 45kW.

Zasilanie nastąpi poprzez podłączenie instalacji do projektowanego źródła ciepła. Projektuje się dwa źródła ciepła – istniejąca powietrzna pompa ciepła o mocy 15kW oraz projektowany kocioł stałopalny o mocy 35 kW

Przewiduje się pracę kotła stałopalnego, jako zasilanie CO większości obiektu, natomiast pompa ciepła pracować będzie jako źródło ciepła dla pom. Nr 23 i podgrzewu CWU.

Istniejącą pompę ciepła wraz z armaturą przenieść do projektowanego pomieszczenia kotłowni.

Komin

Odprowadzenie spalin odbywać się będzie dwuściennym przewodem spalinowym ze stali kwasoodpornej o średnicy DN150 mm, prowadzonym ze spadkiem 3% w kierunku kotła. Przewody należy wyprowadzić z pomieszczeń poprzez ścianę na zewnątrz, na wysokości min 2,5 m ponad poziomem terenu. Przejścia przegrody budowlane należy zaizolować. U wylotu komin zakończony zostanie zadaszoną wyrzutnią.

Instalacja technologii cieplnej

Okres grzania oraz charakterystyka cieplna obiegów grzewczych będą ustawione za pomocą układu sterowania umieszczonego w skrzynce naścienną.

Układ będzie dopasowywał temperaturę wody kotłowej do bieżących potrzeb obiegów grzewczych.

W instalacji występują następujące obiegi grzewcze:

- jeden obieg grzewczy c.o. grzejnikowy w części garażowej
- pięć obiegów grzewczych c.o. podłogowych sterowany za pomocą zaworu mieszającego z siłownikiem elektrycznym zamontowanym w zestawie grupy pompowej

- jeden obieg grzewczy c.w.u. sterowany za pomocą grupy pompowej
Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie za pomocą podgrzewacza wody, tj. dwuwężownicowego pojemnościowego podgrzewacza wody o pojemności 300 dm³.

Zabezpieczenie INSTALACJI

Zabezpieczenie kotłów przed nadmiernym wzrostem ciśnienia realizowane jest poprzez zawory bezpieczeństwa zamontowane przy kotłach.

Przyrost objętości wody powstały w wyniku jej podgrzania w instalacji c.o. przyjmowany jest przez przeponowe naczynie wzbiorcze.

Przyrost objętości wody powstały w wyniku wzrostu temperatury w instalacji wodociągowej przyjmowany jest przez przeponowe naczynie wzbiorcze.

Zabezpieczenie kotłów przed nadmiernym wzrostem temperatury realizowane jest poprzez czujniki zamontowane w kotłach, które znajdują się na ich wyposażeniu standardowym.

Zabezpieczenie kotłów przed brakiem wody realizowane jest poprzez czujniki zamontowane w kotłach, które znajdują się na ich wyposażeniu standardowym.

Rury

W kotłowni stosować rury stalowe czarne bez szwu wg PN-80/H-74219 i łączone przez spawanie. Kontrolę złączy spawanych wykonać zgodnie z PN-77/M-34031. Uzbrojenie przewodów w zawory zwrotne, kurki spustowe, armaturę kontrolno-pomiarową, itp. montować wg oznaczeń na schemacie technologicznym po ustawieniu podstawowych urządzeń kotłowni. Producenta i typu armatury odcinającej i podstawowego osprzętu nie określa się, pozostawiając wybór z szerokiego asortymentu dostępnego na rynku inwestorowi.

Zaleca się zastosowanie armatury kulowej. Armatura powinna odpowiadać parametrom technicznym ciśnienia i temperatury w miejscu zainstalowania oraz posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Wszelkie przejścia instalacji przez przegrody budowlane powinny być uszczelnione. Uszczelnienia powinny posiadać klasę odporności ogniowej R E I 60.

Powierzchnie elementów pod powłoki antykorozyjne należy oczyścić do drugiego stopnia czystości zgodnie z PN-70/H-97050. Odtłuszczenie powierzchni należy wykonać przy użyciu rozpuszczalników organicznych, roztworów alkalicznych lub środków powierzchniowo czynnych.

Malowanie rur powinno być rozpoczęte nie później niż po 6 godzinach od zakończenia ich czyszczenia.

Przyjęto przewód wentylacji nawiewnej o wymiarach 20x25cm wprowadzony do pomieszczenia kotłowni z zewnątrz budynku. Czerpnię powietrza wykonać na wysokości min. 2m ponad poziomem terenu. Dolna krawędź wlotu powietrza powinna znajdować się 30cm powyżej posadzki.

Przyjęto przewód wentylacji wywiewnej o wymiarach 15x20cm (pole przekroju $S = 300 \text{ [cm}^2\text{]})$ wyprowadzony przez ścianę na zewnątrz budynku.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

2. Instalacja grzejnikowa:

W budynku, w pomieszczeniach garażu zaprojektowane dwu-płytowe grzejniki zintegrowane z podłączeniem dolnym o wymiarach zgodnych z rysunkiem.

Wielkości grzejników oraz średnica rur została podana na rysunku.

Grzejniki z podłączeniem dolnym wyposażać w głowicę termostatyczną oraz armaturę podłączeniową dolną kątową z funkcją odcięcia.

Na wyposażeniu grzejników znajdują się zawory odcinające oraz odpowietrzniki automatyczne.

Instalacja grzejnikowa została zaprojektowana jako trójnikowa.

Parametr zasilania grzejników należy ustawić na 70/55°C.

3. Instalacja ogrzewania podłogowego.

Ogrzewanie płaszczyznowe podłogowe w systemie mokrym zaprojektowano dla wszystkich pomieszczeń za wyjątkiem pomieszczeń garażu. Pomieszczenia garażu ogrzewane instalacją grzejnikową.

Instalację pętli grzewczych wykonać na systemie rur X-Pert o średnicy 16x2,0mm posiadających wkładkę antydyfuzyjną, łączonych systemowo. Rurę ogrzewania podłogowego należy przytwierdzić przy użyciu spinek mocujących do płyty izolacyjnej systemowej EPS 100 o grubości 20 mm i współczynnika oporności cieplnej: 0,75 m²K/W zgodnie z wymogami producenta. Wężownice należy układać w odstępach wskazanych na rysunku, w zależności od wymaganej mocy cieplnej pomieszczenia. Należy uwzględnić maksymalną długość pętli wynoszącą 100 m (unikać łączenia rur w posadzce). Dylatację brzegową w punktach styku podłogi ze ścianami zapewni izolacja brzegowa (taśma z miękkiej pianki polietylenowej grubości 8 mm). Konieczne jest zastosowanie dylatacji w miejscach wskazanych na projekcie. Poszczególne wężownice zasilane z rozdzielaczy obiegów grzewczych z możliwością regulacji hydraulicznej poszczególnych obiegów zrealizowanej za pomocą zaworów regulacyjnych. Instalacja przewiduje montaż trzech rozdzielaczy podtynkowych, wg lokalizacji jak na rysunku. Rozdzielacze powinny być wyposażone w zawory odcinające na zasilaniu i powrocie, zawory do uzupełniania wody oraz odpowietrzniki automatyczne.

Przewody grzewcze łączące źródło ciepła z rozdzielaczami ogrzewania podłogowego należy prowadzić w izolacji termicznej wg PN-B-02421:2000, w warstwie posadzkowej oraz w przypadku konieczności w bruzdach ściennych.

Szczegóły prowadzenia i podłączenia na rzutach instalacji.

Montaż i rozwiązania systemowe wykonać według wytycznych producenta.

Na czas wylewania posadzki, instalacja powinna znajdować się pod ciśnieniem.

4. Izolacje:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/m·K) 1)
-----	-----------------	---

1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami równych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6mm

Zastosować kolorystykę i oznaczenia zgodnie z PN obowiązującą w ciepłownictwie.

3.11 Badania odbiorcze:

Badania należy przeprowadzić wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wydanych przez „Cobrti Instal”. Instalację po zmontowaniu odpowietrzyć i przepłukać tak aby woda płuczająca nie wykazywała żadnych zanieczyszczeń. Minimalna prędkość płukania 2m/sek. Instalację poddać próbie na zimno na ciśnienie 0,4 MPa oraz na gorąco przy ciśnieniu 1,5x ciśnienie robocze. Po pomyślnie dokonanych próbach na ciśnienie należy dokonać rozruchu z regulacją hydrauliczną instalacji.

Z przeprowadzonego rozruchu oraz badań odbiorczych należy sporządzić protokół zatwierdzony przez Inwestora.

Instalację ogrzewania podłogowego należy stopniowo wygrzewać wg wytycznych producenta systemu.

Sporządził:

Inżynier Budownictwa Lądowego
Aleksander Poczatenko
Upr. Bud. 489/72Bg

OPIS INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ WYCIĄGOWEJ

Dopuszcza się zastosowanie zamiennych rozwiązań materiałowych i urządzeń pod warunkiem dotrzymania standardów jakościowych, gwarancyjnych i parametrów jak w przywołanej dokumentacji.

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wewnętrznej instalacji wentylacji mechanicznej wyciągowej dla budynku świetlicy wiejskiej w miejscowości Radziki Duże, gmina Wąpielsk.

Zakres opracowania obejmuje rozwiązania w zakresie wentylacji sal użytkowych, pomieszczeń sanitarnych, zaplecza kuchennego, pomieszczeń pomocniczych oraz garażu, a także wentylację kotłowni.

Instalację zaprojektowano zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, Rozporządzeniem w sprawie Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, normą PN-83/B-03430/Az3 oraz PN-EN 16798-1 dotyczącą parametrów środowiska wewnętrznego budynków.

2. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU WENTYLACJI

W budynku zaprojektowano system wentylacji mechanicznej wyciągowej z nawiewem powietrza realizowanym poprzez nawiewniki ściennie oraz nawiewniki okienne. Przyjęto rozwiązanie polegające na mechanicznym usuwaniu powietrza z pomieszczeń, przy jednoczesnym kontrolowanym doprowadzaniu powietrza świeżego z zewnątrz budynku.

Strumienie powietrza dobrano na podstawie funkcji pomieszczeń oraz przewidywanej liczby użytkowników. Dla sal przyjęto intensywność wentylacji zapewniającą odpowiednią jakość powietrza przy maksymalnym obciążeniu osobowym, z możliwością regulacji wydajności wentylatorów.

3. ROZWIĄZANIE NAWIEWU POWIETRZA

3.1. NAWIEWNIKI ŚCIENNE

Nawiew powietrza do sal oraz wybranych pomieszczeń realizowany jest za pomocą nawiewników ściennych o średnicy nominalnej 150 mm, wyposażonych w stabilizator przepływu oraz grzałkę elektryczną.

Zastosowany stabilizator zapewnia ograniczenie wahań strumienia powietrza wynikających ze zmiennych warunków atmosferycznych, takich jak działanie wiatru czy zmiany różnicy ciśnień. Dzięki temu uzyskuje się bardziej równomierną pracę instalacji i ograniczenie zjawiska nadmiernych przeciągów.

Grzałki elektryczne wbudowane w nawiewniki służą do wstępnego podgrzewu powietrza zewnętrznego w okresie zimowym, co poprawia komfort cieplny użytkowników oraz ogranicza ryzyko miejscowego wychłodzenia strefy przebywania ludzi.

Nawiewniki rozmieszczono równomiernie w przegrodach zewnętrznych, z uwzględnieniem geometrii pomieszczeń oraz lokalizacji miejsc przebywania użytkowników.

3.2. NAWIEWNIKI OKIENNE

W pomieszczeniach o mniejszym obciążeniu użytkowym zastosowano nawiewniki okienne higrosterowane. Urządzenia te umożliwiają doprowadzanie powietrza w ilości zależnej od warunków wilgotnościowych w pomieszczeniu, wspomagając bilans powietrza i stabilizując działanie systemu wyciągowego.

3.3. GARAŻ

W garażu przyjęto nawiew powietrza poprzez nawiewniki ściennie bez stabilizatora przepływu oraz przez nieszczelności bramy garażowej. Rozwiązanie to pozwala utrzymać lekkie podciśnienie w garażu względem części użytkowej budynku, co zapobiega przenikaniu zanieczyszczeń do strefy przebywania ludzi.

4. ROZWIĄZANIE WYWIEWU POWIETRZA

Wywiew powietrza z budynku realizowany jest mechanicznie przy zastosowaniu wentylatorów dachowych oraz wentylatorów kanałowych.

W salach zastosowano wentylatory dachowe promieniowe przystosowane do pracy ciągłej. Urządzenia dobrano na wymagany strumień powietrza przy uwzględnieniu oporów instalacji. Wentylatory wyposażone są w regulatory obrotów umożliwiające dostosowanie wydajności do aktualnego obciążenia pomieszczeń. Regulacja pozwala na ograniczenie zużycia energii oraz poprawę komfortu akustycznego.

W pomieszczeniach sanitarnych, zapleczu oraz pomieszczeniach pomocniczych zastosowano wentylatory kanałowe promieniowe montowane w przewodach wentylacyjnych. Urządzenia te wyposażone są w klapy zwrotne zapobiegające cofaniu się powietrza.

W przypadku zastosowania wentylatorów dachowych, kanały wywiewne należy wyprowadzić pionowo ponad dach budynku i zakończyć systemową podstawą dachową dostosowaną do rodzaju pokrycia. Wentylator dachowy montować bezpośrednio na podstawie dachowej, z zachowaniem szczelności przejścia przez połac dachową oraz z zastosowaniem elementów wibroizolacyjnych. Wylot powietrza z wentylatora dachowego stanowi jednocześnie wyrzutnię i nie wymaga stosowania dodatkowych nasad ani daszków.

W przypadku zastosowania wentylatorów kanałowych, przewody wywiewne należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć systemową wyrzutnią dachową pionową

przystosowaną do pracy z wentylacją mechaniczną. Nie dopuszcza się stosowania nasad obrotowych ani typowych kominków wentylacji grawitacyjnej w instalacjach mechanicznych.

Wyloty powietrza należy sytuować w sposób uniemożliwiający ponowne zasysanie powietrza usuwanego do budynku oraz z zachowaniem minimalnych odległości od czerpni powietrza, okien i innych otworów zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wysokość wyprowadzenia ponad dach powinna wynosić minimum 0,3 m dla dachu płaskiego lub zgodnie z wytycznymi producenta systemu dachowego.

5. KANAŁY WENTYLACYJNE

Kanały wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej w systemie rur okrągłych typu SPIRO. Instalację zaprojektowano w klasie szczelności minimum B.

Przewody wentylacji mechanicznej prowadzone w przestrzeniach nieogrzewanych oraz odcinki wyrzutowe prowadzone do wentylatorów dachowych i wyrzutni należy zaizolować cieplnie i przeciwkondensacyjnie izolacją z wełny mineralnej o grubości 40 mm, o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, z okładziną/paroszczelnym płaszczem zabezpieczającym przed zawilgoceniem.

Odcinki przewodów prowadzone na zewnątrz budynku należy zaizolować izolacją z wełny mineralnej o grubości min. 50 mm oraz zabezpieczyć osłoną zewnętrzną z blachy stalowej ocynkowanej/aluminiowej, zapewniającą odporność na warunki atmosferyczne. Kanały należy mocować do konstrukcji budynku zgodnie z wytycznymi producenta systemu montażowego. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, z zachowaniem ciągłości izolacji oraz uszczelnieniem przegród zgodnie z wymaganiami budowlanymi. Kanały montować na podwieszeniach systemowych z zastosowaniem przekładek gumowych ograniczających przenoszenie drgań.

W celu ograniczenia przenoszenia hałasu od wentylatorów dachowych do pomieszczeń użytkowych, na przewodach wywiewnych z sal przewiduje się zastosowanie tłumików akustycznych okrągłych absorpcyjnych o średnicy zgodnej ze średnicą kanałów (Ø200).

Dla sali nr 2 należy zastosować 2 szt. tłumików Ø200 o długości $L = 900 \text{ mm}$ (po jednym na każdy ciąg wywiewny współpracujący z wentylatorem dachowym o wydajności min. $400 \text{ m}^3/\text{h}$).

Dla sali nr 23 należy zastosować 2 szt. tłumików Ø200 o długości $L = 600 \text{ mm}$ (po jednym na każdy ciąg wywiewny współpracujący z wentylatorem dachowym o wydajności min. $300 \text{ m}^3/\text{h}$).

Tłumiki należy montować na przewodach wywiewnych bezpośrednio przed wentylatorami dachowymi, w przestrzeni technicznej nad sufitem lub pod dachem, z zapewnieniem dostępu serwisowego. Połączenia wentylatora z kanałem należy wykonać z zastosowaniem łączników elastycznych ograniczających przenoszenie drgań. Podstawy dachowe wentylatorów powinny być wyposażone w elementy wibroizolacyjne.

Kanały wentylacyjne należy mocować do konstrukcji budynku z zastosowaniem podkładek gumowych (amortyzatorów), ograniczających przenoszenie drgań na konstrukcję.

6. WENTYLACJA KOTŁOWNI

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną, niezależną od instalacji mechanicznej budynku.

Nawiew powietrza, w tym powietrza do spalania, realizowany jest bezpośrednio z zewnątrz budynku kanałem o wymiarach 20×25 cm ($A = 500$ cm²). Dolna krawędź otworu nawiewnego zlokalizowana jest maksymalnie 30 cm nad poziomem posadzki. Otwór nawiewny jest niezamykany i zabezpieczony kratką oraz siatką o małych oporach przepływu.

Wywiew powietrza realizowany jest kanałem grawitacyjnym o wymiarach 15×20 cm ($A = 300$ cm²), wyprowadzonym ponad dach budynku. Kratkę wywiewną zlokalizowano pod stropem. Otwór wywiewny jest niezamykany.

Przewody wentylacyjne kotłowni należy wykonać z materiałów niepalnych.

7. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE

Zasilanie wentylatorów należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową producenta. Każde urządzenie powinno posiadać indywidualne zabezpieczenie nadprądowe oraz wyłącznik serwisowy zlokalizowany w pobliżu urządzenia.

W przypadku zastosowania silników EC należy przewidzieć możliwość sterowania sygnałem analogowym (np. 0–10 V). Przewody zasilające prowadzić w sposób zapewniający ochronę przeciwporażeniową oraz zgodnie z obowiązującymi normami instalacji elektrycznych.

Grzałki w nawiewnikach należy zasilić oddzielnymi obwodami zabezpieczonymi wyłącznikami nadprądowymi. Zaleca się zastosowanie regulatorów temperatury oraz zabezpieczeń termicznych chroniących przed przegrzaniem.

8. MONTAŻ I URUCHOMIENIE

Montaż instalacji należy wykonać zgodnie z rysunkami projektowymi oraz dokumentacją producentów urządzeń. Po zakończeniu prac montażowych należy przeprowadzić regulację instalacji, sprawdzić kierunki przepływu powietrza oraz wykonać pomiary wydajności.

Uruchomienie instalacji powinno być wykonane przez wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie uprawnienia. Całość robót należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP oraz ochrony przeciwpożarowej.

o wykonaniu instalacji oraz regulacji wydajności należy przeprowadzić pomiary kontrolne poziomu hałasu od urządzeń i instalacji wentylacyjnej w pomieszczeniach użytkowych. Wymagania w zakresie ochrony przed hałasem należy spełnić zgodnie z Działem IX „Ochrona przed hałasem i drganiami” Warunków Technicznych oraz normą PN-B-02151-2 dotyczącą dopuszczalnych poziomów dźwięku w pomieszczeniach.

Pomiary należy wykonywać w warunkach użytkowych pomieszczeń, przy zamkniętych oknach i drzwiach (przy zapewnionej wymaganej wymianie powietrza), po wyregulowaniu instalacji. Kryterium oceny stanowi równoważny poziom dźwięku A w pomieszczeniach, pochodzący od technicznego wyposażenia budynku (instalacja wentylacyjna).

Jako kryterium projektowe i odbiorowe przyjmuje się, że poziom hałasu od instalacji wentylacyjnej w salach użytkowych powinien wynosić nie więcej niż **około 35–40 dB(A)** (w zależności od przeznaczenia i wymagań akustycznych pomieszczenia), a w przypadku stwierdzenia przekroczeń należy zastosować dodatkowe środki ograniczające hałas, w szczególności: dodatkowe tłumiki, elementy elastyczne, wibroizolację lub korektę nastaw regulatorów obrotów wentylatorów

Sporządził:

Inżynier Budownictwa Lądowego
Aleksander Poczatenko
Upr. Bud. 489/72Bg

4. PROJEKT WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

4.1 OPIS TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ DO ROZBUDOWY BUDYNKU ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Opracowanie stanowi projekt budowlany instalacji elektrycznych dla rozbudowy budynku świetlicy wiejskiej w Radziki Duże, dz. nr 321/33, 322, gmina Wąpielsk.

4.1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Projekty techniczne branżowe
- Obowiązujące przepisy, normy i zarządzenia

4.1.2 ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt techniczny instalacji elektrycznych wewnętrznych obejmuje:

- instalację oświetleniową
- instalację gniazd wtykowych 230V
- instalację gniazd wtykowych 400V
- połączenia wyrównawcze
- instalację od porażeń prądem elektrycznym

4.1.3 PRZEZNACZENIE BUDYNKU

Budynek garażowy, wolnostojący.

4.1.4 ZASILANIE W ENERGIE ELEKTRYCZNA

Przewiduje się, że zasilanie w energię elektryczną budynku zrealizowane będzie w oparciu o istniejące przyłącze ze złącza kablowo-pomiarowego zlokalizowanego w linii ogrodzenia posesji, wyposażone zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez zakład energetyczny, właściwy dla miejsca prowadzonej inwestycji.

4.1.5 TABLICA ROZDZIELCZA TM

Na potrzeby budowy instalacji elektrycznych projektuje się tablicę rozdzielczą RG, podtynkową, klasy ochronności II, 60 modułową, z drzwiczkami pełnymi, 5x12 modułów, IP 43.

Tablicę rozdzielczą zlokalizowaną na parterze budynku w pom. nr 1. Tablica wyposażona i opisana w obwody elektryczne.

4.1.6 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA

Instalację oświetleniową zaprojektowano przewodami YDY(p) 1.5 mm², układanymi p.t. oraz w rurkach instalacyjnych, giętkich z tworzywa nierozprzestrzeniającego ognia. Zastosować osprzęt instalacyjny p.t., zwykły IP20 w pomieszczeniach suchych oraz hermetyczny min IP44 w pomieszczeniach o zwiększonym zapyleniu i zwiększonej wilgotności (pom. gospodarcze, skład itp.) oraz na zewnątrz budynku.

Wypusty oświetleniowe wykonać uwzględniając typ proponowanych opraw np. oprawy załączane czujnikiem ruchu, oprawy z modułem awaryjnym. Wszystkie wypusty wykonane powinny być z przewodem ochronnym PE tj. jak dla opraw w I klasie ochronności.

Łączniki instalować na wysokości np. 1.4m od posadzki (lub wg życzenia Inwestora). Dobór opraw wg projektu aranżacji wnętrz i gustu Inwestora.

4.1.7 INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH 230V

Instalację gniazd wtykowych 230V zaprojektowano przewodami YDY(p) 3x2.5 mm², układanymi p.t. oraz w rurkach instalacyjnych, giętkich z tworzywa nierozprzestrzeniającego ognia. Zastosować osprzęt instalacyjny p.t., zwykły IP20 w pomieszczeniach suchych oraz hermetyczny min. IP44 w pomieszczeniach o zwiększonym zapyleniu i zwiększonej wilgotności.

4.1.8 INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH 400V

Instalacja gniazda obejmuje zasilanie gniazda 3-fazowego 16A w pomieszczeniach kuchennych oraz kotłowni. Zasilanie gniazda wtykowego 3-fazowego wykonać przewodem YDY 5x2.5mm² układanym p.t.

4.1.9 POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

W części istniejącej znajduje się główna szyna wyrównawcza GSW podłączona bednarką z uziomem fundamentowym budynku.

4.1.10 OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Instalacje elektryczne wewnątrz zaprojektowano w układzie TN-S. Ochroną od porażenia prądem elektrycznym będzie „samoczynne wyłączanie zasilania” zgodnie z polskimi normami, zrealizowane za pomocą wyłączników instalacyjnych nadprądowych.

Ochronę uzupełniającą pełnić będą wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie wyzwalającym $\Delta I_n = 30\text{mA}$.

Przewody PE winny mieć izolację koloru żółtozielonego, zaś neutralne N koloru niebieskiego. Przewodów PE nie wolno przerywać łącznikami ani zabezpieczać bezpiecznikami itp.

Z przewodem PE należy podłączyć: zaciski ochronne opraw oświetleniowych, bolce ochronne gniazd wtykowych, zaciski PE tablicy rozdzielczej.

4.1.11 ZAPOTRZEBOWANIE MOCY

Moc zainstalowana = 30 kW

Współczynnik jednoczesności = 0.8

Zapotrzebowanie mocy = 24 kW, **należy przyjąć 25kW**

4.1.12 UWAGI KOŃCOWE

- a) powyższy projekt instalacji elektrycznych należy każdorazowo adaptować do indywidualnych gustów i wymagań Inwestora.
- b) całość prac wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.
- c) po zakończeniu robót elektrycznych należy wykonać: **pomiary rezystancji izolacji obwodów elektrycznych, skuteczność ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji uziemienia punktu PE, poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych. Jedynie poprawny wynik pomiarów i badań upoważnia wykonawcę do przekazania instalacji elektrycznej w użytkowanie.**

5. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

5.1. Charakterystyka instalacji fotowoltaicznej

Projektowana instalacja fotowoltaiczna wolnostojąca zlokalizowana będzie na dachu rozbudowywanej świetlicy wiejskiej. Moc docelowa instalacji ok. 10 kWp. Jako źródło energii odnawialnej zastosowane zostaną moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy 660 Wp/moduł (15 modułów).

Mikroinstalację fotowoltaiczną należy zamontować z wykorzystaniem ogólnodostępnej konstrukcji systemowej dedykowanej dla konkretnego rozwiązania producenta. System montażowy powinien być montowany zgodnie z zaleceniami producenta.

System montażowy powinien być dobrany do warunków zewnętrznych, charakterystycznych dla konkretnej lokalizacji (wytrzymałość na obciążenia) i każdorazowo powinien być montowany zgodnie z zaleceniami producenta.

Konstrukcja pod panele słoneczne musi być wykonana z materiałów odpornych na szkodliwe działanie czynników zewnętrznych (atmosferycznych), m.in. na korozję.

Moduły PV należy połączyć ze sobą w odpowiednio dobrane łańcuchy (stringi). Zaprojektowano układ 2xMPPT, po 1 stringu na MPPT (1x7+1x8), który będzie tworzył generator słoneczny i zostanie podłączony do 2 falowników trójfazowych o mocy znamionowej około 10kW każdy. Instalacja wyposażona w 2 moduły zarządzające do magazynów energii BTS-5K-BDU.

4. Wymagania dla modułów fotowoltaicznych.

- Wymagania stawiane modułom fotowoltaicznym:

Parametr		Wartość
Moc nominalna modułu	P_{max}	660 Wp
Typ modułu	-	Monokrystaliczny
Maksymalne napięcie pracy	VDC	1500 V _{DC}
Szerokość modułu	-	1135 mm (+/-6 mm)
Wysokość modułu	-	2280 mm (+/-5 mm)
Waga	-	Maks. 26,9 kg
Odporność na obciążenia (nacisk), siła ssąca	-	Min. 5400 Pa
Sprawność modułu	η	Min. 20,9 %
Współczynniki temperaturowe	P_{max}	Max. -0,37 %/°C
	Voc	Max. -0,29 %/°C
	Isc	Max. 0,057 %/°C
Liniowa gwarancja mocy	lata	25 lat

Zgodność z normami, z dyrektywami	-	PN-EN 61215 (moduły z krzemu krystalicznego) 2014/35/EU
-----------------------------------	---	---

5. Wymagania dla falowników.

- Moc wyjściowa falownika powinna być zbliżona do łącznej mocy znamionowej modułów fotowoltaicznych (odchylenie mocy falownika w stosunku do łącznej mocy zamontowanych modułów fotowoltaicznych należy przyjmować wg zaleceń producenta urządzenia),
- falowniki trójfazowe, beztransformatorowe,
- stopień ochrony: min. IP65,
- połączenie z Internetem przez Ethernet lub Wi-Fi,
- gwarancja min. 5 lat,
- zakres temperatur pracy: $-25^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$,
- zakres wilgotności powietrza: 0 - 100%,
- wyposażony w ekran graficzny,
- zgodność z normą PN-EN 50438:2014 i dyrektywami: 2014/35/UE, 2014/30/UE

6. Montaż paneli PV

Podczas pracy na modułach fotowoltaicznych, na które pada promieniowanie słoneczne instalator pracuje na żywych (generujących napięcie) urządzeniach. Gdy tylko światło pada na moduł fotowoltaiczny, na wtyczkach kabli modułu i/lub podłączonego obwodu zawierającego kilkanaście modułów można spodziewać się pełnego napięcia. Im więcej modułów jest połączonych szeregowo, tym wyższe napięcie występuje na wtyczkach obwodu.

Suma napięć modułów połączonych w szeregu (patrz specyfikacja techniczna modułu) jest równa całkowitemu napięciu obwodu. Maksymalne dopuszczalne napięcie generatora fotowoltaicznego nie może przekraczać maksymalnego dopuszczalnego napięcia inwertera (do 1000V DC).

Montaż i obsługa modułów fotowoltaicznych powinny być wykonywane przez osoby posiadające:

- Aktualne świadectwo kwalifikacyjne, uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych na stanowisku dozoru i eksploatacji, wydawane na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 r. Nr 89, poz. 828 z późniejszymi zmianami) lub,

- Certyfikat Instalatora Mikroinstalacji i Małych Instalacji zgodnie z ustawą z dnia 26 lipca 2013 r. o zmianie ustawy Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw, oraz osoby z doświadczeniem i wiedzą techniczną w zakresie montażu, obsługi i eksploatacji systemów fotowoltaicznych. Osoba dokonująca montażu i obsługi przejmuje na siebie ryzyko doznania uszczerbku na zdrowiu lub zniszczenia własności, która może zaistnieć podczas tych czynności.

Moduły fotowoltaiczne powinny zostać zamontowane na systemie montażowym, zachowującym równoległości, oraz prostopadłości pomiędzy profilami

i uchwytami w nim zastosowanymi:

- wszystkie profile konstrukcji powinny być ze sobą metaliczne połączone, za pomocą łączników/płaskowników lub przewodem Cu min. 16mm²,

- należy uwzględnić możliwość wydłużenia się profili metalowych przy wysokich temperaturach, w tym celu należy pozostawić odstęp między dwoma profilami, odpowiedni dla rozszerzalności cieplnej materiału, z jakiego został wykonany,

- odstępy między modułami wyznaczają zaciski mocujące (klemy); dodatkowo z każdej strony rzędu modułów profil, do którego są one mocowane, powinien być dłuższy o min. 2,5cm od posadowienia klemy końcowej,

- profile nośne konstrukcji montażowej należy umieścić w odległości między 1/4 a 1/8 długości dłuższego boku modułu,

- zaciski mocujące (klemy) należy montować zawsze na dłuższej krawędzi modułu,

- zaciski mocujące (klemy) należy dokręcać z siłą, nie powodującą widocznych uszkodzeń ram modułu, kluczem dynamometrycznym z siłą zgodną ze specyfikacją producenta,

- połączenie szeregowo lub równoległe paneli odpowiednio zwiększa napięcie lub natężenie.

Moduły PV wytwarzają prąd stały. Bezpośredni kontakt z częściami czynnymi modułu, takimi jak np. złącza konektorów na zakończeniach przewodów, może spowodować porażenie!

Ryzyko porażenia występuje zawsze, niezależnie od ilości modułów ze sobą połączonych.

7. Montaż falownika.

Falowniki zostały zaprojektowane do pracy systemu fotowoltaicznego z siecią zewnętrzną (on-grid) i nie jest przystosowany do pracy samodzielnej (wyspowej), bez sieci zewnętrznej operatora. Falownik monitoruje sieć zewnętrzną i w przypadku wykrycia zakłócenia (wyłączenie itp.) wyłączy się automatycznie odcinając dopływ prądu do sieci. Falownik jest w pełni automatycznym urządzeniem, załącza się samoczynnie w momencie rozpoczęcia pracy przez panele PV, a wyłącza w momencie wykrycia niedostatecznych parametrów zasilania z modułów fotowoltaicznych. Po uruchomieniu próbnym mikroinstalacji należy wykonać połączenie inwertera z siecią internetową oraz zarejestrować go na portalu służącym do monitorowania pracy mikroinstalacji. Doprowadzenie sieci internetowej do falownika leży po stronie Użytkownika mikroinstalacji PV.

Dodatkowo należy wykonać stycznikowy (przełącznik + stycznik) układ sterowania grzałki do ciepłej wody użytkowej tak aby nadmiar energii produkowanej przez instalację fotowoltaiczną wykorzystywać w celu dogrzewania wody. Sterowanie będzie realizowane za pomocą wyjść bezpotencjałowych zabudowanych w fabrycznie w falownikach.

Falownik zabudować w miejscu dogodnym dla Użytkownika instalacji, pamiętając o zachowaniu maksymalnego 1% spadku napięcia na przewodach DC i AC. Możliwe jest zamontowanie falownika na zewnątrz budynku.

Zalecenia dla montażu:

Pomieszczenie:

- możliwie suche, dobrze klimatyzowane, ciepło odpadowe musi być odprowadzane z falownika,
- niezakłócona cyrkulacja powietrza,
- podczas montażu w szafie rozdzielczej zapewnić wystarczające odprowadzenie ciepła przez wentylację wymuszoną,

- jeżeli falownik jest narażony na działanie agresywnych gazów, należy go montować w sposób zapewniający stałą widoczność,
- dobry dostęp od przodu i z boków bez dodatkowych pomocy,
- w przypadku eksploatacji na zewnątrz pomieszczeń zapewnić ochronę przed negatywnymi skutkami warunków atmosferycznych takimi jak słońce, deszcze, śnieg.

Ściana lub konstrukcja montażowa:

- dostatecznej nośności,
- dostępna do prac montażowych i konserwacyjnych,
- z materiału trudno palnego,
- należy przestrzegać minimalnych odstępów montażowych.

8. Część DC instalacji fotowoltaicznej

Połączenia poszczególnych grup modułów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych typu PV1-F o przekroju żył roboczych 6 mm². Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikiem prowadzić na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe muszą być przystosowane do pracy w warunkach zewnętrznych i być odporne na promieniowanie UV.

Aby uniknąć pętli, przewody (+ i -) należy układać razem.. Przekroje przewodów należy dobierać tak, aby ograniczyć spadek napięcia poniżej 1%.

Jako podstawową ochronę przeciwpożarową zastosowano rozłącznik ograniczający napięcie na modułach fotowoltaicznych do wartości bliskiej 0 V wprowadzając zwarcie w obwodzie stałoprądowym, co pozwoliło osiągnąć napięcie bezpieczne mikroinstalacji fotowoltaicznej.

9. Część AC instalacji PV.

Za falownikiem w rozdzielnicy zamontować wyłącznik nadprądowy S303 B 16A oraz zabezpieczenie różnicowo-prądowe typu P304 25A 100mA typ A. W rozdzielnicy głównej budynku zamontować wyłącznik nadprądowy S303 B 20A.

Połączenie pomiędzy falownikiem a rozdzielnicą główną wykonać za pomocą przewodu odpowiednio YDYżo lub YKYżo 5x35mm².

Przekroje przewodów należy dobierać tak, aby ograniczyć spadek napięcia poniżej 1%. Wpięcie kabla AC do najbliższego punktu instalacji 3-fazowej w budynku, na którym projektowana jest instalacja PV.

10. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej.

Urządzenia PV strony DC należy traktować, jako urządzenia pod napięciem nawet, jeśli układ jest odłączony od strony AC.

Projektowany falownik uniemożliwiają przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, dlatego też dodatkowy wyłącznik różnicowoprądowy typu B po stronie instalacji AC w tym przypadku nie jest wymagany niemniej, aby wyeliminować prądy upływu projektuje się zabezpieczenie różnicowo-prądowe typu A. Wyłącznik różnicowo-prądowy należy dostosować do wymagań producenta falownika.

Po stronie AC ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest poprzez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania.

11. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przed wyindukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięć klasy T1+T2. Są to ograniczniki przepięć dedykowane do instalacji fotowoltaicznych. Ochronnik przepięć instalacji PV zostanie zabudowany w skrzynce przyłączeniowej przed falownikiem.

W przypadku, gdy długość przewodu pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a falownikiem DC/AC przekracza 10m, należy zainstalować ogranicznik przepięć klasy T1+T2 przy modułach oraz drugi ogranicznik przepięć tego samego typu w pobliżu falownika. Do uziemienia ograniczników przepięć należy stosować przewód miedziany o przekroju min. 16mm².

Należy pamiętać, aby stronę AC również zabezpieczyć ogranicznikiem przepięć, przeznaczonym dla montażu po stronie AC.

12. Zespół zabezpieczeń falownika.

Falownik powinien posiadać zabudowany w sobie zespół zabezpieczeń, które można odpowiednio nastawić w zależności od wymagań operatora sieci. Falownik powinien również posiadać zabudowane w sobie zabezpieczenia przed pracą wyspowa dla instalacji fotowoltaicznej. Jeżeli falownik nie posiada rozłącznika po stronie DC, należy go zamontować.

13. Ochrona zwarciowa.

Ochronę zwarciową po stronie DC zaprojektowano dedykowanym rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami bezpiecznikowymi cylindrycznymi 10x38 mm zainstalowanych na obydwu biegunach każdego ze stringów.

Dobierając bezpieczniki do instalacji fotowoltaicznej po stronie DC należy zwrócić uwagę, aby posiadały one charakterystykę gPV. Parametry wkładek bezpiecznikowych należy dostosować do parametrów układu modułów fotowoltaicznych. Po stronie AC ochronę zwarciową zaprojektowano poprzez wyłącznik nadprądowy S303 B 16A, który należy zainstalować na przyłączach do zacisków AC.

W pomieszczeniach kable zostaną rozprowadzone za pomocą korytek kablowych. Falownik należy połączyć z rozdzielnicą główną budynku za pomocą kabla YKYżo lub YDYżo 5x35mm². Strona zmiennoprądowa (AC) falownika zostanie w rozdzielnicy głównej budynku zabezpieczona wyłącznikiem nadprądowym S303 B 20A.

14. Układ rozliczeniowy instalacji fotowoltaicznej

Dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej pomiar wyprodukowanej energii elektrycznej zostanie wykonany poprzez urządzenia wewnętrzne zabudowane bezpośrednio w falowniku. Rozliczenie z Operatorem odbywać się będzie za pomocą licznika czterokwadrantowego. Wymiana licznika leży po stronie OSD.

15. Zasady BHP

Pojedynczy panel może generować napięcie prądu stałego powyżej 30 V przy wystawieniu na światło, niezależnie od jego nasilenia. Kontakt z napięciem prądu stałego wynoszącym 30 V lub więcej może być niebezpieczny. Zagrożenia przy pracy z napięciem DC:

Łuk elektryczny – prąd stały DC jest w stanie wytworzyć dużo dłuższy łuk elektryczny niż prąd zmienny (o długości np. ponad 1cm przy około 200V DC). Łuk pojawia się przy rozłączaniu pracującego obwodu, a nie podczas jego złączania. Do odłączania paneli od inwertera służą dedykowane do instalacji PV rozłączniki DC. Fotowoltaiczne złączki – nie wolno ich rozłączać pod obciążeniem, bo pojawiający się łuk wypali styki, albo przypalone i nie wymienione będą się grzać co też może doprowadzić aż do pożaru. Złącza muszą być suche i czyste.

Porażenie prądem stałym DC – przy pracy z nim należy zachować szczególną ostrożność, zwłaszcza przy napięciach rzędu kilkuset wolt, jakie występują po stronie DC instalacji fotowoltaicznej. Porażenie prądem stałym jest bardziej niebezpieczne od porażenia prądem zmiennym, w którym intensywność uszkodzeń zależy od wysokości napięcia elektrycznego prądu oraz oporu elektrycznego. Odczuwalne objawy zależne są od wartości natężenia prądu stałego. Przy przepływie prądu stałego o natężeniu do 2mA nie są odczuwalne żadne objawy oraz brak jest zmian w układzie nerwowym. Jednak długotrwałe działanie takiego prądu może doprowadzić do zatrucia organizmu, spowodowanego rozkładem płynów ustrojowych na drodze elektrolizy. Przy wartości 30mA (u kobiet 20mA) jest jeszcze możliwość samouwolnienia od elektrod, mimo pojawiających się już bolesnych skurczów mięśni rąk. Wraz ze wzrostem natężenia prądu pojawiają się zaburzenia rytmu serca. Gdy natężenie prądu wynosi ponad 30mA, a czas przepływu prądu jest dłuższy niż 2 minuty, może pojawić się fibrylacja komór serca, utrata przytomności oraz oparzenie skóry. Intensywność oparzenia skóry zależna jest od czasu działania prądu na organizm oraz gęstości prądu. Mogą pojawić się pęcherze na skórze w miejscu działania prądu, ale także zwęglenie skóry, martwica skóry, martwica mięśni i nerwów oraz naczyń krwionośnych. W groźniejszych przypadkach może dojść do uszkodzenia narządów wewnętrznych, zatrzymania krążenia i oddechu. Po porażeniu prądem, nawet już po odłączeniu źródła prądu, mogą pojawić się objawy wstrząsu pourazowego, jak błąda, zimna skóra, zlewne poty, dreszcze, przyspieszone tętno oraz lęk.

- Aby uniknąć wyładowań łukowych, nie należy rozłączać paneli pod obciążeniem.
- Nie należy wkładać elementów przewodzących prąd do gniazd i wtyczek.
- Nie należy montować paneli słonecznych oraz okablowania używając mokrych gniazd i wtyczek.
- Panele fotowoltaiczne można wyłączyć jedynie poprzez trzymanie ich

w całkowitej ciemności lub przykrycie ciemnym, nieprzepuszczającym światło materiałem. Przy pracy z nieprzykrytymi panelami należy stosować przepisy bezpieczeństwa dotyczące sprzętu elektrycznego pod napięciem.

UWAGA!

Wyłączenie inwertera i zatrzymanie poboru prądu z systemu fotowoltaicznego nie likwiduje napięcia na instalacji!

- Aby uniknąć porażenia elektrycznego, podczas montażu lub naprawy systemów fotowoltaicznych nie należy nosić metalowych pierścionków, pasków do zegarków, kolczyków w uszach, nosie lub ustach lub innych urządzeń metalowych.

- Należy używać wyłącznie zaizolowanych narzędzi, które posiadają niezbędne atesty do użytkowania przy instalacjach elektrycznych do 1000V. Należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa dotyczących wszelkich komponentów wykorzystanych w systemie fotowoltaicznym, a w szczególności instalacji elektrycznych, kabli, złącz, regulatorów ładowania, falowników, akumulatorów i baterii.

- Należy używać wyłącznie sprzętu, złącz, okablowania i stelaży przeznaczonych do elektrycznych systemów słonecznych. W ramach jednego systemu fotowoltaicznego należy zawsze używać paneli tego samego typu.

- Nie należy samodzielnie próbować naprawiać jakiegokolwiek części panelu fotowoltaicznego.

- W przypadku gaszenia obiektów z instalacją fotowoltaiczną należy podjąć środki zapobiegawcze jak w przypadku gaszenia pomieszczeń / obiektów,

w którym znajdują się urządzenia pod napięciem (np. akumulatorowni), przede wszystkim odłączyć instalację PV od zewnętrznej sieci elektrycznej oraz odłączyć moduły od falownika.

16. Konserwacja i przeglądy

Przeglądy:

Zaleca się, aby instalacja fotowoltaiczna była monitorowana pod kątem uzysków energetycznych przez cały okres eksploatacji. Zaleca się przeglądy pracującej instalacji fotowoltaicznej, w następujących okresach:

- miesięczny - oględziny wizualne – ocena pod względem zanieczyszczeń lub widocznych, mechanicznych uszkodzeń np. szyby, ramy, konstrukcji montażowej;
- półroczny – przegląd urządzeń pod względem, występowania w nich wody, insektów, sprawdzenie bezpieczników, przewodów;
- pięcioletni – wykonanie pełnych okresowych pomiarów elektrycznych wg obowiązujących norm.

Dodatkowo po wystąpieniu anomalii pogodowych (gradobicia, wichury, burze) każdorazowo należy dokonać oględzin wizualnych. W przypadku wykrycia jakichkolwiek nieprawidłowości należy przerwać pracę systemu i usunąć nieprawidłowości/ uszkodzenia. Naprawy mogą być wykonywane jedynie przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę, doświadczenie i kwalifikacje potwierdzone stosownymi uprawnieniami.

Mycie modułów:

- do mycia modułów nie należy stosować myjek wysokociśnieniowych, pary lub środków chemicznych powodujących korozję. Nie należy używać szorstkich gąbek lub narzędzi, które mogłyby zarysować powierzchnię panelu.
- należy stosować zwykłą wodę, bez dodatków detergentów. Nie zaleca się stosowania wody z dużą zawartością minerałów, gdyż może ona zostawiać osad na panelach;
- nie należy dotykać części przewodzących prąd elektryczny;
- powinno się unikać mycia modułów podczas słonecznych dni, kiedy temperatura modułów przekracza 60°C;
- zaleca się mycie z częstotliwością 2 razy w roku, głównie po okresach pylenia i nawożenia roślin.
- w chłodniejszym klimacie, nie należy usuwać zamarzniętej warstwy śniegu lub lodu z powierzchni panelu, gdyż może to skutkować zarysowaniami. Można jedynie usunąć lekki śnieg za pomocą miękkiej szczotki, aby zwiększyć wydajność.
- nie należy czyścić paneli z uszkodzoną, pękniętą powierzchnią lub przewodów ze zdartą warstwą ochronną. Może to spowodować uszkodzenia elektryczne albo skutkować porażeniem.

17. Uwagi końcowe

Elementy ujęte w opisie, nieujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, nieujęte w opisie traktować w taki sposób, jakby były ujęte w obu częściach (rysunkowej i opisowej). Wykonawca może wprowadzić alternatywne rozwiązania pod warunkiem ich wcześniejszego przedłożenia Inwestorowi lub jego reprezentantom oraz uzyskania ich pozytywnej akceptacji (w tej sytuacji w przypadku wskazań w niniejszym opracowaniu nazw własnych, materiałów, urządzeń i przyjętych technologii należy je rozumieć, jako określenie minimalnych wymagań, parametrów technicznych lub jakościowych). W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty zobowiązany jest je wyjaśnić z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian, rozstrzygając na swoją korzyść wszystkie kwestie sporne.

Wszystkie instalacje powinny być wykonane zgodnie z zasadami dobrego wykonawstwa oraz spełniać obowiązujące przepisy i normy. Urządzenia należy montować zgodnie z zaleceniami producentów. Użytkowanie wszelkich urządzeń elektrycznych dopuszczalne jest po wykonaniu badań i prób z wynikiem pozytywnym. Instalacje w budynku i po za nim powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których mogą stać się przyczyną. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, celem zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

W związku z planowanym wejściem w życie nowych wymagań oraz zmian w Instrukcjach Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej projektowane urządzenia muszą spełniać nowe warunki, od chwili wprowadzenia ich w życie.

Opracował:

mgr inż. Radosław Malinowski
POM/0322/PBE/17

Rypin, 03.2025 r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt.3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 (Dz. U. nr 2024 poz. 725 z późniejszymi zmianami) Prawo Budowlane, ja niżej podpisany oświadczam, że projekt techniczny dla inwestycji pn. **„Rozbudowa i przebudowa budynku świetlicy wiejskiej w Radzikach Dużych”** na terenie działek nr ewid. 321/13, 322 obręb 0012 Radziki Duże, gm. Wąpielsk dla **Gminy Wąpielsk** wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Opracował:

Inżynier Budownictwa Lądowego
Aleksander Poczatenko
Upr. Bud. 489/72Bg

Rypin, 03.2025 r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt.3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 (Dz. U. nr 202 poz. 725 z późniejszymi zmianami) Prawo Budowlane, ja niżej podpisany oświadczam, że projekt techniczny dla inwestycji pn. **„Rozbudowa i przebudowa budynku świetlicy wiejskiej w Radzikach Dużych”** na terenie działek nr ewid. 321/13, 322 obręb 0012 Radziki Duże, gm. Wąpielsk dla **Gminy Wąpielsk** wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Sprawdził:

mgr inż. Irena Drankowska
Up. Bud. GP.I.7342/39/TO/92

Rypin, 03.2025 r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt.3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 (Dz. U. nr 2024 poz. 725 z późniejszymi zmianami) Prawo Budowlane, ja niżej podpisany oświadczam, że projekt techniczny dla inwestycji pn. **„Rozbudowa i przebudowa budynku świetlicy wiejskiej w Radzikach Dużych”** na terenie działek nr ewid. 321/13, 322 obręb 0012 Radziki Duże, gm. Wąpielsk dla **Gminy Wąpielsk** wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Opracował:

mgr inż. Radosław Malinowski
Up. Bud. POM/0322/PBE/17