

ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I USŁUG BUDOWLANYCH
„BENBUD”
INŻ. BENEDYKT REDER

ul Ks. dr Wł. Łęgi 1 /27, 86-300 Grudziądz
tel. kom. 0 603 79 86 82, 609 065 762
benbud@op.pl



PROJEKT TECHNICZNY
EGZEMPLARZ NR 1 2 3

Tom III - PROJEKT TECHNICZNY

Przedmiot zamówienia:

Zagospodarowanie przestrzeni publicznej w miejscowości Bąkowie gm. Warlubie

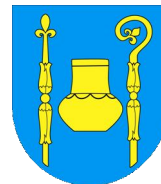
Nazwa i adres obiektu/inwestycji:

Wiata rekreacyjna, boisko piłkarskie – zmiana nawierzchni,



dz. nr 61/1, jed. ewid. 041411_2.0001.61/1

Inwestor:

Gmina Warlubie ul. Dworcowa 15, 86-160 Warlubie



KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: V

OPRACOWANIE BRANŻOWE	IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA	PODPIS
BUDOWLANA GŁÓWNY PROJEKTANT	inż. BENEDYKT REDER upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności: kontr. – budowlanej nr uprawnień UAN-IV/8346/113/TO/88	
KONSTRUKCJA SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. HENRYK BANIECKI upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności: konstrukcyjno – budowlanej nr uprawnień 46Gd/75	
WŁAŚCICIEL ZAKŁADU	inż. BENEDYKT REDER	
DATA OPRACOWANIA	15 luty 2024 r.	

1 Spis treści

I.	OPIS TECHNICZNY	3
2	Opis techniczny	3
2.1	Inwestor	3
2.2	Jednostka projektowania	3
2.3	Lokalizacja inwestycji	3
2.4	Akty normatywne	3
2.5	Zakres opracowania	3
2.6	Opis konstrukcji budynku	3
2.6.1	Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych	3
2.6.2	Fundamenty	3
2.6.3	Słupy	3
2.6.4	Belki żelbetowe	3
2.6.5	Dach	4
2.6.6	Posadzka	4
2.6.7	Stolarka drzwiowa	4
2.6.8	Nawierzchnia boiska	4
2.6.9	Wyposażenie boiska	4
2	Obliczenia statyczne	6
2.1	Założenia projektowe	6
2.2	poz. 1.0 Konstrukcja dachu	7
2.2.1	poz. 1.1 Wiązar jętkowy	7
2.2.2	poz. 1.2 Połączenia	9
2.2.3	poz. 2.0 Belki pod murlaty	9
2.3	poz. 3.0 Słupy	11
2.4	poz. 4.0 Fundamenty	14
2.4.1	Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych	14
2.4.2	poz. 4.1 Stopa fundamentowa	14

2 Spis rysunków

rys. nr B-01	– Projekt wiaty rzut fundamentów
rys. nr B-02	– Projekt wiaty – rzut wiaty
rys. nr B-03	– Projekt wiaty – rzut dachu
rys. nr B-04	– Projekt wiaty – rzut konstrukcji dachu
rys. nr B-05	– Projekt wiaty – przekrój A - A
rys. nr B-06	– Projekt wiaty – przekrój B - B
rys. nr B-07	– Projekt wiaty – elewacja północna
rys. nr B-08	– Projekt wiaty – elewacja wschodnia i zachodnia
rys. nr B-09	– Boiski – rzut boiska
rys. nr B-010	– Projekt wiaty – poz. 2.0 belka pod murlaty
rys. nr B-011	– Projekt wiaty – poz. 3.0 słup
rys. nr B-012	– Projekt wiaty – szczegóły połączeń

I. OPIS TECHNICZNY

2 Opis techniczny

2.1 Inwestor.

Gmina Warlubie ul. Dworcowa 15, 86-160 Warlubie

2.2 Jednostka projektowania.

Zakład Projektowania i Usług Budowlanych „BENBUD” inż. Benedykt Reder
ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1/27 86-300 Grudziądz

2.3 Lokalizacja inwestycji.

Planowane przedsięwzięcie polega na zadaniu: Budowa wiaty rekreacyjnej oraz wykonanie nawierzchni syntetycznej na istniejącej nawierzchni z kostki betonowej w miejscowości Bąkowo gm. Warlubie
dz. nr 61/1 jed. ewid. 041411_2.0001.61/1

2.4 Akty normatywne.

- Ustawa z dnia 07-07-1994 r Prawo Budowlane (Dz.U. 2021 r. poz. 2351)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DZ.U. z 7 czerwca 2019, poz. 1065).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów i terenów (Dz.U. 2010 poz. 719).
- Opinia geotechniczna opracowana przez GEOROT Badania Geologiczne Marcin Rotowski
ul. Gwarkowa 17, Szczesne 05-825 Grodzisk Mazowiecki.

2.5 Zakres opracowania

Planowane przedsięwzięcie polega na budowie wiaty rekreacyjnej przy budynku świetlicy wiejskiej oraz wykonaniu nawierzchni syntetycznej na boisku do piłki nożnej w miejscowości Bąkowo gm. Warlubie.

2.6 Opis konstrukcji budynku.

2.6.1 Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych.

Teren dokumentowany jest lekko nachylony na zachód, rzędne wynoszą około od 75,8 m n.p.m. do 74,7 m n.p.m.. Podłoże do głębokości 1,5 m p.p.t. pod warstwami gleby i nasypu niekontrolowanego stanowią grunty w postaci niespoistych piasków drobnuch.

Woda gruntowa nie występuje.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono w oparciu o odkrywki i przeprowadzone badania polowe.

Poniżej podaje się charakterystykę poszczególnych warstw geotechnicznych:

Warstwa I – tu zaliczono piaski drobne, średnio zagęszczone o stopnia zagęszczenia $I_p^{(m)} = 0,45$

Na powierzchni działki występuje dibry charakter przepuszczalności gruntów dla rozsączania wód opadowych.

Gleba i nasyp niekontrolowany są gruntami nienośnymi - należy je usunąć. Pozostałe warstwy gruntu są nośne, nadające się do bezpośredniego posadowienia obiektu. Podłoże gruntowe należy traktować jako nie uwarstwione. W miejscu wykonanych badań gruntu stwierdzono występowanie **prostych warunków gruntowych**.

2.6.2 Fundamenty

Stopy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C25/30, (klasa ekspozycji XC2), zbrojone prętami ze stali A-III N (BST500S). Istniejące grunty nasypowe należy usunąć. Przyjęto posadowienie ław fundamentowych na głębokości 74.00 m n.p.m.. Bezpośrednio pod ławy wykonać podkład z chudego betonu C8/10 gr. 10 cm.

2.6.3 Słupy

Słupy żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 37 (klasa ekspozycji XC4, XF1).

Zbrojone prętami ze stali A-III N (BST500S). W betonowanych elementach nie przewiduje się przerw technologicznych. Okładzina słupów z płytek ceramicznych elewacyjnych.

2.6.4 Belki żelbetowe

Belki żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 (klasa ekspozycji XC4, XF1).

Zbrojone prętami ze stali A-III N (BST500S). W betonowanych elementach nie przewiduje się przerw technologicznych. Podciągi żelbetowe należy zdylatować od ściany budynku świetlicy wiejskiej warstwą styropianu gr. 30 mm.

2.6.5 Dach

Konstrukcja dachu drewniana w układzie wiązarów jętkowych z drewna iglastego klasy C 24

Kąt nachylenia połaci dach $\alpha = 30^0$

- krokwie K - 75x140 mm;
- jętki J - 2x38x140 mm;
- murlata M - 160x160 mm;

Murlaty zamocowane do belki żelbetowej za pomocą kotew ϕ 20 dł. 690 mm kl. 4.8 ze stali S235, w odstępach max 150 mm. Kotwy należy wbetonować w podciąg na głębokość 350 mm.

Moment dokręcenia 150 Nm, długość dokręcenia min. 55 mm, mośność kotwy na rozciąganie 33.0 kN.

Odprowadzenie wody po terenie. Ni przewiduje się rynien i rur spustowych.

2.6.6 Posadzka

Posadzka z kostki betonu prasowanego gr 6 cm na podsypce piaskowej gr. 3 cm.

Nawierzchnia do poruszania pieszych.

6 cm kostka brukowa drobnowymiarowa

3 cm podsypka piaskowa

12 cm podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie lub tłucznia kamiennego 0-31.5 mm do $I_s=0.98$

Konstrukcja nawierzchni zakłada układanie kostki z wykonaniem 3 – 5 mm spoin (spoiny wypełnić należy piaskiem w sposób gwarantujący trwałość oraz estetykę połączenia).

Następnie ułożone kostki należy ubić wibratorem płytowym z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostki przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

Nawierzchnię wykonać należy z minimalnym spadkiem (2%) w kierunku trawników, umożliwiając swobodny odpływ wody. Niedopuszczalne jest wykonanie spadków w kierunku ścian budynku.

W trakcie układania oraz docinania kostek betonowych należy zapewnić kontrolę nad jakością oraz poprawnością wykonania nawierzchni. Wszelkie usterki należy na bieżąco usuwać, dbając o estetykę.

2.6.7 Stolarka drzwiowa

Istniejącą stolarkę okienną należy zdemontować i w istniejący otwór osadzić stolarkę drzwiową.

Zaprojektowano stolarkę okienną PCV w kolorze istniejącej stolarce okiennej.

Całkowity współczynnik przenikania ciepła stolarki nie większy niż $U(\max) = 1,1$ [W/(m²K)].

Przeszklenie drzwi szkłem bezpiecznym.

2.6.8 Nawierzchnia boiska

Boisko do gry w piłkę nożną o nawierzchni z kostki betonowej. Boisko o wymiarach 17,0 m x 30,0 m.

Istniejącą nawierzchnię boiska należy oczyścić z zanieczyszczeń oraz odpowiednio wyprofilować i wyrównać. W tym celu należy rozebrać część nawierzchni i ponownie ułożyć.

W celu ułatwienia spływu wód opadowych należy zastosować na nawierzchni spadek ok. 0.5 % w kierunku nawierzchni trawiastej

Krawężniki betonowe

Istniejące obrzeża betonowe należy rozebrać i wykonać nowe. Obrzeża nie powinny wystawać ponad powierzchnię boiska.

2.6.9 Wyposażenie boiska

Bramki

Bramki młodzieżowe do piłki nożnej przenośna o wymiarach 3 x 2 m, owalny profil aluminiowy 100x120 mm wzmocniony, profil min. 80x80 mm, z łukami składanymi + siatka, grubość splotu 3,5 – 4 mm, mocowane do podłoża zgodnie z kartą katalogową produktu.

Konstrukcja bramek i sposób ich mocowania winna umożliwiać ich demontaż.

Bramka winna być zainstalowana w sposób uniemożliwiający przewrócenie oraz posiadać niezbędne atesty, certyfikaty i być zgodna z PN.

Kosze do koszykówki 3x3

Zestaw składa się z:

- Słupa o średnicy 90 mm malowany proszkowo, złożony z trzech części (każda 116 cm, jedna jest zamocowana na drugą, całość ma ok. 320 cm, 60 cm powinno zostać zabetonowane)
- Tablicy prostokątnej wykonanej z polipropylenu 120 x 90 cm, grubość wraz z ożebrowaniem 5 cm, odporna na warunki atmosferyczne, zamocowana na wysięgniku
- Obręczy stałej wykonanej z pełnego pręta stalowego o średnicy 17 mm, podpory obręczy wykonane z pręta stalowego o średnicy 13 mm, tylna blacha o grubości 5 mm, europejski rozstaw otworów 110 x 90 mm, malowana proszkowo, wytrzymuje obciążenie 2400 N (240 kg)
- Siatki sznurkowej na 12 zaczepów
- Sztynnego wysięgnika przymocowanego do słupa za pomocą dwóch U-śrub, które pozwalają ręcznie zamocować tablicę z obręczą na żądanej wysokości (rekomendowana wysokość dla dorosłych 305 cm, dla dzieci 275-245 cm). Odległość między słupem, a tablicą - 60 cm (wysięgnik).

Stojak rowerowy

Stojak rowerowy pojedynczy 12 stanowiskowy wykonany ze stalowego profilu 40x40mm malowany proszkowo mocowany do podłoża. Wysokość 75 cm.

Ławka bez oparcia

Ławka bez oparcie malowana proszkowo na konstrukcji betonowej oraz drewnianym siedzisku.

Wymiary siedziska 230x40-45cm szerokości siedziska.

Stół do szachów z dwoma ławkami

rama nośna rury stalowe: śr. 140 x 3,6 mm

- blat z polimeru etanu
- wsporniki ruchowe rury stalowe: śr. 40 – 63 x 3,6 mm
- pokrywa zabezpieczająca elementy mocujące z aluminium
- siedziska ze stali
- stopy fundamentowe 600x600mm, H=600mm
- połączenie słupków nośnych ramy nośnej w fundamencie wykonane jest śrubowe jako sztywne
- wszystkie elementy stalowe ocynkowane ogniowo i malowane podwójnie proszkowo farbami poliestrowymi
- kolor: RAL 7032 popiel / RAL 6006 ciemny zielony.

Kosz na śmieci

Stalowy kosz na śmieci o średnicy wkładu 31 cm. Mocowany na stalowej nodze kotwiony do podłoża zgodnie z kartą katalogową produktu.

Piłkochwyty – istniejące

Istniejące piłkochwyty wymagają konserwacji i malowania.

Uwaga: Wszystkie wykorzystane urządzenia muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną certyfikaty i być zgodne z PN.

2 Obliczenia statyczne

2.1 Założenia projektowe

Opinia geotechniczna opracowana przez USŁUGI GEOTECHNICZNE GEOTIERRA ul. Piaskowa 57
80-297 Barniewice.

Podstawa opracowania

Projekt branży architektonicznej i instalacyjnej

Strefy klimatyczne i obciążenia

Strefa obciążenia śniegiem III

$$- S_k = 1,44 \text{ kN/m}^2$$

Strefa obciążenia wiatrem II

$$- q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

Założenia materiałowe

Ciężar świeżej masy betonowej

$$- g = 25,0 \text{ kN/m}^3$$

Klasa betonu

- C20/25 dal klasy ekspozycji XC1

Klasa betonu

- C25/30 dal klasy ekspozycji XC2

Klasa betonu

- C30/37 dal klasy ekspozycji XC3, XC4, XF1, XF3, XA1

Klasa cegły wap-piasek.

- 15

Klasa stali zbrojeniowej

- A-III N (BST500S)

Klasa stali zbrojeniowej pomocniczej

- A-I (St3SX-b)

Drewno iglaste kl.

- C24

Posadowienie budynku

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463) warunki gruntowo – wodne na badanym terenie określono jako **proste**.

Normy i normatywy

PN-80/B-0210/Az1 – obciążenie śniegiem

PN-B-0211 : 1977/Az1 – obciążenie wiatrem

PN-82/B-02001 – obciążenie stałe

PN-82/B-02003 – obciążenie zmienne

PN-88/B-02014 – obciążenie gruntem

PN-B-03264 : 20002 – konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone

PN-90/B-03200 – konstrukcje stalowe

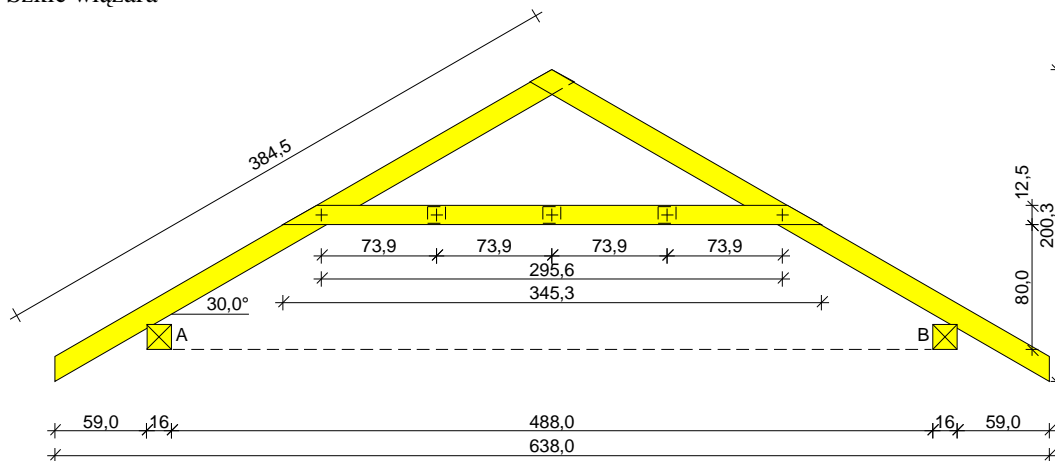
PN-B-3002 :2007 – konstrukcje murowe

2.2 poz. 1.0 Konstrukcja dachu

Konstrukcja dachu drewniana w układzie wiązarów płatwiowych im krokwi z drewna iglastego klasy C 24
Kąt nachylenia połaci dach $\alpha = 30^0$.

2.2.1 poz. 1.1 Wiązar jętkowy

Szkic wiązara

**Geometria ustroju:**

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 30,0^0$

Rozpiętość wiązara $l = 6,38$ m

Rozstaw murlat w świetle $l_s = 4,88$ m

Poziom jętka $h = 0,80$ m

Rozstaw wiązarów $a = 0,90$ m

Dodatkowe usztywnienia boczne krokwi - brak

Dodatkowe usztywnienia boczne jętki - brak

Rozstaw podparć poziomych murlaty $l_{mo} = 1,50$ m

Wysięg wspornika murlaty $l_{mw} = 0,70$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 7,5/14 cm (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - $2 \cdot 1,7 = 3,4$ cm) z drewna C24
- jętka 2x 3,8/12,5 cm z drewna C24 z przewiązkami co 74 cm,
- murlata 16/16 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:):

$g_k = 0,95 \text{ kN/m}^2$,	$g_o = 1,14 \text{ kN/m}^2$
-------------------------------	-----------------------------

- uwzględniono ciężar własny wiązara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 3, $A=75$ m n.p.m., nachylenie połaci $30,0$ st.):

- na połaci lewej $s_{kl} = 1,44 \text{ kN/m}^2$, $s_{ol} = 2,16 \text{ kN/m}^2$
- na połaci prawej $s_{kp} = 0,96 \text{ kN/m}^2$, $s_{op} = 1,44 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-9: strefa I, teren A, wys. budynku $z = 4,0$ m):

- na połaci nawietrznej $p_{kl} = 0,76 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol} = 1,13 \text{ kN/m}^2$
- na połaci zawietrznej $p_{kp} = 0,00 \text{ kN/m}^2$, $p_{op} = 0,00 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$, $g_{ok} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie stałe jętki : $q_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$, $q_{jo} = 0,00 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie zmienne jętki : $p_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$, $p_{jo} = 0,00 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie montażowe jętki $F_k = 1,0 \text{ kN}$, $F_o = 1,2 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

WYNIKI:

Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
2 (A)	11,96 10,56	10,67 12,36	K3: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej K4: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z prawej
6 (B)	11,96 9,30	-10,67 -12,36	K7: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej K3: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej

WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ **Krokiew 7,5/14 cm** (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - $2 \cdot 1,7 = 3,4 \text{ cm}$)

Smukłość

$$\lambda_y = 59,9 < 150$$

$$\lambda_z = 78,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K7** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej $M = -1,27 \text{ kNm}$, $N = 13,17 \text{ kN}$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 5,19 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,25 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,717, \quad k_{c,z} = 0,483$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,487 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,552 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej $M = -0,72 \text{ kNm}$, $N = 14,31 \text{ kN}$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,73 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,73 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,338 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

decyduje kombinacja: **K7** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej $M = -1,27 \text{ kNm}$, $N = 13,17 \text{ kN}$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,49 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 2,29 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,674 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a kalenicą)

decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+wiatr z lewej

$$u_{fin} = 2,27 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1 / 200 = 3025 / 200 = 15,13 \text{ mm} \quad (15,0\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max+wiatr z prawej

$$u_{fin} = 1,38 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot 1 / 200 = 2 \cdot 658 / 200 = 6,58 \text{ mm} \quad (21,0\%)$$

Jętka 2x 3,8/12,5 cm z przewiązkami co 74 cm z drewna C24

Smukłość

$$\lambda_y = 81,9 < 150$$

$$\lambda_z = 152,8 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej $M = 0,04 \text{ kNm}$, $N = 8,63 \text{ kN}$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,21 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,91 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,444, \quad k_{c,z} = 0,139$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,230 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,694 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K14** stałe-max+montażowe jętki

$$u_{fin} = 5,97 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1 / 200 = 2926 / 200 = 14,63 \text{ mm} \quad (40,8\%)$$

Murlata 16/16 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 13,29 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = -13,73 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej

$$M_z = 3,31 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 4,847 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,328 < 1$$

Część wspornikowa murlaty

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 13,29 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = -13,73 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K7** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90-wiatr z prawej

$$M_y = 3,26 \text{ kNm}, \quad M_z = 3,36 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,77 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 4,93 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,556 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,560 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 0,88 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot 1 / 200 = 2 \cdot 700 / 200 = 7,00 \text{ mm} \quad (12,5\%)$$

2.2.2 poz. 1.2 Połączenia

Połączenie krokwi z murlatą należy wzmocnić za pomocą płaskiego łącznika do drewna - LK 3. Zamocowanie łącznika do elementów za pomocą gwoździ karbowanych. Głębokość wbicia gwoździ powinna wynosić nie mniej niż 12 x średnica nominalna gwoździa. Rozstaw gwoździ określa łącznik i jest on zgodny z normą DIN 1052. Przy konstruowaniu połączenia należy uwzględnić warunki określone w PN-81/B03150/03.

Połączenie jętki z krokwią należy wzmocnić za pomocą śruby M 16. W jętkach należy umieścić przewiązki w ilości 3 szt w rozstawie co 74 cm.

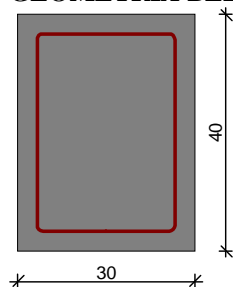
Połączenie murlaty na długości należy wzmocnić na zamek prosty oraz dwoma kotwami M16 kl. 4.8.

Połączenie murlaty z podciągami należy wzmocnić za pomocą kotew stalowych M20 kl. 4.8 w rozstawie co 150 cm,

2.2.3 poz. 2.0 Belki pod murlatą

Belki żelbetowe wylane na mokro z betonu C30/37 (klasa ekspozycji XC4, XF1. Zbrojone prętami ze stali A-III N (BST500S). W betonowych elementach nie przewiduje się przerw technologicznych.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

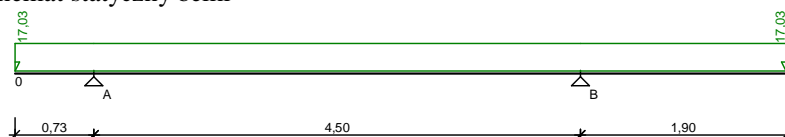
TOM III PROJEKT TECHNICZNY

Szerokość przekroju $b_w = 30,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 40,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z dachu	11,44	1,20	13,73	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,30m·0,40m·25,0kN/m ³]	3,00	1,10	3,30	cała belka
	Σ :	14,44	1,18	17,03	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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) $\phi = 2,71$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC4**

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

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

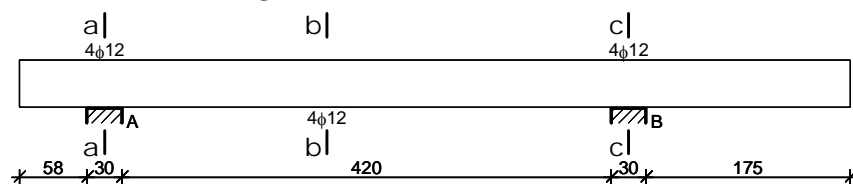
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Lewy wspornik:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)4,54 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4φ12** o $A_{s1} = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)

TOM III PROJEKT TECHNICZNY

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_{s2} = 4,52 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)4,54 \text{ kNm} < M_{Rd} = 65,01 \text{ kNm} \quad (7,0\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)3,78 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 260 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)3,78 \text{ kN} < V_{Rd1} = 85,19 \text{ kN} \quad (4,4\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = (-)3,85 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = (-)3,85 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = (-)1,08 \text{ mm} < a_{lim} = 730/150 = 4,87 \text{ mm} \quad (22,2\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 8,37 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 26,46 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $4\phi 12$ o $A_{s2} = 4,52 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_{s1} = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 26,46 \text{ kNm} < M_{Rd} = 65,01 \text{ kNm} \quad (40,7\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)35,48 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 260 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)35,48 \text{ kN} < V_{Rd1} = 85,19 \text{ kN} \quad (41,7\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 22,44 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 22,44 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 2,04 \text{ mm} < a_{lim} = 4500/200 = 22,50 \text{ mm} \quad (9,0\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 35,26 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Prawy wspornik:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)30,74 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $4\phi 12$ o $A_{s1} = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_{s2} = 4,52 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)30,74 \text{ kNm} < M_{Rd} = 65,01 \text{ kNm} \quad (47,3\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 23,70 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 260 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 23,70 \text{ kN} < V_{Rd1} = 85,19 \text{ kN} \quad (27,8\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = (-)26,06 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = (-)26,06 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,118 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (39,2\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = (-)0,42 \text{ mm} < a_{lim} = 1900/150 = 12,67 \text{ mm} \quad (3,3\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 25,27 \text{ kN}$

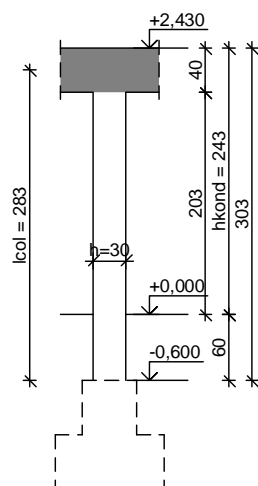
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

2.3 poz. 3.0 Słupy

Słupy żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 37 (klasa ekspozycji XC4, XF1).

Zbrojone prętami ze stali A-III N (BST500S). W betonowanych elementach nie przewiduje się przerw technologicznych.

SKZIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 30,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 30,0$ cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego 40,00 cm

- Wysokość rygla prawego 40,00 cm

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 2,43$ m

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 0,00$ m

Poziom górnej powierzchni fundamentu @ $H_0 = -0,60$ m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 2,83$ 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	77,30	77,30	0,00	--	37,45

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 7,00$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ 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) $\phi = 2,47$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (BST500S)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

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

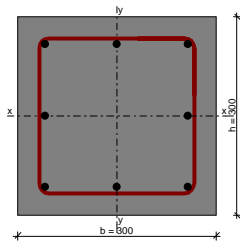
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą **3φ12** o $A_{2s} = 3,39 \text{ cm}^2$

Przyjęto przez użytkownika dołem **3φ12** o $A_{s1} = 3,39 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po **3φ12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **8φ12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,01\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 84,30 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 43,78 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 55,40 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 43,78 \text{ kNm}$: $N_d = 84,30 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1808,97 \text{ kN}$

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:

Momenty charakterystyczne $M_{Sk} = 31,21 \text{ kNm}$, $M_{Sk,lt} = 31,21 \text{ kNm}$

Siły charakterystyczne $N_{Sk} = 67,89 \text{ kN}$, $N_{Sk,lt} = 71,36 \text{ kN}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,278 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,5%)

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 96,84 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 778,66 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -96,84 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 778,66 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}; N_{Rd,max} = 2161,91 \text{ kN}$
 $M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}; N_{Rd,min} = -380,01 \text{ kN}$
TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N_d [kN]	$M_{d,x}$ [kNm]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	77,30	0,82	-372,39	2159,90	-54,65	54,65
1(d)	84,30	43,78	-22,27	1808,97	-55,40	55,40

2.4 poz. 4.0 Fundamenty**2.4.1 Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych.**

Teren dokumentowany jest lekko nachylony na zachód, rzędne wynoszą około od 75,8 m n.p.m. do 74,7 m n.p.m.. Podłoże do głębokości 1,5 m p.p.t. pod warstwami gleby i nasypu niekontrolowanego stanowią grunty w postaci niespoistych piasków drobnuch.

Woda gruntowa nie występuje.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono w oparciu o odkrywki i przeprowadzone badania polowe.

Poniżej podaje się charakterystykę poszczególnych warstw geotechnicznych:

Warstwa I – tu zaliczono piaski drobne, średnio zagęszczone o stopnia zagęszczenia $I_p^{(n)} = 0,45$

Na powierzchni działki występuje dibry charakter przepuszczalności gruntów dla rozsączania wód opadowych.

Gleba i nasyp niekontrolowany są gruntami nienośnymi - należy je usunąć. Pozostałe warstwy gruntu są nośne, nadające się do bezpośredniego posadowienia obiektu. Podłoże gruntowe należy traktować jako nie uwarstwione. W miejscu wykonanych badań gruntu stwierdzono występowanie **prostych warunków gruntowych**.

2.4.2 poz. 4.1 Stopa fundamentowa

Stopy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C25/30, (klasa ekspozycji XC2), zbrojone prętami ze stali A-III N (BST500S). Istniejące grunty nasypowe należy usunąć. Przyjęto posadowienie ław fundamentowych na głębokości 74.00 m n.p.m.. Bezpośrednio pod ławy wykonać podkład z chudego betonu C8/10 gr. 10 cm.

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 1,20 \text{ m}$ $L = 1,20 \text{ m}$ $H = 0,60 \text{ m}$

$B_s = 0,30 \text{ m}$ $L_s = 0,30 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

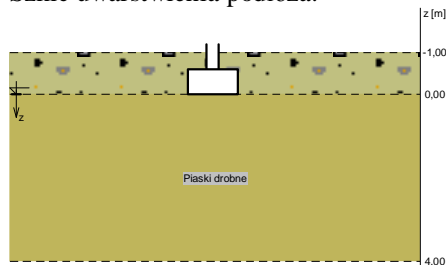
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,00 \text{ m}$ $D_{min} = 1,00 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:

**Zestawienie warstw podłoża**

N	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski drobne	4,00	nie	1,65	0,90	1,10	27,15	0,00	56357	70446

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
---	----------	--------	------------	-------------	------------	-------------	---------	--------------------

TOM III PROJEKT TECHNICZNY

r								
1	długotrwałe	77,30	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** (B30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPaCiężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mmWspółczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**BST500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mmŚrednica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mmMaksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mmNominalna 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 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 $Q_{fNB} = 574,4$ kN, $Q_{fNL} = 553,8$ kN $N_r = 113,1$ kN $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 553,8$ kN = 448,6 kN (25,2%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 52,8$ kN $T_r = 0,0$ kN $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 52,8$ kN = 38,0 kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający $M_{oL,3-4} = 20,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uL,3-4} = 63,41$ kNm $M_o = 20,00$ kNm $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 63,4$ kNm = 45,7 kNm (43,8%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiedanie pierwotne $s' = 0,06$ cm, wtórne $s'' = 0,02$ cm, całkowite $s = 0,08$ cm $s = 0,08$ cm $< s_{dop} = 1,00$ cm (8,2%)**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002**

Nośność na przebiecie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebiecie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,14 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,14 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$