

— nr 028-17 —

TEMAT	Przebudowa i rozbudowa filii ośrodka domu kultury w Woli Zarczyckiej WIATA STALOWA
LOKALIZACJA	Wola Zarczycka działka nr ewid. 11842
INWESTOR	<i>Ośrodek Kultury</i> [redacted] i Nowa Sarzyna

AUTORZY PROJEKTU :

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS
KONSTRUKCJA projektant	mgr inż. Mariusz Matejczuk upr. MAZ/0551/P00K/13	<i>mgr inż. Mariusz Matejczuk</i> Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej MAZ/0551/P00K/13
OPRACOWAŁ	mgr inż. Mariusz Matejczuk	WOLF TOWERS PROJECT Mariusz Matejczuk 08-110 Siedlce, ul. B. Chrobrego 8/57 REG: 141760138 NIP: 821-202-58-71 tel. 606 249 053

TECHNIK BUDOWLANY
Jan Hala
Upr. bud. nr 71/Tbg/88 do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
o specjalności konstrukcyjno-budowlanej
wydane przez U.W. w Tarnobrzegu
dn. 28.06.1988 r.

inż. STANISŁAW SIEK
upr. bud. proj. specjalność
konstr. bud. bez ograniczeń
ogr. w zakresie arch.
Nr 139/TBG/94

MARZEC - 2017

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

	nr rys.	str.
1 OPIS TECHNICZNY		
1.1 DANE OGÓLNE		1
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA		1
1.3 OPIS KONSTRUKCJI		1
1.4 DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE		5
1.5 BIOZ		9
2 OBLICZENIA		
2.1 SCHEMATY STATYCZNE KONSTRUKCJI		11
2.2 OCIAŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ		11
2.3 OPINIA GEOTECHNICZNA		12
2.4 KALKULACJE		13
3 CZĘŚĆ RYSUNKOWA		
3.1 RZUT FUNDAMENTÓW	101	21
3.2 RZUT PRZYZIEMIA	102	22
3.3.. RZUT KONSTRUKCJI DACHU	103	23
3.4.. RAMA, ŚCIANA BOCZNA	104	24

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 DANE OGÓLNE.

Projektowana jest WIATA stalowa o rozpiętości 12.9m i długości 11m (osiowy rozstaw ram 3.665m).
Dach dwuspadowy o kącie nachylenia 15° kryty blachą trapezową T35x0.7mm

Wymiary budynku

szerokość	12.9 m
długość osiowa	11.0 m
wysokość konstr. w okapie	3.90 m
wysokość konstr. w kalenicy	5.63 m

1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.2.1 Warunki techniczne organów powiązanych
- 1.2.2 Obowiązujące przepisy i normy
- 1.2.3 Założenia projektowe uzgodnione z zamawiającym

1.3 OPIS KONSTRUKCJI BUDYNKU

1.3.1 POSADOWIENIE.

Założone warunki gruntowe proste, projektowany budynek należy do kat. geotechnicznej pierwszej.
Posadowienie stanowią szpilki fundamentowe 90x90cm z betonu C16/20 zbrojone prętami klasy A-0 oraz A-III.

Uwagi do posadowienia

- a. wykop pod fundamenty powinien być wykonany w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu poniżej spodu wykopu.
- b. w czasie wykonywania wykopu należy pozostawić na dnie wykopu warstwę gruntu ~ 20,0 cm poniżej zaprojektowanego poziomu posadowienia, zdejmując je ręcznie.
- c. wyrównanie lub posadowienie dna wykopu przez podsypywanie gruntem miejscowym jest niedopuszczalne. Ewentualne przekopanie wypełnić zagęszczoną podsypką żwirową.
- d. wykopy starannie chronić przed napływem wód gruntowych.
- e. roboty ziemne fundamentowe wykonywać zgodnie z PN-68/B-06060

ZABEZPIECZENIA WODOCHRONNE

Elementy żelbetowe narażone na działanie wody gruntowej lub opadowej zabezpieczyć wodochronnie dwoma warstwami abizolu 'R' a następnie dwoma warstwami abizolu 'P'.

1.3.2 KONSTRUKCJA.**1.3.2.1** płatwie dachowe stalowe

Rk 80x4; stężenie płaskownik 0.7x40mm

1.3.2.2 Rama główna stalowa

rama jednonawowa o rozpiętości 12.9m
 przegubowo zamocowana w fundamencie
 Rygiel i słup kratowy o wysokości osiowej 400mm.
 Pasy wew. - Rk 80x4
 pasy zew. - Rk 80x4
 skratowanie - Rp 60x40x3; krata okapowa - Rk 80x4
 zastrzał - n/d

1.3.2.3 Stężenia połaciowe poprzeczne stalowe
zaprojektowano jako kratownicę typu 'X'
pasy - pas górny rygla kratownicy głównej
skratowanie - lina stalowa $\varnothing 6$ 6x19Rm1600
słupki - pas górny górny spinki**1.3.2.4** Stężenia połaciowe pionowe stalowe
spinka**1.3.2.5** Sztywność podłużna
Stężenia międzynawowe pionowe stalowe
Rk 80x4**1.3.2.6** Tężniki połaciowe - n/d**1.3.2.7** ściany boczne - słupek pośredni n/d
rygle pośrednie Rk 80x4**1.3.3 MATERIAŁY KONSTRUKCJI STALOWEJ.****1.3.3.1** Rury - S235JR**1.3.3.2** Śruby do połączeń sprężonych - kl. 8.8**1.3.3.3** Śruby do kotwienia słupów - kl. 5.8**1.3.3.4** Śruby do połączeń zwykłych - kl. 5.8**1.3.3.5** Płaskowniki - St 37 K**1.3.3.6** Stężenia - pręty kl. 5.8 lub liny Rm 1600**1.3.4 KOTWIENIE KONSTRUKCJI STALOWEJ.**

Wszystkie stopy słupów kotwione są przy pomocy kotew
 wklejanych $\varnothing 20$ kl. 5.8 w liczbie 2 kotew na zewnętrzną gałąź
 słupa

1.3.5 POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI.
Konstrukcja łączona będzie na placu budowy z elementów wysyłkowych poprzez połączenie śrubowe i na wcisk

1.3.5.1 Połączenia doczołowe
sprężone na śruby klasy 8.8 dokładność A lub B.
Do połączeń doczołowych należy stosować śruby wysokiej wytrzymałości w/g normy PN-83/M-82343, nakrętki klasy 10 w/g PN-83/M-82171 oraz podkładki o twardości 315-370 HV w/g normy PN-83/M-82039. Śruby należy sprężać na pełną wartość siły sprężania S_0 stosując jedną z metod sprężania podanych w PN-B-06200:2002

1.3.5.2 Połączenia zakładkowe
zwykłe, śruby klasy 5.8 dokładność A lub B.

1.3.6 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWEJ.

Elementy konstrukcyjne hali zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe w/g EN ISO 1461 (DIN 50976) lub 2 x malowanie farbami antykorozyjnymi. Otwory wykonane na montażu zabezpieczyć farbą antykorozyjną.

1.3.7 WARUNKI WYKONANIA I MONTAŻU.

1.3.7.1 ELEMENTY ŻELBETOWE
Konstrukcja powinna być wykonana wg/ wytycznych zawartych w - Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych A. Roboty ziemne i konstrukcyjne. Konstrukcje betonowe i żelbetowe Nr 431/2008.
Na główną konstrukcję żelbetową powinien być stosowany beton i stal w/g oznaczeń z normy PN-B-03264 oraz związanych z nią norm powiązanych.
Wyklucza się stosowanie elementów z wadami materiałowymi oraz elementów z tzw. 'odzysku'.

1.3.7.2 ELEMENTY STALOWE
Wszystkie elementy konstrukcji muszą mieć zapewnioną stateczność w każdej fazie montażu i posiadać zdolność przenoszenia obciążeń atmosferycznych i montażowych. Roboty montażowe należy tak prowadzić, aby żaden z elementów konstrukcji nie został trwale odkształcony ani przeciążony. Jakość śrub klasy 8.8, używanych do montażu konstrukcji, powinna być potwierdzona atestem.
Montaż konstrukcji musi być prowadzony zgodnie z zaleceniami normy PN-B-06200, oraz obowiązującymi warunkami bezpieczeństwa i higieny pracy.

1.3.7.3 ELEMENTY DREWNIANE KONSTRUKCYJNE
nie dotyczy

UWAGI!

Materiały budowlane użyte do budowy oraz elementy prefabrykowane powinny odpowiadać atestom technicznym oraz ustaleniom odnośnych norm.

Roboty budowlane i rzemieślnicze winny być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz obowiązującymi przepisami i normami.

1.3.8 WARUNKI UŻYTKOWNIA KONSTRUKCJI.

Właściciel lub zarządca obiektu budowlanego jest zobowiązany do jego właściwego utrzymania i użytkowania, zgodnie z rozdziałem 6 Prawa Budowlanego.

- 1.3.8.1 W czasie eksploatacji konstrukcji, maksymalne obciążenie użytkowe od instalacji podwieszonych do konstrukcji dachu nie może przekraczać $0,05 \text{ kN/m}^2$ (co odpowiada masie $5,0 \text{ kg/m}^2$)
- 1.3.8.2 Po przekazaniu budynku do użytkowania, dokumentacja budowy, projekt podwykonawczy oraz inne dokumenty związane z obiektem i zamontowanymi w nim urządzeniami muszą być przechowywane przez właściciela lub zarządcę obiektu przez okres jego użytkowania
- 1.3.8.3 W przypadku budynku lub obiektu budowlanego, którego projekt podlega obowiązkowi sprawdzenia, właściciel lub zarządca jest zobowiązany prowadzić 'Książkę Obiektu Budowlanego' stanowiącą dokument do zapisu informacji z przeprowadzonych badań i kontroli stanu technicznego, remontów i przebudowy w okresie użytkowania obiektu.
- 1.3.8.4 Właściciel lub zarządca obiektu budowlanego ma obowiązek poddawania go okresowej kontroli przynajmniej raz na rok, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego i raz na pięć lat polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego i przydatności do użytkowania. Kontrole powinny być przeprowadzone przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Zakres kontroli oraz wymagane uprawnienie określa rozdział 6 Prawa Budowlanego. Wnioski i zalecenia z kontroli muszą być zapisane w protokole z kontroli i dołączone do 'Książki Obiektu Budowlanego'
- 1.3.8.5 Na właściciela lub zarządcę spoczywa obowiązek niezwłocznego wykonania czynności wynikających z wniosków i zaleceń z ostatniej kontroli z potwierdzeniem tego w sporządzonym protokole dołączonym do książki obiektu budowlanego. Fakt ten podlega sprawdzeniu w czasie następnej kontroli okresowej.
- 1.3.8.6 Zmiana sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części, możliwa jest po przeprowadzeniu postępowania określonego w ustawie o Prawie Budowlanym

1.3.8.7 UWAGA!!!

użytkowanie obiektu budowlanego w miesiącach zimowych jest dopuszczalne tylko wówczas gdy na dachu obiektu maksymalna grubość pokrywy śnieżnej nie przekracza:

**120 cm dla śniegu świeżego lub
60 cm śniegu zleżającego**

1.2 kN/m^2 ; wg PN-80/B-02010/Az1

Inwestor, właściciel lub zarządca obiektu budowlanego jest zobowiązany do stałej kontroli dachu podczas miesięcy zimowych oraz do systematycznego oczyszczania połaci dachowej ze śniegu lub lodu.

Gdy warunki te nie są spełnione obiekt nie może być użytkowany w miesiącach zimowych i grozi katastrofą budowlaną.

Przypomina się o konieczności odśnieżania połaci dachowej w okresie obfitych opadów śniegu, kontroli rur spustowych i koryt ściekowych dachu oraz konserwacji okresowej konstrukcji stalowej.

1.3.9 Wytyczne wykonania

Konstrukcję wykonywać wyłącznie na podstawie projektu wykonawczego, w którym winny znaleźć się rysunki warsztatowe, szczegóły konstrukcyjne, detale.

Konstrukcję należy montować przy udziale środków, które zapewniają osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności układu geometrycznego i wymiarów.

Możliwość użytkowania konstrukcji i jej części powinna być zapewniona w każdej fazie montażu za pomocą stężeń, usztywnień przewidzianych w projekcie oraz stężeń montażowych opracowanych przed montażem.

Elementy konstrukcji stalowych należy wykonać jak dla klasy „2” konstrukcji określonej w załączniku „A” PN-B-06200:2002.

Konstrukcje stalowe winien wykonać zakład, który spełnia wymagania dotyczące kwalifikacji wykonawców wg załącznika „D” PN-B-06200:2002.

Śruby zwykłe kl.5.8 - wg PN-EN ISO 4014, nakrętki sześciokątne wg PN-ISO 4032 - klasa dokładności A i B, podkładki wg PN-EN ISO 7089 - klasa dokładności A i B.

Śruby sprężone - wysokiej wytrzymałości HV, klasy 8.8 - wg PN-EN-14399-4:2007, nakrętki sześciokątne wg PN-EN 14399-3 - klasa dokładności A i B, podkładki wg PN-EN 14399-6 - klasa dokładności A i B.

Wszystkie połączenia sprężane kategorii „D”, klasy zestawów K1.

Dokręcanie śrub sprężanych kluczem dynamometrycznym należy wykonywać etapami, tak aby uzyskać zbliżone wartości sił w śrubach. Wartości momentów dokręcenia winny znaleźć się w projekcie wykonawczym. Odbiór techniczny złącz, ww śrub o wysokiej wytrzymałości powinien odbywać się protokolarnie. Protokół musi być załączony do protokołu odbioru końcowego obiektu jako dokument warunkujący przekazanie obiektu do użytku.

Dopuszczalne niezgodności złączy spawanych wg PN-EN ISO 5817:2004.

Nakrętki napinające stężeń prętowych - otwarte wg PN-57/M-82269.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, nakrętki napinające - ocynkowane.

Przy wykonywaniu wszystkich elementów konstrukcyjnych należy bezwzględnie przestrzegać osiowego ich rozstawu.

Do realizacji obiektu stosować wyłącznie materiały posiadające aprobaty techniczne lub certyfikaty wyrobów budowlanych na znak bezpieczeństwa. Wszystkie prace budowlane należy wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej z zachowaniem „Technicznych warunków wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” lub odpowiednich instrukcji np. ITB. W przypadku pojawienia się wątpliwości interpretacyjnych w zaproponowanych rozwiązaniach technicznych należy porozumieć się z autorem opracowania dla jednoznacznego ustalenia sposobu rozwiązania technicznego. W przypadku wprowadzenia zmian w trakcie realizacji obiektu należy po zakończeniu robót opracować dokumentację powykonawczą.

1.4 DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE.

Siedlce, dnia 07 marca 2017r.

O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dn. 2 października 2013r
Prawo Budowlane (Dz.U. z 2013r poz. 1409 z późniejszymi zmianami)
oświadczamy, że projekt konstrukcyjny :

Temat Przebudowa i rozbudowa
 filii ośrodka domu kultury
 w Woli Zarczyckiej

WIATA STALOWA

Adres budowy Wola Zarczycka
 działka nr ewid. 11842

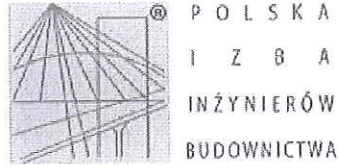
Inwestor Gmina Nowa Sarzyna

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz
zasadami wiedzy technicznej.

branża	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Pieczętka podpis
Konstrukcja projektant	mgr inż. Mariusz Matejczuk	MAZ/0551/POOK/13	mgr inż. Mariusz Matejczuk Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej MAZ/0551/POOK/13
Opracowanie	mgr inż. Mariusz Matejczuk		WOLF TOWERS PROJECT Mariusz Matejczuk 09-110 Siedlce, ul. B. Chyńskiego 8/57 REG: 141739138 NIP: 521-202-58-71 tel. 606 219 053

7

STAROSTWO POWIATOWE
W LEŻAJSKU



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-BNP-1PP-BML *

Pan MARIUSZ MATEJCZUK o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0121/14
adres zamieszkania ul. B. CHROBREGO 8/57, 08-110 SIEDLCE
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-03-01 do 2018-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-02-07 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

1.5 INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

1.5.1 Zakres robót

- wykonanie posadowienia
- montaż konstrukcji stalowej
- wykonanie poszycia

1.5.2 Wykaz istniejących obiektów

- drogi transportowe

1.5.3 Elementy mogące stwarzać zagrożenie

- strefa prac przy robotach ziemnych: zagrożenie obsunięcia ziemi przy wykopach, wykopy powinny być wykonywane w szalunkach,
 - prace na wysokości do 6.0m
 - strefa prac przy robotach montażowych: zagrożenie uderzeniem, przygnieceniem, upadkiem przedmiotu,
 - strefa prac przy robotach betonowych: zagrożenie porażenia prądem od pracującej betoniarki, zagrożenie od niewłaściwego wykonania szalowania elementów monolitycznych,
 - strefa prac przy robotach ciesielsko-dekarskich: zagrożenie upadkiem z wysokości lub uderzeniem spadającego przedmiotu,
 - strefa prac przy robotach wykończeniowych: zagrożenie porażenia prądem od pracujących urządzeń, zagrożenie upadkiem z wysokości lub uderzeniem spadającego przedmiotu,
- Zagrożenia obejmować będą wszystkie osoby znajdujące się w/w strefach przez cały czas pozostawania w strefie.

1.5.4 Szkolenie pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót.

Prace przy budowie obiektu należą do kategorii niebezpiecznych, dlatego przy realizacji niniejszego zadania inwestycyjnego należy spełnić wymagania wynikające m.in. z poniższych rozporządzeń:

- Rozporządzenie Ministra gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń do robót ziemnych budowlanych i drogowych (Dz.U. z 2001r. nr 118, poz. 1263),
- Rozporządzenie Ministra Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń do robót drogowych i mostowych (Dz.U. z 1977r. nr 7, poz. 30),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 1997r. nr 129, poz. 844),
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń do robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. z 1972r. nr 13, poz. 93).

1.5.5 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Wszyscy pracownicy muszą posiadać odpowiednie szkolenia w zakresie BHP oraz odpowiedni stan zdrowia potwierdzony badaniami lekarskimi na właściwym stanowisku pracy, w zależności od zawodu:

- W zakresie zagrożenia potrąceniem przez pojazdy należy ściśle przestrzegać zaleceń określonych w projekcie planu bezpieczeństwa budowy. Niedopuszczalne jest zaniechanie ustawienia jakiegokolwiek urządzenia zabezpieczającego lub zastąpienie go innym,
- W zakresie zagrożenia upadkiem lub uderzeniem przez spadający przedmiot konieczne jest stosowanie zachowań pracowników zgodnie z otrzymanym

szkoleniem stanowiskowym BHP lub innym szkoleniem BHP odpowiednim dla funkcji sprawowanej przez pracownika na budowie, a także stosowanie środków ochrony osobistej pracownika m.in. kaski, rękawice ochronne itp.

- Budowa powinna być wyposażona w podręczną apteczkę pierwszej pomocy medycznej,

- Każdorazowo przed rozpoczęciem prac należy dokonać sprawdzenia: urządzeń, przyrządów, maszyn, itd., które wykorzystywane będą przy prowadzeniu prac.

1.5.6 Budowa na której prowadzone będą roboty budowlane powinna mieć tablice informacyjną, odpowiednie oznakowanie do wykonywanych prac. Powyższa budowa powinna mieć wydzielone miejsce do składowania materiałów budowlanych, sprzętu oraz drogę ewakuacyjną i plac manewrowy.

1.5.7 Materiały budowlane powinny być składowane w miejscach do tego przeznaczonych na placu budowy. Substancje niebezpieczne lub szkodliwe powinny być składowane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed dostępem osób trzecich. Dostęp do tego typu materiałów mogą mieć jedynie osoby uprawnione lub upoważnione przez kierownika budowy.

1.5.8 Budowa, na której prowadzone będą roboty budowlane musi mieć zapewniony dojazd na wypadek jakiegokolwiek zdarzenia. Ponadto na budowie musi być punkt pierwszej pomocy tj. podręczna apteczka, a pracownicy szkoleni w udzielaniu pierwszej pomocy.

1.5.9 Na budowie musi być zamykane pomieszczenie dla kierownika budowy oraz pracowników w którym przechowywane będzie dokumenty dotyczące budowy, eksploatacji maszyn i urządzeń.

mgr inż. Mariusz Matejczuk
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
MAZ/0751/POK/13

Podpis:

inż. STANISŁAW SIEK
upr. bud. proj. specjalność
konstr. bud. bez ograniczeń
ogr. w zakresie arch.
Nr 139/TBG/94

TECHNIK BUDOWLANY
Jan Łara
Upr. bud. nr 71/TBG/88 do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
o specjalności konstrukcyjno-budowlanej
wydane przez U.W. w Tarnobrzegu
dn. 28.06.1988 r.

2. OBLICZENIA

2.1 SCHEMATY STATYCZNE KONSTRUKCJI.

Do obliczeń przyjęto następujące schematy statyczne:

- 2.1.1 Posadowienie : stopy fundamentowe
- 2.1.2 Rama - rama o słupach i ryglach kratowych.
- 2.1.3 Płatew dachowa : belka 1-przęsłowa.
- 2.1.4 Stężenia : kratownice płaskie
- 2.1.5 Tężniki : n/d

2.2 OBCIĄŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ

Obciążenia i współczynniki bezpieczeństwa przyjęto w/g następujących norm:

PN-80/B-02010 Az-1	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem. (z późniejszymi zmianami)
PN-EN 13782	Obiekty tymczasowe. Namioty. Bezpieczeństwo
PN-77/B-02011 Az-1	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.
PN-82/B-02000	Zasady ustalania wartości.
PN-82/B-02001	Obciążenia stałe.
PN-82/B-02003	Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-85/B-03215	Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.
PN-B-06200:1997	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
PN-B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-80-B-03322	Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Ponadto wykorzystano dane z tablic producentów poszczególnych materiałów zastosowanych przy projektowaniu opisywanego obiektu.

Projekt zakłada :

- obciążenie śniegiem 1.2 kN/m^2
- obciążenia wiatrem strefa I

2.3 OPINIA GEOTECHNICZNA

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 27 kwietnia 2012r, poz. 463).

Przedmiotowy obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Warunki gruntowo – wodne.

Założono że , projektowany budynek posadowiony będzie na gruntach:

0,00 – 0,30m : humus

0,30-4,00: piaski drobne; $I_d = 0,40$

Warstwy gruntu równoległe do powierzchni terenu (poziome), z wodą gruntową.

Brak występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Fundamenty wykonywać pod nadzorem geodezyjnym.

W przypadku natrafienia na warunki gruntwe gorsze niż założone w projekcie wstrzymać prace i przeprojektować fundament.

Fundamenty zasypać piaskiem drobnym zagęszczonym do $I_s = 0,9$.

Zagęszczać warstwami o miąższości max. 15cm .

W przypadku natrafienia lokalnie na podłoże nienośne lub słabsze od założonego w obliczeniach fundamentów wokół lub pod fundamentem należy wymienić zagęszczoną zasypkę żwirową.

mgr inż. Mariusz Matejczuk
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
MAZ/0551/2008/13
podpis

obciążenia	S	III
	W	I

α 15

			Lk	γ _f	γ _s	L _p
OBC.	kN/m ²	C	kN/m ²	-	-	kN/m ²
S – śnieg	1,2	0,80	0,96	1,5	1,0	1,44
	1,2	0,80	0,96	1,5	1,0	1,44

L – ciężar pokrycia i płatwi	0,150	1,1	1,0	0,165
------------------------------	-------	-----	-----	-------

			Lk	γ _f	γ _s	L _p
W – wiatr		C	kN/m ²	-	-	kN/m ²
q _k	0,300	0,9	0,292	1,5	1,0	0,437
C _e	0,600	0,7	0,227	1,5	1,0	0,340
β	1,8	0,5	0,162	1,5	1,0	0,243
↓	↓	0,4	0,130	1,5	1,0	0,194
q	0,324	0,1	0,032	1,5	1,0	0,049

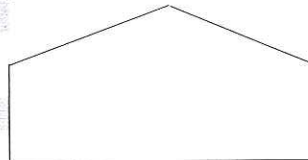
S	OBC.	kN/m ²	L[m]	kN/m	-	-	kN/m
		0,96	3,665	3,52	1,5	1,0	5,28
		0,96	3,665	3,5	1,5	1,0	5,3

L	OBC.	kN/m ²	L[m]	kN/m	-	-	kN/m
		0,15	3,665	0,55	1,1	1,0	0,60

W	OBC.						
	C	q	L				
	-	kN/m ²	[m]	kN/m	-	-	kN/m
	0,9	0,292	3,665	1,07	1,5	1,0	1,60
	0,7	0,227	3,665	0,83	1,5	1,0	1,25
	0,5	0,162	3,665	0,59	1,5	1,0	0,89
	0,4	0,130	3,665	0,47	1,5	1,0	0,71
	0,1	0,032	3,665	0,12	1,5	1,0	0,18

S [kN/m]	3,52	3,52	S [kN/m]
L [kN/m]	0,55	0,55	L [kN/m]
W [kN/m]	0,12	0,47	W [kN/m]

W [kN/m]	0,83	0,47	W [kN/m]
----------	------	------	----------



red.	SPINKA		kN/m	-	-	kN/m
	śnieg	1,29	1,238	1,5	1,0	1,858
		składowa y	1,196	1,5	1,0	1,794
		składowa z	0,320	1,5	1,0	0,481
1,0	ssanie wiatru	1,34	0,389	1,5	1,0	0,584
	stałe	0,05	0,067	1,1	1,0	0,07

	poz. 4. 92		pas	wew.	SŁUPA	
	przekrój[mm]	A [cm ²]	wz [cm ³]	wy [cm ³]	lz [cm]	ly [cm]
h	80	11,72	27,09	27,09	300	300
b	80	Nrc [kN]	Mrz [kNm]	Mry [kNm]	iz [cm]	iy [cm]
g	4	252,05	5,83	5,83	3,04	3,04
stal	S235	N [kN]	Mz [kNm]	My [kNm]	λz	λy
λp	84	121,56	0,310	0,031	98,67	98,67
Δ	0,01				λz	λy
β	1,0	fd [MPa]	215		1,17	1,17
	N / φz Nrc	N / φy Nrc	βMz / Mrz	βMy / Mry	φz	φy
	0,822	0,822	0,053	0,005	0,587	0,587
pl. z	N / φz Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,880	< 0,990
pl. y	N / φy Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,880	< 0,990

	poz. 4. 13		pas	wew.		
	przekrój[mm]	A [cm ²]	wz [cm ³]	wy [cm ³]	lz [cm]	ly [cm]
h	80	11,72	27,09	27,09	0	0
b	80	Nrc [kN]	Mrz [kNm]	Mry [kNm]	iz [cm]	iy [cm]
g	4	252,05	5,83	5,83	3,04	3,04
stal	S235	N [kN]	Mz [kNm]	My [kNm]	λz	λy
λp	84	78,60	0,569	0,057	0	0
Δ	0,01				λz	λy
β	1,0	fd [MPa]	215		0	0
	N / φz Nrc	N / φy Nrc	βMz / Mrz	βMy / Mry	φz	φy
	0,312	0,312	0,098	0,010	1,000	1,000
pl. z	N / φz Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,419	< 0,990
pl. y	N / φy Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,419	< 0,990

	poz. 4. 6		ryg.	zew.		
	przekrój[mm]	A [cm ²]	wz [cm ³]	wy [cm ³]	lz [cm]	ly [cm]
h	80	11,72	27,09	27,09	164	164
b	80	Nrc [kN]	Mrz [kNm]	Mry [kNm]	iz [cm]	iy [cm]
g	4	252,05	5,83	5,83	3,04	3,04
stal	S235	N [kN]	Mz [kNm]	My [kNm]	λz	λy
λp	84	89,20	0,458	0,046	53,94	53,94
Δ	0,01	4,46	od stężenia		λz	λy
β	1,0	fd [MPa]	215		0,64	0,64
	N / φz Nrc	N / φy Nrc	βMz / Mrz	βMy / Mry	φz	φy
	0,402	0,402	0,079	0,008	0,924	0,924
pl. z	N / φz Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,488	< 0,990
pl. y	N / φy Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,488	< 0,990

	poz. 4. 33		pas zew			
	przekrój[mm]	A [cm ²]	wz [cm ³]	wy [cm ³]	lz [cm]	ly [cm]
h	80	11,72	27,09	27,09	243	243
b	80	Nrc [kN]	Mrz [kNm]	Mry [kNm]	iz [cm]	iy [cm]
g	4	252,05	5,83	5,83	3,04	3,04
stal	S235	N [kN]	Mz [kNm]	My [kNm]	λz	λy
λp	84	85,40	0,060	0,006	79,92	79,92
Δ	0,01				λz	λy
β	1,0	fd [MPa]	215		0,95	0,95
	N / φz Nrc	N / φy Nrc	βMz / Mrz	βMy / Mry	φz	φy
	0,457	0,457	0,010	0,001	0,741	0,741
pl. z	N / φz Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,468	< 0,990
pl. y	N / φy Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,468	< 0,990

poz. 4. 20		krata		przy	okapie	
	przekrój[mm]	A [cm ²]	wz [cm ³]	wy [cm ³]	lz [cm]	ly [cm]
h	40	5,41	6,59	8,22	85	85
b	60	Nrc [kN]	Mrz [kNm]	Mry [kNm]	iz [cm]	iy [cm]
g	3	116,34	1,42	1,77	1,56	2,14
stal	S235	N [kN]	Mz [kNm]	My [kNm]	λz	λy
λp	84	69,20	0,005	0,001	54,47	39,81
Δ	0,02				λz	λy
β	1,0	fd [MPa]	215			
		N / φz Nrc	N / φy Nrc	βMz / Mrz	βMy / Mry	φz
		0,645	0,610	0,004	0,000	0,922
pl. z	N / φz Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,649	< 0,980
pl. y	N / φy Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,613	< 0,980

poz. 4. 31		krata		kalenicowa		
	przekrój[mm]	A [cm ²]	wz [cm ³]	wy [cm ³]	lz [cm]	ly [cm]
h	40	5,41	6,59	8,22	75	75
b	60	Nrc [kN]	Mrz [kNm]	Mry [kNm]	iz [cm]	iy [cm]
g	3	116,34	1,42	1,77	1,56	2,14
stal	S235	N [kN]	Mz [kNm]	My [kNm]	λz	λy
λp	84	48,80	0,002	0,000	48,06	35,13
Δ	0,02				<u>λz</u>	<u>λy</u>
β	1,0	fd [MPa]	215			
		N / φz Nrc	N / φy Nrc	βMz / Mrz	βMy / Mry	φz
		0,441	0,426	0,001	0,000	0,950
pl. z	N / φz Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,443	< 0,980
pl. y	N / φy Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,427	< 0,980

lina T6x19+A

	przekrój[mm]	Rm [MPa]	Nr [kN]	η	Nrd [kN]	Nrc/Nrd
ø	4	1800	10,8	0,45	4,86	17,35
ø	6	1600	22,2	0,45	9,99	8,44
ø	8	1600	35,8	0,45	16,11	5,23
ø	10	1600	60,4	0,45	27,18	3,10
ø	12	1600	91,6	0,45	41,22	2,05
ø	16	1600	143,0	0,45	64,35	1,31
ø	20	1600	241,0	0,45	108,45	0,78

LUB

Nrc [kN]	84,30
----------	-------

poz. 4. 64		ścią				
	przekrój[mm]	A [cm ²]	wz [cm ³]	wy [cm ³]	lz [cm]	ly [cm]
h	60	5,36	8,17	6,55	0	0
b	40	Nrc [kN]	Mrz [kNm]	Mry [kNm]	iz [cm]	iy [cm]
g	3	115,32	1,76	1,41	2,14	1,56
stal	S235	N [kN]	Mz [kNm]	My [kNm]	λz	λy
λp	84	84,30	0,241	0,024	0	0
Δ	0,02				λz	λy
β	1,0	fd [MPa]	215			
		N / φz Nrc	N / φy Nrc	βMz / Mrz	βMy / Mry	φz
		0,731	0,731	0,137	0,017	1,000
pl. z	N / φz Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,885	< 0,980
pl. y	N / φy Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,885	< 0,980

m	3
L [m]	12,9
H [m]	5,63
N [kN]	89,2

STĘŻENIE POŁACIOWE POPRZECZNE

α_m	0,816
e_o [m]	0,0211
q [kN/m]	0,271

rygiel	A_p [cm ²]	11,72
	h [cm]	366,0
spin.	A_s [cm ²]	11,72
	$A_{stęż}$ [cm ²]	0,224
	α [o]	52
roz.	a [m]	1,33

I_{kr} [cm ⁴]	785198,77
EI [kNm ²]	1609657

α [rad]	0,907
$\sin \alpha$	0,788
$\cos \alpha$	0,616
$\tan \alpha$	1,279

spin.	F [kN]	1,33
stęż.	S [kN]	8,17
reak.	R [kN]	6,43

S_v [kN]	1739,06
k	5,562
δd [m]	0,00330

lina Rm 1600

ø 6

N_{rd} [kN]	22,60
γ_f	1,538
N_{rdobl} [kN]	14,69

 S [kN] / N_{rdobl} [kN]stężenie
wiatr obl.

q [kN/m]	0,313
q_w [kN/m]	0,68

razem
0,56

q_{tot} [kN/m]	1
------------------	---

< 1,0

LUB

	przekrój [mm]	A [cm ²]	w_z [cm ³]	w_y [cm ³]
h	20	2,13	1,32	1,95
b	40	N_{rc} [kN]	M_{rz} [kNm]	M_{ry} [kNm]
g	2	45,75	0,28	0,42
stal	S235	N [kN]	M_z [kNm]	M_y [kNm]
fd	215	8,17	0,050	0,005

0,37 < 1,0

STĘŻENIE PIONOWE ŚCIENNE

	liczba słupów	m	3
P [kN]	121,56	α_n	1,013
R [kN]	6,43	α_m	0,816
L [m]	3,70	ψ_o	0,00413
H [m]	3,9	ΣP	243,12
E [kN/cm ²]	12500		
R_m [MPa]	1600	A_o [cm ²]	0,055
γ_s	0,65	A_1 [cm ²]	0,087
f_d [kN/cm ²]	104	A_2 [cm ²]	0,014
lina Rm 1600	A_s [mm ²]	ΣA [cm ²]	0,156
ø 8	22,4	ΣA [mm ²]	15,61

 ΣA [mm²] / A_s [mm²]

0,7 < 1,0

α [o]	45
--------------	----

α [rad]	0,785
$\sin \alpha$	0,707
$\cos \alpha$	0,707
$\tan \alpha$	0,999

LUB

	przekrój [mm]	A [cm ²]	w_z [cm ³]	w_y [cm ³]
h	40	2,93	3,43	3,43
b	40	N_{rc} [kN]	M_{rz} [kNm]	M_{ry} [kNm]
g	2	62,9	0,74	0,74
stal	S235	N [kN]	M_z [kNm]	M_y [kNm]
fd	215	24,98	0,100	0,010

0,55 < 1,0

SPINKA pas górny		S+P				
	przekrój[mm]	A [cm ²]	wz [cm ³]	wy [cm ³]	lz [cm]	ly [cm]
h	80	11,72	27,09	27,09	377	377
b	80	Nrc [kN]	Mrz [kNm]	Mry [kNm]	iz [cm]	iy [cm]
g	4	252,05	5,83	5,83	3,04	3,04
stal	S235	N [kN]	Mz [kNm]	My [kNm]	λz	λy
λp	84	5,00	3,380	0,245	123,99	123,99
Δ	0,01				λz	λy
β	1,0	fd [MPa]	215			
		N / φz Nrc	N / φy Nrc	βMz / Mrz	βMy / Mry	φz
		0,048	0,048	0,580	0,042	0,417
pl. z	N / φz Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,670	< 0,990
pl. y	N / φy Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,670	< 0,990

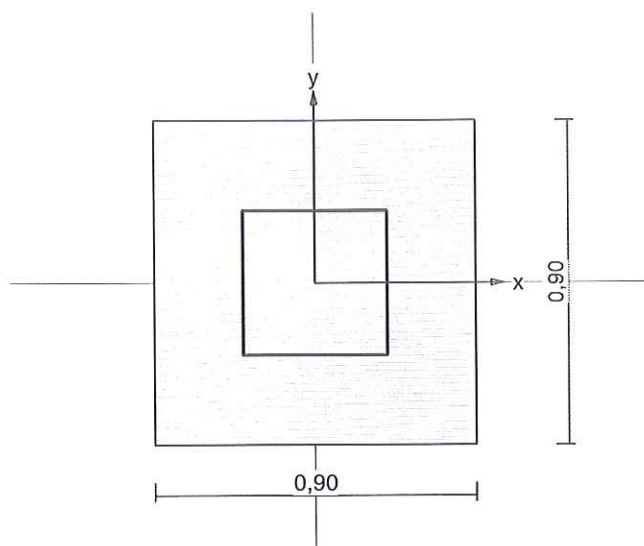
SPINKA pas dolny		S+P				
	przekrój[mm]	A [cm ²]	wz [cm ³]	wy [cm ³]	lz [cm]	ly [cm]
h	0,7	0,28	0,00	0,18	0	0
b	40	Nrc [kN]	Mrz [kNm]	Mry [kNm]	iz [cm]	iy [cm]
g	0,35	6,03	0	0,04	0,02	1,14
stal	S235	N [kN]	Mz [kNm]	My [kNm]	λz	λy
λp	84	5,00	0,000	0,000	0	0
Δ	0,02				λz	λy
β	1,0	fd [MPa]	215			
		N / φz Nrc	N / φy Nrc	βMz / Mrz	βMy / Mry	φz
		0,829	0,829	0,000	0,000	1,000
pl. z	N / φz Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,829	< 0,980
pl. y	N / φy Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,829	< 0,980

RYGIEL POŚREDNI ŚCIANY BOCZNEJ

	lo [m]	bo [m]	qk [kN/m ²]	Cx	q [kN/m]	P [kN]
	3,77	3,90	0,324	0,7	1,327	6,08
	przekrój[mm]	A [cm ²]	wz [cm ³]	wy [cm ³]	lz [cm]	ly [cm]
h	80	11,72	27,09	27,09	0	0
b	80	Nrc [kN]	Mrz [kNm]	Mry [kNm]	iz [cm]	iy [cm]
g	4	252,05	5,83	5,83	3,04	3,04
stal	S235	N [kN]	Mz [kNm]	My [kNm]	λz	λy
λp	84	6,08	2,357	0,118	0	0
Δ	0,01				λz	λy
β	1,0	fd [MPa]	215			
		N / φz Nrc	N / φy Nrc	βMz / Mrz	βMy / Mry	φz
		0,024	0,024	0,405	0,020	1,000
pl. z	N / φz Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,449	< 0,990
pl. y	N / φy Nrc + βMz / Mrz + βMy / Mry =				0,449	< 0,990

FUNDAMENT 1. STOPA PROSTOKĄTNA

Nazwa fundamentu: stopa prostokątna

**1. Podłoże gruntowe****1.1. Teren**Istniejący względny poziom terenu: $z_t = 0,00$ m,Projektowany względny poziom terenu: $z_{tp} = 0,00$ m.**1.2. Warstwy gruntu**

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

1.3. ZasyпкаCharakterystyczny ciężar objętościowy: $\gamma_{z \text{ char}} = 20,00$ kN/m³,Współczynnik obciążenia: $\gamma_{zf} = 1,20$.**1.4. Parametry geotechniczne występujących gruntów**

Symbol	I_D	I_L	ρ	stopień	c_u	Φ_u	M_0	M
gruntu	[-]	[-]	[t/m ³]	wilgotn.	[kPa]	[°]	[kPa]	[kPa]
Pd	0,40		1,65	m.wilg.	0,00	29,9	51257	64072

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: słup prostokątny

Wymiary słupa: $b = 0,40$ m, $l = 0,40$ m,Współrzędne osi słupa: $x_0 = 0,00$ m, $y_0 = 0,00$ m,Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.**3. Obciążenie od konstrukcji**Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 0,00$ m.

Lista obciążeń:

L.p.	Rodzaj	N	H_x	H_y	M_x	M_y	γ
	obciążenia*	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[-]
1	D	66,6	13,2	0,0	0,00	0,00	1,20

* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

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

4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B20, nazwa stali: RB 400,

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x: $d_x = 12,0$ mm, na kierunku y: $d_y = 12,0$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

W warunku na przebicie nie uwzględniać strzemion.

5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,00$ mKształt fundamentu: **prosty**Wymiary podstawy: $B_x = 0,90$ m, $B_y = 0,90$ m,Wysokość: $H = 0,30$ m,Mimośrod: $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,00	0,66	0,74

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 0,90$ m, $B_y = 0,90$ m.Względny poziom posadowienia: $H = 1,00$ m.

Rodzaj obciążenia: D,

Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char.	E_x	E_y	γ	Obc. obl.	Mom. obl.	Mom. obl.
	[kN]	[m]	[m]	[-]	G [kN]	M_{Gx} [kNm]	M_{Gy} [kNm]
Fundament	5,96	0,00	0,00	1,1(0,9)	6,56	0,00	0,00
Zasyпка - pole 1	2,27	0,26	-0,26	1,3(0,8)	2,96	-0,76	0,76
Zasyпка - pole 2	2,27	-0,26	-0,26	1,3(0,8)	2,96	-0,76	-0,76
Zasyпка - pole 3	2,27	-0,26	0,26	1,3(0,8)	2,96	0,76	-0,76
Zasyпка - pole 4	2,27	0,26	0,26	1,3(0,8)	2,96	0,76	0,76

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

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 66,60$ kN, mimośrody wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m,siła pozioma: $H_x = 13,20$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,00$ m,siła pozioma: $H_y = 0,00$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,00$ m,moment: $M_x = 0,00$ kNm, moment: $M_y = 0,00$ kNm.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentuSTAROSTWO POWIATOWE
W LEŻAJSKU

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 66,60 + 18,39 + 12,64 = 84,99 + 79,24 \text{ kN}.$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 66,60 \cdot 0,00 - 0,00 \cdot 1,00 + 0,00 + (0,00) + 0,00 = 0,00 + 0,00 \text{ kNm}.$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -66,60 \cdot 0,00 + 13,20 \cdot 1,00 + 0,00 + 0,00 + (0,00) = 13,20 + 13,20$$

kNm.

Mimośrod y sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 13,20/79,24 = 0,17 \text{ m},$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/79,24 = 0,00 \text{ m}.$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,185 + 0,000 = 0,185 \text{ m} < 0,250.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.**Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego**

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B_x \square = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 0,90 - 2 \cdot 0,16 = 0,59 \text{ m}, \quad B_y \square = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 0,90 - 2 \cdot 0,00 = 0,90 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

$$\text{średnia gęstość obliczeniowa: } \rho_{D(r)} = 1,48 \text{ t/m}^3,$$

$$\text{minimalna wysokość: } D_{\min} = 1,00 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,48 \cdot 9,81 \cdot 1,00 = 14,57 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 29,90 \cdot 0,90 = 26,91^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 0,00 \text{ kPa},$$

$$N_b = 4,60 \quad N_c = 23,78, \quad N_d = 13,07.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 13,20/84,99 = 0,16, \quad \text{tg } \delta_x / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,1553/0,5075 = 0,306,$$

$$i_{Bx} = 0,57, \quad i_{Cx} = 0,72, \quad i_{Dx} = 0,75.$$

$$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/84,99 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_y / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,5075 = 0,000,$$

$$i_{By} = 1,00, \quad i_{Cy} = 1,00, \quad i_{Dy} = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,65 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 14,57 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_b = 1 - 0,25 \cdot B_x \square / B_y \square = 0,84, \quad m_c = 1 + 0,3 \cdot B_x \square / B_y \square = 1,20, \quad m_d = 1 + 1,5 \cdot B_x \square / B_y \square = 1,98$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B_x \square B_y \square (m_c \cdot N_c \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_d \cdot N_d \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_b \cdot N_b \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x \square \cdot i_{Bx}) = 160,05 \text{ kN}.$$

$$Q_{fNBy} = B_x \square B_y \square (m_c \cdot N_c \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_d \cdot N_d \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_b \cdot N_b \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y \square \cdot i_{By}) = 226,94 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 84,99 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 160,05 = 129,64 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**Ilość betonu: 0,24 m³.**