

INWESTOR

Miasto Stołeczne Warszawa
Pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa

GENERALNY
PROJEKTANT

see.
architecture

see. sp. z o. o., nip: 7773237073

ul. Zdobywców Monte Cassino 37/3, 61-695 Poznań

biuro@seearchitecture.eu, www.seearchitecture.eu

+48 796 241 645, +48 605 976 505

INWESTYCJA

Budowa wiat fotowoltaicznych stanowiących zadaszenie miejsc postojowych, budowa miejsc parkingowych oraz budowa ciągów pieszo - jezdnych wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach zadania inwestycyjnego pn. "Modernizacja obiektów Parku Kultury w Powsinie - pawilon rekreacyjno - sportowy przy ul. Maślaków 1, 02-973 Warszawa"

DANE

ul. Maślaków 1, 02-973 Warszawa

KATEGORIA

VIII

FAZA

Projekt techniczno - wykonawczy

BRANŻA

Konstrukcyjna

TOM

REWIZJA

DATA

Warszawa 19.05.2025

KONSTRUKCJA

PROJEKTANT

dr inż. Maciej Cwyl

MAZ/0075/POOK/05

ZESP. PROJ.

inż. Maciej Kwietniak

Spis treści

I. KOPIE UPRAWNIENI PROJEKTANTÓW (UPRAWNIENIA, ZAŚWIADCZENIA	3
II. Oświadczenie projektanta sporządzającego projekt o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.....	6
III. CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU	7
1. Przedmiot opracowania.....	7
2. Podstawy opracowania	7
3. Konstrukcja wiat fotowoltaicznych	8
3.1. Fundamenty wiat fotowoltaicznych	8
4. Warunki gruntowo wodne.....	8
5. Ocena wpływu na budynki sąsiednie.....	8
IV. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA.....	9
1. Zestawienie obciążeń.....	9
2. Model konstrukcji	9
3. Obliczenia wytrzymałościowe – wyniki	10
3.1. Wiaty fotowoltaiczne reakcje na fundament.....	10
3.2. STOPA ST-F1, ST-F2.....	11
3.3. STOPA ST-F3	13
V. SPIS RYSUNKÓW	16

I. KOPIE UPRAWNIENIĘ PROJEKTANTÓW (UPRAWNIENIA, ZAŚWIADCZENIA)



sygn. akt. MAZ/7131/ 58 /05/K

Warszawa, dnia 30.06.2005 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. nr 5 poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt. 1 i pkt. 5 oraz ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r., Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) oraz § 4 ust. 2, § 5 ust. 3d w związku z ust. 3a pkt. 1 i 3b pkt. 1, § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 1995 r. nr 8 poz. 38, z późn. zm.), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa działająca w składzie orzekającym: 1/ Zygmunt Garwoliński, 2/ Leszek Ganowicz, 3/ Halina Śmierchalska stwierdza, że:

Pan Maciej Cwyl
magister inżynier
urodzony dnia 1 lipca 1976 roku w Kozienicach, syn Mariana

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/ 0075 /POOK/05

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.
Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwołanie niniejszej decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński
2/ mgr inż. Leszek Ganowicz
3/ mgr inż. Halina Śmierchalska

[Signature of Zygmunt Garwoliński]
.....
[Signature of Leszek Ganowicz]
.....
[Signature of Halina Śmierchalska]
.....



INWESTOR
GEN. PROJ
INWESTYCJA

Miasto Stołeczne Warszawa Pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa

see. sp. z o.o.

Budowa wiat fotowoltaicznych stanowiących zadaszenie miejsc postojowych, budowa miejsc parkingowych oraz budowa ciągów pieszo - jezdnych wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach zadania inwestycyjnego pn. "Modernizacja obiektów Parku Kultury w Powsinie - pawilon rekreacyjno - sportowy przy ul. Maślaków 1, 02-973 Warszawa"

FAZA

Projekt techniczno - wykonawczy

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń**

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt. 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w wymienionym zakresie, objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

II. Na mocy § 5 ust. 3d w związku z ust. 3a pkt. 1 i 3b pkt. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do projektowania w specjalności drogowej i mostowej w ograniczonym zakresie obejmującym:

1. w specjalności drogowej – projektowanie:

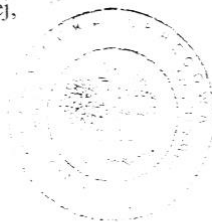
- a/ dróg wewnętrznych,
- b/ dróg dojazdowych (D), dróg lokalnych (L), dróg zbiorczych (Z), w rozumieniu przepisów w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie;
- c/ dróg nie przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk,
- d/ dróg o nawierzchni gruntowej lub trawiastej przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk,
- e/ rozbiórek obiektów budowlanych, o których mowa w lit. a) – c);

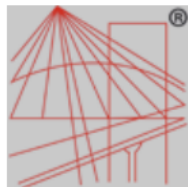
2. w specjalności mostowej - projektowanie:

- a) budowy, przebudowy i remontu jednoprzęsłowych mostów, wiaduktów, estakad i kładek o rozpiętości przęsła do 20 m,
- b) budowy mostów składanych według stosownych instrukcji,
- c) budowy rusztowań i kładek roboczych,
- d) rozbiórek obiektów budowlanych, o których mowa w lit. a) – c) nie wymagających uwzględniania wpływów eksploatacji górniczej,

Otrzymują:

1. Pan Maciej Cwyl
ul. Bema 59 m. 15
05-500 Piaseczno
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA**Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-YDJ-4GC-JKL *

Pan MACIEJ CWYL o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0857/05
adres zamieszkania ul. BEMA 59/15, 05-500 PIASECZNO
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-30 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* 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.

INWESTOR
GEN. PROJ
INWESTYCJA

Miasto Stołeczne Warszawa Pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa

see. sp. z o. o.

Budowa wiat fotowoltaicznych stanowiących zadaszenie miejsc postojowych, budowa miejsc parkingowych
oraz budowa ciągów pieszo - jezdnych wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem
terenu w ramach zadania inwestycyjnego pn. "Modernizacja obiektów Parku Kultury w Powsinie - pawilon
rekreacyjno - sportowy przy ul. Maślaków 1, 02-973 Warszawa"

FAZA

Projekt techniczno - wykonawczy

II. Oświadczenie projektanta sporządzającego projekt o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Niżej podpisani oświadczają, że projekt techniczno - wykonawczy branży konstrukcyjnej dla:

zamierzenia budowlanego:

Budowa wiat fotowoltaicznych stanowiących zadaszenie miejsc postojowych, budowa miejsc parkingowych oraz budowa ciągów pieszo - jezdnych wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach zadania inwestycyjnego pn. "Modernizacja obiektów Parku Kultury w Powsinie - pawilon rekreacyjno - sportowy przy ul. Maślaków 1, 02-973 Warszawa"

lokalizacja:

ul. Maślaków 1, 02-973 Warszawa

działka ewid. nr 4/3 (Identyfikator: 146513_8.1210.4/3)

obręb ewid: 1-12-10

Inwestor:

**Miasto Stołeczne Warszawa
Pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projekt techniczno - wykonawczy branży konstrukcyjnej - opracowany i sprawdzony został przez osoby posiadające uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności (Art. 20. ust. 1 i 2) - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U z 2023 r. poz. 682)

Konstrukcja – projektant – **dr inż. Maciej Cwyl** - MAZ/0075/POOK/05 - Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

Podstawa prawna:

Art. 34. ust. 3d. Pkt. 3) oraz Art. 34. ust. 3e. - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U z 2024 r. poz. 725)

INWESTOR	Miasto Stołeczne Warszawa Pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa
GEN. PROJ	see. sp. z o. o.
INWESTYCJA	Budowa wiat fotowoltaicznych stanowiących zadaszenie miejsc postojowych, budowa miejsc parkingowych oraz budowa ciągów pieszo - jezdnych wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach zadania inwestycyjnego pn. "Modernizacja obiektów Parku Kultury w Powsinie - pawilon rekreacyjno - sportowy przy ul. Maślaków 1, 02-973 Warszawa"
FAZA	Projekt techniczno - wykonawczy

III. CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczno - wykonawczy dla zamierzenia budowlanego: Budowa wiat fotowoltaicznych stanowiących zadaszenie miejsc postojowych, budowa miejsc parkingowych oraz budowa ciągów pieszo - jezdnych wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach zadania inwestycyjnego pn. "Modernizacja obiektów Parku Kultury w Powsinie - pawilon rekreacyjno - sportowy przy ul. Maślaków 1, 02-973 Warszawa".

2. Podstawy opracowania

- Projekt architektoniczny i projekty branżowe dla inwestycji: „Przebudowa Pawilonu rekreacyjno-sportowego wraz z zagospodarowaniem terenu oraz niezbędną infrastrukturą techniczną, znajdujący się na terenie Parku Kultury w Powsinie przy ul. Maślaków 1, 02-973 Warszawa”. Autorstwa see. Sp. z o.o.
- OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO Dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla rozbudowy pawilonu rekreacyjno-sportowego w Parku w Powsinie z X.2024r. autorstwa OpiGeo, mgr inż. Michał Kaczmarski.
- PROJEKT GEOTECHNICZNY Dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla rozbudowy pawilonu rekreacyjno-sportowego w Parku w Powsinie z X.2024r. autorstwa OpiGeo, mgr inż. Michał Kaczmarski.
- Wizja lokalna oraz dokumentacja fotograficzna.
- Zbiór Polskich Norm oraz obowiązujących przepisów z zakresu budownictwa:
- PN-EN 1990 2004 Eurokod 0 Podstawy projektowania konstrukcji,
- PN-EN 1991-1-1 2004 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje, Oddziaływania ogólne, Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach,
- PN-EN 1991-1-3 2005 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje, Oddziaływania ogólne, Obciążenia - Obciążenie śniegiem,
- PN-EN 1991-1-4 2008 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje, Oddziaływania ogólne, Obciążenia - Obciążenie wiatrem,
- PN-EN 1992-1-1 2008 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu - Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- PN-EN 1993-1-1 2005/AC 2009 Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych - Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- PN-EN 1996-1-1 2008 Eurokod 6 Projektowanie konstrukcji murowych - Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych,
- PN-EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5 - Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 1-1: Postanowienia ogólne - Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków; poprawki: PN-EN 1995-1-1:2010/NA:2010
- PN-EN 1995-1-2:2008 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 1-2: Postanowienia ogólne - Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe; poprawki: PN-EN 1995-1-2:2008/NA:2010; PN-EN 1995-1-2:2008/ AC:2009
- PN-EN 1997-1 2008 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne Część 1 - Zasady ogólne,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane. Tekst jednolity: Dz. U. z 2010r nr 243 poz. 1623
- Dz.U.2019.0.1065 tj. - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, Nr 109, poz. 1157 i Nr 120, poz. 1268, z 2001 r. Nr 5, poz. 42, Nr 100, poz. 1085, Nr 110, poz. 1190, Nr 115, poz. 1229, Nr 129, poz. 1439 i Nr 154, poz. 1800 oraz z 2002 r. Nr 74, poz. 676)
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Na podstawie art. 34 ust. 6 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333)

3. Konstrukcja wiat fotowoltaicznych

Wiaty fotowoltaiczne prefabrykowane o wysokości ok. 2,65m z pokryciem z blachy trapezowej (dokładne wymiary wiat wg rys. **SEE-68-PT-K-00**). Ściany boczne w pełni otwarte bez wypełnienia. Kotwienie do fundamentów wg technologii producenta wiat. Stopy fundamentowe zaprojektowano na kombinację najbardziej niekorzystnych reakcji podporowych. Reakcje maksymalne przedstawiono w **pkt. 3.1 i 3.2** części obliczeniowej niniejszego opracowania. Słupy wiat montować wg wytycznych producenta wiat, kotwami wklejanymi lub rozporowymi uwzględniając przekrój i zbrojenie fundamentu. Producent wiat powinien wykonać projekt wykonawczy w zakresie doboru kotew fundamentowych i przedstawić go do akceptacji projektantowi konstrukcji.

3.1. Fundamenty wiat fotowoltaicznych

- Stopy fundamentowe wiat fotowoltaicznych **ST-F1, ST-F2, ST-F3** grubości 40cm wykonać ściśle wg rys. **SEE-68-PT-K-00**, z betonu C25/30, W8. Stal AIIIIN (B500 SP). Otulina 5cm.

Fundamenty posadowić na 10cm warstwie chudego betonu klasy C8/10.

Lokalizacja fundamentów oraz rzędne bezwzględne wg projektu PZT.

4. Warunki gruntowo wodne

Tabela parametrów geotechnicznych:

Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986	Stan gruntu	Stan gruntu		Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Edometryczny moduł ścisłości wtórnej
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					
			I _D	I _L					
			[-]	[-]					
I	Pd, P _π	szg	0,45	-	1,75*	30		56 300	70 500
IIa	Gp, Pg	pl	-	0,30	2,1	15	26	26 200	35 000
IIb	G, G _π , Pg	tpl	-	0,10	2,20	19	33	42 000	56 000
III	Ps	szg	0,50	-	1,85*	32		86 700	96 300

* - wartość zależna od wilgotności gruntu

Od powierzchni terenu stwierdzono występowanie nasypów niekontrolowanych oraz warstwy glebowej. Poniżej stwierdzono występowanie piasków drobnych, średnich i pylastych w stanie średnio zagęszczonym (warstwa I oraz III) oraz osadów spoiстых glin i piasków gliniastych w stanie od plastycznego (warstwa IIa) do twardoplastycznego (warstwa IIb). Nasypy niekontrolowane występują lokalnie w otworach nr 3 oraz 5, a ich rozpoznana miąższość wynosiła od 0,2 do 0,8 m. Nasypy niekontrolowane nie nadają się do bezpośredniego posadowienia, jednakże ze względu na przypowierzchniowe występowanie nie mają one wpływu na całokształt warunków geotechnicznych. Poniżej osadów antropogenicznych i warstwy glebowej rozpoznano piaski w stanie średnio zagęszczonym, naprzemiennie z gruntami spoiстыми w stanie od plastycznego do twardoplastycznego. Niniejsze warunki gruntowe oceniono, jako korzystne dla projektowanej inwestycji. W toku badań, do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych. W podłożu inwestycji warunki gruntowo-wodne określono, jako proste.

Zakwalifikowanie inwestycji do drugiej **kategorii geotechnicznej** w prostych warunkach gruntowych wiąże się z koniecznością sporządzenia opinii geotechnicznej, dokumentacji badań podłoża gruntowego oraz projektu **geotechnicznego**, które stanowić będą składową projektu budowlanego.

5. Ocena wpływu na budynki sąsiednie

Konstrukcja wiat nie jest połączona z budynkami sąsiednimi oraz znajduje się w znacznej odległości od nich w związku z tym ewentualny przyrost osiadań związany ze zwiększeniem obciążeń użytkowych, klimatycznych oraz

stałych nie będzie miał wpływu na sąsiadujące budynki. Wykonanie konstrukcji wiat nie ma wpływu na nośność elementów konstrukcji sąsiednich budynków oraz nie będzie wpływało na nie negatywnie.

IV. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

1. Zestawienie obciążeń

Ociążenie śniegiem

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Obciążenie równomierne śniegiem połaci dachu jednopołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.2 (strefa 2 -> sk = 0,9 kN/m ² , przyp.A, nachylenie połaci 0,0 st. -> 0,8, Ce=1,0, Ct=1,0) [0,720kN/m ²]	zmienne	0,72	1,00	0,72	1,50	1,08
2.	Obciążenie równomierne śniegiem połaci dachu dwupołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.3 (strefa 2 -> sk = 0,9 kN/m ² , przyp.A, nachylenie połaci 18,6 st. -> 0,8, Ce=1,0, Ct=1,0) [0,720kN/m ²]	zmienne	0,72	1,00	0,72	1,50	1,08
Σ:			1,44		1,44		2,16

obc wiatrem wiaty fotowoltaiczne

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Obciążenie wiatrem pola A połaci dachu wiaty dwuspadowej wg PN-EN 1991-1-4/7.3 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> vb,0 = 22,00m/s, teren II, co=1, ze=h=2,6 m -> cr=0,80, wymiary wiaty h=2,6 m, d=6,0 m, b=5,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej alfa=2,0 st., wsp.blokowania fi=1,00 -> qp=0,53 kPa, cp,net=0,00) [0,000kN/m ²]	zmienne	0,00	1,00	0,00	1,50	0,00
2.	Siła tarcia wiatru wg PN-EN 1991-1-4/p.7.5 (strefa 1, A=130 m n.p.m. -> vb,0 = 22,00m/s, teren II, co=1, ze=h=2,6 m -> cr=0,80, wymiary zadaszenia h=2,6 m, d=6,0 m, b=5,0 m -> qp=0,53 kPa, cfr=0,04, Afr=60,0 m ² szer.300 cm i dług.300 cm [1,273kN:(3,00m·3,00m)])	zmienne	0,14	1,00	0,14	1,50	0,21
3.	Obciążenie wiatrem pola A połaci dachu wiaty jednospadowej wg PN-EN 1991-1-4/7.3 (strefa 1, A=130 m n.p.m. -> vb,0 = 22,00m/s, teren II, co=1, ze=h=2,6 m -> cr=0,80, wymiary wiaty h=2,6 m, d=6,0 m, b=5,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej alfa=2,0 st., wsp.blokowania fi=1,00 -> qp=0,53 kPa, cp,net=0,62) [0,329kN/m ²]	zmienne	0,33	1,00	0,33	1,50	0,50
4.	Obciążenie wiatrem pola A połaci dachu wiaty jednospadowej wg PN-EN 1991-1-4/7.3 (strefa 1, A=130 m n.p.m. -> vb,0 = 22,00m/s, teren II, co=1, ze=h=2,6 m -> cr=0,80, wymiary wiaty h=2,6 m, d=6,0 m, b=5,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej alfa=2,0 st., wsp.blokowania fi=1,00 -> qp=0,53 kPa, cp,net=-1,54) [-0,817kN/m ²]	zmienne	-0,82	1,00	-0,82	1,50	-1,23
Σ:			-0,35		-0,35		-0,52

Obciążenia stałe

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Ciężar własny pokrycia dachowego wiaty prefabrykowanej łącznie z panelami fotowoltaicznymi	stałe	0,30	1,00	0,00	1,35	0,405

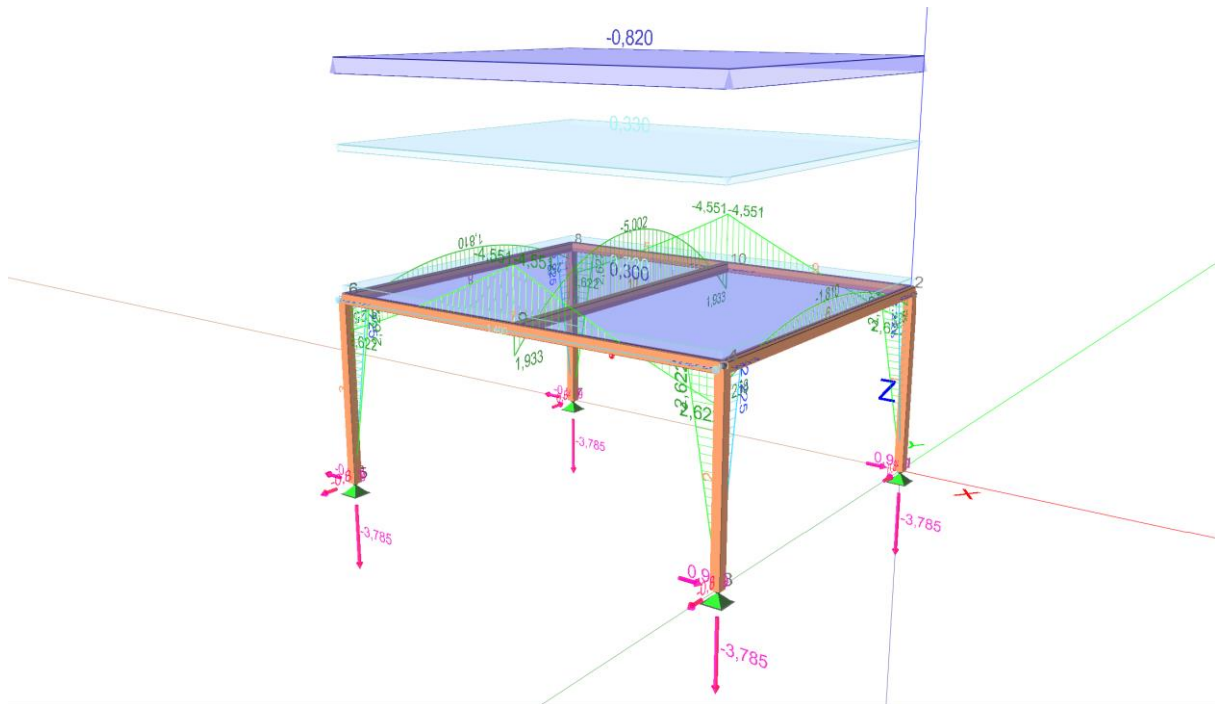
2. Model konstrukcji

Zastosowano następujące metody obliczeń:

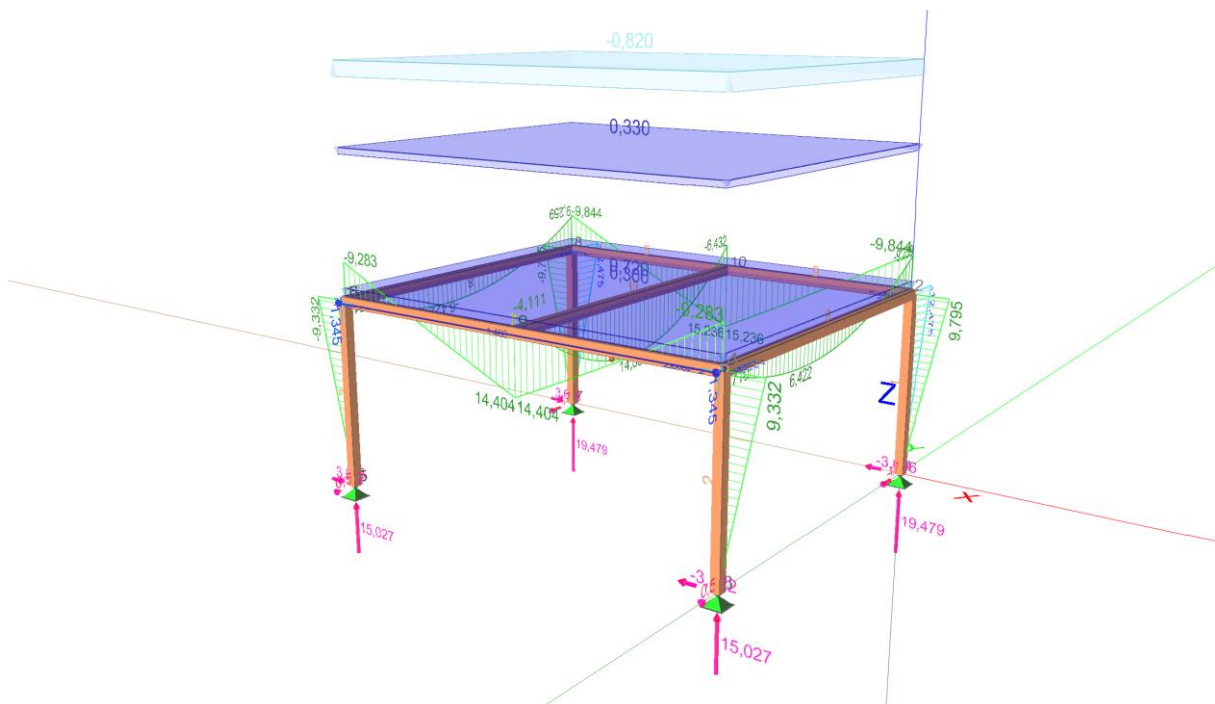
Obliczenia konstrukcji stalowej wykonano w programie RM_3d6, fundamentów w FD_WIN. Należy zwrócić uwagę, że jeśli chodzi o obciążenia stałe, do programu wprowadza się ich wartości charakterystyczne bez uwzględnienia obciążenia od ciężaru własnego konstrukcji, które program przyjmuje automatycznie w zależności rodzaju konstrukcji. Odpowiednie współczynniki obliczeniowe dla poszczególnych obciążeń wprowadzono bezpośrednio w programie. Dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych wykonano analizę statyczną i wytrzymałościową. Dla zadanych w programie obciążeń wykonano kombinacje normowe. Dla otrzymanej obwiedni sił wewnętrznych zwymiarowano poszczególne elementy konstrukcji.

3. Obliczenia wytrzymałościowe – wyniki

3.1. Wiaty fotowoltaiczne reakcje na fundament.

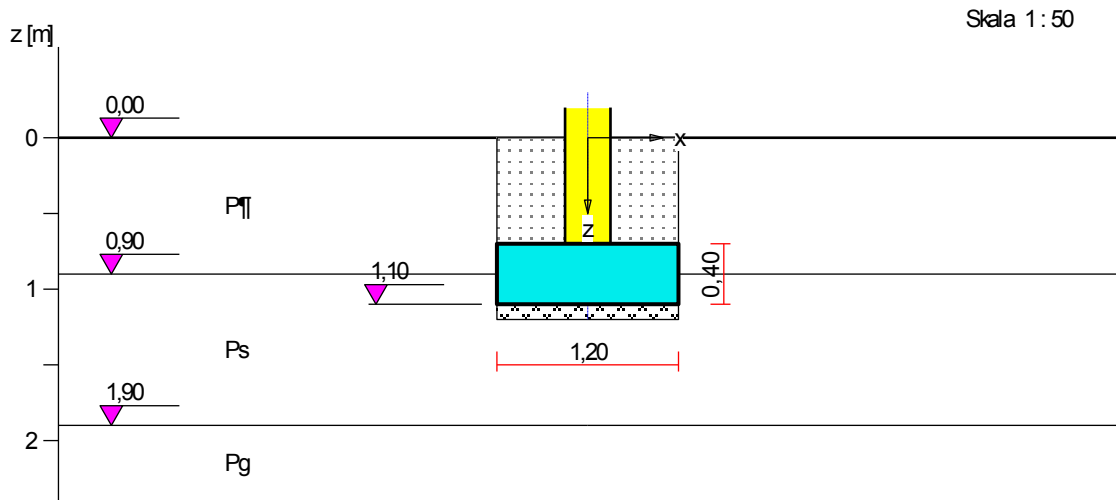


Rys. 1. Model obliczeniowy – reakcja minimum



Rys. 2. Model obliczeniowy – reakcja maksimum

3.2. STOPA ST-F1, ST-F2



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 [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt. [m]
1	0,00	0,90	Piasek pylasty	brak wody
2	0,90	1,00	Piasek średni	brak wody
3	1,90	nieokreśl.	Piasek gliniasty	brak wody

1.3. Zasyпка

Charakterystyczny ciężar objętościowy: $\gamma_{z \text{ char}} = 20,00$ kN/m³,
Współczynnik obciążenia: $\gamma_{zf} = 1,20$.

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**
Wymiary słupa: $b = 0,30$ m, $l = 0,30$ 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:

Lp	Rodzaj	N	H _x	H _y	M _x	M _y	γ
	obciążenia*	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[-]
1	D	19,5	4,7	3,7	0,00	0,00	1,20
2	D	19,5	4,7	3,7	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: B25, nazwa stali: RB 500 W,
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.
Dopuszcza się zbrojenie strzemionami, jeżeli warunek na przebicie tego wymaga.

5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,10$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B_x = 1,20$ m, $B_y = 1,20$ m,

Wysokość: $H = 0,40$ m,

Mimośrod: $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,10	0,09	0,98
	D	1,90	0,08	0,84
2	D	1,10	0,09	0,98
	D	1,90	0,08	0,84

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 1,20$ m, $B_y = 1,20$ m.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,10$ m.

Rodzaj obciążenia: D,

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 19,50$ kN, mimośrody wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m,

siła pozioma: $H_x = 4,70$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,10$ m,

siła pozioma: $H_y = 3,70$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,10$ m,

moment: $M_x = 0,00$ kNm, moment: $M_y = 0,00$ kNm.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: $G = 40,11$ kN/m, momenty: $M_{Gx} = 0,00$ kNm/m, $M_{Gy} = 0,00$ kNm/m.

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

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$N_r = N + G = 19,50 + 40,11 = 59,61$ | $47,33$ kN.

Momenty względem środka podstawy:

$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 19,50 \cdot 0,00 - 3,70 \cdot 1,10 + 0,00 + (0,00) = -4,07$ | $-4,07$ kNm.

$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -19,50 \cdot 0,00 + 4,70 \cdot 1,10 + 0,00 + (0,00) = 5,17$ | $5,17$ kNm.

Mimośrody sił względem środka podstawy:

$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 5,17/47,33 = 0,11$ m,

$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 4,07/47,33 = 0,09$ m.

$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,091 + 0,072 = 0,163$ m < $0,167$.

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 1,20 - 2 \cdot 0,09 = 1,03$ m, $B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 1,20 - 2 \cdot 0,07 = 1,06$ m.

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

średnia gęstość obliczeniowa: $\rho_{D(r)} = 1,62$ t/m³,

minimalna wysokość: $D_{min} = 1,10$ m,

obciążenie: $\rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} = 1,62 \cdot 9,81 \cdot 1,10 = 17,44$ kPa.

Współczynniki nośności podłoża:

obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego: $\Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 33,00 \cdot 0,90 = 29,70^\circ$,

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

$N_B = 7,18$ $N_C = 29,43$, $N_D = 17,79$.

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$\tan \delta_x = |H_x|/N_r = 4,70/59,61 = 0,08$, $\tan \delta_x / \tan \Phi_{u(r)} = 0,0788/0,5704 = 0,138$,

$i_{Bx} = 0,76$, $i_{Cx} = 0,86$, $i_{Dx} = 0,86$.

$\tan \delta_y = |H_y|/N_r = 3,70/59,61 = 0,06$, $\tan \delta_y / \tan \Phi_{u(r)} = 0,0621/0,5704 = 0,109$,

$i_{By} = 0,80$, $i_{Cy} = 0,89$, $i_{Dy} = 0,89$.

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,05 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,10$ kN/m³.

Współczynniki kształtu:

$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_x/B'_y = 0,76$, $m_C = 1 + 0,3 \cdot B_x/B'_y = 1,29$, $m_D = 1 + 1,5 \cdot B_x/B'_y = 2,45$

Odpór graniczny podłoża:

$Q_{NBx} = B'_y \cdot (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_x \cdot i_{Bx}) = 799,25$ kN.

$Q_{NBy} = B'_x \cdot (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_y \cdot i_{By}) = 830,26$ kN.

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$N_r = 59,61$ kN < $m \cdot \min(Q_{NBx}, Q_{NBy}) = 0,81 \cdot 799,25 = 647,39$ kN.

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7. Zbrojenie stopy

Zbrojenie główne na kierunku x:

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

Konieczna liczba prętów: $L_{xs} = 5$.

Przyjęta liczba prętów: $L_{xt} = 5$ co 27,5 cm.

Zbrojenie główne na kierunku y:

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

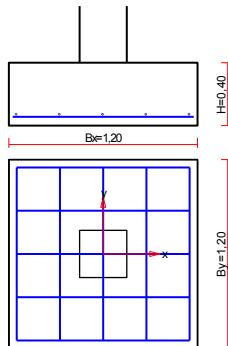
Konieczna liczba prętów: $L_{ys} = 5$.

Przyjęta liczba prętów: $L_{yt} = 5$ co 27,5 cm.

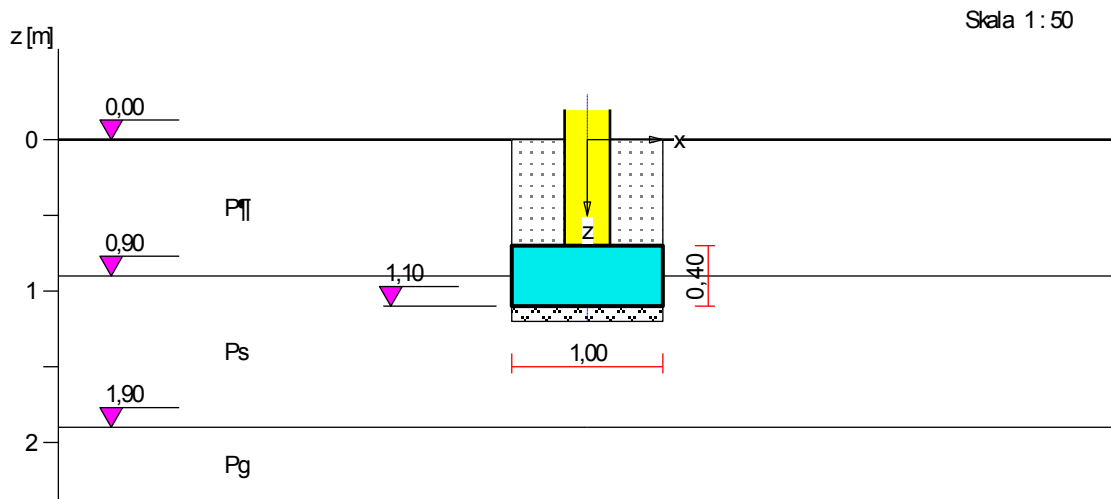
Zbrojenie strzemionami z uwagi na przebiecie:

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego $A_{st} = 0 \text{ cm}^2$.

Strzemiona: $\phi 6 \text{ mm}$ co 50 cm.



3.3. STOPA ST-F3



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu: $z_t = 0,00 \text{ m}$,

Projektowany względny poziom terenu: $z_{tp} = 0,00 \text{ m}$.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu	Grubość warstwy	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt.
	[m]	[m]		[m]
1	0,00	0,90	Piasek pylasty	brak wody

INWESTOR Miasto Stołeczne Warszawa Pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa

GEN. PROJ see. sp. z o. o.

INWESTYCJA Budowa wiat fotowoltaicznych stanowiących zadanie miejsc postojowych, budowa miejsc parkingowych oraz budowa ciągów pieszo - jezdnych wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach zadania inwestycyjnego pn. "Modernizacja obiektów Parku Kultury w Powsinie - pawilon rekreacyjno - sportowy przy ul. Maślaków 1, 02-973 Warszawa"

FAZA Projekt techniczno - wykonawczy

2	0,90	1,00	Piasek średni	brak wody
3	1,90	nieokreśl.	Piasek gliniasty	brak wody

1.3. Zasyпка

Charakterystyczny ciężar objętościowy: $\gamma_{z \text{ char}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$,
Współczynnik obciążenia: $\gamma_{zf} = 1,20$.

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**
Wymiary słupa: $b = 0,30 \text{ m}$, $l = 0,30 \text{ m}$,
Współrzędne osi słupa: $x_0 = 2,83 \text{ m}$, $y_0 = 2,83 \text{ m}$,
Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 0,00 \text{ m}$.
Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H _x	H _y	M _x	M _y	γ
	obciążenia*	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[-]
1	D	18,5	4,7	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: B25, nazwa stali: RB 500 W,
Średnica prętów zbrojeniowych:
na kierunku x: $d_x = 12,0 \text{ mm}$, na kierunku y: $d_y = 12,0 \text{ mm}$,
Kierunek zbrojenia głównego: x,
Grubość otuliny: 5,0 cm.
Dopuszcza się zbrojenie strzemionami, jeżeli warunek na przebicie tego wymaga.

5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,10 \text{ m}$
Kształt fundamentu: **prosty**
Wymiary podstawy: $B_x = 1,00 \text{ m}$, $B_y = 1,00 \text{ m}$,
Wysokość: $H = 0,40 \text{ m}$,
Mimośrod: $E_x = 0,00 \text{ m}$, $E_y = 0,00 \text{ m}$.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,10	0,12	0,83
	D	1,90	0,09	0,70

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 1,00 \text{ m}$, $B_y = 1,00 \text{ m}$.
Względny poziom posadowienia: $H = 1,10 \text{ m}$.
Rodzaj obciążenia: D,

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 18,50 \text{ kN}$, mimośrody wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00 \text{ m}$, $E_y = 0,00 \text{ m}$,
siła pozioma: $H_x = 4,70 \text{ kN}$, mimośrów względem podstawy fund. $E_z = 1,10 \text{ m}$,
siła pozioma: $H_y = 0,00 \text{ kN}$, mimośrów względem podstawy fund. $E_z = 1,10 \text{ m}$,
moment: $M_x = 0,00 \text{ kNm}$, moment: $M_y = 0,00 \text{ kNm}$.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: $G = 27,35 \text{ kN/m}$, momenty: $M_{Gx} = 0,00 \text{ kNm/m}$, $M_{Gy} = 0,00 \text{ kNm/m}$.

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

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$N_f = N + G = 18,50 + 27,35 = 45,85 \text{ kN}$.

Momenty względem środka podstawy:

$M_{fx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 18,50 \cdot 0,00 - 0,00 \cdot 1,10 + 0,00 + (0,00) = 0,00 \text{ kNm}$.

$M_{fy} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -18,50 \cdot 0,00 + 4,70 \cdot 1,10 + 0,00 + 0,00 = 5,17 \text{ kNm}$.

Mimośrody sił względem środka podstawy:

$e_{fx} = |M_{fy}/N_f| = 5,17/45,85 = 0,11 \text{ m}$,

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/37,52 = 0,00 \text{ m.}$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,138 + 0,000 = 0,138 \text{ m} < 0,167.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 1,00 - 2 \cdot 0,11 = 0,77 \text{ m, } B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 1,00 - 2 \cdot 0,00 = 1,00 \text{ m.}$$

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

$$\text{średnia gęstość obliczeniowa: } \rho_{D(r)} = 1,62 \text{ t/m}^3,$$

$$\text{minimalna wysokość: } D_{\min} = 1,10 \text{ m,}$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,62 \cdot 9,81 \cdot 1,10 = 17,44 \text{ kPa.}$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 33,00 \cdot 0,90 = 29,70^\circ,$$

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

$$N_B = 7,18 \quad N_C = 29,43, \quad N_D = 17,79.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 4,70/45,85 = 0,10, \quad \text{tg } \delta_x/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,1025/0,5704 = 0,180,$$

$$i_{Bx} = 0,70, \quad i_{Cx} = 0,81, \quad i_{Dx} = 0,82.$$

$$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/45,85 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_y/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,5704 = 0,000,$$

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

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,03 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 17,92 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B'_x/B'_y = 0,81, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B'_x/B'_y = 1,23, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B'_x/B'_y = 2,16$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{NBx} = B'_x \cdot B'_y \cdot (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_x \cdot i_{Bx}) = 471,31 \text{ kN.}$$

$$Q_{NBy} = B'_x \cdot B'_y \cdot (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_y \cdot i_{By}) = 599,67 \text{ kN.}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 45,85 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{NBx}, Q_{NBy}) = 0,81 \cdot 471,31 = 381,76 \text{ kN.}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7. Zbrojenie stopy

Zbrojenie główne na kierunku x:

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

Konieczna liczba prętów: $L_{xs} = 5.$

Przyjęta liczba prętów: $L_{xt} = 5 \text{ co } 22,5 \text{ cm.}$

Zbrojenie główne na kierunku y:

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

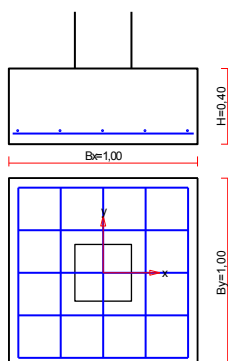
Konieczna liczba prętów: $L_{ys} = 5.$

Przyjęta liczba prętów: $L_{yt} = 5 \text{ co } 22,5 \text{ cm.}$

Zbrojenie strzemionami z uwagi na przebiecie:

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego $A_{st} = 0 \text{ cm}^2.$

Strzemiona: $\phi 6 \text{ mm co } 50 \text{ cm.}$



V. SPIS RYSUNKÓW

NUMER RYSUNKU	NAZWA RYSUNKU	SKALA
SEE-68-PT-K-00	FUNDAMENTY WIAT FOTOWOLTAICZNYCH – UKŁAD 1, UKŁAD 2, SZALUNEK, ZBROJENIE	1:50

PROJEKTANT: