

**PROJEKT ZAMIENNY
KONSTRUKCJI WSPORCZEJ POD PANELE
FOTOWOLTAICZNE**

ADRES: SUW Bełdów, dz. Nr 245,
gmina Aleksandrów Łódzki, powiat zgierski

INWESTOR: „PGKiM” Sp. z o.o.
ul. 1 maja 28/30,
95-070 Aleksandrów Łódzki

BRANŻA: KONSTRUKCJA

Projektant konstrukcji:
Józef Duda
Upr. Nr 280/81 w specjalności konstrukcyjno budowlanej
§5 ust.2, §6 ust.3, §7 i §13 ust.1 pkt 2 upr. Nr 280/81
w specjalności konstrukcyjno budowlanej

Aleksandrów Łódzki, Październik 2023

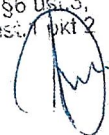
SPIS TREŚCI

1. PEŁNOMOCNICTWO.....	3
2. POTWIERDZENIE PŁATNOŚCI.....	4
3. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	5
4. UPROSZCZONA INFORMACJA Z REJESTRU GRUNTÓW.....	6
5. UMOWA UŻYCZENIA NIERUCHOMOŚCI.....	7
6. CZĘŚĆ OPISOWA PLANU ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	8
6.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	8
7. OPIS TECHNICZNY.....	10
7.1. DANE OGÓLNE.....	10
7.2. OPRACOWANIE.....	10
7.2.1. Podstawa opracowania.....	10
7.2.2. Przedmiot i zakres opracowania.....	10
7.3. WARUNKI ZEWNĘTRZNE LOKALIZACJI OBIEKTU.....	10
7.3.1. Wpływy atmosferyczne.....	10
7.3.2. Warunki gruntowo-wodne.....	10
7.3.3. Kategoria geotechniczna.....	10
7.4. ZAKRES PROJEKTU.....	11
7.5. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU I ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	11
7.5.1. Charakterystyka projektowanego obiektu.....	11
7.5.2. Konstrukcja główna wiaty.....	11
7.5.3. Płatwie dachowe.....	11
7.5.4. Stężenia.....	11
7.5.5. Fundamenty.....	11
7.6. KLASYFIKACJA KONSTRUKCJI I WYKONAWCY.....	12
7.7. MATERIAŁY.....	12
7.7.1. Zabezpieczenie antykorozyjne.....	12
7.8. UWAGI UZUPEŁNIAJĄCE.....	12
7.9. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	13
7.9.1. Zakres robót.....	13
7.9.2. Wykaz istniejących obiektów.....	13
7.9.3. Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie.....	13
7.9.4. Przewidywane zagrożenia.....	13
7.9.5. Instruktaż.....	13
7.9.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.....	13
7.10. NORMY PROJEKTOWE I LITERATURA TECHNICZNA.....	14
8. OBCIĄŻENIA.....	15
8.1. OBCIĄŻENIA STAŁE.....	15
8.2. OBCIĄŻENIA ŚNIEGIEM.....	15
8.3. OBCIĄŻENIA WIATREM.....	15
8.4. OBCIĄŻENIA EKSPLOATACYJNE.....	17
9. OBLICZENIA STATYCZNE.....	18
9.1. MODEL OBLICZENIOWY WIATY.....	18
9.1.1. Przypadki obciążeń.....	18
9.1.2. Kombinacje obciążeń.....	22
9.1.3. Wykresy sił wewnętrznych.....	23
9.1.4. Wymiarowanie.....	26
9.2. WĘZŁY.....	29

Józef Duda
 pr. Nr 280/81 w specjalności
 konstrukcyjno-budowlanej
 §6 ust.2, §6 ust.3,
 §7 i §13 ust.1 pkt 2

9.2.1. Podstawa słupa.....	29
9.2.2. Połączenie doczołowe rygli.....	36
OGÓLNE.....	36
GEOMETRIA.....	36
Strona lewa.....	36
Belka.....	36
Strona prawa.....	37
Belka.....	37
Śruby.....	37
Blacha.....	37
Spoiny pachwinowe.....	37
Współczynniki materiałowe.....	37
OBCIĄŻENIA.....	38
REZULTATY.....	38
Nośności belki.....	38
Parametry geometryczne połączenia.....	38
Nośność połączenia na ściskanie.....	39
Nośność połączenia na zginanie.....	39
Nośność połączenia na ścinanie.....	40
Wytrzymałość spoin.....	40
Sztynność połączenia.....	41
Najmniejszy komponent.....	42
9.3. FUNDAMENTY.....	42
9.3.1. Stopa fundamentowa SF.01.....	42
10. RYSUNKI KONSTRUKCYJNE.....	47

Józef Duda
Upr. Nr 280/81 w specjalności
konstrukcyjno budowlanej
§5 ust.2, §6 ust.3,
§7 i §13 ust.1 pkt 2



PEŁNOMOCNICTWO

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Jako Prezes Zarządu Spółki, działającej pod firmą „PGKIM” Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Aleksandrowie Łódzkim, przy ul 1 Maja 28/30

z dniem 25 października 2023 roku udzielam pełnomocnictwa:

Pani Paulinie Matusiak zamieszkałej:

95-070 Aleksandrów Łódzki, ul. Grabowa 16

dowód osobistego CBA 898581, PESEL 89120912440

Do dokonywania wszystkich czynności urzędowych i administracyjnych, związanych ze złożeniem projektu zamiennego konstrukcji wsporczej pod montaż paneli fotowoltaicznych na obiekcie „PGKIM” Sp. z o.o w miejscowości **Bełdów, działka nr 245, Stacja Ujęcia Wody- gm. Aleksandrów Łódzki** oraz odbioru wszelkich powiadomień, zezwoleń i decyzji związanych z projektem.

Niniejsze pełnomocnictwo nie upoważnia do zaciągania zobowiązań w moim imieniu z wyłączeniem opłat administracyjnych oraz jest związane z ponoszeniem odpowiedzialności za czynności dokonywane w jego ramach.

Prezes Zarządu

Grzegorz Andrzejczak

„PGKIM” Sp. z o.o.
ul. 1 Maja 28/30
95-070 Aleksandrów Łódzki
REG.:471694644 NIP:7240004082
KRS:0000048012

2. Potwierdzenie płaćnošu

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Polecenie Przelewu / eCorponet-przel. zew.

Auret Bank
Senatorska 2a, 95-070 Aleksandrów Łódzki

Strona:	Wnien (Nadawca)	Strona:	Ma (Odbiorca)
Rachunek:	72 87800007 0000 0840 1000 0005	Rachunek:	15 87830004 0017 2303 2000 0103
Bank:	AURET Bank Spółdzielczy ul.Senatorska 2a 95-070 Aleksandrów Łódzki	Bank:	Bank Spółdzielczy Zgierz UL.DŁUGA 62 95-100 ZGIERZ
Nadawca:	PGKIM.SP. Z O.O. 95-070 ALEKSANDRÓW ŁÓDZKI 1-GO MAJA 28/30	Odbiorca:	URZĄD MIASTA ZGIERZ JANA PAWŁA II 16 95-100 ZGIERZ
Tytuł operacji:	OPŁATA ZA PEŁNOMOCNICTWO DLA PAULINY MATUSIAK W SPRAWIE ZŁOŻENIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ		
Dodatkowa treść:	PRZEL.ECO. 95891		
Numer referencyjny:	1/13/614		
Data operacji:	2023-10-25		
Data księgowania:	2023-10-25		
Kwota w walucie rachunku:	17,00 PLN		

Data wystawienia dokumentu: 2023-10-26

Wygenerowane elektronicznie potwierdzenie przelewu. Dokument sporządzony na podstawie art. 7 Ustawy Prawo Bankowe (Dz.U.Nr 140 z 1997 roku, poz.939 z późniejszymi zmianami). Nie wymaga podpisu ani stempla.

4/5 strona

Aleksandrów Łódzki dn., 22.05.2023 r.

Oświadczenie

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r., - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. Z 2023r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami)

Oświadczam,

Wyniki obliczeń statyczna wytrzymałościowych układu konstrukcyjnej obiektu:
Projekt konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne w miejscowości
Bełdów dz. Nr.245 gm. Aleksandrów Łódzki

Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej. Na podstawie art. 29 ustawy z dnia 7 lipca 1994r., - Prawa Budowlane (jednolity tekst Dz. U. Z 2003 nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Józef Duda
Upr. Nr 280/81 w specjalności
konstrukcyjnej budowlanej
§5 ust.2, §6 ust.3,
§7 i §13 ust.1 pkt 2

4. Uproszczona informacja z rejestru gruntów

Numer kancelarny: GG.6621.419A.2023.MKN

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Województwo: łódzkie
Powiat: zgierski

UPROSZCZONA INFORMACJA Z REJESTRU GRUNTÓW

sporządzono dnia: 2023-05-09 12:11:16 według stanu na dzień: 2023-05-09 12:11:16

Nr działki	Ark.	Obręb	Identyfikator	Pow. [ha]	Użytek i klasa		Numer KW	Adres / Położenie	Uwagi
					Rodzaj	Pow. [ha]			
Forma wł. i udział		Osoba i adres							

Jednostka rejestrowa G50

18	-	Aleksandrów Łódzki 6	102004_4.0006.18	2.7665	B	2.7665	KW 69205	Aleksandrów Łódzki, ul. 11 Listopada	AN REP. A 976/2002 Z DNIA 18-04-2002
17	-	Aleksandrów Łódzki 6	102004_4.0006.17	0.3264	Ba	0.3264	KW 69205	Aleksandrów Łódzki, ul. 11 Listopada	AN REP. A 976/2002 Z DNIA 18-04-2002
właściciel 1/1	"P G K I M" SP. Z O. O. siedziba: ul. 1 Maja 28/30, 95-070 Aleksandrów Łódzki								

Jednostka rejestrowa G330

245	-	Beldów	102004_5.0003.245	2.4133	RV	0.8774	LD1G/00081992/9	Beldów	
					W	0.0451			
					Bi	1.4908			
właściciel 1/1	GMINA ALEKSANDRÓW ŁÓDZKI siedziba: pl. Kościuszki Tadeusza 2, 95-070 Aleksandrów Łódzki								
zarządca (trwały zarząd) 1/1	SZKOŁA PODSTAWOWA IM. RYSZARDA WYRZYKOWSKIEGO W BELDOWIE siedziba: Beldów 37, 95-070 Beldów								

Jednostka rejestrowa G588

508/2	-	Aleksandrów Łódzki 1	102004_4.0001.508/2	0.2951	B	0.2951	KW 35276 Z	Aleksandrów Łódzki 32-281 Aleksandrów Łódzki, ul. 1 Maja 28/32	
właściciel 1/1	"P G K I M" SP. Z O. O. siedziba: ul. 1 Maja 28/30, 95-070 Aleksandrów Łódzki								

Jednostka rejestrowa G3

173	-	Prawęcice	102004_5.0023.173	0.1371	Ba	0.1371	KW 45059 Z	Prawęcice	-
właściciel 1/1	GMINA ALEKSANDRÓW ŁÓDZKI siedziba: pl. Kościuszki Tadeusza 2, 95-070 Aleksandrów Łódzki								

Jednostka rejestrowa G602

508/5	-	Aleksandrów Łódzki 1	102004_4.0001.508/5	0.1584	B	0.1584	KW 38107 Z	Aleksandrów Łódzki, ul. 1 Maja 28/32	DEC. GG-IX-7430/6/W/2003 z dnia 13-02-2003, OP 044-36/2003 z dnia 23-01-2003
właściciel 1/1	"P G K I M" SP. Z O. O. siedziba: ul. 1 Maja 28/30, 95-070 Aleksandrów Łódzki								

Ilość działek w raporcie: 6
Suma powierzchni działek: 6.0968 ha



DOKUMENT NINIEJSZY WYDANO
WYŁĄCZNIE DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO

Sporządził(a): Monika Kozelan-Napieraj
dnia 09.05.2023

Raport wygenerowany elektronicznie z systemu WebEWID

Upr. Nr 280/81 w spec. Srodek 2
konstrukcyjno-budowlanej
§5 ust.2, §5 ust.3,
§7 i §13 ust.1 pkt 2

Z up. BURMISTRWA
Monika Kozelan-Napieraj
Staszki Inżynier w Wydziale Geodazy
i Gospodarki Przemysłowej

5. Umowa użyczenia nieruchomości

Załącznik nr 1
do Umowy użyczenia nieruchomości



**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Powierzchnia użyczonej nieruchomości- 2042,29 m²

Szerokość drogi dojazdowej- 8 m

Burmistrz Działki Wyrzykowskiej

PGKIM ADWIZY

UMOWA UŻYCZENIA NIERUCHOMOŚCI

zawarta w dniu 05.04.2023 r., pomiędzy:

Szkołą Podstawową im. Ryszarda Wyrzykowskiego w Beldowie, 95-070 Aleksandrów-Łódzki, Beldów 37 (jednostka organizacyjna Gminy Aleksandrów-Łódzki), reprezentowaną przez Dyrektora Szkoły- Iwonę Kowalczyk-Rybczyńską, zwaną dalej: **Użyczającym**,

a „PGKIM” Sp.z o.o. z siedzibą w Aleksandrowie Łódzkim, przy ul. 1 Maja 28/30, wpisaną do Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS: 0000048012, NIP 7240004082,

reprezentowaną przez Prezesa Zarządu Spółki – Grzegorza Andrzejczaka, zwaną dalej: **Biorącym w użyczenie**

§1

Użyczający oświadcza, że jest posiadaczem nieruchomości położonej w Beldowie nr 37, o numerze działki 245, o łącznej powierzchni 2,4133 ha, dla której Sąd Rejonowy w Zgierzu, Wydział Ksiąg Wieczystych prowadzi księgę wieczystą nr KW LD1G/0008192/9 oraz, że oddaje w bezpłatne używanie Biorącemu w użyczenie część ww. nieruchomości, oznaczoną kolorem żółtym na mapie, załączonej jako załącznik nr 1 do Umowy, o łącznej powierzchni 2042 m², a Biorący w użyczenie przyjmuje z dniem zawarcia niniejszej Umowy.

§2

1. Umowa zostaje zawarta na czas nieokreślony od dnia podpisania umowy.

2. Po upływie powyższego terminu, Biorący zobowiązuje się bez wezwania zwrócić nieruchomość w stanie nieogorszoną.

3. Użyczający uprawniony jest do rozwiązania niniejszej umowy ze skutkiem natychmiastowym, w przypadku naruszenia jej postanowień przez Biorącego w użyczenie.

§3

Koszty zużycia mediów oraz bieżącego utrzymania nieruchomości w czasie trwania umowy ponosi Biorący w użyczenie.

§4

Po wygaśnięciu umowy Biorący w użyczenie zobowiązany jest do zwrotu nieruchomości w stanie nieogorszonym ponad normalne zużycie oraz ponosi odpowiedzialność za szkody poczynione na nieruchomości.

§5

W sprawach nieuregulowanych niniejszą umową mają zastosowanie przepisy Kodeksu Cywilnego.

§6

Wszelkie zmiany niniejszej umowy wymagają formy pisemnej oraz akceptacji obu Stron, pod rygorem nieważności.

§7

Umowę sporządzono w dwóch jednobrzmiących egzemplarzach, po jednym dla każdej ze Stron.

DIREKTOR SZKOŁY

Iwona Kowalczyk-Rybczyńska

(podpis)

PGKIM Sp. z o.o.

ul. 1 Maja 28/30

95-070 Aleksandrów-Łódzki

REG. 471894944 NIP: 724000-40-82

KRS: 0000048012

(podpis)

Działki Wyrzykowskiej

PGKIM ADWIZY

(podpis)

Józef Duda
Upr. Nr 280/81 w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
§5 ust.2, §6 ust.3,
§7 i §13 ust.1 pkt 2

6. Część opisowa Planu Zagospodarowania Terenu

6.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne, zlokalizowane na działce o numerze ewidencyjnym 245, obręb Bełdów, gm Aleksandrów Łódzki.

Zgodnie z wypisem z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego, na wymienionej działce możliwe jest zaprojektowanie konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne.

5.2. Istniejący Plan Zagospodarowania Terenu

Działka uzbrojona jest w instalację wodociągową z własnego ujęcia na terenie działki, instalację kanalizacyjną oraz napowietrzną instalację energetyczną.

Teren ogrodzony z dostępem do drogi publicznej – gminnej.

Na terenie działki znajdują się:

1. Hydrofornia kontenerowa.
2. Projektowana konstrukcja wsporcza pod panele fotowoltaiczne.
3. Obudowa studni głębinowej.
4. Zbiornik bezodpływowy do czyszczenia hydroforni.
5. Agregat prądotwórczy wolnostojący.
6. Budynek gospodarczy.
7. Droga utwardzona kruszywem.
8. Zbiornik retencyjny.

5.3. Projektowane Zagospodarowanie Terenu

Zaprojektowano konstrukcję wsporczą pod panele fotowoltaiczne z dachem jednospadowym w kierunku wschodnim o nachyleniu 15°.

Projektowana wysokość 3,30 m.

Poziom posadowienia został zachowany w wysokości istniejącej hydroforni kontenerowej, tj. 0,40 m ponad poziomem gruntu.

Projektowana konstrukcja wsporcza pod panele fotowoltaiczne będzie znajdowała się nad istniejącą hydrofornią kontenerową.

5.4. Zestawienie powierzchni

Bilans terenu opracowania:

Powierzchnia użytkowa nieruchomości brutto – 2042,29 m²

Powierzchnia biologiczna czynna wynosi 75% działki, tj. 1531,71 m²

Powierzchnia istniejącej zabudowy wynosi 25% działki, tj. 510,57 m²

Józef Duda
pr. Nr 280/81 w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
§5 ust.2, §6 ust.3,
§7 i §13 ust.1 pkt.2

5.5. Informacja dotycząca wpisu do rejestru zabytków

Działka nie znajduje się w rejestrze zabytków.

5.6. Informacja dotycząca wpływu eksploatacji górniczej

Działka nie znajduje się w strefie eksploatacji górniczej.

5.7. Informacja dotycząca strefy archeologicznej

Działka nie znajduje się w strefie obserwacji archeologicznej.

5.8. Informacja dotycząca zagrożeń dla środowiska

Projektowana inwestycja nie stanowi zagrożenia dla środowiska.

5.9. Dane dotyczące stopnia skomplikowania obiektu i robót budowlanych

Projektowany obiekt i roboty budowlane nie stanowią skomplikowanych rozwiązań konstrukcyjnych.

5.10. Wymagania p.poż.

Projektowana konstrukcja wsporcza pod panele fotowoltaiczne znajduje się w klasie odporności ogniowej EI 60.

5.11. Obszar oddziaływania

Obszar oddziaływania zamyka się w działce, na której zamyka się inwestycja.

Józef Duda
ipr. Nr 280/81 w specjalności
konstrukcyjno budowlanej
§5 ust.2, §6 ust.3,
§7 i §13 ust.1 pkt 2

7. Opis techniczny

7.1. Dane ogólne

Inwestor: „PGKiM” Sp. z o.o., ul. 1 maja 28/30, 95-070 Aleksandrów Łódzki

Adres inwestycji: województwo łódzkie, powiat zgierski, gmina Aleksandrów Łódzki, miejscowość Bełdów, działka nr 245

7.2. Opracowanie

7.2.1. Podstawa opracowania

- Zlecenie wykonawcy
- Projekt architektoniczno-budowlany
- Europejskie Normy dotyczące projektowania konstrukcji obowiązujące w Polsce
- Prawo budowlane

7.2.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt zamienny konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne na terenie SUW Bełdów. Konstrukcję zaprojektowano w formie wiaty nad istniejącym budynkiem/ kontenerem i agregatem.

7.3. Warunki zewnętrzne lokalizacji obiektu

Projektowany budynek będzie znajdował się w miejscowości Bełdów, gmina Aleksandrów Łódzki w województwie łódzkim. Teren pod planowany obiekt nie znajduje się w obszarze objętym żadnymi formami ochrony przyrody. Działka budowlana ma dostęp do wszystkich niezbędnych mediów.

7.3.1. Wpływy atmosferyczne

- strefa obciążenia śniegiem - II –wg. PN-EN 1991-1-3,
- strefa obciążenia wiatrem - I –wg. PN-EN 1991-1-4

7.3.2. Warunki gruntowo-wodne

Na działce budowlanej, na której zlokalizowana będzie inwestycja występują grunty mineralne spoiste oraz niespoiste. Do obliczeń przyjęto podłoże piaszczyste z wodą gruntową poniżej posadowienia obiektu. Głębokość przemarzania = -1,0 m.

7.3.3. Kategoria geotechniczna

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. 2012.000.0463) oraz na podstawie dostępnej dokumentacji stwierdza się, że obszar objęty projektowaną inwestycją cechują **proste warunki gruntowe**. Mając na uwadze stopień złożoności konstrukcji nośnej oraz warunki posadowienia projektowanego obiektu ustala się **pierwszą kategorię geotechniczną** w rozumieniu przepisów zawartych w wyżej wymienionym rozporządzeniu.

7.4. Zakres projektu

- Opis techniczny
- Obliczenia statyczne oraz sprawdzenie stanów granicznych nośności i użyteczności elementów konstrukcyjnych.
- Rysunki konstrukcyjne

7.5. Charakterystyka obiektu i rozwiązania projektowe

7.5.1. Charakterystyka projektowanego obiektu

Obiekt zaprojektowano jako wiatę bez ścian o konstrukcji stalowej i poszyciu dachu z płyty warstwowej. Płyta warstwowa dachowa PIR o grubości 10cm. Obiekt będzie oddalony od sąsiedniego budynku (szkoły) o około 3m oraz około 0,5m od garażu blaszanego. Wiatą zostanie wybudowana nad istniejącymi obiektami: kontenerem oraz agregatem. Wymiary osiowe projektowanej wiaty: 9,24m x 11,24m, wymiary dachu w rzucie 10,0m x 12,0m. Dach budynku jednospadowy, o kącie nachylenia połaci 7° oraz wysokości w najwyższym punkcie 5,18m nad poziomem terenu. Wysokość użytkowa od 3,3m do 4,72m.

7.5.2. Konstrukcja główna wiaty

Główną konstrukcję budynku stanowi zespół trzech ram stalowych w rozstawach: 6,4m i 2,84m. Konstrukcje wiaty zaprojektowano jako słupowo-ryglową. Ramy składać się będą z rygli o przekroju HEA160 opartych na słupach o przekroju HEA160. Słupy będą posadowione na fundamentach bezpośrednich, tj. stopach fundamentowych. Połączenia słupów z fundamentem zaprojektowano jako przegubowe. Na układach ramowych zamocowane będą płatwie dachowe. Stateczność konstrukcji w kierunku podłużnym jest zapewniona poprzez system stężeń dachowych i stężeń ściennych umieszczonych w polach między ramami. Konstrukcję zaprojektowano ze stali S355.

7.5.3. Płatwie dachowe

Płatwie dachowe zaprojektowano jako belki dwuprzęsłowe o rozpiętości przęsła dłuższego 6,4m. Płatwie przenoszą obciążenia z poszycia dachowego. Zaprojektowano płatwie z zetowników Z300x7565x3 ze stali S350GD, w rozstawie $\sim 1,89m$. Zaprojektowano łożyska płatwi zgodnie z wymaganiami producenta.

7.5.4. Stężenia

Stężenia połaciowe oraz ściennie zaprojektowano w kształcie litery „X” z prętów wiotkich, napinanych za pomocą śruby rzymskiej. Stężenia zaprojektowano z prętów o przekroju $\phi 16$.

7.5.5. Fundamenty

Budynek zostanie posadowiony na fundamentach bezpośrednich, tj. stopach fundamentowych. Fundamenty należy posadzić na warstwie wyrównawczej betonu podkładowego C8/10 o grubości min. 10cm. Ze względu na występowanie sił poziomych, powierzchnię warstwy chudego betonu należy oczyścić, w celu uzyskania dobrej przyczepności między obiema warstwami. Fundamenty należy wykonać i zbroić siatkami z prętów zgodnie z wytycznymi zawartymi na rysunkach wykonawczych. Fundamenty należy posadzić bezpośrednio na warstwie nośnej gruntu i wykonać z betonu C25/30. Jeżeli

mgr inż. Rafał Duda
WS1 w specjalności
inżynier budowlanej
ul. Słowackiego 3,
00-000 Warszawa, pkt 2

na poziomie posadowienia wystąpi soczewkowa warstwa nienośna, należy ją wybrać, aż do warstwy piaszczystej i ubytek zastąpić piaskiem o kontrolowanym zagęszczeniu do $I_s = 0,97$.

7.6. Klasyfikacja konstrukcji i wykonawcy

- Klasa agresywności środowiska dla konstrukcji stalowych zewnętrznych C3 wg PN-EN ISO 12944
- Klasa konsekwencji konstrukcji stalowej: CC2 wg PN-EN 1990:2002
- Klasa niezawodności: RC2 CC2 wg PN-EN 1990:2002
- Klasa wykonania konstrukcji stalowej: EXC2 wg PN-EN 1090-2:2018-09
- Klasa tolerancji konstrukcji stalowej: 2 wg PN-EN 1090-2:2018-09
- Klasa ekspozycji dla konstrukcji żelbetowych: XC2 wg PN-EN 1992-1-1:2008
- Klasa wykonania konstrukcji żelbetowej: 2 wg PN-EN 13670:2011
- Klasa tolerancji konstrukcji żelbetowej: 1 wg PN-EN 13670:2011

7.7. Materiały

Podstawowe elementy konstrukcyjne zaprojektowane zostały z następujących materiałów:

- beton konstrukcyjny C25/30 W8
- beton podkładowy C8/10
- stal zbrojeniowa (A-IIIN / B500SP)
- stal S355J2+N, S355J2+M, S355J2H, S350GD
- płyta warstwowa dachowa PIR100
- materiały izolacyjne i wykończeniowe

Wszystkie materiały wbudowane w obiekt muszą posiadać:

- aprobatę techniczną

- obowiązkowy certyfikat zgodności i oznaczenie znakiem bezpieczeństwa „B” lub certyfikat zgodności i oznaczenie nadanymi znakami („PN”, „E”, „Q”) lub deklarację zgodności z obowiązującymi przepisami oraz Polskimi Normami i aprobatę techniczną.

7.7.1. Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej poprzez malowanie. Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-2. Kategoria korozyjności atmosfery C3, okres trwałości M wg normy PN-EN ISO 12944-1. Stopień przygotowania powierzchni zgodnie z Tablicą 22 normy PN-EN 1090-2:2018-09 określa się na P2. Stopień oczyszczenia powierzchni wg normy PN-EN ISO 8501-1:2008 - Sa 2½ lub St 3.

7.8. Uwagi uzupełniające

- Fundamenty należy posadowić na gruncie rodzimym nośnym,
- W przypadku wystąpienia gruntów innych niż założono w projekcie, gruntów słabonośnych lub wątpliwych, należy je wybrać i zastąpić piaskiem o kontrolowanym zagęszczeniu,
- Konstrukcję wykonywać zgodnie z częścią rysunkową i opisową projektu,
- Przed przystąpieniem do prac należy geodezyjnie wyznaczyć osie konstrukcyjne budynku.

- Wszystkie roboty budowlane prowadzić pod fachowym nadzorem zgodnie z przedmiotowymi normami „PN”.

7.9. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

7.9.1. Zakres robót

- roboty ziemne
- wykonanie fundamentów
- montaż konstrukcji stalowej projektowanego obiektu
- montaż poszycia
- montaż instalacji fotowoltaicznej
- wykonanie obróbek
- roboty wykończeniowe i porządkowe

7.9.2. Wykaz istniejących obiektów

- sąsiadujące obiekty
- podziemne uzbrojenie terenu

7.9.3. Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie

- miejscowe wykopy o gł. do 1,5m z umocnieniem ścian w obrębie istniejącego uzbrojenia podziemnego
- montaż konstrukcji i obudowy, praca na wysokości do 6m nad terenem

7.9.4. Przewidywane zagrożenia

- praca na wysokości - cały proces budowy
- transport samochodowy - cały proces budowy
- wykopy w obrębie istniejących instalacji podziemnych
- praca w zasięgu dźwigu - czas montażu konstrukcji i obudowy

7.9.5. Instruktaż

Wszystkim pracownikom przed przystąpieniem do prac udzielić instruktażu BHP ze szczególnym uwzględnieniem pracy na wysokości, zagrożenia spowodowanego spadającymi elementami demontowanymi oraz pracy w sąsiedztwie wewnętrznej drogi transportowej i czynnych instalacji podziemnych.

7.9.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

- wydzielić strefę 3 m od zewnętrznej krawędzi budynku taśmą ostrzegawczą - plac budowy oznaczyć "Teren budowy wstęp wzbroniony"
- prace na wysokości prowadzić stosując zabezpieczenia indywidualne i zbiorowe zgodnie z BHP roboty ziemne prowadzić ręcznie i przy użyciu sprzętu

Józef Duda
Upr. Nr 280/81 w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
§5 ust.2, §6 ust.3,
§7 i §13 ust.1 pkt 2

7.10. Normy projektowe i literatura techniczna

- Polska Norma PN-EN 1990: 2004 Eurokod 0 „Podstawy projektowania”.
- Polska Norma PN-EN 1991 Eurokod 1 „Oddziaływania na konstrukcję”
- Polska Norma PN-EN 1992 Eurokod 2 „Projektowanie konstrukcji z betonu”
- Polska Norma PN-EN 1993 Eurokod 3 „Projektowanie konstrukcji stalowych”
- Polska Norma PN-EN 1997 Eurokod 7 „Projektowanie geotechniczne”
- PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu
- PN-EN 1090-2:2018-09 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
- PN-EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie.
- PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.
- PN-EN ISO 12944-4:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 4: Rodzaje powierzchni i ochrona powierzchni.
- PN-EN ISO 12944-5:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie.
- PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- Polska Norma PN-90/B 03200 „Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”
- Polska Norma PN-77 B-02011 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem”
- Polska Norma PN-B 06200 „Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe”
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – tom I
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – tom II – konstrukcje stalowe
- Bogucki W., Żybertowicz M. „Tablice do projektowania konstrukcji metalowych”.

8. Obciążenia

8.1. Obciążenia stałe

Obciążenie stałe dachu będzie stanowić ciężar jego poszycia oraz instalacje techniczne.

- | | |
|---|--------------------------------|
| • Płyta warstwowa i instalacje podwieszane do dachu | $0,25 \text{ kN/m}^2$ |
| • Instalacja fotowoltaiczna | $0,25 \text{ kN/m}^2$ |
| • Suma | $\Sigma = 0,50 \text{ kN/m}^2$ |

8.2. Obciążenia śniegiem

Obciążenie śniegiem wyznaczono ze wzoru:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

gdzie:

- | | |
|---|----------------------------|
| • s_k – charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem gruntu, dla strefy 2: | $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$ |
| • C_t – współczynnik termiczny: | $C_t = 1,0$ |
| • C_e – współczynnik ekspozycji: | $C_e = 1,0$ |
| • μ_i – współczynnik kształtu dachu: | $\mu_i = 0,8$ |

ostatecznie:

$$s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

8.3. Obciążenia wiatrem

Wyznaczono na podstawie normy PN-EN 1991-4. Na podstawie lokalizacji budynku odczytano wysokość nad poziomem morza oraz strefę obciążenia wiatrem:

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| • Wysokość nad poziomem morza | $A = 149 \text{ m}$ |
| • Strefa obciążenia wiatrem | Strefa 1 |

Dla I strefy obciążenia i $A < 300 \text{ m}$:

- | | |
|---|---------------------------------|
| • Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru | $v_{b.o} = 22,00 \text{ m/s}$ |
| • Wartość podstawowa bazowej ciśnienia prędkości wiatru | $q_{b.o} = 0,30 \text{ kN/m}^2$ |
| • Współczynnik kierunkowy | $C_{dir} = 1,00$ |
| • Współczynnik sezonowy | $C_{season} = 1,00$ |
| • Wartość bazowa prędkości wiatru: | |

$$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b.o} = 22,00 \text{ m/s}$$

Na podstawie tablicy 4.1 z normy PN-EN 1991-4 wybrano kategorię terenu III oraz odczytano wartości:

- Kategorie terenu:

Kategoria III – Tereny regularnie pokryte roślinnością lub budynkami albo o pojedynczych przeszkodach, oddalonych od siebie, najwyższej na odległość równą ich 20 wysokościom (takie jak wsie, tereny podmiejskie, stałe lasy)

- Wymiar chropowatości
- Wysokość minimalna
- Wysokość maksymalna

$$z_0 = 0,3 \text{ m}$$

$$z_{\min} = 5 \text{ m}$$

$$z_{\max} = 400 \text{ m}$$

Następnie obliczono wartość szczytową ciśnienia prędkości wiatru:

- Obliczeniowa wysokość nad poziomem gruntu
- Współczynnik ekspozycji:

$$z = 5,0 \text{ m}$$

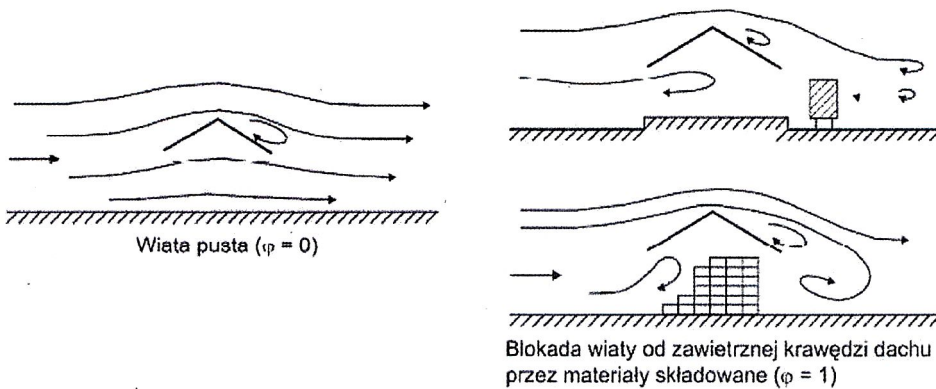
$$C_e(z) = 1,9 \cdot \left(\frac{5,0}{10}\right)^{0,26} = 1,59$$

- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości wiatru:

$$q_p(z) = q_{b.o} \cdot C_e(z) = 0,30 \cdot 1,59 = 0,48 \text{ kN/m}^2$$

- Ostateczna wartość ciśnienia wiatru działająca na powierzchnie konstrukcji:

$$w(z) = q_p(z) \cdot c_s \cdot c_d \cdot c_{p,net}$$



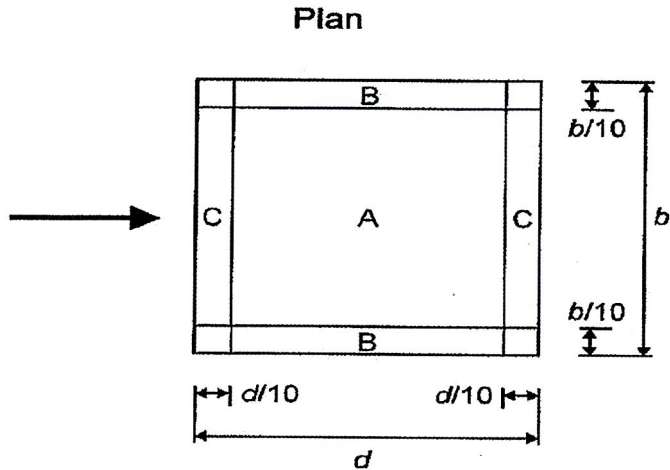
Rys.2.3.1. Rysunek przedstawiający przepływ powietrza wokół wiatru

Współczynniki ciśnienia $c_{p,net}$ wyznaczono na podstawie tablicy 7.6 z normy PN-EN 1991-4 dzieląc dach wiaty na pola działania ciśnienia wiatru. Poniżej przedstawiono parametry uwzględnione podczas obliczania długości i szerokości obszarów, na które działa obciążenie wiatrem:

- kąt spadku dachu $\alpha = 7^\circ$
- $b = 10,0 \text{ m}$
- $d = 12,0 \text{ m}$
- $h = 5,0 \text{ m}$
- $e = \min(b; 2h) = 10,0 \text{ m}$

Dach wiaty podzielono na obszary korzystając z normy PN-EN 1991-1-4:

Upr. i
kon.
Specjalności
Wieloletniej
13.
§7 i §13
pkt 2



Rys.2.3.2. Podział dachu wiaty na pola wg PN-EN 1991-1-4

W poniższych tabelach przedstawiono wartości obciążenia ciśnieniem wiatru działającego na poszczególne pola:

Tab.2.3.1. Zestawienie obciążeń na dach dla przypadku: Maksimum, wszystkie f

Zestawienie obciążeń na dach dla przypadku: Maksimum, wszystkie f			
Obszar	A	B	C
Globalny współczynnik c_f	0,44		
$C_{p,net}$	0,96	2,22	1,42
$w(z)$ [kN/m ²]	0,46	1,06	0,68

Tab.2.3.2. Zestawienie obciążeń na dach dla przypadku: Minimum, f=0

Zestawienie obciążeń na dach dla przypadku: Minimum, f=0			
Obszar	A	B	C
Globalny współczynnik c_f	-0,78		
$C_{p,net}$	-1,26	-1,82	-1,92
$w(z)$ [kN/m ²]	-0,60	-0,87	-0,91

Tab.2.3.3. Zestawienie obciążeń na dach dla przypadku: Minimum, f=1

Zestawienie obciążeń na dach dla przypadku: Minimum, f=1			
Obszar	A	B	C
Globalny współczynnik c_f	-1,40		
$C_{p,net}$	-1,80	-2,36	-2,58
$w(z)$ [kN/m ²]	-0,86	-1,12	-1,23

8.4. Obciążenia eksploatacyjne

Na podstawie tablicy 6.9 Kategorie Dachów z PN-EN 1991-1 określono kategorię obciążonej powierzchni jako kat. H – dachy bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw. Dla tej kategorii przyjęto zalecane wartości obciążeń:

$$q_k = 0,4 \frac{kN}{m^2}$$

$$Q_k = 1,0 kN$$

- Suma obciążeń równomiernie rozłożonych

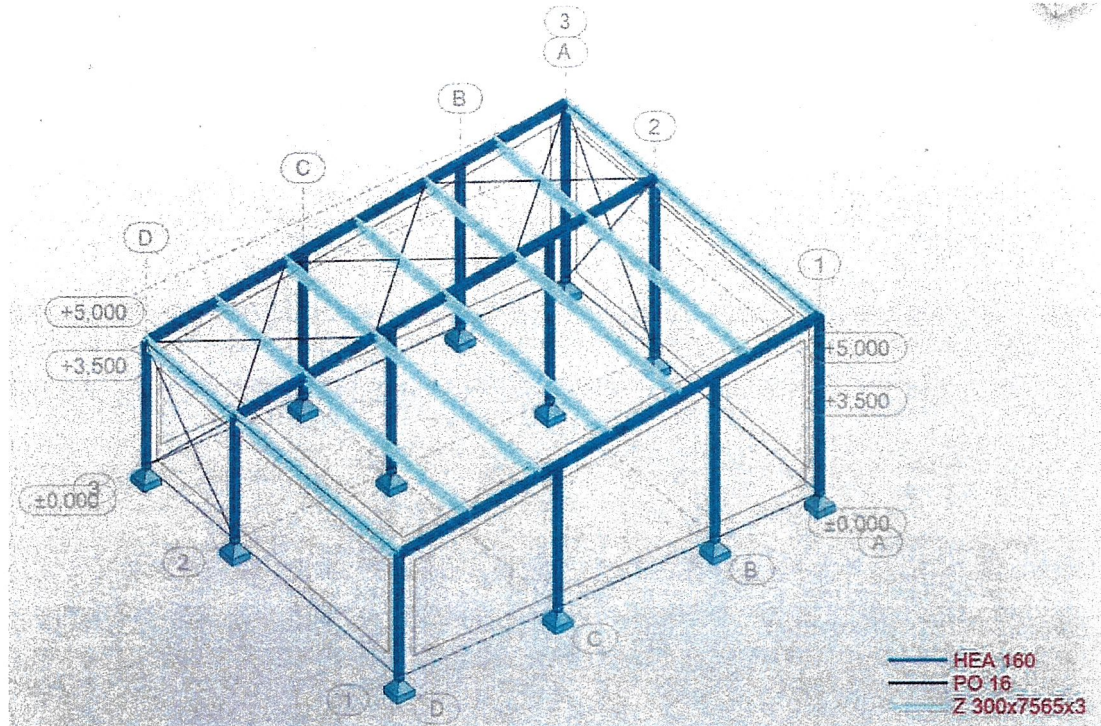
$$\Sigma = 0,40 kN/m^2$$

Józef Duda
Dpr. Nr 280/81 w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
§5 ust.2, §6 ust.3,
§7 i §13 ust.1 pkt 2

9. Obliczenia statyczne

9.1. Model obliczeniowy wiaty

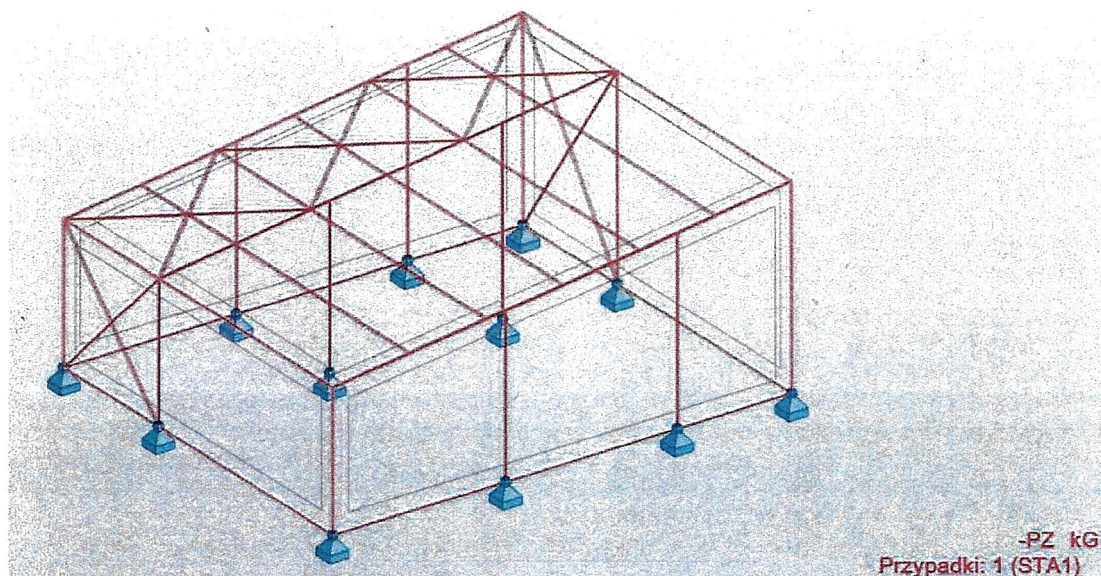
Poniżej przedstawiono trójwymiarowy model obliczeniowy projektowanej wiaty.



Rys.3.1.1. Model obliczeniowy

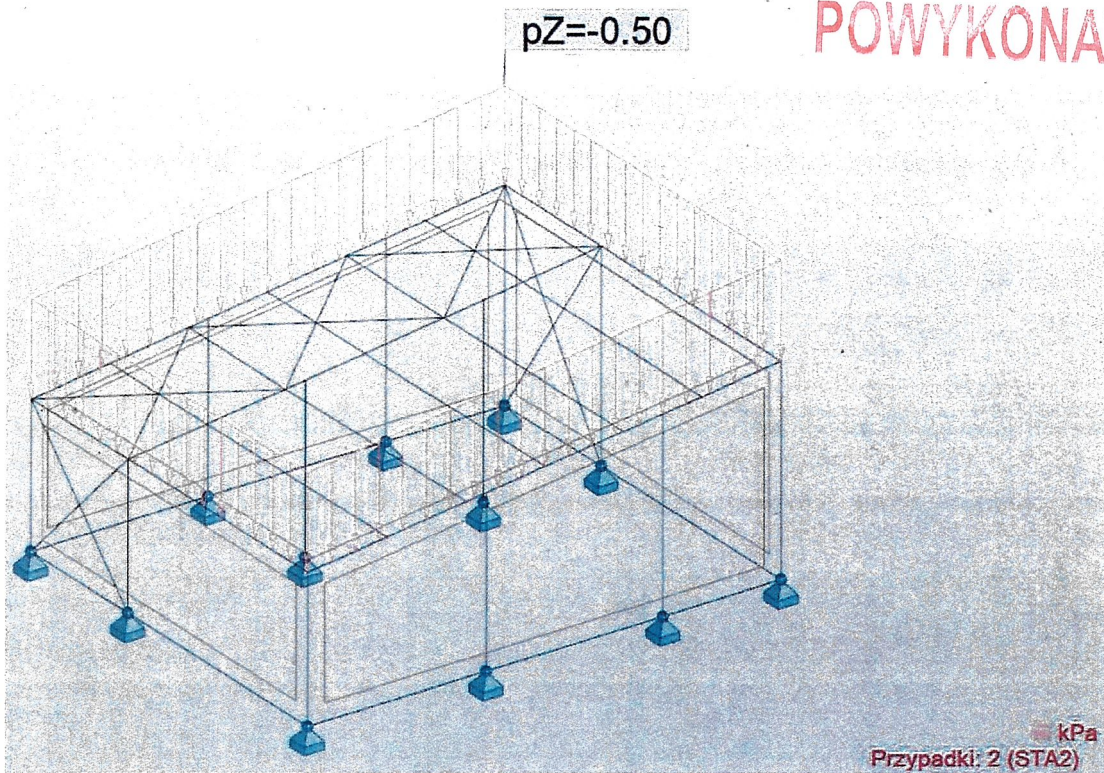
9.1.1. Przypadki obciążeń

Poniżej przedstawiono zadane w programie obciążenia:

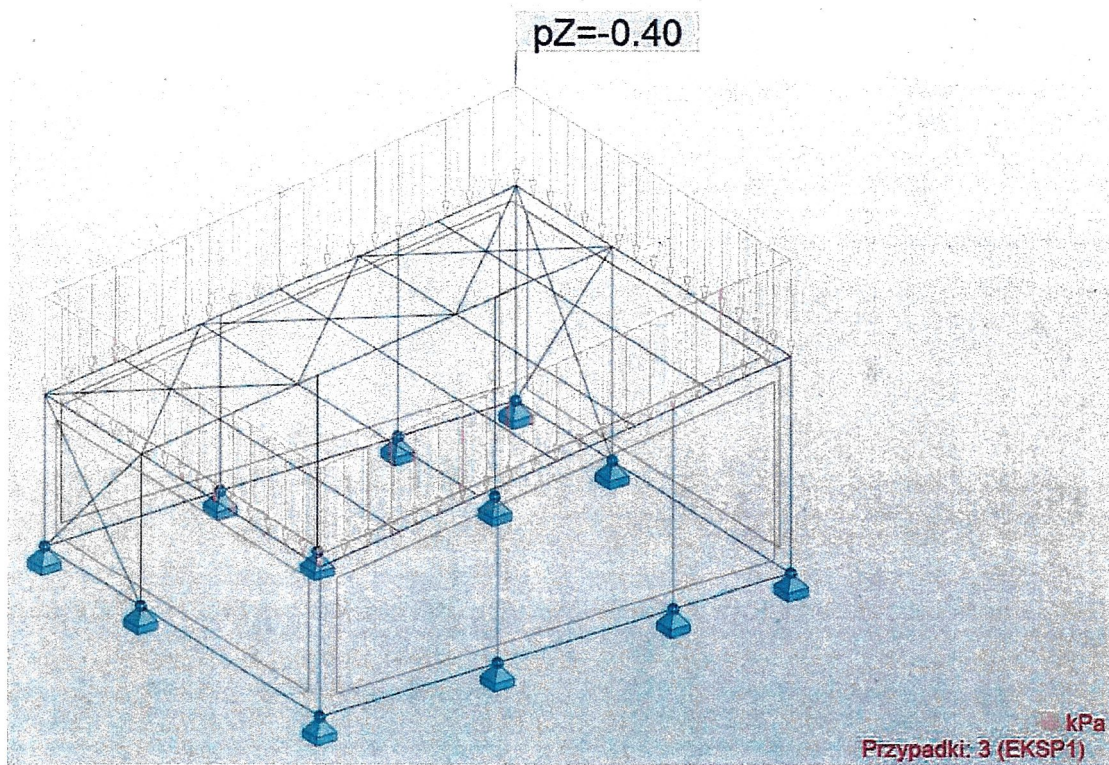


Rys.3.1.1.1. Schemat obciążenia ciężarem własnym

Józef Duda
Upr. Nr 280/81 w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
§5 ust.2, §6 ust.1
§7 i §13 ust.1 pkt 2

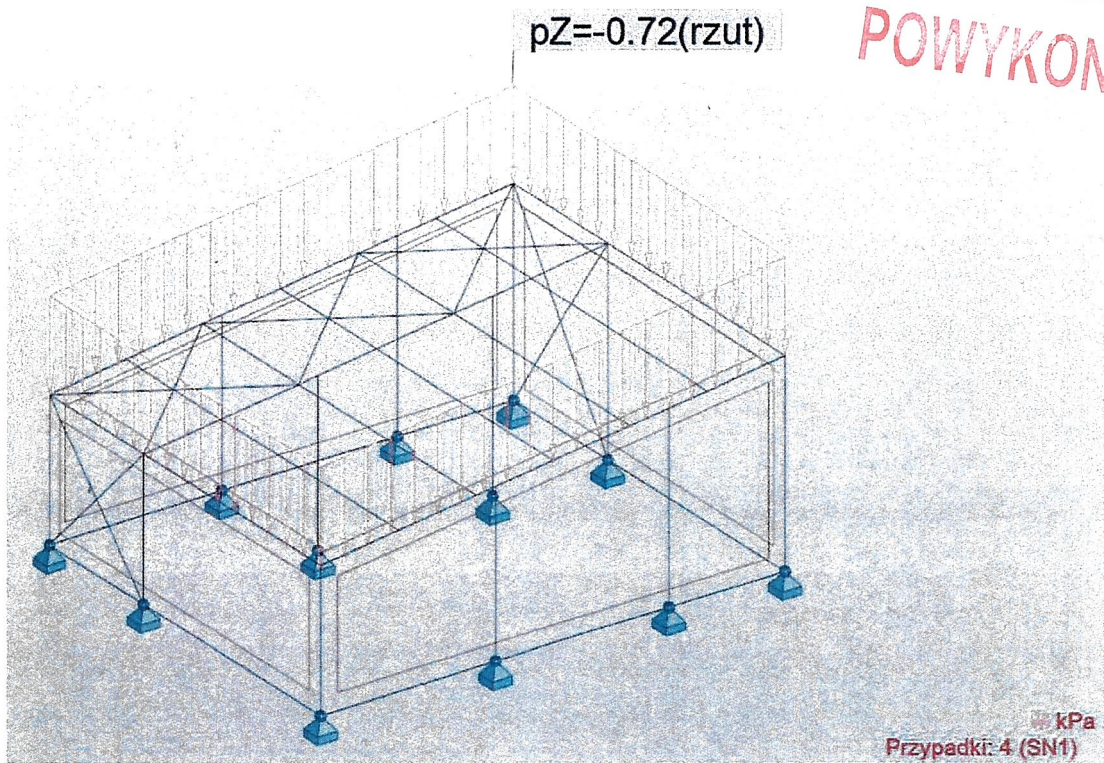


Rys.3.1.1.2. Schemat obciążenia obciążeniami stałymi

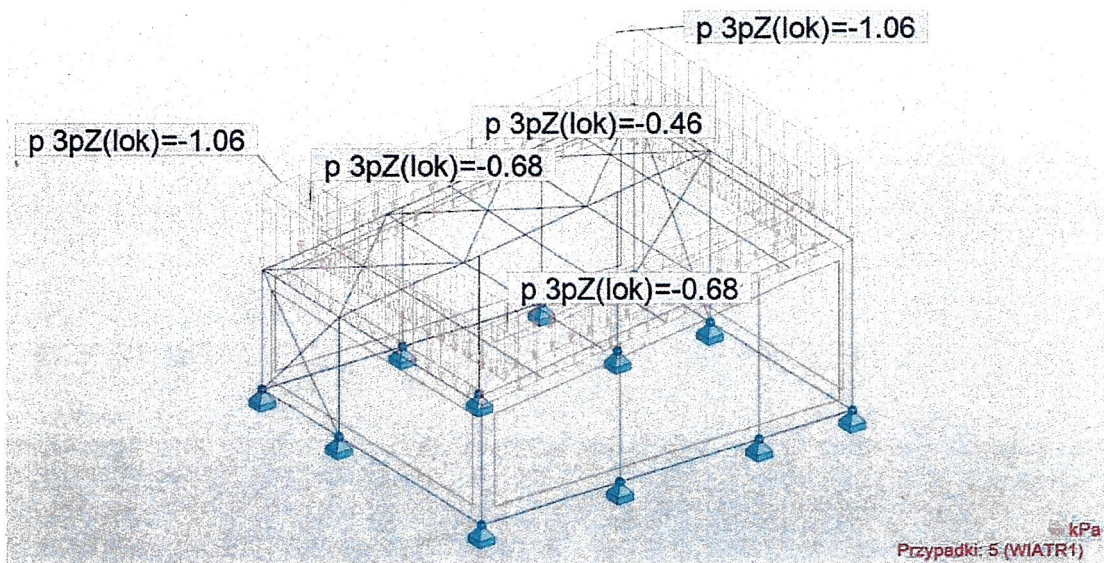


Rys.3.1.1.3. Schemat obciążenia obciążeniami eksploatacyjnymi

Józef J. J. J.
ul. nr 280/31 w szczególności
konstrukcyjno-budowlanej
§6 ust.2, §6 ust.3,
§7 i §13 ust.1 pkt 2

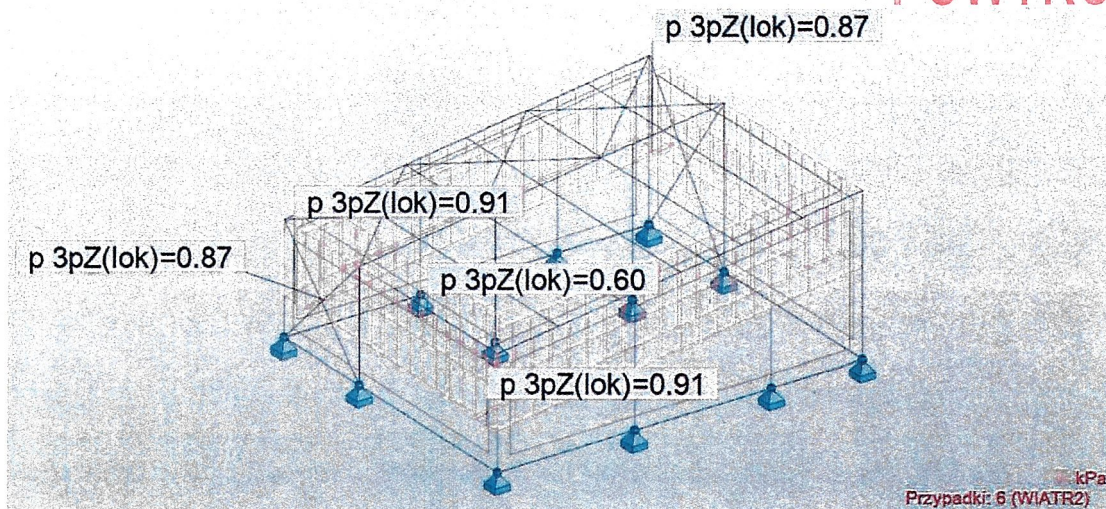


Rys.3.1.1.4. Schemat obciążenia śniegiem

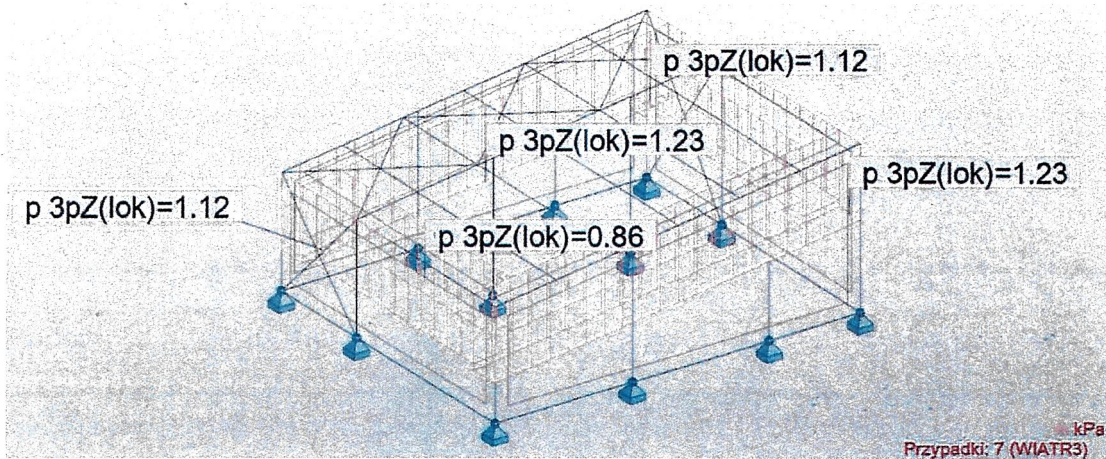


Rys.3.1.1.5. Schemat obciążenia wiatrem 1

Józef Duda
Upr. Nr 280/81 w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
§5 ust.2, §6 ust.3,
§7 i §13 ust.1 pkt 2



Rys.3.1.1.6. Schemat obciążenia wiatrem 2



Rys.3.1.1.7. Schemat obciążenia wiatrem 3

Józef Duda
Jpr. Nr 280/81 w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
§5 ust.2, §6 ust.3
67 i §13 ust.1 pkt 2

Poniżej przedstawiono tabele z zestawionymi przypadkami obciążeń:

Tab. 3.1.1.1. Zestawienie przypadków obciążeń

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura	Typ analizy
1	STA1	STA1	Konstrukcyjne	Statyka liniowa
2	STA2	STA2	Niekonstrukcyjne	Statyka liniowa
3	EKSP1	EKSP1	Kategoria H	Statyka liniowa
4	SN1	SN1	Śnieg H<1000 mnpm	Statyka liniowa
5	WIATR1	WIATR1	wiatr	Statyka liniowa
6	WIATR2	WIATR2	wiatr	Statyka liniowa
7	WIATR3	WIATR3	wiatr	Statyka liniowa

9.1.2. Kombinacje obciążeń

W poniższej tabeli przedstawiono kombinacje obciążeń normowych, według PN-EN 1990.

Lista wzorców kombinacji:

SGN	STR - wzór 6.10a wg PN-EN 1990:2004
SGN	STR - wzór 6.10b wg PN-EN 1990:2004
SGU	charakterystyczna (CHR) - wzór 6.14b wg PN-EN 1990:2004
SGU	częsta (FRE) - wzór 6.15b wg PN-EN 1990:2004
SGU	quasi-stała (QPR) - wzór 6.16b wg PN-EN 1990:2004

Lista zdefiniowanych grup:

stałe:	G1	i,
	G2	i,
eksploatacyjne:	Q1	lub,
wiatr:	W1	albo,
śnieg:	S1	albo,

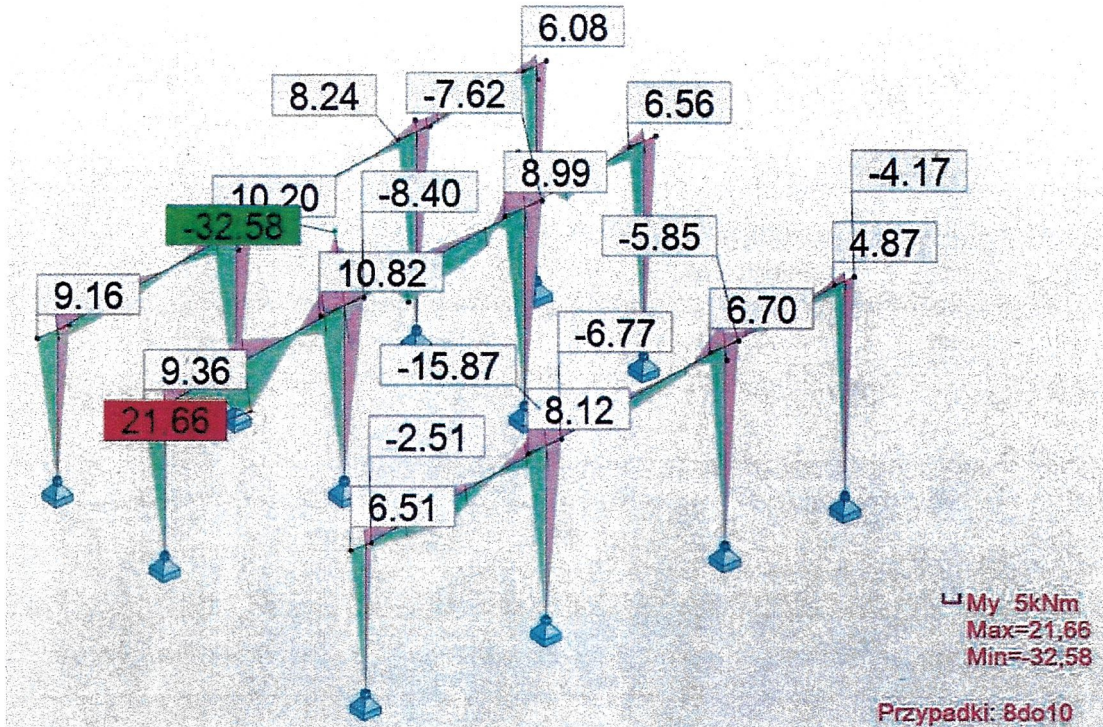
Lista zdefiniowanych relacji:

stałe:	G1 i G2
eksploatacyjne:	Q1
wiatr:	W1
śnieg:	S1

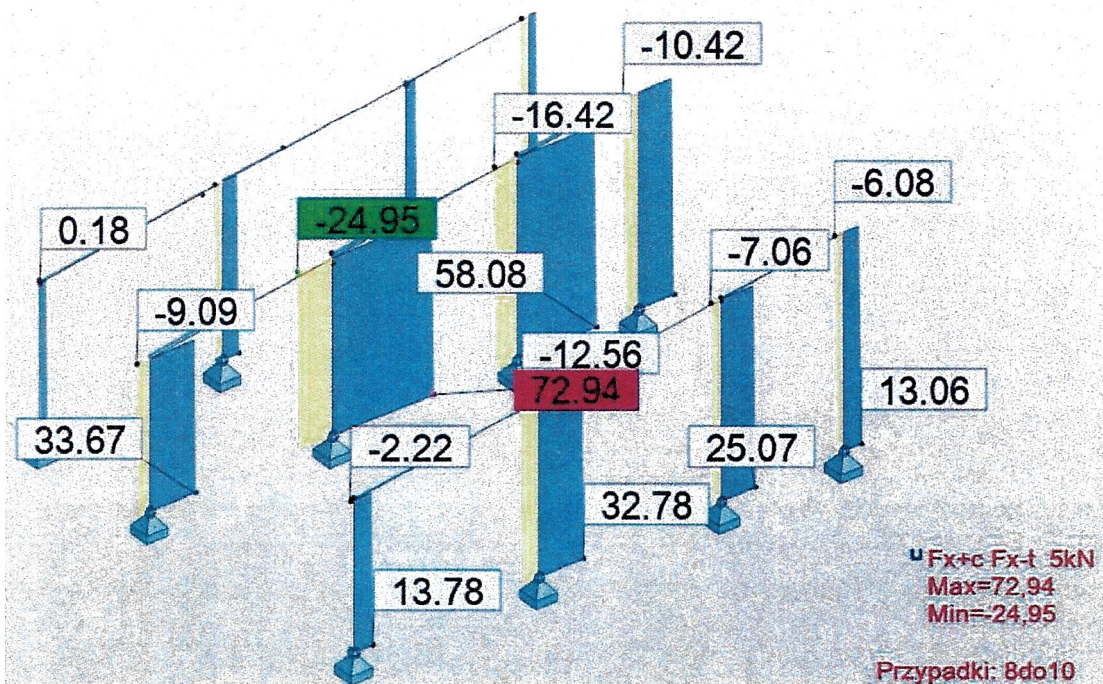
Józef Duda
 Upr. Nr 280/81 w specjalności
 konstrukcyjno-budowlanej
 §5 ust.2, §6 ust.3,
 §7 i §13 ust.1 pkt 2

9.1.3. Wykresy sił wewnętrznych

Poniżej przedstawiono wykresy sił wewnętrznych w głównych elementach konstrukcyjnych projektowanej wiaty dla kombinacji SGN:

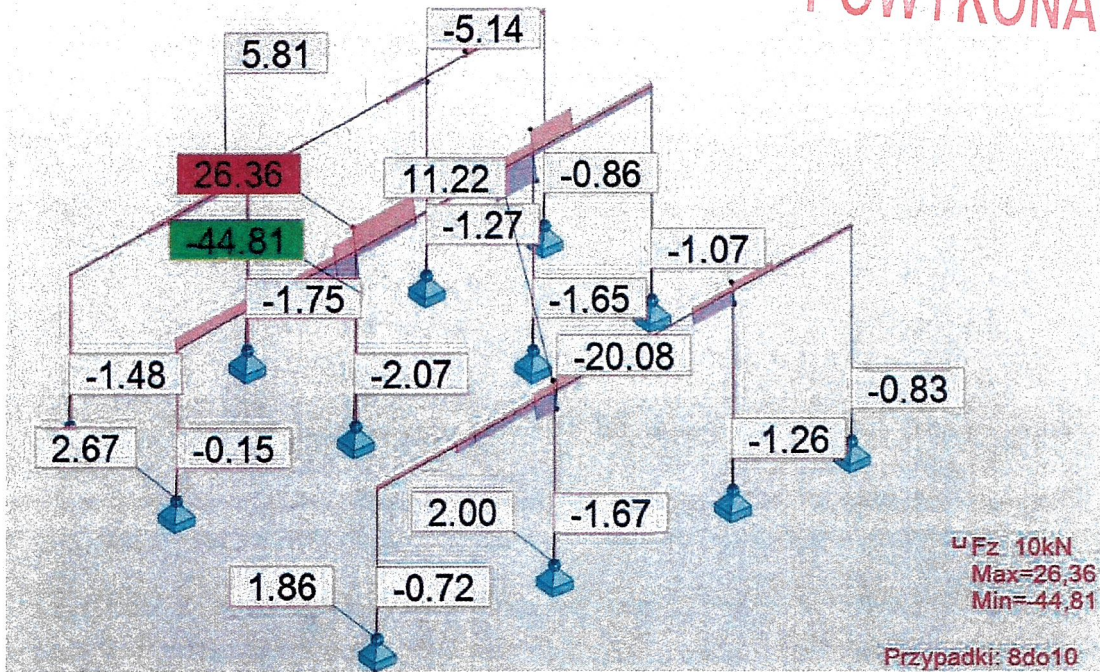


Rys.3.1.3.1. Obwiednia momentów zginających My w ramach dla SGN

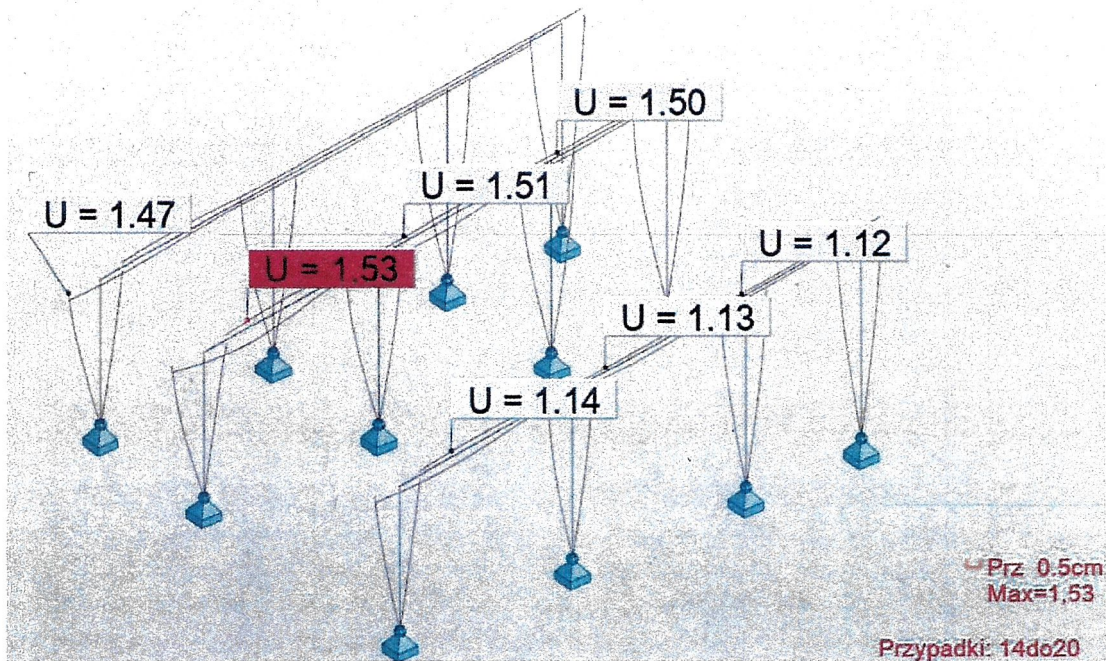


Rys.3.1.3.2. Obwiednia sił normalnych Fx w ramach dla SGN

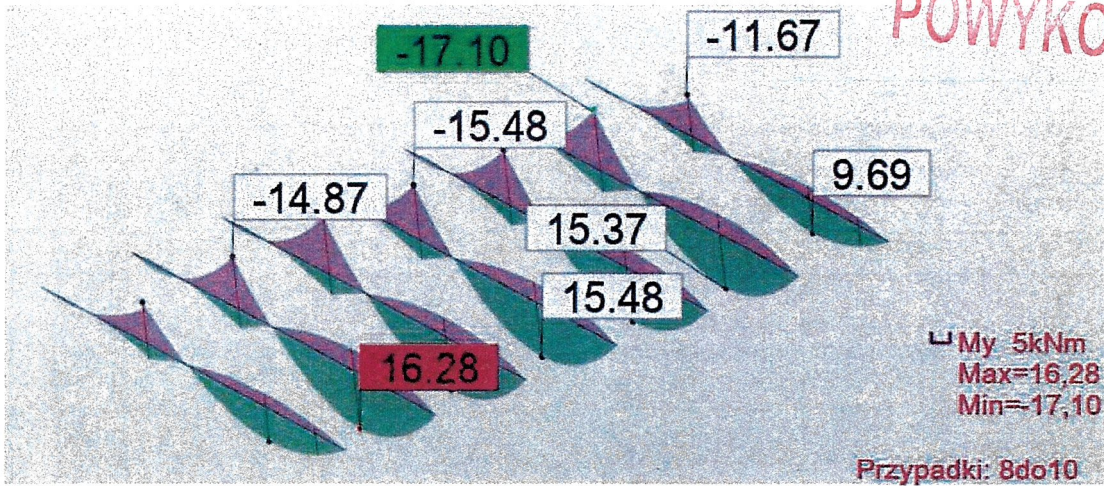
Józef Duda
 Upr. Nr 280/81 w specjalności
 konstrukcyjno-budowlanej
 §5 ust.2, §6 ust.2,
 §7 i §13 ust.1 pkt 2



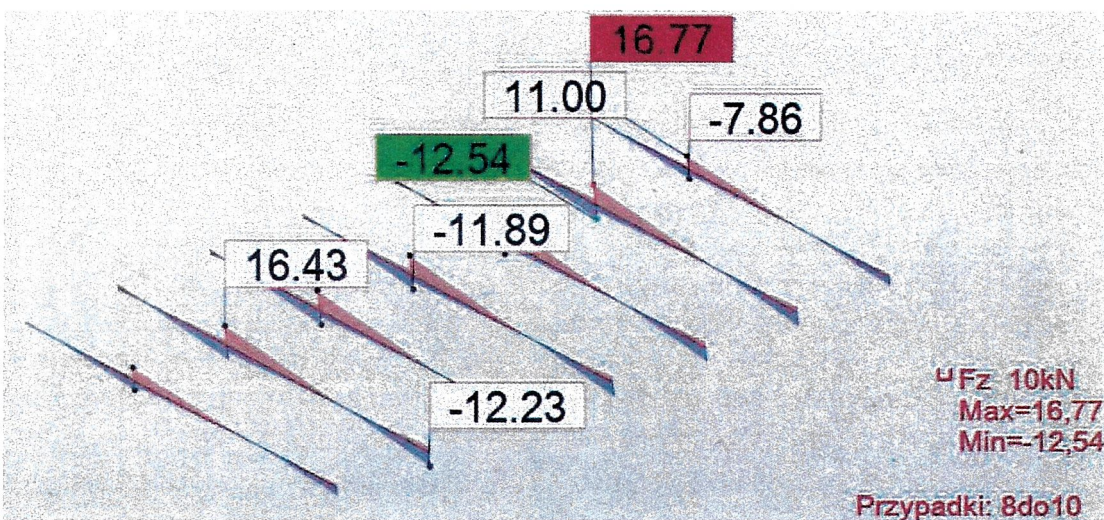
Rys.3.1.3.3. Obwiednia sił tnących F_z w ramach dla SGN



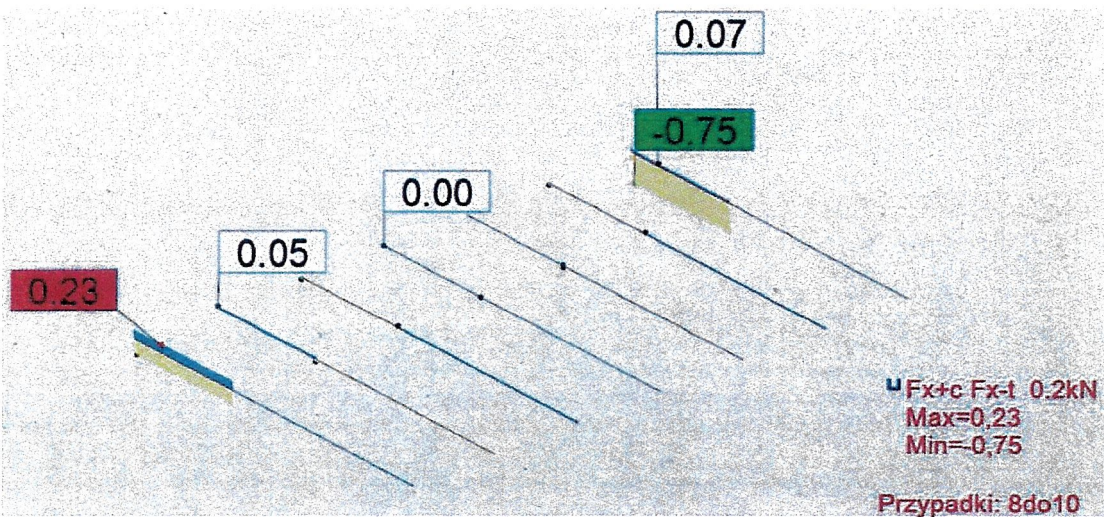
Rys.3.1.3.4. Przemieszczenia konstrukcji hali dla SGU



Rys.3.1.3.5. Obwiednia momentów zginających M_y w płatwiach dla SGN



Rys.3.1.3.6. Obwiednia sił tnących F_z w płatwiach dla SGN




Rys.3.1.3.7. Obwiednia sił normalnych F_x w płatwiach dla SGN

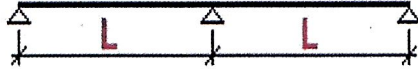
Józef Dusza
 Opr. Nr 280/81 w specjalności
 konstrukcyjno budowlanej
 §5 ust.2, §6 ust.3
 §7 i §13 ust.1 pkt 2.

9.1.4. Wymiarowanie

Poniżej przedstawiono wyniki wymiarowania głównych elementów konstrukcyjnych.

PŁATWIE ZIMNOGIĘTE

	Do broszury Przykład 1	02.10.23 13:43 Ver. 5.0.7
---	----------------------------------	------------------------------



L = 6,500 m

Pokrycie płytami PIRTECH

Obciążenia:

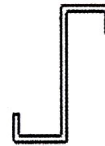
Przypadek 1: Obciążenie obliczeniowe (typ 1) $Q_d = 4,138 \text{ kN/m}$

Przypadek 2: Obciążenie obliczeniowe (typ 2) $Q_{dN} = 4,138 \text{ kN/m}$ $N = 10,000 \text{ kN}$

Przypadek 3: Ssanie wiatru $w = 1,720 \text{ kN/m}$

Przypadek 4: Obciążenie charakterystyczne (dla ugięcia $L/200$) $q = 2,992 \text{ kN/m}$

Do zadanych obciążeń dodano automatycznie ciężar własny płatwi.



Wyniki:

Płatw Z300x75/65x3.00

Stal S350GD

Ciężar 0,108 kN/m

Wykorzystanie nośności

Przypadek 1 78%

Przypadek 2 83%

Przypadek 3 22%

Przypadek 4 56%

Wymagana liczba łożysk w każdym przęśle: 2 (liczba łożysk określona przez użytkownika)

Do zadanych obciążeń dodano automatycznie ciężar własny płatwi.

Minimalna sztywność tarczy usztywniającej: $S \geq 1\,852,0 \text{ kN}$

Parametry pokrycia PWD-PIR100 $t_{wewn} = 0.50 \text{ mm}$

Sztywność pokrycia 698,2 kN (niewystarczająca)

Obliczenia wykonane w oparciu o PN-EN 1993-1-3: Sierpień 2008

SŁUPY

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 10 Słup1_10
2.031 m

PUNKT: 2

WSPÓLRZĘDNA: $x = 0.50 L =$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGN /41/ 1*1.15 + 2*1.15 + 4*0.75 + 5*1.50

MATERIAŁ:

S 355 (S 355) $f_y = 355.00 \text{ MPa}$




PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 160

$h = 15.20 \text{ cm}$

$gM0 = 1.00$

$gM1 = 1.00$

Jożef Duda
 Upr. Nr 280/81 w specjalności
 konstrukcyjno-budowlanej
 §5 ust.2, §6 ust.3,
 §7 i §13 ust.1 pkt 2



b=16.00 cm	Ay=32.56 cm ²	Az=13.24 cm ²	Ax=38.80 cm ²
tw=0.60 cm	Iy=1670.00 cm ⁴	Iz=616.00 cm ⁴	Ix=12.30 cm ⁴
tf=0.90 cm	Wply=245.15 cm ³	Wplz=117.63 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 64.69 kN	My,Ed = -4.20 kN*m	Mz,Ed = -0.04 kN*m	Vy,Ed = 0.02 kN
Nc,Rd = 1377.40 kN	My,Ed,max = -8.40 kN*m	Mz,Ed,max = -0.08 kN*m	Vy,c,Rd = 667.35 kN
Nb,Rd = 516.01 kN	My,c,Rd = 87.03 kN*m	Mz,c,Rd = 41.76 kN*m	Vz,Ed = -2.07 kN
	MN,y,Rd = 87.03 kN*m	MN,z,Rd = 41.76 kN*m	Vz,c,Rd = 271.37 kN
	Mb,Rd = 79.00 kN*m		

KLASA PRZEKROJU = I



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 0.00	Mcr = 194.88 kN*m	Krzywa,LT - b	XLT = 0.89
Lcr,low=4.063 m	Lam_LT = 0.67	fi,LT = 0.71	XLT,mod = 0.91

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

.względem osi y:	.względem osi z:
Ly = 4.063 m	Lz = 4.063 m
Lcr,y = 4.063 m	Lcr,z = 4.063 m
Lamy = 61.92	Lamz = 101.96
Lam_y = 0.81	Lam_z = 1.33
Xy = 0.72	Xz = 0.37
kzy = 0.98	kzz = 1.06

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N,Ed/Nc,Rd = 0.05 < 1.00 (6.2.4.(1))
 My,Ed/MN,y,Rd = 0.05 < 1.00 (6.2.9.1.(2))
 Mz,Ed/MN,z,Rd = 0.00 < 1.00 (6.2.9.1.(2))
 (My,Ed/MN,y,Rd)^{2.00} + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^{1.00} = 0.00 < 1.00 (6.2.9.1.(6))
 Vy,Ed/Vy,c,Rd = 0.00 < 1.00 (6.2.6.(1))
 Vz,Ed/Vz,c,Rd = 0.01 < 1.00 (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

Lambda,y = 61.92 < Lambda,max = 210.00 Lambda,z = 101.96 < Lambda,max = 210.00 STABILNY
 My,Ed,max/Mb,Rd = 0.11 < 1.00 (6.3.2.1.(1))
 N,Ed/(Xy*N,Rk/gM1) + kyy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kyz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.17 < 1.00 (6.3.3.(4))
 N,Ed/(Xz*N,Rk/gM1) + kzy*My,Ed,max/(XLT*My,Rk/gM1) + kzz*Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.23 < 1.00 (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY): Nie analizowano



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

vx = 0.01 cm < vx max = L/150.00 = 2.71 cm Zweryfikowano
 Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGU /10/ 1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 5*0.60
 vy = 1.50 cm < vy max = L/150.00 = 2.71 cm Zweryfikowano
 Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGU /8/ 1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00

Profil poprawny !!!

RYGLE

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 40
5.291 m

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.87 L =

OBCIĄŻENIA:

Inż. J. Łopusza
 ul. 28/13, w miejscowości
 Budowlanej
 ul. 28/13, ul. 3,
 57-133 us. 1 pkt 2

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGN /66/ 1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50 + 5*0.90

MATERIAŁ:

S 355 (S 355) $f_y = 355.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: HEA 160

h=15.20 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=16.00 cm	Ay=32.56 cm ²	Az=13.24 cm ²	Ax=38.80 cm ²
tw=0.60 cm	Iy=1670.00 cm ⁴	Iz=616.00 cm ⁴	Ix=12.30 cm ⁴
tf=0.90 cm	Wply=245.15 cm ³	Wplz=117.63 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N _{Ed} = 3.82 kN	My,Ed = -6.80 kN*m	Mz,Ed = 0.19 kN*m	Vy,Ed = -0.77 kN
Nc,Rd = 1377.40 kN	My,Ed,max = -32.58 kN*m		Mz,Ed,max = 0.77 kN*m
	Vy,T,Rd = 664.96 kN		
Nb,Rd = 1019.19 kN	My,c,Rd = 87.03 kN*m	Mz,c,Rd = 41.76 kN*m	Vz,Ed = 26.11 kN
	MN,y,Rd = 87.03 kN*m	MN,z,Rd = 41.76 kN*m	Vz,T,Rd = 270.72 kN
	Mb,Rd = 78.46 kN*m		Tt,Ed = -0.03 kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00	Mcr = 187.69 kN*m	Krzywa,LT - b	XLT = 0.88
Lcr,low = 1.512 m	Lam_LT = 0.68	fi,LT = 0.72	XLT,mod = 0.90

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

Ly = 6.047 m	Lam_y = 0.30
Lcr,y = 1.512 m	Xy = 0.96
Lamy = 23.04	kzy = 1.00



względem osi z:

Lz = 6.047 m	Lam_z = 0.68
Lcr,z = 2.056 m	Xz = 0.74
Lamz = 51.60	kzz = 0.90

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.08 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.01 < 1.00$ (6.2.9.1.(6))
 $V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6-7)
 $V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.10 < 1.00$ (6.2.6-7)
 $\tau_{xy,Ed}/(\tau_{xy,Rd}/\sqrt{3}) = 0.01 < 1.00$ (6.2.6)
 $\tau_{xz,Ed}/(\tau_{xz,Rd}/\sqrt{3}) = 0.01 < 1.00$ (6.2.6)

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{y} = 23.04 < \lambda_{y,max} = 210.00$ $\lambda_{z} = 51.60 < \lambda_{z,max} = 210.00$ STABILNY
 $M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.42 < 1.00$ (6.3.2.1.(1))
 $N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.39 < 1.00$ (6.3.3.(4))
 $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.44 < 1.00$ (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_y = 0.01$ cm < $u_{y,max} = L/200.00 = 3.02$ cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGU /10/ 1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 5*0.60
 $u_z = 0.45$ cm < $u_{z,max} = L/200.00 = 3.02$ cm Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGU /10/ 1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 5*0.60



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

Profil poprawny !!!

Józef Duda
 Nr 280/81 w sprawie
 konstrukcyjnej
 §5 ust.2, §6 ust.4,
 §7 i §13 ust.1 pkt 2

9.2. Węzły

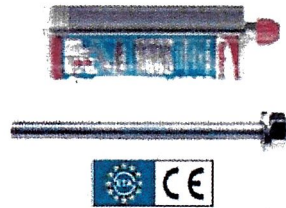
9.2.1. Podstawa słupa

Wymiary węzła zostały dobrane na podstawie sił odczytanych z modelu wykonanego w punkcie 3.1. Poniżej przedstawiono wyniki wymiarowania.

Specyfikacja projektowa

Kotwa

System	fischer System iniekcyjny FIS EM plus
Zaprawa iniekcyjna	FIS EM Plus 390 S
Element mocujący	Pręt nagwintowany FIS A M 16 x 200, Stal ocynkowana galwanicznie, Klasa wytrzymałości 5.8
Głębokość zakotwienia	150 mm



Dane projektowe	Wymiarowania kotwy w Beton według Europejska Ocena Techniczna ETA-17/0979, Opcja 1, Data wydania 17.06.2020
-----------------	--

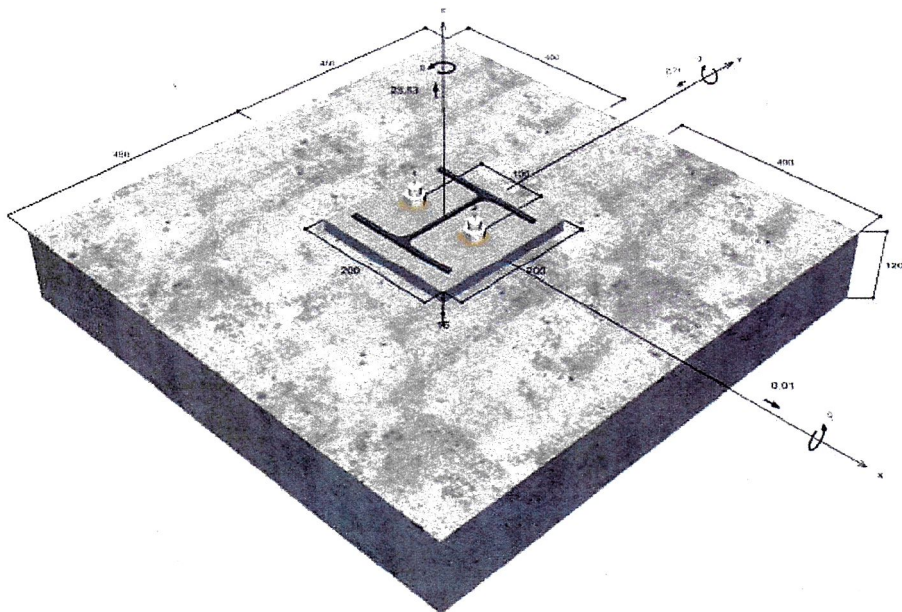
Geometria / Obciążenia

mm, kN, kNm

Wartość obciążeń obliczeniowych

(zawiera częściowy współczynnik

bezpieczeństwa)



Rysunek nie zachowuje skali

Józef Duda
Upr. Nr 280/81 w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
§5 ust.2, §6 ust.3,
§7 i §13 ust.1 pkt 2



C-FIX 1.109.0.0
Wersja bazy danych
2022.6.9.13.4
Data
25.10.2023

fischer

Dane projektowe

Metoda wymiarowania	ETAG 001, TR 029, Aneks C, Metoda A
Podłoże	C20/25, EN 206
Stan betonu	Niezarysowany, Suchy otwór
Zakres temperaturowy	30 °C działanie temp. długotrwałe, 50 °C działanie temp. krótkotrwałe
Zbrojenie	Zbrojenie normalne lub brak zbrojenia. Bez zbrojenia krawędziowego
Sposób wiercenia	Wiercenie udarowe
Rodzaj montażu	Montaż przelotowy
Szczelina pierścieniowa	Szczelina pierścieniowa wypełniona
Rodzaj obciążenia	Statyczne i quasi-statyczne
Odstęp	Bez zginania
Wymiary płyty głównej	200 mm x 200 mm x 16 mm
Typ profilu	HEAA 160

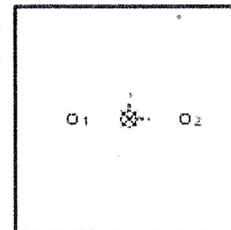
Obciążenia obliczeniowe *)

#	N _{sd} kN	V _{sd,x} kN	V _{sd,y} kN	M _{sd,x} kNm	M _{sd,y} kNm	M _{T,sd} kNm	Rodzaj obciążenia
1	16,84	7,17	3,51	0,00	0,00	0,00	Statyczne i quasi-statyczne
2	1,08	-5,09	-6,58	0,00	0,00	0,00	Statyczne i quasi-statyczne
3	23,53	0,01	-2,71	0,00	0,00	0,00	Statyczne i quasi-statyczne

*) Uwzględniono częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń

Wypadkowa najbardziej niebezpiecznych sił, działających na kotwę.

Kotwa nr	Siła wyrywająca kN	Siła ścinająca kN	Siła ścinająca x kN	Siła ścinająca y kN
1	11,77	1,36	0,01	-1,36
2	11,77	1,36	0,01	-1,36



Max. rozciąganie betonu :
Max. naprężenie ściskające w betonie :
Wynikowa siła wyrywająca :
Wynikowa siła ściskająca :

0,00 %
0,0 N/mm²
23,53 kN, Położenie względem X/Y (0 / 0)
0,00 kN, Położenie względem X/Y (0 / 0)

Józef Dula
Jpr. Nr 280/81 w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
§5 ust.2, §6 ust.3,
§7 i §13 ust.1 pkt 2



C-FIX 1.109.0.0
Wersja bazy danych
2022.6.9.13.4
Data
25.10.2023



Nośność na najbardziej miarodajne obciążenie wyrwajace.

Dowód	Obciążenie kN	Wytrzymałość kN	Wyężenie β_N %
Zniszczenie / zerwanie stali *	11,77	52,67	22,3
Kombinacja zniszczenia poprzez wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu	23,53	104,44	22,5
Zniszczenie poprzez wyrwanie stożka betonu	23,53	75,59	31,1

* Najbardziej niekorzystna kotwa

Zniszczenie / zerwanie stali

$$N_{St} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rk,e})$$



$N_{Rk,e}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rk,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,e}$ %
79,00	1,50	52,67	11,77	22,3

Kotwa nr	$\beta_{N,e}$ %	Grupa N°	Miarodajne Beta
1	22,3	1	$\beta_{N,e1}$
2	22,3	2	$\beta_{N,e2}$

Kombinacja zniszczenia poprzez wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu



$$N_{St} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rk,p})$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{e,Np} \cdot \Psi_{q,Np} \cdot \Psi_{cc,Np} \cdot \Psi_{cr,Np}$$

Równanie (5.2)

$$N_{Rk,p} = 128,18 \text{ kN} \cdot \frac{247500 \text{ mm}^2}{202500 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 156,66 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 16 \text{ mm} \cdot 150 \text{ mm} \cdot 17,0 \text{ N/mm}^2 = 128,18 \text{ kN}$$

Równanie (5.2a)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,act}}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot h_{ef} \right)$$

Równanie (5.2c)

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot 16 \text{ mm} \cdot \left(\frac{17,0 \text{ N/mm}^2}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot 150 \text{ mm} \right) = 450 \text{ mm}$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{450 \text{ mm}}{2} = 225 \text{ mm}$$

Równanie (5.2b)

$$\Psi_{e,Np} = \min \left(1 ; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{e}{c_{cr,Np}} \right) = \min \left(1 ; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{400 \text{ mm}}{225 \text{ mm}} \right) = 1,000 \leq 1$$

Równanie (5.2b)

$$\Psi_{q,Np} = \max \left(1 ; \Psi_{q,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{q,Np}^0 - 1) \right) = 1,000 - \sqrt{\frac{100 \text{ mm}}{150 \text{ mm}}} \cdot (1,000 - 1) = 1,000 \geq 1$$

Równanie (5.2)

Jożef Duda
Inż. Nr 280/87 w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
55 ul. 23 St. 3,
57 132 131 pkt 2



C-FIX 1.109.0.0
Wersja bazy danych
2022.6.9.13.4
Data
25.10.2023



$$\Psi_{\phi, Np}^b = \max\left(1; \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef}} \cdot f_{ct, cube}}\right)^{1.5}\right)$$

Równanie (5.21)

$$\Psi_{\phi, Np}^b = \max\left(1; \sqrt{2} - (\sqrt{2} - 1) \cdot \left(\frac{16mm \cdot 17,0N/mm^2}{3,2 \cdot \sqrt{150mm} \cdot 25,0N/mm^2}\right)^{1.5}\right) = 1,000 \geq 1$$

$$\Psi_{cr, Np} = \frac{1}{1 + \frac{2v_c}{\sigma_{cr, Np}}} = \Psi_{cr, Npr} \cdot \Psi_{cr, Npw} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Równanie (5.2b)

$$\Psi_{cr, Npr} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0,02m}{150mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{cr, Npw} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0,02m}{150mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{s, Np} = 1,000$$

Równanie (5.2)

$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
156,66	1,50	104,44	23,53	22,5

Kotwa nr	$\beta_{N,p}$ %	Grupa N°	Miarodajne Beta
1,2	22,5	1	$\beta_{N,pr}$

Zniszczenie poprzez wyrwanie stożka betonu



$$N_{St} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{cr,N} \cdot \Psi_{cr,c}$$

Równanie (5.3)

$$N_{Rk,c} = 92,77kN \cdot \frac{247500mm^2}{202500mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 113,39kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ct, cube}} \cdot b_{ef}^{1.5} = 10,1 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (150mm)^{1.5} = 92,77kN$$

Równanie (5.3a)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{v}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{400mm}{225mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Równanie (5.3d)

$$\Psi_{cr,N} = 1,000$$

Równanie (5.3b)

$$\Psi_{cr,c} = \frac{1}{1 + \frac{2v_c}{\sigma_{cr,c}}} \Rightarrow \Psi_{cr,c} \cdot \Psi_{cr,Np} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Równanie (5.3c)

$$\Psi_{cr,Nr} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0,02m}{150mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{cr,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0,02m}{150mm}} = 1,000 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
113,39	1,50	75,59	23,53	31,1

Józef Duda
280/81 w specjalności
inżynier budowlanej
ust.2, §6 ust.3,
ust.3 / ust.1 pkt 2



C-FIX 1.109.0.0
Wersja bazy danych
2022.6.9.13.4
Data
25.10.2023



Kotwa nr	$\beta_{N,0}$ %	Grupa N°	Miarodajne Beta
1, 2	31,1	1	$\beta_{N,1}$

Nośność na najbardziej miarodajne obciążenie ścinające.

Dowód	Obciążenie kN	Wytrzymałość kN	Wyężenie β_V %
Zniszczenie / zerwanie stali bez zginania *	1,36	37,60	3,6
Odlupanie betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obci	2,71	151,19	1,8
Odlupanie krawędzi betonu	2,71	67,82	4,0

* Najbardziej niekorzystna kotwa

Zniszczenie / zerwanie stali bez zginania

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M5}} \quad (V_{Rd,s})$$



$V_{Rk,s}$ kN	γ_{M5}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
47,00	1,25	37,60	1,36	3,6

Kotwa nr	β_{Vs} %	Grupa N°	Miarodajne Beta
1	3,6	1	$\beta_{Vs,1}$
2	3,6	2	$\beta_{Vs,2}$

Odlupanie betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obciążenia



$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,op}}{\gamma_{M5p}} \quad (V_{Rd,op})$$

$$V_{Rd,op} = k \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 113,396 \text{ kN} = 226,782 \text{ kN}$$

Równanie
(5.7a)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{cr,N} \cdot \Psi_{cc,N}$$

Równanie
(5.3)

$$N_{Rk,c} = 92,77 \text{ kN} \cdot \frac{247500 \text{ mm}^2}{202500 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 113,396 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ct,ck} \cdot I_{cr}^0} = 10,1 \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2 \cdot (150 \text{ mm})^3} = 92,77 \text{ kN}$$


Równanie
(5.3a)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{e}{e_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{400 \text{ mm}}{225 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1$$

Równanie
(5.3c)

$$\Psi_{cr,N} = 1,000$$

Równanie
(5.3d)


 Józef Duda
 Upr. Nr 28/V/81 w specjalności
 konstrukcyjno-budowlanej
 § 7 ust. 2, § 6 ust. 3,
 § 7 ust. 3 pkt 2



C-FIX 1.109.0.0
Wersja bazy danych
2022.6.9.13.4
Data
25.10.2023



$$\Psi_{cr,N} = \frac{1}{1 + \frac{2s_x}{s_{x,y}}} \Rightarrow \Psi_{cr,Nx} \cdot \Psi_{cr,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Równanie
(5.3e)

V _{Rk,op} kN	V _{Ed}	V _{Rd,op} kN	V _{Ed} kN	β _{V,op} %
226,78	1,50	151,19	2,71	1,8

Kotwa nr	β _{V,op} %	Grupa N ²	Miarodajne Beta
1, 2	1,8	1	β _{V,op:1}

Odlupanie krawędzi betonu

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mk}} \quad (V_{Rk,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,1}}{A_{c,1}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{h,F} \cdot \Psi_{s,F} \cdot \Psi_{cr,N} \cdot \Psi_{cr,V}$$

Równanie
(5.8)

$$V_{Rk,c} = 173,85 \text{ kN} \cdot \frac{607500 \text{ mm}^2}{911250 \text{ mm}^2} \cdot 0,878 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 101,73 \text{ kN}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d^2 \cdot h_{ef}^3 \cdot \sqrt{f_{ct,ck}} \cdot c_1^{1,5}$$

Równanie
(5.8a)

$$V_{Rk,c}^0 = 2,4 \cdot (16 \text{ mm})^{0,058} \cdot (150 \text{ mm})^{0,051} \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (450 \text{ mm})^{1,5} = 173,85 \text{ kN}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{h_{ef}}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{150 \text{ mm}}{450 \text{ mm}}} = 0,058 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{16 \text{ mm}}{450 \text{ mm}}\right)^{0,2} = 0,051$$

Równanie
(5.8b)

$$\Psi_{s,F} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{400 \text{ mm}}{1,5 \cdot 450 \text{ mm}} = 0,878 \leq 1$$

Równanie
(5.8c)

$$\Psi_{h,F} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 450 \text{ mm}}{1200 \text{ mm}}}\right) = 1,000 \geq 1$$

Równanie
(5.8d)

$$\Psi_{cr,N} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha)^2 + \left(\frac{\sin \alpha}{2,5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0,2)^2 + \left(\frac{\sin 0,2}{2,5}\right)^2}} = 1,000 \geq 1$$

Równanie
(5.8e)

$$\Psi_{cr,V} = \frac{1}{1 + \frac{2s_x}{3c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 1000 \text{ mm}}{3 \cdot 450 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1$$

Równanie
(5.8f)

$$\Psi_{cr,N} = 1,000$$

V _{Rk,o} kN	V _{Ed}	V _{Rd,o} kN	V _{Ed} kN	β _{V,o} %
101,73	1,50	67,82	2,71	4,8

Józef Duda
 Upr. Nr 280/81 w specjalności
 konstrukcyjno-budowlanej
 §5 ust.2, §6 ust.3,
 §7 i §13 ust.1 pkt 2



C-FIX 1.109.0.0
Wersja bazy danych
2022.6.9.13.4
Data
25.10.2023



Kotwa nr	$\beta_{v,0}$ %	Grupa N*	Miarodajne Beta
1, 2	4,0	1	$\beta_{v,0,1}$

Najbardziej miarodajny wynik z obciążenia wrywającego i ścinającego.

Obciążenia wrywające	Wyłączenie β_N %	Obciążenia poprzeczne / ścinające	Wyłączenie β_v %
Zniszczenie / zerwanie stali *	22,3	Zniszczenie / zerwanie stali bez zginania *	3,6
Kombinacja zniszczenia poprzez wyciągnięcie kotwy i wyrwanie stożka betonu	22,5	Odkupanie betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obciążenia	1,8
Zniszczenie poprzez wyrwanie stożka betonu	31,1	Odkupanie krawędzi betonu	4,0

* Najbardziej niekorzystna kotwa

Nośność na najbardziej miarodajną kombinację obciążeń.

$d_N = d_{N,1} = 0,31 \leq 1$		Dowód został pomyślnie przeprowadzony	Równanie (59a)
$d_v = d_{v,1} = 0,04 \leq 1$			Równanie (59b)
$d_N^{1,5} + d_v^{1,5} = d_{N,1}^{1,5} + d_{v,1}^{1,5} = 0,18 < 1$			Równanie (510)

To nie są miarodajne przypadki obciążenia.

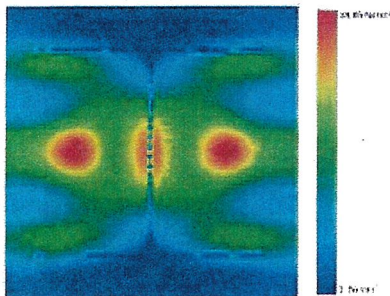
#	N_{ed} kN	$V_{ed,x}$ kN	$V_{ed,y}$ kN	$M_{ed,x}$ kNm	$M_{ed,y}$ kNm	$M_{t,ed}$ kNm	Rodzaj obciążenia	β_N %	β_v %	β %
1	16,64	7,17	3,51	0,00	0,00	0,00	Stacyczne i quasi-stacyczne	22,01	10,62	13,79
2	1,08	-5,09	6,58	0,00	0,00	0,00	Stacyczne i quasi-stacyczne	1,43	11,06	3,85

Grubość płyty kotwowej

Wymiarowanie płyty kotwowej uwzględni wszystkie przypadki obciążenia. The base highlighted base plate stress analysis is load case 3.

The load case 3 is decisive for the stress proof of the base plate.

Próbka obciążeniowa



Szczegóły dot. płyty kotwowej

Grubość płyty kotwowej	t =	16 mm
Materiał płyty kotwowej		S 235 (St 37)
Moduł E (Younga)	E =	210 000 N/mm ²
Granica plastyczności Re	$R_{p,0.2}$ =	235 N/mm ²
Współczynnik bezpieczeństwa	γ_M =	1,0
Współczynnik Poissona	ν =	0,3
Wyłączenia	η =	17 %
Typ profilu		HEAA 160

Józef L...
Upr. Nr 280/81 w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
§5 ust.2, §6 ust.3,
§7 i §13 dot. 1 pkt 2

9.2.2. Połączenie doczołowe rygli

Wymiary węzła zostały dobrane na podstawie sił odczytanych z modelu wykonanego w punkcie 3.1. Poniżej przedstawiono wyniki wymiarowania.



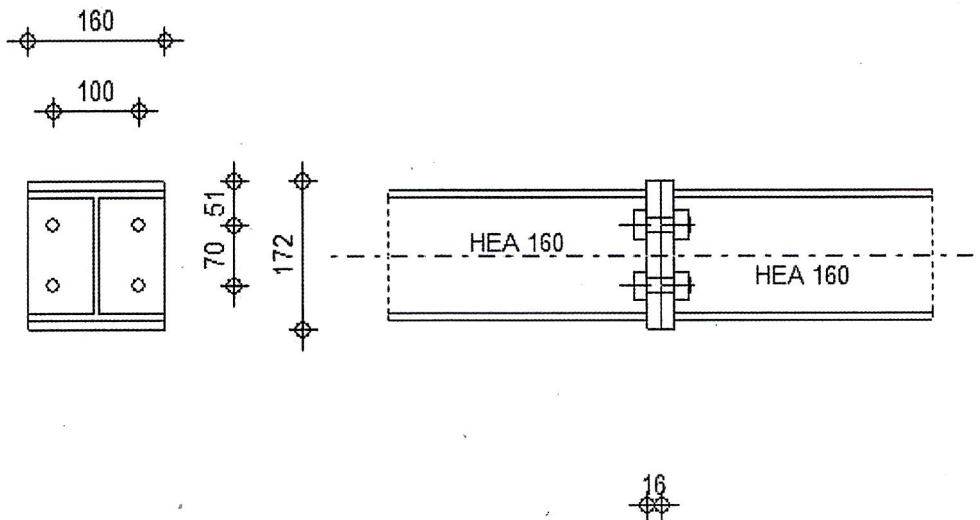
Robot Structural Analysis Professional 2023

Obliczenia połączenia zamocowanego Belka - Belka

PN-EN 1993-1-8:2006/NA:2011



Proporcja
a
0,60



OGÓLNE

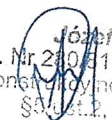
Nr połączenia: 6
Nazwa połączenia: Doczołowe
Węzeł konstrukcji: 24
Pręty konstrukcji: 40, 41

GEOMETRIA

STRONA LEWA

BELKA

Profil:	HEA 160
Nr pręta:	40
$\alpha =$	-180,0 [Deg] Kąt nachylenia
$h_{bl} =$	152 [mm] Wysokość przekroju belki
$b_{bl} =$	160 [mm] Szerokość przekroju belki
$t_{wbl} =$	6 [mm] Grubość środnika przekroju belki
$t_{tbl} =$	9 [mm] Grubość półki przekroju belki
$r_{bl} =$	15 [mm] Promień zaokrąglenia przekroju belki
$A_{bl} =$	38,80 [cm ²] Pole przekroju belki


 Józef Duda
 Upr. Nr 240/41 w specjalności
 konstrukcyjno-budowlanej
 361 S t r o n a
 § 71 § 13 ust. 1 pkt 2

$\alpha = -180,0$ [Deg] Kąt nachylenia
 $I_{xbr} = 1670,00$ [cm⁴] Moment bezwładności przekroju belki
Materiał: S 355
 $f_{yb} = 355,00$ [MPa] Wytrzymałość

STRONA PRAWA

BELKA

Profil: HEA 160
Nr pręta: 41
 $\alpha = -0,0$ [Deg] Kąt nachylenia
 $h_{br} = 152$ [mm] Wysokość przekroju belki
 $b_{br} = 160$ [mm] Szerokość przekroju belki
 $t_{wbr} = 6$ [mm] Grubość środnika przekroju belki
 $t_{lbr} = 9$ [mm] Grubość półki przekroju belki
 $r_{br} = 15$ [mm] Promień zaokrąglenia przekroju belki
 $A_{br} = 38,80$ [cm²] Pole przekroju belki
 $I_{xbr} = 1670,00$ [cm⁴] Moment bezwładności przekroju belki
Materiał: S 355
 $f_{yb} = 355,00$ [MPa] Wytrzymałość

ŚRUBY

Płaszczyzna ścinania przechodzi przez NIEGWINTOWANĄ część śruby

$d = 16$ [mm] Średnica śruby
Klasa = 8.8 Klasa śruby
 $F_{tRd} = 90,43$ [kN] Nośność śruby na rozciąganie
 $n_h = 2$ Ilość kolumn śrub
 $n_v = 2$ Ilość rzędów śrub
 $h_1 = 51$ [mm] Odległość pierwszej śruby od górnej krawędzi blachy czołowej
Rozstaw poziomy $e_1 = 100$ [mm]
Rozstaw pionowy $p_1 = 70$ [mm]

BLACHA

$h_{pr} = 172$ [mm] Wysokość blachy
 $b_{pr} = 160$ [mm] Szerokość blachy
 $t_{pr} = 16$ [mm] Grubość blachy
Materiał: S 355
 $f_{yp} = 355,00$ [MPa] Wytrzymałość

SPOINY PACHWINOWE

$a_w = 4$ [mm] Spoina środnika
 $a_l = 6$ [mm] Spoina półki

WSPÓŁCZYNNIKI MATERIAŁOWE

$\gamma_{M0} = 1,00$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]
$\gamma_{M1} = 1,00$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]
$\gamma_{M2} = 1,25$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]
$\gamma_{M3} = 1,25$	Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	[2.2]

Józef Duda
Upr. Nr 280/81 w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
§5 ust.2, §6 ust.3,
§7 i §13 ust.1 pkt 2

$\gamma_{M0} = 1,00$ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa

OBCIĄŻENIA

Stan graniczny nośności

Przypadek: 8: SGN /66/ 1*1.15 + 2*1.15 + 4*1.50 + 5*0.90

$M_{b1,Ed} = -12,84$ [kN*m] Moment zginający w belce prawej
 $V_{b1,Ed} = -2,22$ [kN] Siła ścinająca w belce prawej
 $N_{b1,Ed} = -1,12$ [kN] Siła osiowa w belce prawej

REZULTATY

NOŚNOŚCI BELKI

ŚCISKANIE

$A_b = 38,80$ [cm²] Pole powierzchni EN1993-1-1:[6.2.4]

$N_{cb,Rd} = A_b f_{yb} / \gamma_{M0}$

$N_{cb,Rd} = 1377,40$ [kN] Nośność obliczeniowa przekroju na ściskanie EN1993-1-1:[6.2.4]

ŚCINANIE

$A_{vb} = 13,24$ [cm²] Pole powierzchni przy ścinaniu EN1993-1-1:[6.2.6.(3)]

$V_{cb,Rd} = A_{vb} (f_{yb} / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}$

$V_{cb,Rd} = 271,37$ [kN] Nośność obliczeniowa przekroju na ścinanie EN1993-1-1:[6.2.6.(2)]

$V_{b1,Ed} / V_{cb,Rd} \leq 1,0$ 0,01 < 1,00 zweryfikowano (0,01)

ZGINANIE - MOMENT PLASTYCZNY (BEZ WZMOCNIEŃ)

$W_{plb} = 245,15$ [cm³] Wskaźnik plastyczny przekroju EN1993-1-1:[6.2.5.(2)]

$M_{b,pl,Rd} = W_{plb} f_{yb} / \gamma_{M0}$

$M_{b,pl,Rd} = 87,03$ [kN*m] Nośność plastyczna przekroju przy zginaniu (bez wzmocnień) EN1993-1-1:[6.2.5.(2)]

ZGINANIE NA STYKU Z PŁYTĄ LUB ELEMENTEM ŁĄCZONYM

$W_{pl} = 245,15$ [cm³] Wskaźnik plastyczny przekroju EN1993-1-1:[6.2.5]

$M_{cb,Rd} = W_{pl} f_{yb} / \gamma_{M0}$

$M_{cb,Rd} = 87,03$ [kN*m] Nośność obliczeniowa przekroju przy zginaniu EN1993-1-1:[6.2.5]

PÓŁKA I ŚRODNIK PRZY ŚCISKANIU

$M_{cb,Rd} = 87,03$ [kN*m] Nośność obliczeniowa przekroju przy zginaniu EN1993-1-1:[6.2.5]

$h_f = 143$ [mm] Odległość między środkami ciężkości pól EN1993-1-1:[6.2.6.7.(1)]

$F_{c,fb,Rd} = M_{cb,Rd} / h_f$

$F_{c,fb,Rd} = 608,58$ [kN] Nośność ściskanej półki i środka EN1993-1-1:[6.2.6.7.(1)]

PARAMETRY GEOMETRYCZNE POŁĄCZENIA

DŁUGOŚCI EFEKTYWNE I PARAMETRY - PŁYTA CZOŁOWA

Nr	m	m _x	e	e _x	p	l _{eff,cp}	l _{eff,nc}	l _{eff,1}	l _{eff,2}	l _{eff,cp,g}	l _{eff,nc,g}	l _{eff,1,g}	l _{eff,2,g}
1	42	-	30	-	70	267	247	247	247	203	178	178	178
2	42	-	30	-	70	267	207	207	207	203	139	139	139

m – Odległość śruby od środka

m_x – Odległość śruby od półki belki

Józef Duda
 Upr. Nr 280/81 w specjalności
 konstrukcyjnej (38) w Warszawie
 §5 ust.2 pkt 3,
 §7 i §13 ust.1 pkt 2

- m – Odległość śruby od środka
- e – Odległość śruby od krawędzi zewnętrznej
- e_x – Odległość śruby od poziomej krawędzi zewnętrznej
- p – Odległość między śrubami
- l_{eff,cp} – Długość efektywna pojedynczego rzędu śrub w cyklicznym trybie zniszczenia
- l_{eff,nc} – Długość efektywna pojedynczego rzędu śrub w niecyklicznym trybie zniszczenia
- l_{eff,1} – Długość efektywna pojedynczego rzędu śrub w trybie 1
- l_{eff,2} – Długość efektywna pojedynczego rzędu śrub w trybie 2
- l_{eff,cp,g} – Długość efektywna dla grupy śrub w kołowym trybie zniszczenia
- l_{eff,nc,g} – Długość efektywna dla grupy śrub w niekołowym trybie zniszczenia
- l_{eff,1,g} – Długość efektywna dla grupy śrub dla 1 postaci zniszczenia
- l_{eff,2,g} – Długość efektywna dla grupy śrub dla 2 postaci zniszczenia

NOŚNOŚĆ POŁĄCZENIA NA ŚCISKANIE

$$N_{j,Rd} = \min(N_{cb,Rd})$$

$$N_{j,Rd} = \frac{1377,4}{0} \text{ [kN]} \quad \text{Nośność połączenia na ściskanie} \quad [6.2]$$

$$N_{b1,Ed} / N_{j,Rd} \leq 1,0 \quad 0,00 < 1,00 \quad \text{zweryfikowan} \quad (0,00)$$

NOŚNOŚĆ POŁĄCZENIA NA ZGINANIE

$$F_{t,Rd} = 90,43 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność śruby na rozciąganie} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

$$B_{p,Rd} = 272,16 \text{ [kN]} \quad \text{Nośność śruby na przeciągnięcie łba} \quad [\text{Tablica 3.4}]$$

- F_{t,fc,Rd} – nośność półki słupa przy zginaniu
- F_{t,wc,Rd} – nośność środka słupa przy rozciąganiu
- F_{t,ep,Rd} – nośność zginanej blachy czołowej przy zginaniu
- F_{t,wb,Rd} – nośność środka przy rozciąganiu

$$F_{t,fc,Rd} = \min(F_{T,1,fc,Rd}, F_{T,2,fc,Rd}, F_{T,3,fc,Rd}) \quad [6.2.6.4], [\text{Tab.6.2}]$$

$$F_{t,wc,Rd} = \alpha b_{eff,t,wc} t_{wc} f_{yc} / \gamma_{M0} \quad [6.2.6.3.(1)]$$

$$F_{t,ep,Rd} = \min(F_{T,1,ep,Rd}, F_{T,2,ep,Rd}, F_{T,3,ep,Rd}) \quad [6.2.6.5], [\text{Tab.6.2}]$$

$$F_{t,wb,Rd} = b_{eff,t,wb} t_{wb} f_{yb} / \gamma_{M0} \quad [6.2.6.8.(1)]$$

NOŚNOŚĆ RZĘDU ŚRUB NUMER 1

F_{t1,Rd,comp} - Formuła	F_{t1,Rd,comp}	Komponent
F _{t1,Rd} = Min (F _{t1,Rd,comp})	180,86	Nośność rzędu śrub
F _{t,ep,Rd(1)} = 180,86	180,86	Płyta czołowa - rozciąganie
F _{t,wb,Rd(1)} = 525,43	525,43	Środek belki - rozciąganie
B _{p,Rd} = 544,31	544,31	Śruby na przeciągnięcie łba
F _{c,fb,Rd} = 608,58	608,58	Półka belki - ściskanie

NOŚNOŚĆ RZĘDU ŚRUB NUMER 2

F_{t2,Rd,comp} - Formuła	F_{t2,Rd,comp}	Komponent
F _{t2,Rd} = Min (F _{t2,Rd,comp})	167,42	Nośność rzędu śrub
F _{t,ep,Rd(2)} = 180,86	180,86	Płyta czołowa - rozciąganie
F _{t,wb,Rd(2)} = 441,76	441,76	Środek belki - rozciąganie
B _{p,Rd} = 544,31	544,31	Śruby na przeciągnięcie łba
F _{c,fb,Rd} - ∑ ¹ F _{ij,Rd} = 608,58 - 180,86	427,72	Półka belki - ściskanie
F _{t,ep,Rd(2+1)} - ∑ ¹ F _{ij,Rd} = 348,29 - 180,86	167,42	Płyta czołowa - rozciąganie - grupa

F_{t2,Rd,comp} - Formuła

$$F_{t,wb,Rd(2+1)} - \sum_1^1 F_{ij,Rd} = 674,53 - 180,86$$

F_{t2,Rd,comp}

$$493,67$$

Komponent

Środek belki - rozciąganie - grupa

Dodatkowa redukcja nośności rzędu śrub

$$F_{t2,Rd} = F_{t1,Rd} \cdot \eta_2 / \eta_1$$

$$F_{t2,Rd} = 61,99 \quad [\text{kN}] \quad \text{Zredukowana nośność rzędu śrub}$$

[6.2.7.2.(9)]

SUMARYCZNE ZESTAWIENIE SIŁ

Nr	h _j	F _{ij,Rd}	F _{t,fc,Rd}	F _{t,wc,Rd}	F _{t,ep,Rd}	F _{t,wb,Rd}	F _{t,Rd}	B _{p,Rd}
1	106	180,86	-	-	180,86	525,43	180,86	544,31
2	36	61,99	-	-	180,86	441,76	180,86	544,31

NOŚNOŚĆ POŁĄCZENIA NA ZGINANIE M_{j,Rd}

$$M_{j,Rd} = \sum h_j F_{ij,Rd}$$

$$M_{j,Rd} = 21,52 \quad [\text{kN}\cdot\text{m}] \quad \text{Nośność połączenia na zginanie}$$

[6.2]

$$M_{b1,Ed} / M_{j,Rd} \leq 1,0$$

$$0,60 < 1,00$$

zweryfikowan
o

(0,60)

NOŚNOŚĆ POŁĄCZENIA NA ŚCINANIE

$$\alpha_v = 0,60$$

Współczynnik do obliczeń F_{v,Rd}

[Tablica 3.4]

$$F_{v,Rd} = 77,21 \quad [\text{kN}]$$

Nośność pojedynczej śruby na ścinanie

[Tablica 3.4]

$$F_{t,Rd,max} = 90,43 \quad [\text{kN}]$$

Nośność pojedynczej śruby na rozciąganie

[Tablica 3.4]

$$F_{b,Rd,int} = 240,64 \quad [\text{kN}]$$

Nośność wewnętrznej śruby na docisk

[Tablica 3.4]

$$F_{b,Rd,ext} = 227,27 \quad [\text{kN}]$$

Nośność skrajnej śruby na docisk

[Tablica 3.4]

Nr	F _{ij,Rd,N}	F _{ij,Ed,N}	F _{ij,Rd,M}	F _{ij,Ed,M}	F _{ij,Ed}	F _{vj,Rd}
1	180,86	-0,56	180,86	107,86	107,31	88,98
2	180,86	-0,56	61,99	36,97	36,41	132,21

F_{ij,Rd,N} – Nośność rzędu śrub przy czystym rozciąganiu

F_{ij,Ed,N} – Siła w rzędzie śrub od siły osiowej

F_{ij,Rd,M} – Nośność rzędu śrub przy czystym zginaniu

F_{ij,Ed,M} – Siła w rzędzie śrub od momentu

F_{ij,Ed} – Maksymalna siła rozciągająca w rzędzie śrub

F_{vj,Rd} – Zredukowana nośność rzędu śrub

$$F_{ij,Ed,N} = N_{j,Ed} F_{ij,Rd,N} / N_{j,Rd}$$

$$F_{ij,Ed,M} = M_{j,Ed} F_{ij,Rd,M} / M_{j,Rd}$$

$$F_{ij,Ed} = F_{ij,Ed,N} + F_{ij,Ed,M}$$

$$F_{vj,Rd} = \text{Min} (\eta_h F_{v,Ed} / (1 - F_{ij,Ed} / (1.4 \eta_h F_{t,Rd,max})), \eta_h F_{v,Rd}, \eta_h F_{b,Rd})$$

$$V_{j,Rd} = \eta_h \sum_1^n F_{vj,Rd}$$

$$V_{j,Rd} = 221,19 \quad [\text{kN}] \quad \text{Nośność połączenia na ścinanie}$$

[Tablica 3.4]

[Tablica 3.4]

$$V_{b1,Ed} / V_{j,Rd} \leq 1,0$$

$$0,01 < 1,00$$

zweryfikowan
o

(0,01)


WYTRZYMAŁOŚĆ SPOIN

$$A_w = 42,40 \quad [\text{cm}^2] \quad \text{Pole powierzchni wszystkich spoin}$$

[4.5.3.2(2)]

$$A_{wy} = 34,08 \quad [\text{cm}^2] \quad \text{Pole powierzchni spoin poziomych}$$

[4.5.3.2(2)]


 Józef Duda
 Up. Nr 180/31 w specjalności
 Kierownikowo budowlanej
 ust.2, §6 ust.3,
 §7 §13 ust.1 pkt 2

WYTRZYMAŁOŚĆ SPOIN

$A_w =$	42,40	[cm ²]	Pole powierzchni wszystkich spoin	[4.5.3.2(2)]
$A_{wz} =$	8,32	[cm ²]	Pole powierzchni spoin pionowych	[4.5.3.2(2)]
$I_{wy} =$	1883,77	[cm ⁴]	Moment bezwładności układu spoin wzgl. osi poz.	[4.5.3.2(5)]
$\sigma_{\perp \max} = \tau_{\perp \max} =$	-38,25	[MPa]	Naprężenie normalne w spoinie	[4.5.3.2(6)]
$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp} =$	-25,24	[MPa]	Naprężenia w spoinie pionowej	[4.5.3.2(5)]
$\tau_{\parallel} =$	-2,66	[MPa]	Naprężenie styczne	[4.5.3.2(5)]
$\beta_w =$	0,90		Współczynnik korelacji	[4.5.3.2(7)]

$\sqrt{[\sigma_{\perp \max}^2 + 3*(\tau_{\perp \max}^2)]} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2})$	76,50 < 417,78	zweryfikowano	(0,18)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3*(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u / (\beta_w * \gamma_{M2})$	50,70 < 417,78	zweryfikowano	(0,12)
$\sigma_{\perp} \leq 0,9 * f_u / \gamma_{M2}$	38,25 < 338,40	zweryfikowano	(0,11)

SZTYWNOŚĆ POŁĄCZENIA

$t_{wash} =$	4	[mm]	Grubość podkładki	[6.2.6.3.(2)]
$h_{head} =$	12	[mm]	Wysokość główki śruby	[6.2.6.3.(2)]
$h_{nut} =$	16	[mm]	Wysokość nakrętki śruby	[6.2.6.3.(2)]
$L_b =$	47	[mm]	Długość śruby	[6.2.6.3.(2)]
$k_{10} =$	5	[mm]	Współczynnik sztywności śrub	[6.3.2.(1)]

SZTYWNOŚCI RZĘDÓW ŚRUB

Nr	h_j	k_3	k_4	k_5	$k_{eff,j}$	$k_{eff,j} h_j$	$k_{eff,j} h_j^2$
					Suma	3,28	29,70
1	106			9	2	2,53	26,96
2	36			7	2	0,75	2,74

$$k_{eff,j} = 1 / (\sum_3^5 (1 / k_{ij})) \quad [6.3.3.1.(2)]$$

$$Z_{eq} = \sum_j k_{eff,j} h_j^2 / \sum_j k_{eff,j} h_j$$

$Z_{eq} = 91$ [mm] Zastępcze ramię sił [6.3.3.1.(3)]

$$k_{eq} = \sum_j k_{eff,j} h_j / Z_{eq}$$

$k_{eq} = 4$ [mm] Zastępczy współczynnik sztywności układu śrub [6.3.3.1.(1)]

$$S_{j,ini} = E Z_{eq}^2 k_{eq}$$

$S_{j,ini} = 6236,5$ [kN*m] Początkowa sztywność obrotowa [6.3.1.(4)]

$$\mu = 1,00 \quad \text{Współczynnik sztywności połączenia} \quad [6.3.1.(6)]$$

$$S_j = S_{j,ini} / \mu \quad [6.3.1.(4)]$$

$$S_j = 6236,5$$
 [kN*m] Końcowa sztywność obrotowa [6.3.1.(4)]

Klasyfikacja połączenia ze względu na sztywność.

$$S_{j,rig} = 4639,8$$
 [kN*m] Sztywność połączenia sztywnego [5.2.2.5]

$$S_{j,pln} = 289,99$$
 [kN*m] Sztywność połączenia przegubowego [5.2.2.5]

$$S_{j,ini} \geq S_{j,rig} \quad \text{SZTYWNE}$$

Józef L...
 Nr 280/01 w specjalności
 konstrukcyjno-budowlanej
 85 ust.2, 94 ust.3,
 97 i 913 ust.1 pkt 2

NAJSŁABSZY KOMPONENT:

PŁYTA CZOŁOWA PRZY ROZCIĄGANIU

Połączenie zgodne z normą Proporcja 0,60

9.3. Fundamenty

9.3.1. Stopa fundamentowa SF.01

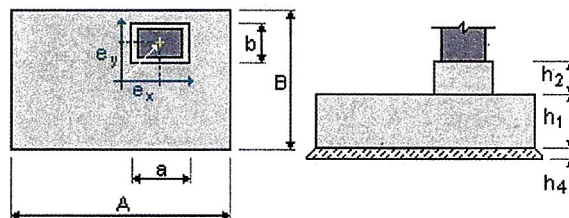
Wymiary stopy fundamentowej zostały dobrane na podstawie sił odczytanych z modelu wykonanego w punkcie 3.1. Poniżej przedstawiono wyniki wymiarowania.

Dane podstawowe

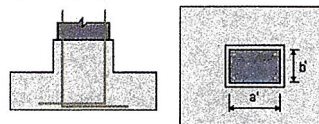
Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : EN 1997-1:2004/A1:2013
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/A1:2015-03/Ap2:2016-10
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

Geometria:



A	= 0,900 (m)	a	= 0,900 (m)
B	= 0,900 (m)	b	= 0,900 (m)
h1	= 1,000 (m)	e _x	= 0,000 (m)
h2	= 0,200 (m)	e _y	= 0,000 (m)
h4	= 0,100 (m)		



a'	= 20,00 (cm)
b'	= 20,00 (cm)
c _{nom1}	= 6,00 (cm)
c _{nom2}	= 6,00 (cm)
Odchyłki otuliny: C _{dev} = 1,00(cm), C _{dur} = 0,00(cm)	

Materiały

- Beton
25,00 MPa
- Zbrojenie podłużne
charakterystyczna = 500,00 MPa
- odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne
charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie:
charakterystyczna = 400,00 MPa

: C25/30; wytrzymałość charakterystyczna =

ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]

: typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość

Klasa ciągliwości: C
gałąź pozioma wykresu naprężenie-

: typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość

: typ A-III (RB400W) wytrzymałość

Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	18	4,02	0,00	-0,03	0,00	0,00
STA2	stałe(Niekonstrukcyjne)	18	13,03	0,00	-0,15	0,00	-0,00
EKSP1	zmiennie(Kategoria H)	18	10,43	0,00	-0,12	0,00	-0,00
SN1	śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)	18	18,62	0,01	0,01	-0,21	-0,00
WIATR1	wiatr	18	11,76	0,00	-0,85	-0,00	-0,00
WIATR2	wiatr	18	-15,04	-0,00	1,01	0,00	-0,00
WIATR3	wiatr	18	-21,39	-0,01	1,42	-0,00	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m ²)

Wymiarowanie geotechniczne

Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 1
A1 + M1 + R1
 $\gamma_{\phi'} = 1,00$
 $\gamma_{c'} = 1,00$
 $\gamma_{cu} = 1,00$
 $\gamma_{qu} = 1,00$
 $\gamma_{\gamma} = 1,00$
 $\gamma_{R,v} = 1,00$
 $\gamma_{R,h} = 1,00$
 A2 + M2 + R1
 $\gamma_{\phi'} = 1,25$
 $\gamma_{c'} = 1,25$
 $\gamma_{cu} = 1,40$
 $\gamma_{qu} = 1,40$
 $\gamma_{\gamma} = 1,00$
 $\gamma_{R,v} = 1,00$
 $\gamma_{R,h} = 1,00$

Grunt:

Poziom gruntu: $N_1 = 0,000$ (m)

Józef Duda
Upr. Nr 280/81 w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
§5 ust.2, §6 ust.3,
§7 i §13 ust.1 pkt 2

Poziom trzonu słupa: $N_a = 0,200$ (m)
Minimalny poziom posadowienia: $N_f = -1,000$ (m)

Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.000 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 31.1 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
Kombinacja wymiarująca **SGN A2 :**
1.00STA1+1.00STA2+0.91EKSP1+1.30WIATR1+0.91SN1
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 23,85$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 82,62$ (kN) $M_x = 1,91$ (kN*m) $M_y = 0,02$ (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Analityczna

Mimośród działania obciążenia:
 $|e_B| = 0,023$ (m) $|e_L| = 0,000$ (m)
Wymiary zastępcze fundamentu:
 $B' = B - 2|e_B| = 0,854$ (m)
 $L' = L - 2|e_L| = 0,900$ (m)
Głębokość posadowienia: $D_{min} = 1,000$ (m)

Współczynniki nośności:

$N_\gamma = 10.24$
 $N_c = 21.92$
 $N_q = 11.59$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$i_\gamma = 0.95$
 $i_c = 0.97$
 $i_q = 0.97$

Współczynniki kształtu:

$s_\gamma = 0.72$
 $s_c = 1.45$
 $s_q = 1.41$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:

$b_\gamma = 1.00$
 $b_c = 1.00$
 $b_q = 1.00$

Parametry geotechniczne:

$C = 0.00$ (MPa)
 $\phi = 31,1$ (Deg)
 $\gamma = 1835.49$ (kG/m³)

$q_u = 0,34$ (MPa)

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:

$q_{lim} = q_u / \gamma_{R,v} = 0.34$ (MPa)

$\gamma_{R,v} = 1,00$

Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0.12$ (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 2.885 > 1$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 :**
1.00STA1+1.00STA2+1.50WIATR3
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 23,84$ (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 8,80$ (kN) $M_x = -2,33$ (kN*m) $M_y = -0,01$ (kN*m)
Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 0,900$ (m) $B_ = 0,900$ (m)
Powierzchnia poślizgu: $0,500$ (m²)
Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta_d) = 0,49$
Kohezja: $c_u = 0.00$ (MPa)
Uwzględnione parcie gruntu:
 $H_x = -0,01$ (kN) $H_y = 1,94$ (kN)
 $P_{px} = 12,72$ (kN) $P_{py} = -12,72$ (kN)
 $P_{ax} = -1,29$ (kN) $P_{ay} = 1,29$ (kN)
Wartość siły poślizgu $H_d = 0,00$ (kN)
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- na poziomie posadowienia: $R_d = 4,33$ (kN)
Stateczność na przesunięcie: ∞

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
Kombinacja wymiarująca **SGU :**
1.00STA1+1.00STA2+1.00EKSP1+1.00WIATR1+1.00SN1
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 23,84$ (kN)
Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,10$ (MPa)
Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,250$ (m)
Naprężenie na poziomie z:
- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,01$ (MPa)
- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{zy} = 0,06$ (MPa)
Osiadanie:
- pierwotne $s' = 0,10$ (cm)
- wtórne $s'' = 0,00$ (cm)
- CAŁKOWITE $S = 0,10$ (cm) < $S_{adm} = 5,00$ (cm)
Współczynnik bezpieczeństwa: $48.99 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **SGU :**
1.00STA1+1.00STA2+1.00EKSP1+1.00WIATR1+1.00SN1
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Różnica osiadań: $S = 0,00$ (cm) < $S_{adm} = 5,00$ (cm)
Współczynnik bezpieczeństwa: $1.396e+04 > 1$

Obrót

Wokół osi OX
Kombinacja wymiarująca **SGN A1 :**
1.00STA1+1.00STA2+1.50WIATR3
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 23,84$ (kN)

Józef Buca
Inż. Nr 28081 w specjalności
Konstrukcyjno-budowlanej
ust. 3,
ust. 1 pkt 2

10. Rysunki konstrukcyjne

Spis treści:

1. 01: Rzut fundamentów
2. 02: Rzut konstrukcji dachu
3. 03: Przekrój w osi 1
4. 04: Przekrój w osi D
5. 05: Przekrój w osi A
6. 06: Izometria konstrukcji
7. 07: Zbrojenie fundamentów
8. 08: Elementy warsztatowe PZ01
9. 09: Wiata – pozycje blach
10. 10: Plan Zagospodarowania Terenu
11. 11: Elewacja wschodnia
12. 12: Elewacja północna i południowa

Projektant konstrukcji:


Józef Duda

upr. Nr 280/81

w specjalności konstrukcyjno budowlanej

Aleksandrów Łódzki, Październik 2023

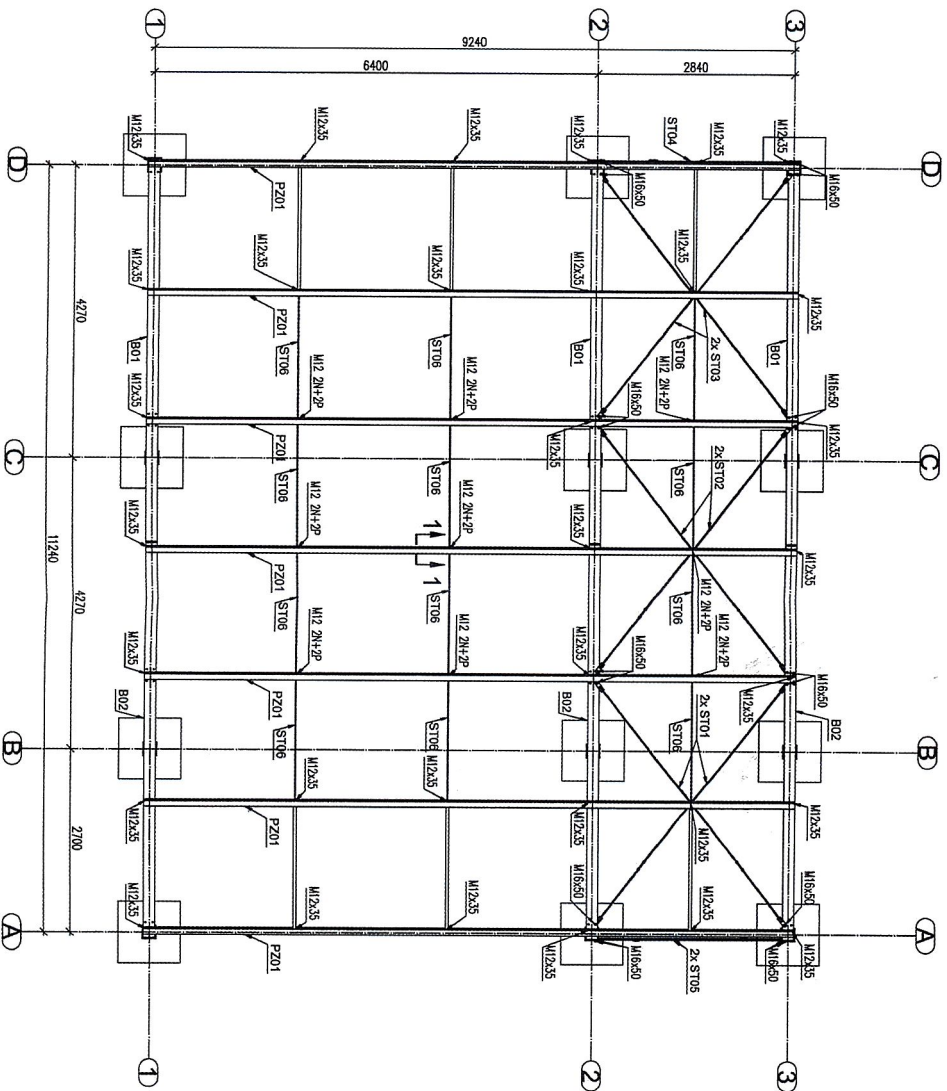
Józef Duda
Upr. Nr 280/81 w specjalności
konstrukcyjno budowlanej
§5 ust.2, §6 ust.3,
§7 i §13 ust.1 pkt 2



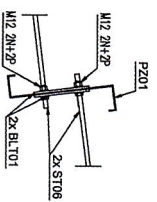
DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

RZUT KONSTRUKCJI DACHU

Skala 1:50



Przekrój 1 - 1
Skala 1:10



- Legenda:**
1. Profil konstrukcyjny
 2. Słup konstrukcyjny
 3. Łata konstrukcyjna
 4. Łata konstrukcyjna
 5. Łata konstrukcyjna
 6. Łata konstrukcyjna
 7. Łata konstrukcyjna
 8. Łata konstrukcyjna
 9. Łata konstrukcyjna
 10. Łata konstrukcyjna

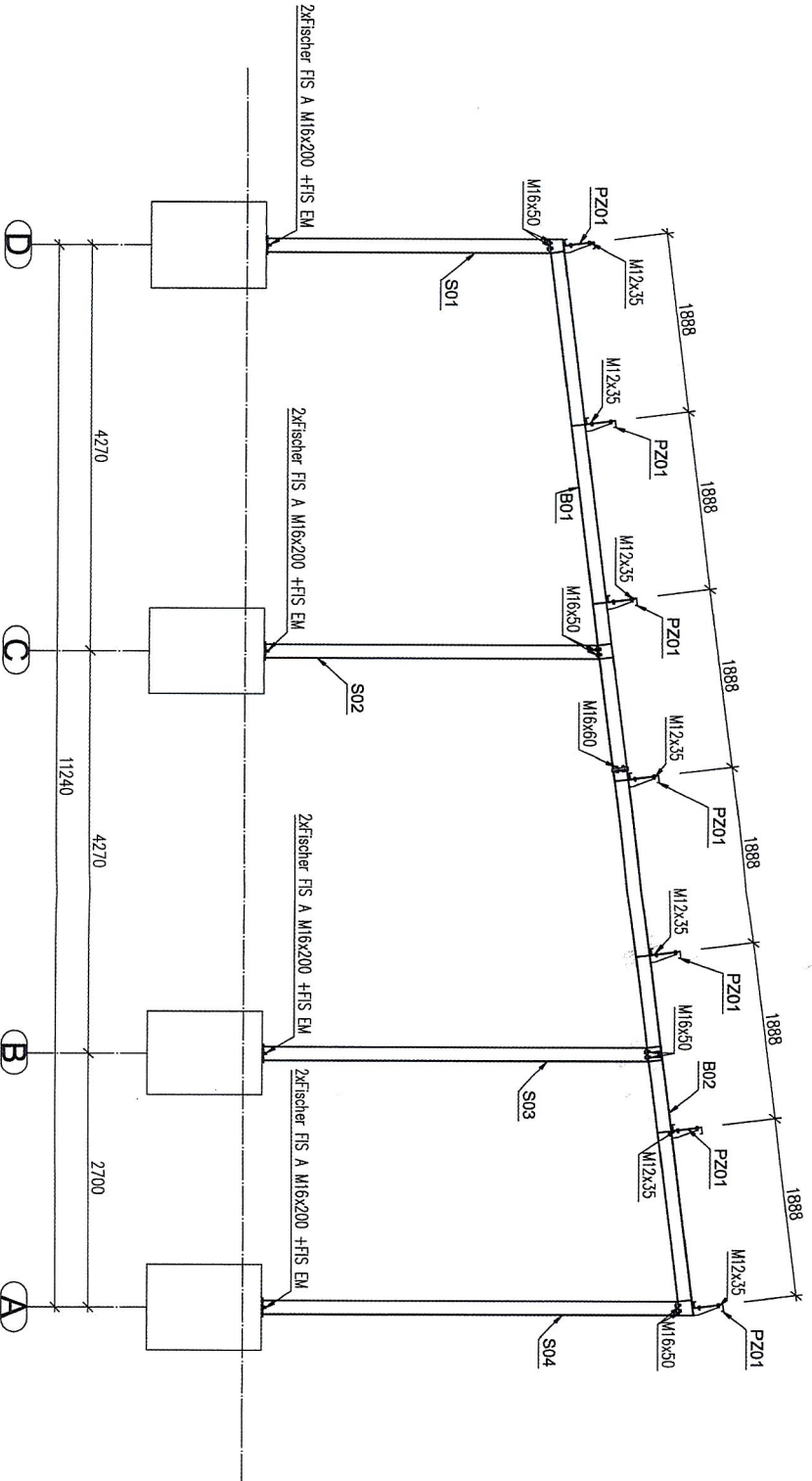
Projektant		Data		Lp	
S. K.		10.03.2023		1/00	
Projektant		Data		Lp	
S. K.		10.03.2023		1/00	
Projektant		Data		Lp	
S. K.		10.03.2023		1/00	

Uwagi:
-rysunek wykonawczy w [m]
-rysunek wykonawczy w [m]

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

PRZEKRÓJ OŚ 1

skala 1:50



- U - W - A - B - T
1. Stal konstrukcyjna S235JR
 2. Klasa konstrukcji stalowej spawanej wg PN-EN 1090-2:2018-08 projektant określa na EC2
 3. Spawalnictwo podlega wykończeniu zgodnie z normą PN-EN 1090-2:2018-08
 4. Spoiny niezastosowane na przykładzie wykonania jako czyste na pełen przelot
 5. Kategorie korozyjności C3, okres trwałości M, trwałość powłoki minimalnej zgodnie z p.4.4 PN-EN ISO 12944-1
 6. We wszystkich przypadkach należy wykonać badania w projekcie należy kontaktować się z projektantem

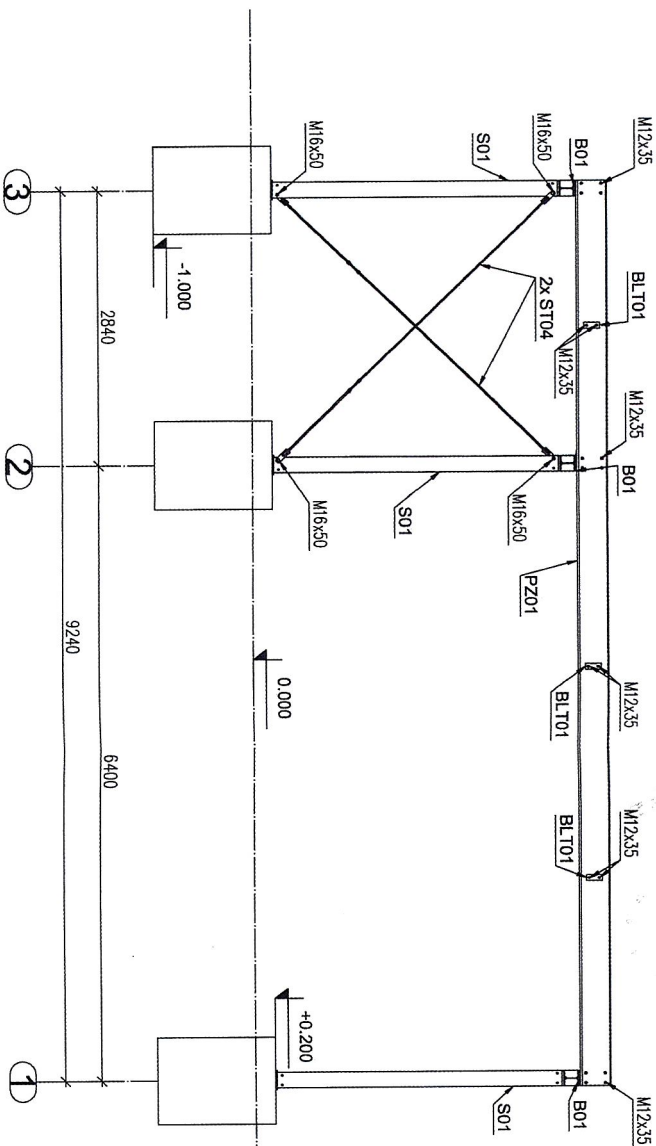
Uwagi:
- wymiary w [mm]
- rzędy wysokości w [m]

Fundacja: Projekt konstrukcji wsporczej pod poręcz fotobolniczne		Adres: SUW Białów, dz. nr 245, gmina Aleksandrow Łódzki, powiat zgierski	
Typ rysunku: Przekrój w osi 1		Data: 10.10.2023	
Typ: Projekt Wykonawczy			
Branża: Konstrukcja			
Projektant: JPK Sp. z o.o. s.kielce		Inżynier: mgr inż. Andrzej Szwed	
Projektant: mgr inż. Andrzej Szwed		Inżynier: mgr inż. Andrzej Szwed	
Data: 10.10.2023		Numer rysunku: 03	
Skala: 1:50		Rozmiar: -	

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

PRZEKRÓJ OŚ D

skala 1:50



- II W A G I
1. Stal konstrukcyjna S355J2
 2. Masa konstrukcji stalowej spawanej wg PN-EN 1090-2:2018-09 projektant określa na EXC2
 3. Spawalnictwo zgodnie z normą PN-EN 10157-2
 4. Spaliny nieoznaczone na rysunku wykonać jako czyste na pełen przekrój
 5. Kategorie korozyjności C3, okres trwałości M, twarde powłoki malarskiej zgodnie z P.4.4 PN-EN ISO 12944-1
 6. Nie ruszać przed wykonaniem przy podjęciu do użyciu w projekcie należy kontynuować się z projektem.

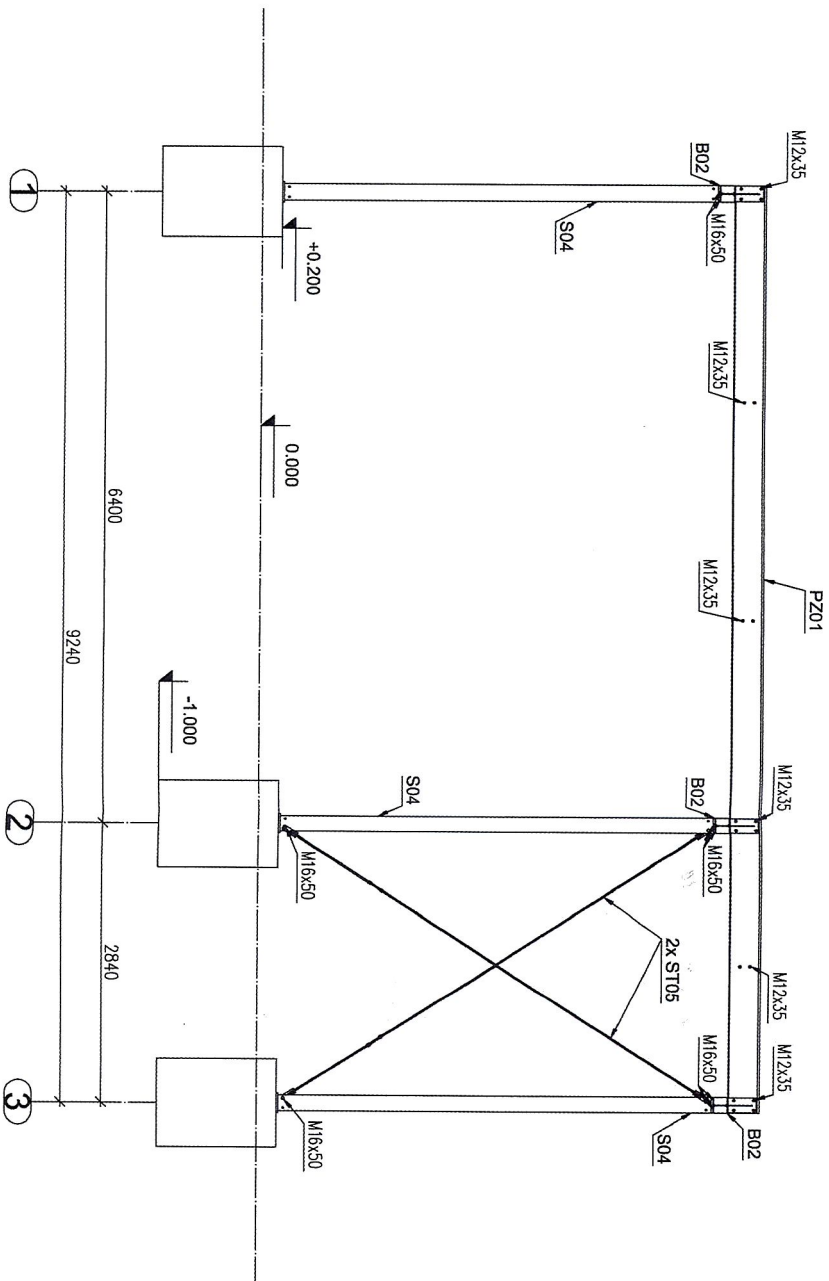
Uwagi:
- wymiary w [mm]
- rzędy wysokości w [m]

Nazwa obiektu:		Przebieg:	
Projekt konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne		Przebieg	
Adres:		Miejscowość:	
SOW Białów, dz. nr 245, gmina Aleksandrów Kłodzki, powiat zgorzeński		Przebieg	
Typ gmachu:		Przebieg	
Przebieg w osi D		Przebieg	
Etap: Projekt Wykonawczy			
Data: 10.10.2023			
Czas: 150			
Lp. 04			
Rok: 2023			

PRZEKRÓJ OŚ A

skala 1:50

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA



- U W A G I
1. Stal konstrukcyjna S235J2
 2. Stal konstrukcyjna stopień 2, z powłoką mg. PN-EN 1090-2:2018-08
 3. Sprawdzenie połączeń wykonane zgodnie z normą PN-EN 1090-2:2018-08
 4. Spoiny niezrehabilitowane na rysunku wykonać jako szwowe na pełen przekrój
 5. Podlegają podwyższeniu C3, okres trwałości K, trybki 4, podlegają podwyższeniu S3
 6. Nie trząść profili w sposób inny niż przewidziano w projekcie warsztatowym, przy podczeniu nie użyć w połączeniach nitów konstrukcyjnych

Wzrostki:
Projekt konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne

Adres:
SUW Białów, dz. nr 245, gmina Aleksandrów Łódzki, powiat zgierski

Typ rysunku:
Przekrój w osi A

Stop: Projekt wykonawczy

Brano o: Konstrukcja

Projektant: Inż. Andrzej...

Wzrostki: Inż. Andrzej...

Wzrostki: Inż. Andrzej...

Wzrostki: Inż. Andrzej...

Wzrostki: Inż. Andrzej...

Uwagi:

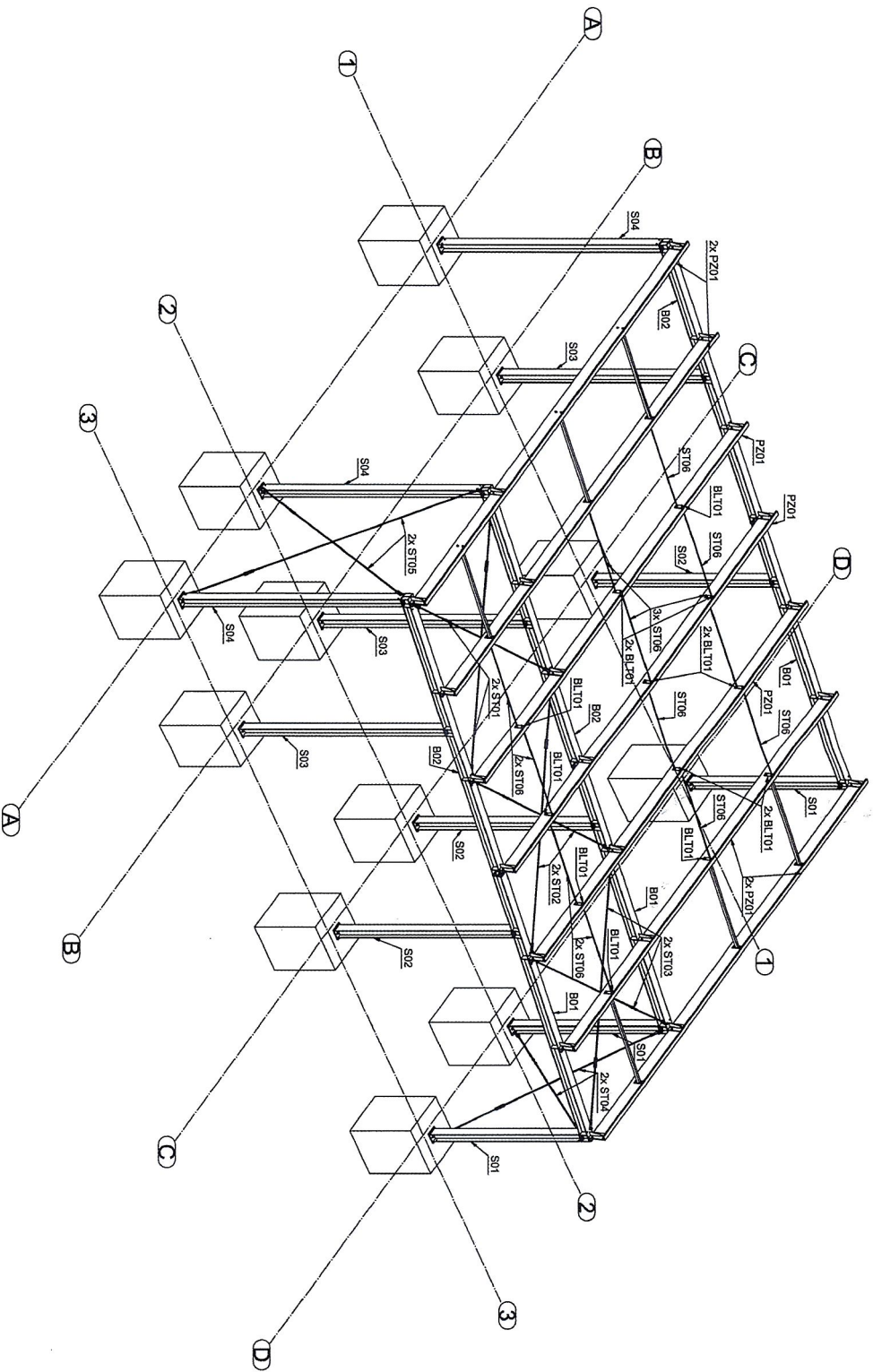
– wymiary w [mm]

– rzędne wysokościowe w [m]

Forma:	150	150	95
Skala:	1:50	1:50	1:50
Wzrostki:	150	150	95

IZOMETRIA KONSTRUKCJI
Skala 1:100

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**



- L. W. A. O.**
1. Sąd konstrukcyjny 2525/2
 2. Kopia projektu wykonawczego na PZ-2N
 3. Skonkretnienie projektu wykonawczego na PZ-2N
 4. Spis treści dokumentacji na rysunku wydruku jako całość
 5. Kopia projektu wykonawczego na PZ-2N
 6. Kopia projektu wykonawczego na PZ-2N
 7. Kopia projektu wykonawczego na PZ-2N
 8. Kopia projektu wykonawczego na PZ-2N
 9. Kopia projektu wykonawczego na PZ-2N
 10. Kopia projektu wykonawczego na PZ-2N

Projekt Wykonawczy	
KONSTRUKCJA	
SCW Borków, ul. nr 245, gmina Borków, powiat Sieradz	
Zamawiający: SCW Borków	
Wykonawca: Kancelaria Projektowa	
Data: 2023	
Lp. 10	

ZBROJENIE FUNDAMENTÓW

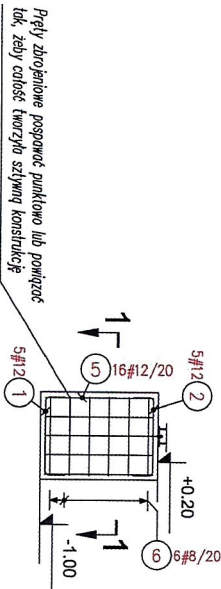
DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

UWAGI DOTYCZĄCE POSADOWIENIA:

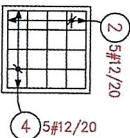
- 1) W przypadku występowania w gruncie warstwy słabonośnej gliny należy ją wymieścić na piasek średni o stopniu zagęszczenia $\rho_r=0,98$
- 2) Przed przystąpieniem do pracy należy wyznaczyć osie konstrukcyjne budynku. Odbiór wykopów przeprowadza kierownik budowy, co należy potwierdzić wpisem w dzienniku budowy. Posadowienie na gruncie rodzimym.
- 3) W przypadku stwierdzenia w podłożu innych warunków wodnych lub gruntowych niż zostały przyjęte w projekcie należy stosować zalecenia z opisu technicznego projektu budowlanego.
- 4) Z dna wykopu należy usunąć grunty uplastycznione lub rozluźnione lub ewentualnie niesypły i zastygłe je warstwą chłodzącego betonu.
- 5) Powodzone przygotowanie dna wykopu do betonowania powinno być potwierdzone przez nadzór techniczny budowy.
- 6) Na etapie budowy należy mieć na uwadze fakt, iż występujące poniżej poziomu posadowienia grunty spąsłe mogą posiadać charakter taksotopowy i być bardzo wrażliwe na zmiany wilgotności, przy dodatkowym nawodnieniu pod wpływem drgań – bardzo łatwo ulegną uplastycznieniu, a nawet upłynięciu.
- 7) Należy przewidzieć środki zabezpieczające przed:
 - rozmoczeniem, wysuszeniem lub przemarzeniem podłoża fundamentów w czasie wykonywania robót budowlanych;
 - zaniem wykopu fundamentowego przez wody gruntowe, powierzchniowe lub opadowe;
 - wilgotną kopalinę;
 - korozyjnym działaniem wód gruntowych, opadowych technologicznych na materiały i konstrukcje podziemnej części budowli i na urządzenia podziemne, a także wód technologicznych na grunty podłoża.
- 8) Podczas budowy należy zapewnić odpowiednią pielęgnację świeżo wykonanych elementów żelbetonowych, ograniczając proces odparowywania wody, ewentualnie dostarczając wodę niezbędną do procesów hydratacji oraz obniżanie gradientu temperatury ciepła hydratacji mieszanki.

SF-01 90x90x120cm; S=-1,00m

słtuk: 12
skala 1:50

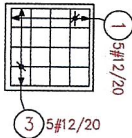


ZBROJENIE GÓRNE



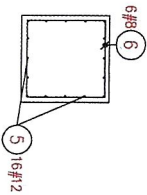
12 x 2 5#12/20 L=1.20m
 12 x 1 5#12/20 L=1.20m

ZBROJENIE DOLNE



12 x 4 5#12/20 L=1.20m
 12 x 3 5#12/20 L=1.20m

PRZEKROJ 1-1



12 x 5 16#12/20 L=1.10m
 12 x 6 6#8/20 L=3.48m

WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

Nr	#	ILOŚĆ		A-IIIIN	UWAGI
		WELEMIENCIE ŁĄCZNE [szt.]	DLUGOŚĆ [m]		
1	12	5	60	#8	#12
2	12	5	1.20		patrz rysunek
3	12	5	60		72,00
4	12	5	60		72,00
5	12	5	60		72,00
6	8	16	1,10		211,20
		6	3,48		patrz rysunek
			250,56		RAZEM [m]
			0,395		CIĘŻAR JEDNOSTKOWY [kg/m]
			98,97		CIĘŻAR CAŁKOWITY [kg]
			542,26		

Beton konstrukcyjny fundamentów: C25/30/B8
 Beton podkładowy: C8/10
 Stal zbrojeniowa:
 A-IIIIN klasa ciężkości B lub C
 klasa ekspozycji: XC2
 Długość fundamentów: (40+10)=50 mm

1. Stal konstrukcyjna S335E
2. 1090-22018-09 podparcie wg PN-EN
3. Sprężenie podczepi wykonane zgodnie z normą PN-EN 1090-2:2018-09
4. Spoiny niezaczone na gruncie wykładane jako czyste i nie pokryte farbami C3, okładane hydroizolacją
5. Nie łączyć profili w sposób inny niż przewidziano w projekcie wykończeniowym, przy podcięciu nie używać w projekcie należy kontynuować się z projektem.

Investycja: Projekt konstrukcji wsparcia pod panele fotowoltaiczne

Adres: SUW Białdów, dz. nr 245, gmina Aleksandrów Łódzki, powiat zgierski

Objekt: Zbrojenie fundamentów

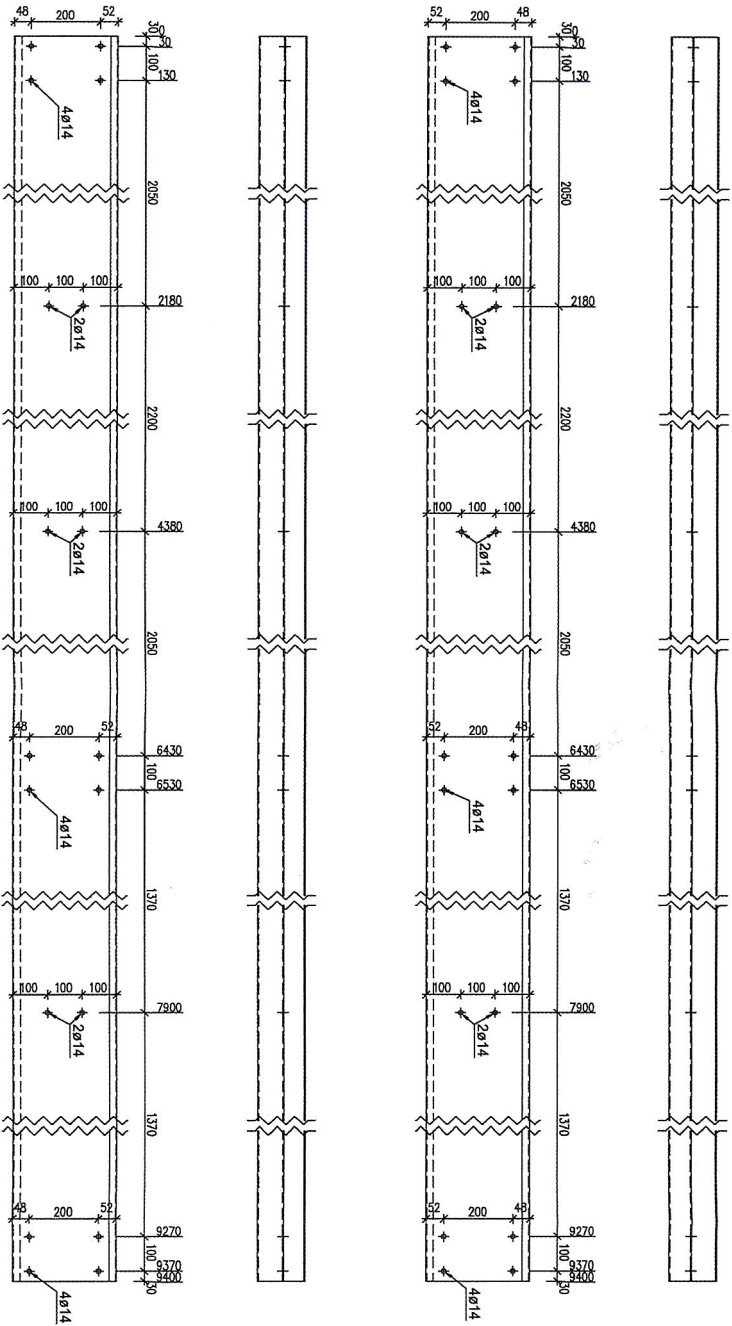
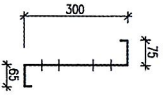
Typ: Projekt Wykonawczy

Skala: 1:50

Waga: -wynikowy w [cm]
-rzędne wysokości w [m]

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

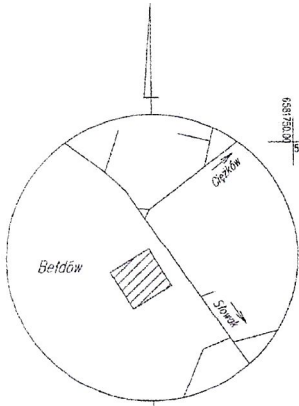
7x Z 300x7565x3x9400 PZ01
1:10 S350GD



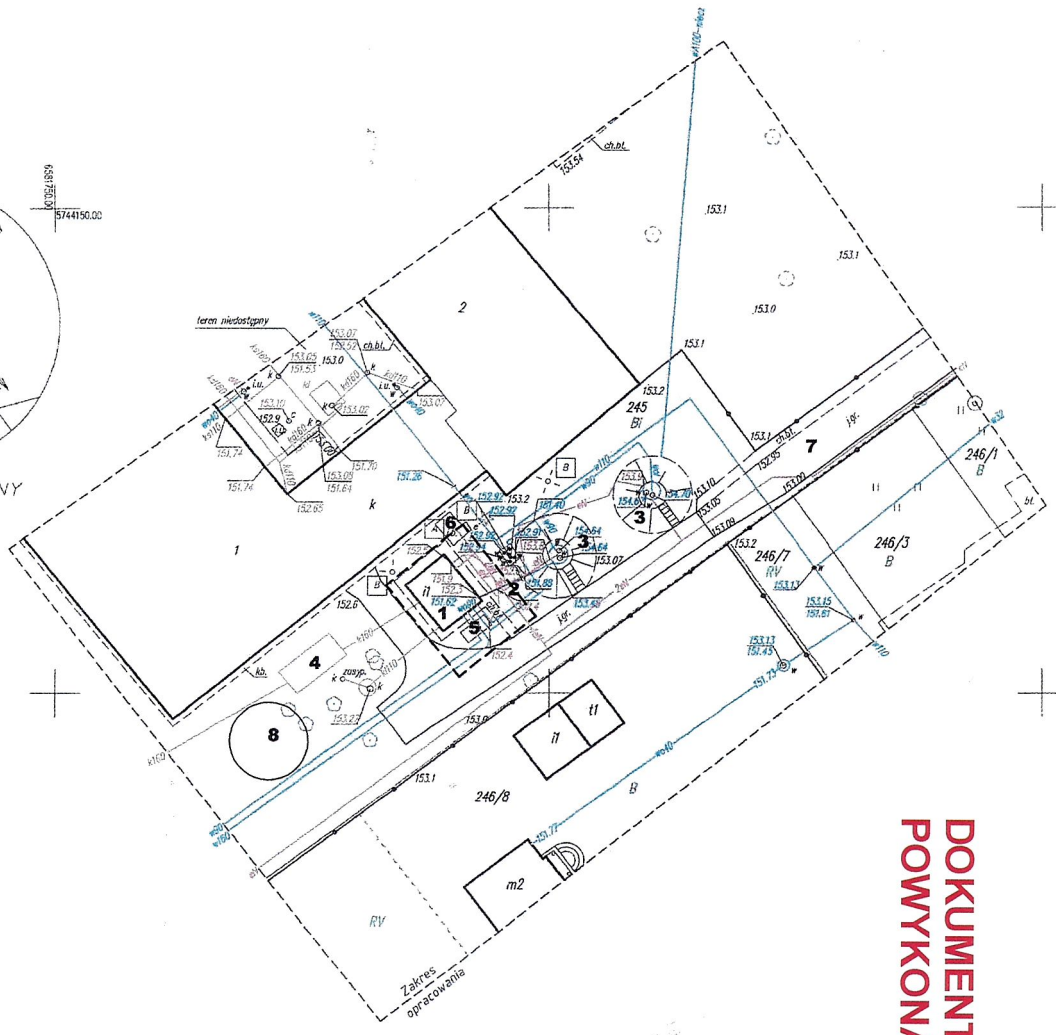
- UWAGI**
- Szkl konstrukcyjne S350GD
 - Klasa wytrzymałości betonu: C30/37
 - Sposób wykonania: zgodnie z projektem
 - Wszystkie złącza: zgodnie z projektem
 - Wszystkie złącza: zgodnie z projektem
 - Wszystkie złącza: zgodnie z projektem
 - Wszystkie złącza: zgodnie z projektem
 - Wszystkie złącza: zgodnie z projektem

Projekt: Konstrukcyjny
 Nazwa: Projekt wykonawczy
 Sytuacja: Projekt wykonawczy
 Skala: 1:10
 Data: 2023-10-27
 Wykonawca: [Firma]
 Projektant: [Firma]

Opis	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost
PZ01	6500	7565	3000	9400					
Wzrost	6500	7565	3000	9400					



SZKIC ORIENTACYJNY



**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Legenda

- 1 Hydrofornia kontenerowa - istniejąca
- 2 Konstrukcja wsporcza pod panele fotowoltaiczne - projektowana
- 3 Obudowy struni głębinowych
- 4 Zbiornik wód bezodpływowych do czyszczenia hydrofoów
- 5 Agregat prądowłrczy
- 6 Budynek gospodarczy
- 7 Droga z kruszywa - istniejąca
- 8 Zbiornik retencyjny

Uwagi!

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych przewodów, o których brak informacji. Wynika to z zaszczości historycznych lub niedopełnienia przepisów zgłoszenia do inwentaryzacji.

(Ustawa Prawo Geodezyjne i Kartograficzne Dz. U. z 2021 r. poz. 1990 ze zmianami)

Układ współrzędnych „2000/6”,
Układ wysokościowy „Kronsztadt’60”,

- A - Dalszego przebiegu nie ustalono
- B - Podłączenia nie ustalono

Uwaga: Mapa do celów projektowych została wykonana bez ustalenia obciążeń służebnościami gruntowymi.

Inwestycja: Projekt konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne			
Adres: SUW Bełdów, dz. nr 245, gmina Aleksandrów Łódzki, powiat zgierski			
Tytuł rysunku: Plan Zagospodarowania Terenu			
Etap: Projekt Wykonawczy		Branża: Konstrukcja	
Projektant: Józef Dudo	Nr uprawnień: 280/81 w spec. konstrukcyjno-budowlanej	Podpis: <i>Józef Dudo</i>	
Upr. ko. konstrukcyjnej: 85 ust. 2, 88 ust. 3, 87 i 813 ust. 1 pkt 2	Skala rysunku: 1:500	Numer rysunku: 10	Rewizja: -

woj. łódzkie
pow. zgierski
gm. Aleksandrów Łódzki 102004_5
obręb: Bełdów 102004_5.0003
działka nr 245

Mapa do celów projektowych

skala 1 : 500

Mapę niniejszą wykonano na podstawie mapy zasadniczej sekcje: 112.344.123, 112.344.124 oraz pomiaru uzupełniającego z maja 2023 roku.

Biuro Usług Geodezyjnych i Kartograficznych „Geo - Alex”, s. c.
Aleksandrów Łódzki ul. Konopnickiej 17
tel. (042) 712-37-94
www.geoalex.pl

Wykonawca:
mgr inż. Bogdan Ziabka
geodefa uprawniony nr 11306

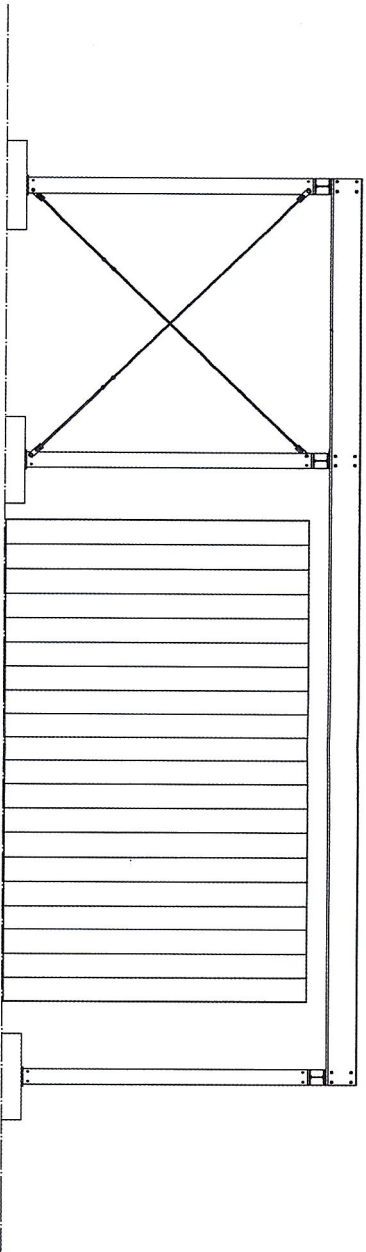
dn. 08.05.2023r.

Id zgłoszenia: 6640.204.1.2023

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

ELEWACJA WSCHODNIA

skala 1:50



- U W A G I
1. Siat konstrukcyjna S355J2
 2. Kształt i wymiary elementów konstrukcyjnych zgodne z projektem
 3. Sprawdzenie połączeń wykonanie zgodnie z normą PN-EN 1090-2:2018-09
 4. Spoiny niezrehabilitowane na rysunku wykonawczym jako czyste
 5. Kształt i wymiary elementów konstrukcyjnych zgodne z projektem
 6. Nie błądzić w sposobie inżynierskim przy podjęciu nie ujętych w projekcie decyzji konstrukcyjnych zgodnych z projektem

Investycja:
Projekt konstrukcji wsporczej pod panele
fotowoltaiczne

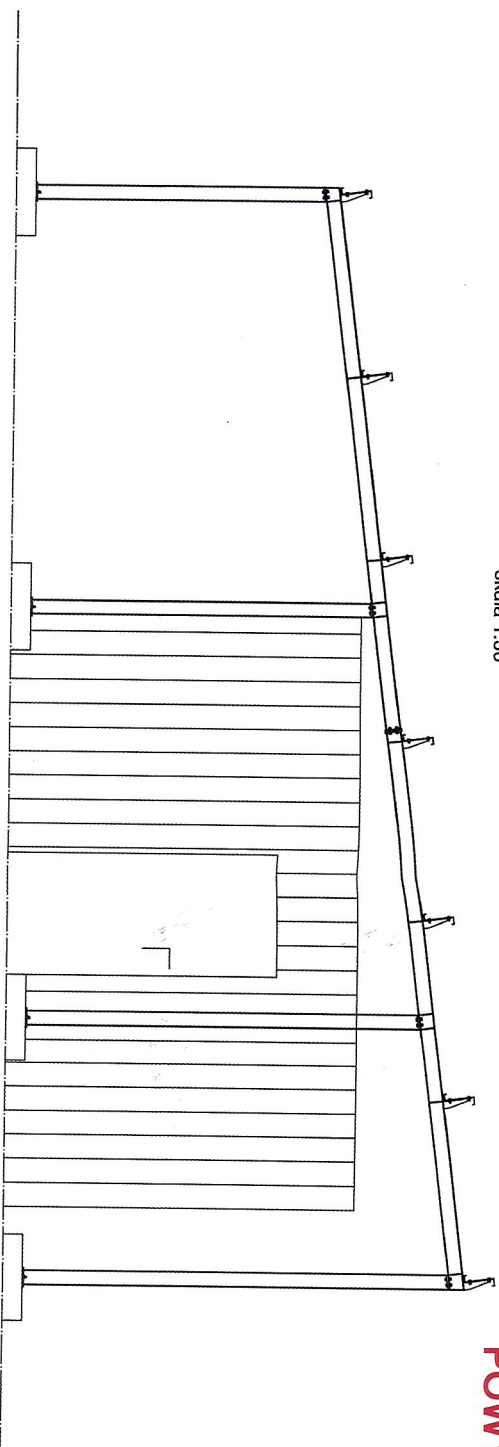
Adres:
SUW Białdów, dz. nr 245, gmina
Aleksandrow Łódzki, powiat zgierski

Typ projektu:
Elewacja wschodnia

Uwagi:
- wymiary w [mm]
- rzędne wysokościowe w [m]

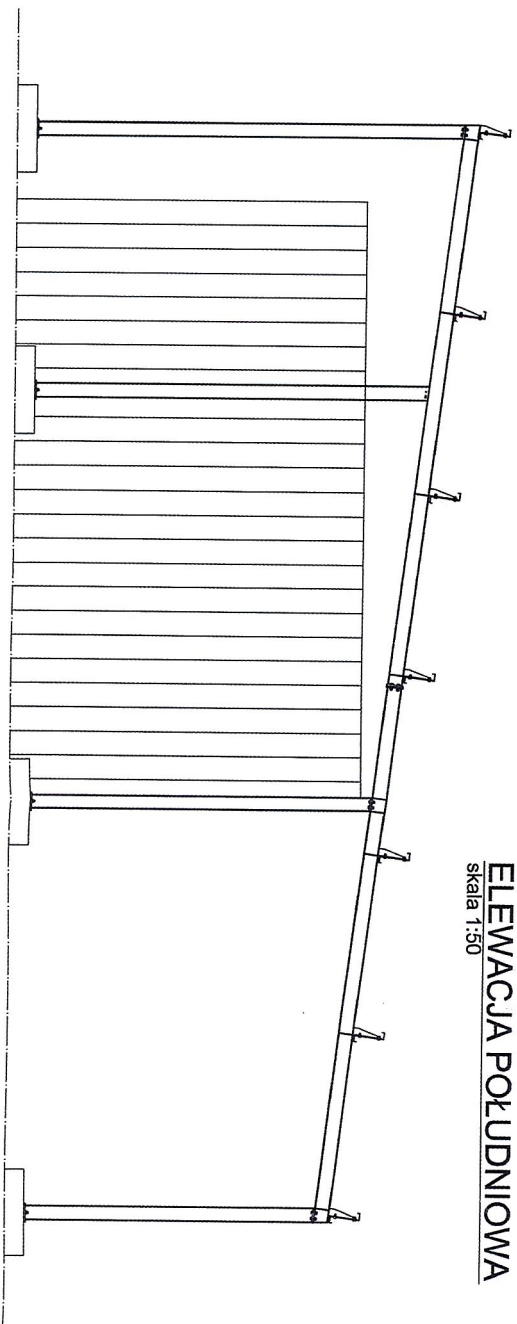
Typ: Projekt Wykonawczy	
Branża: Kształtowanie	
Projektant: [imię i nazwisko]	
Podpis: [imię i nazwisko]	
Data: 10.09.2023	
Lp: 11	

ELEWACJA PÓŁNOCNA
Skala 1:50



**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

ELEWACJA POŁUDNIOWA
Skala 1:50



- U W A G I**
1. Stal konstrukcyjna S355J2
 2. Kasa konstrukcji stalowej spawanej wg PN-EN 1090-2:2018-09 projektant określa na EXC2
 3. 100% powłokę podgrzewalną wykonaną zgodnie z normą PN-EN 12084
 4. Spaliny nieznaczane na przykładzie wykonania jako osłone nie pełen przepływ
 5. Kategoria korozyjności C3, okres trwałości M, trwałość powłoki malowniczej zgodna z p.4.4 PN-EN ISO 12944-1
 6. W projekcie przyjęto w sposób inny niż przewidziano w projekcie indeks kondensacji s_{gl} z projektem...

Przeznaczenie:
Projekt konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne

Adres:
SUW Białów, dz. nr 245, gmina Aleksandrow Łódzki, powiat zgierski

Miejscowość:
Elewacja północna i południowa

Typ:
Projekt Wykonawczy

Uwagi:
- wymiary w [mm]
- części wysokości w [m]

Data: 10.10.2023		Strona: 12	
Forma: A3		Skala: 1:50	
Projekt Wykonawczy			
Stan etapu: Konstrukcyjny Nr projektu: UW-2023/01 Nazwa projektu: Projekt konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne Adres: SUW Białów, dz. nr 245, gmina Aleksandrow Łódzki, powiat zgierski Nazwa obiektu: Elewacja północna i południowa Data: 10.10.2023 Strona: 12 Forma: A3			