



BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW STILUS Piotr Łaszek

ul. DŁUGA 15, 97-300 PIOTRKÓW TRYBUNALSKI
ul. RWAŃSKA 5, 97-300 PIOTRKÓW TRYBUNALSKI
TEL./FAX 44 647-42-28 TEL. KOM. 604780679
NIP: 771-147-06-72, stilus@interia.pl

PROJEKT BUDOWLANY ELEKTROWNI SŁONECZNEJ „WŁODZIMIERZÓW”

w miejscowości Włodzimierzów, gm. Aleksandrów

OBIEKT:

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 0,7 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

KATEGORIA OBIEKTU: VIII (inne obiekty)

BRANŻA:

Budowlana
Elektryczna

ADRES:

Jednostka ewid. Aleksandrów
Obręb Włodzimierzów
Działka nr ewid. 70, 71 i 72

INWESTOR:

Waldemar Jęcek
Barbara Jęcek
Zakład Chemiczny WABA W. i B. Jęcek Spółka Cywilna
Dąbrowa nad Czarną 80A
98-337 Aleksandrów

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

Projektant	Uprawnienia-specjalność	Branża	Podpis
mgr inż. arch. urb Miroslaw Kazimierz Łaszek	Łódzka Okręgowa Izba Architektów Nr ewid.: LO-0559 Nr upr.: 94/68 w specjalności architektonicznej	Architektoniczna	czerwiec 2019
mgr inż. arch. Marta Pingot- Wrzeszcz	Łódzka Okręgowa Izba Architektów Nr ewid.: LO-0590 Nr upr.: 12/R-247/ŁOIA/08 w specjalności architektonicznej	Sprawdzający Branży Architektonicznej	czerwiec 2019
mgr inż. Jan Ryniewicz	Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa Nr ewid.: SWK/IE/0519/03 Nr upr.: KL-212/93 w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej	Elektryczna	czerwiec 2019
mgr inż. Jarosław Kolera	Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa Nr ewid.: SWK/IE/0175/03 Nr upr.: KI-214/93 w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej	Sprawdzający branży elektrycznej	czerwiec 2019

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

PROJEKT BUDOWLANY BRANŻY KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ

1. Podstawa opracowania	3
2. Projekt zagospodarowania działki - część opisowa	3
3. Przedmiot opracowania	7
3.1. Stan zagospodarowania działek	8
3.2. Zestawienie powierzchni	8
3.3. Ochrona prawna	8
3.4. Zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia	8
4. Opis techniczny	10
4.1. Roboty budowlano-montażowe(opis skrócony)	10
4.2. Obliczenia statyczne i wymiarowanie	11
4.3. System kotwiący	24
5. Dane techniczne projektowanych urządzeń	26
6. Charakterystyka proj. elektrowni słonecznej	26
6.1. Technologia	27
7. Komplementarne inwestycje towarzyszące	28
8. Uwagi i zalecenia	29
9. Spis załączników	32
• Część rysunkowa	33-40
- Rys 01 – Projekt zagospodarowania działki	33
- Rys 02 – Schemat stołu z modułami 5 - rzędowy	34
- Rys 03 – Falownik – karata katalogowa	35
- Rys 04 – Magazyn energii – elewacje, rzuty, przekroje A-A	36
- Rys 05 – Fundament magazynu energii	37
- Rys 06 – Płyta fundamentowa magazynu energii	38
- Rys 07 – Posadowienie magazynu energii	39
- Rys 08 – Montaż przepustów kablowych	40
• Oświadczenia	41-44
• Zaświadczenia i uprawnienia	45-53
• Decyzja o ustaleniu warunków zabudowy	54-66
• Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego ustalająca warunki gruntowo-wodne w rejonie projektowanej budowy elektrowni słonecznej w m-ci Włodzimierzów	67-77
• Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	78-81
• Informacja dotycząca wyłączenia z produkcji rolniczej	82

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Opracowanie niniejsze w zakresie cywilno-prawnym wykonane zostało na podstawie zlecenia Inwestora, przez Biuro Studiów i Projektów „STILUS” Piotr Łaszek z siedzibą w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Długiej 15 reprezentowane przez Pana Piotra Łaszeka właściciela biura. Opracowanie obejmuje projekt budowy elektrowni słonecznej (fotowoltaicznej) o mocy łącznej do 0.7 MW - tj. instalacji fotowoltaicznej na działkach Nr ewid.: 70, 71 i 72 zlokalizowanych w miejscowości Włodzimierzów, gm. Aleksandrów, w tym rozmieszczenie konstrukcji wsporczych dla stołów ogniw fotowoltaicznych, kontenerowego magazynu energii oraz wewnętrznych linii elektroenergetycznych projektowanych na działkach Nr ewid.: 70, 71 i 72, w tym plan realizacji inwestycji i projekt budowlany.

Zakres branży geotechnicznej i elektroenergetycznej, zgodnie z przepisami odrębnymi i szczególnymi, stanowi przedmiot odrębnych opracowań branżowych decydujących o parametrach inwestycji. Opracowanie geotechniczne stanowi integralną część niniejszej dokumentacji.

Projekt branży elektrycznej zawierający rozwiązania zabezpieczeń oraz przyłączenia do sieci elektroenergetycznej stanowi odrębne opracowanie. Przyłącze do sieci realizowane będzie zgodnie z przepisami art. 29a ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane na podstawie zgłoszenia właściwemu organowi administracji architektoniczno-budowlanej.

Projekt opracowano zgodnie z warunkami:

- Decyzji Wójta Gminy Aleksandrów znak. 6730.48.2012 z dnia 03.09.2012 r o warunkach zabudowy.

W zakresie formalno-prawnym zakres decyzyjny projektu inwestycji ma umocowanie w następujących aktach prawa i umowach zawartych z gestorami sieci:

- Ustawie z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym;
- Ustawie z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane;
- Ustawie z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo Energetyczne;
- Przepisami wykonawczymi do w/w ustaw;
- Zapisach Traktatu Akcesyjnego Rzeczypospolitej Polskiej do Unii Europejskiej;
- Dyrektywy 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniającej i w następstwie uchylającej dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE.

2. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI.

Stosownie do regulacji §8 ust. 2 pkt. 1-9 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w/s szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego:

1. **Przedmiotem inwestycji** jest budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 0.7 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą na działkach Nr ewid.: 70, 71 i 72 w miejscowości Włodzimierzów, gm. Aleksandrów, obejmująca budowę:
 - konstrukcji wsporczych (stalowych lub aluminiowych) przeznaczonych do montażu stołów z modułami fotowoltaicznymi z wyposażeniem,
 - kontenerowego magazynu energii,

- elektroenergetycznych linii kablowych niskiego napięcia.

Projektowane moduły fotowoltaiczne z wyposażeniem wraz z magazynem energii i liniami kablowymi stanowią całość techniczno-użytkową mogącą samodzielnie funkcjonować, a realizacja przedmiotowej elektrowni słonecznej wraz z infrastrukturą, stanowi jedno zamierzenie inwestycyjne w rozumieniu przepisów art. 33 ustawy Prawo Budowlane. Projektowana elektrownia fotowoltaiczna może służyć do produkcji energii elektrycznej, która przesyłana będzie bezpośrednio do sieci elektroenergetycznej lub zasilana będzie instalację do magazynowania energii lub zasilana będzie istniejące punkty poboru energii elektrycznej Inwestora.

2. **Przedmiotowe działki Nr ewid.: 70, 71 i 72** do których Inwestor posiada tytuł prawny są w części przeznaczonej do zainwestowania niezabudowane i nie są ogrodzone. Północno-wschodnia część przedmiotowych działek zabudowana jest budynkiem mieszkalnym oraz budynkiem gospodarczym. W południowo wschodniej części działek zlokalizowana jest istniejąca mikroinstalacja fotowoltaiczna. Na terenie przedmiotowych nieruchomości występują następujące użytki przeznaczone do zainwestowania: **Br-RIVa i RIVa** niewymagające uzyskania decyzji o wyłączeniu z produkcji rolniczej (stosowna decyzja w załączeniu do niniejszego projektu). Pozostałe grunty stanowiące chronione grunty orne **kl. RIIlb** pozostaną niezabudowane i niezainwestowane.
3. **Projektuje się** budowę konstrukcji wsporczych zgodnie z rysunkiem „Schemat stołu z modułami” dla posadowienia stołów ogniw fotowoltaicznych elektrowni słonecznej oraz budowę urządzeń elektroenergetycznych. Inwestycja obejmie budowę następujących obiektów:
 - kontenerowy magazyn energii (*nr 2 na rysunku zagospodarowania działki*) o powierzchni **6,16m x 3,06m = 18,85m²**.
 - stoły z ogniwami fotowoltaicznymi i falownikami (*nr 1 na rysunku zagospodarowania działki*) o rzucie pionowym – **3 401,83 m²**.

Obsługa komunikacyjna odbywać się będzie poprzez istniejący zjazd z drogi wewnętrznej będącej w zarządzie gminy Aleksandrów na działkę nr ewid.: 70 (*nr 4 na rysunku zagospodarowania działki*) i wewnętrzną komunikację realizowaną wg. odrębnego opracowania (*nr 3 na rysunku zagospodarowania działki*).

4. Bilans terenu.

Przedmiotowe działki zabudowane zostaną obiektami o powierzchni:

- kontenerowy magazyn energii o powierzchni **6,16m x 3,06m = 18,85m²**.
- stoły z ogniwami fotowoltaicznymi i falownikami o rzucie pionowym – **3 401,83 m²**.

POWIERZCHNIA NIEZBĘDNA DO REALIZACJI INWESTYCJI = 3420,68m².

Całkowita powierzchnia zajęta pod stołami ogniw fotowoltaicznych (rzut pionowy stołów fotowoltaicznych) oraz projektowanych obiektów budowlanych wyniesie – **3420,68m²**.

5. Obszary wymagające szczególnej ochrony prawnej.

W zakresie ustawy z dnia 23 lipca 2003r o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami:

- W granicach terenu inwestycji nie występują obiekty lub obszary objęte formami

ochrony na podstawie ustawy z dnia 23 lipca 2003r o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.

- Zgodnie z art. 32 ustawy z dnia 23 lipca 2003r o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami jeżeli, w trakcie prowadzenia robót budowlanych lub ziemnych, odkryty zostanie przedmiot, co do którego istnieje przypuszczenie, iż jest on zabytkiem, należy:
 - wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot;
 - zabezpieczyć, przy użyciu dostępnych środków, ten przedmiot i miejsce jego odkrycia;
 - niezwłocznie zawiadomić o tym właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków, a jeśli nie jest to możliwe, Wójta Gminy Aleksandrów.

W zakresie ustawy z dnia 20 lipca 2017 r prawo wodne:

- Na przedmiotowym terenie nie występują urządzenia melioracji wodnych.
- W przypadku napotkania sieci lub urządzeń drenarskich nieujawnionych w trakcie uzgadniania projektu decyzji o ustaleniu warunków zabudowy, prace ziemne w obrębie tej sieci lub urządzeń należy prowadzić ręcznie.
- W przypadku uszkodzenia urządzeń drenarskich Inwestor usunie kolizję i naprawi uszkodzenia na własny koszt zapewniając prawidłowy odpływ wody.

6. Przedmiotowy teren znajduje się poza granicami obszarów i terenów górniczych.

7. Przedmiotowa inwestycja nie wpłynie negatywnie na środowisko oraz na higienę i zdrowie użytkowników projektowanych obiektów budowlanych. Zanieczyszczenia generowane podczas realizacji projektowanej elektrowni słonecznej ograniczone są normatywną odległością urządzeń od obiektów przeznaczonych na stały pobyt ludzi oraz terenów zabudowy mieszkaniowej istniejącej i projektowanej w sąsiedztwie terenu inwestycji.

- Inwestycja obejmująca budowę instalacji fotowoltaicznej na przedmiotowej działce nie kwalifikuje się do przedsięwzięć dla których przed wydaniem decyzji o ustaleniu warunków zabudowy lub decyzji o pozwoleniu na budowę należy uzyskać decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach. Dla przedmiotowego przedsięwzięcia nie została zatem wydana decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach, z uwagi na fakt, iż w dniu wejścia w życie rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 25 czerwca 2013 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko Inwestor legitymował się ostateczną decyzją ustalającą warunki zabudowy dla przedmiotowej inwestycji. Zgodnie z §2 powyższego rozporządzenia (obecnie zgodnie z pkt. 2 ogłoszenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko Dz. U. z 2016r. poz. 71) do przedsięwzięć, w przypadku których przed dniem wejścia w życie rozporządzenia (tj. 01.08.2013 r.) uzyskano decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach albo przynajmniej jedną z decyzji, o których mowa w art. 72 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, lub dokonano skutecznego zgłoszenia, o którym mowa w art. 72 ust. 1a tej ustawy, stosuje się przepisy dotychczasowe. Dla

przedmiotowej inwestycji nie było zatem konieczności uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach w stanie prawnym obowiązującym od dnia 01.08.2013 r. W dniu 03.09.2012 r. Wójt Gminy Aleksandrów wydał bowiem dla przedmiotowego przedsięwzięcia decyzję ustalającą warunki zabudowy. Decyzja ta stała się ostateczna 24.09.2012 r., a zatem przed dniem wejścia w życie znowelizowanych przepisów rozporządzenia w sprawie w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

- Zastosowano następujące rozwiązania projektowe:
 - zaprojektowano panele zainstalowane na stołach fotowoltaicznych bez możliwości auto-naprowadzania i wyposażone w powłokę antyrefleksyjną.
 - zaprojektowano panele o mocy 320W w liczbie 2158 szt.
 - zaprojektowano elektrownię o łącznej mocy zainstalowanej 690,56kW i mocy przyłączeniowej 684,00kW.
 - zaprojektowano instalację o maksymalnej wys. 2,9m npt.
 - zaprojektowano 19 szt. inwerterów (falowników) o mocy 36kW każdy, wyposażone w niezależny system chłodzenia (wewnętrzne wentylatory).
 - zaprojektowano kontenerowy magazyn energii wyposażony w baterie akumulatorów oraz aparaturę kontrolno-pomiarową.
 - linie kablowe falownik - skrzynka krosująca oraz skrzynka krosująca – kontenerowy magazyn energii zaprojektowano jako linie kablowe podziemne.
 - zaprojektowano panele zainstalowane na stołach fotowoltaicznych o kącie nachylenia 25°, na których nie będą umieszczane reklamy.
 - stoły fotowoltaiczne zaprojektowane zostały w odległości powyżej 1,5m od granic z działkami sąsiednimi.
 - odległość pomiędzy stołami zaprojektowano na 4,2m-5,4m zgodnie z rysunkiem projektu zagospodarowania terenu.
 - zaprojektowano elementy konstrukcyjne wbijane lub wkręcane bezpośrednio w grunt.
 - powierzchnia biologicznie czynna zlokalizowana będzie pod i pomiędzy rzędami paneli – przestrzeń pomiędzy panelami obsadzona zostanie trawami gatunków rodzimych, a przestrzeń pod panelami obsadzona zostanie roślinami ceniolubnymi.
 - w zakresie ogrodzenia terenu - zgodnie z art. 29 ust. 1 pkt. 23 oraz art. 30 ust. 1 pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 ze zmianami) budowa ogrodzeń o wysokości do 2,2m nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę. Budowa ogrodzenia dla przedmiotowej inwestycji o wysokości 2,0m npt nie została objęta niniejszym projektem i realizowana będzie bez zgłoszenia zgodnie w/w przepisami oraz zgodnie z poniższymi uwarunkowaniami:
 - wykonanie ogrodzenia terenu inwestycji przy użyciu ogrodzenia siatkowego niepełnego z przestrzenią od 15 cm do 20 cm od poziomu terenu do dolnej krawędzi ogrodzenia, bez podmurówki lub z podmurówką umieszczoną w gruncie do poziomu terenu, tak by pod wygrodenie nie istniały żadne fizyczne przeszkody;
 - ogrodzenie terenu powinno być wykonane w kolorystyce stonowanej o barwach naturalnych nawiązujących do otoczenia;

- materiał, z którego wykonane będzie ogrodzenie, musi umożliwiać odpowiedni i trwały naciąg, aby nie dopuścić do falowania.
- w zakresie przyłącza - **zgodnie z art. 29a ust. 1 pkt. 23 oraz art. 30 ust. 1 pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 ze zmianami)** przyłączy do sieci realizowane będzie na podstawie zgłoszenia właściwemu organowi administracji architektoniczno-budowlanej i stanowić będzie przedmiot odrębnego postępowania .

8. **Nie dotyczy.**

9. **Nie dotyczy.**

10. **Obszar oddziaływania**

Obszar oddziaływania projektowanego obiektu obejmuje wyłączeni teren objęty opracowaniem stanowiący fragmenty działek do których Inwestor posiada tytuł prawny – tj. Nr ewid.: 70, 71 i 72 w miejscowości Włodzimierzów, gm. Aleksandrów.

- Na granicach terenu inwestycji zachowane będą standardy akustyczne jak dla zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej tj. równoważy poziom hałasu nie przekroczy 40dB w porze nocy oraz 50dB w porze dnia.
- Lokalizacja projektowanej elektrowni słonecznej spełnia wymogi określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.
- Projektowana elektrownia słoneczna spełnia wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów.
- W odniesieniu do przepisów art. 43 ustawy z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych teren inwestycji położony jest poza terenem zabudowy i przylega do pasa drogowego drogi wewnętrznej.
- Odpady powstałe w trakcie budowy i eksploatacji będą gromadzone i unieszkodliwiane zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

11. **Charakterystyka ekologiczna projektowanego obiektu:**

Projektowana elektrownia słoneczna spełnia warunki ochrony atmosfery i powietrza. W trakcie eksploatacji elektrowni brak jest emisji spalin ze względu na brak ogrzewania oraz kotłowni własnej. W trakcie eksploatacji elektrowni nie będą powstawać odpady i nieczystości stałe. Pojemnik na odpady znajduje się wewnątrz kontenerowej stacji transformatorowej i opróżniany będzie przy każdym z serwisów i przeglądów elektrowni. Obiekt nie wprowadza emisji hałasów i wibracji. Oddziaływania te mieszczą się w dopuszczalnych normach zawartych w przepisach odrębnych i szczególnych. Ze względu na wysokość stołów oraz lokalizację elektrownia słoneczna nie powoduje trwałego zacienienia otoczenia. Projektowany obiekt nie wprowadza szczególnych zakłóceń w ekologicznej charakterystyce powierzchni ziemi, gleby, wód powierzchniowych i podziemnych.

3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem inwestycji jest budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 0.7 MW wraz z infrastrukturą towarzyszącą na działkach Nr ewid.: 70, 71 i 72 w miejscowości Włodzimierzów, gm. Aleksandrów, obejmująca budowę:

- konstrukcji wsporczych (stalowych lub aluminiowych) przeznaczonych do montażu stołów z modułami fotowoltaicznymi z wyposażeniem,
- kontenerowy magazyn energii,
- elektroenergetycznych linii kablowych niskiego napięcia.

3.1. STAN ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁEK.

Przedmiotowe działki Nr ewid.: 70, 71 i 72 do których Inwestor posiada tytuł prawny są w części przeznaczonej do zainwestowania niezabudowane i nie są ogrodzone. Północno-wschodnia część przedmiotowych działek zabudowana jest budynkiem mieszkalnym oraz budynkiem gospodarczym. W południowo-wschodniej części działek zlokalizowana jest istniejąca mikroinstalacja fotowoltaiczna. Na terenie przedmiotowych nieruchomości występują następujące użytki przeznaczone do zainwestowania: **Br-RIVa i RIVa** niewymagające uzyskania decyzji o wyłączeniu z produkcji rolniczej (stosowna decyzja w załączeniu do niniejszego projektu). Pozostałe grunty stanowiące chronione grunty orne **kl. RIILb** pozostaną niezabudowane i niezainwestowane.

3.2. ZESTAWIENIE POWIERZCHNI.

Bilans terenu.

Przedmiotowe działki zabudowane zostaną obiektami o powierzchni:

- kontenerowy magazyn energii o powierzchni **6,16m x 3,06m = 18,85m²**.
- stoły z ogniwami fotowoltaicznymi i falownikami o rzucie pionowym – **3401,83m²**.

POWIERZCHNIA NIEZBĘDNA DO REALIZACJI INWESTYCJI = 3420,68m².

Całkowita powierzchnia zajęta pod stołami ogniw fotowoltaicznych (rzut pionowy stołów fotowoltaicznych) oraz projektowanych obiektów budowlanych wyniesie – **3420,68m²**.

3.3. OCHRONA PRAWNA.

- W granicach terenu inwestycji nie występują obiekty lub obszary objęte formami ochrony na podstawie ustawy z dnia 23 lipca 2003r o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.
- Zgodnie z art. 32 ustawy z dnia 23 lipca 2003r o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami jeżeli, w trakcie prowadzenia robót budowlanych lub ziemnych, odkryty zostanie przedmiot, co do którego istnieje przypuszczenie, iż jest on zabytkiem, należy:
 - wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot;
 - zabezpieczyć, przy użyciu dostępnych środków, ten przedmiot i miejsce jego odkrycia;
 - niezwłocznie zawiadomić o tym właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków, a jeśli nie jest to możliwe, Wójta Gminy Aleksandrów.
- Na przedmiotowym terenie nie występują urządzenia melioracji wodnych.
- W przypadku napotkania sieci lub urządzeń drenarskich nieujawnionych w trakcie uzgadniania projektu decyzji o ustaleniu warunków zabudowy, prace ziemne w obrębie tej sieci lub urządzeń należy prowadzić ręcznie.
- W przypadku uszkodzenia urządzeń drenarskich Inwestor usunie kolizję i naprawi uszkodzenia na własny koszt zapewniając prawidłowy odpływ wody.

3.4. ZAGROŻENIA DLA ŚRODOWISKA ORAZ HIGIENY I ZDROWIA.

Przedmiotowa inwestycja nie wywołuje zagrożenia dla otoczenia zarówno w fazie budowy, jak i eksploatacji i likwidacji.

Oddziaływanie projektowanego obiektu

Hałas

Lokalizacja projektowanej elektrowni słonecznej spełnia wymogi określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Oddziaływanie nie wykracza poza obszar przedmiotowego terenu inwestycji w liniach rozgraniczających „**ABCD**A” do którego Inwestor posiada tytuł prawny. Na granicach terenu inwestycji zachowane będą standardy jak dla zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej tj. równoważy poziom hałasu nie przekroczy 40dB w porze nocy oraz 50dB w porze dnia.

Projektowana moc akustyczna przyjęta do projektu:

- falowniki – max. 60dB(A);
- magazyn energii max. 60dB(A).

Infradźwięki

Projektowana instalacja nie generuje infradźwięków o częstotliwościach szkodliwych dla środowiska oraz zdrowia i życia ludzi.

Pole elektromagnetyczne

Projektowana elektrownia słoneczna spełnia wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów.

Projektowana elektrownia słoneczna wyposażona zostanie w kontenerowy magazyn energii posadowiony na terenie inwestycji i wykonany jako rozwiązania typowe - adaptowane. Rozwiązanie to gwarantuje zachowanie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych na granicach terenu do którego Inwestor posiada tytuł prawny.

Migotanie i refleksy świetlne

Efekt migotania i refleksów świetlnych będzie nieistotny dla istniejącej zabudowy mieszkaniowej, z uwagi na optymalną lokalizację elektrowni względem tej zabudowy. Elektrownia nie będzie oddziaływać w zakresie migotania i refleksów świetlnych na tereny układu komunikacyjnego oraz tereny zabudowane. Projektowane ogniwa pokryte są powłoka antyrefleksyjną.

Strefa ochronna

Dla projektowanego obiektu elektrowni słonecznej wraz z infrastrukturą techniczną nie wyznacza się strefy ochronnej.

Podsumowanie

Obszar oddziaływania projektowanego obiektu obejmuje wyłącznie części działek objęte opracowaniem do których Inwestor posiada tytuł prawny – Nr ewid.: 70, 71 i 72 w miejscowości Włodzimierzów, obr. Włodzimierzów, gm. Aleksandrów.

Zgodnie z art. 5 ust 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane projektowana elektrownia zaprojektowana jest zgodnie z normami określonymi w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, a jej realizacja zapewniać będzie spełnienie wymagań dotyczących:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,

- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrony przed hałasem i drganiami,
- f) odpowiedniej charakterystyki energetycznej budynku oraz racjonalizacji użytkowania energii.

Instalacja zapewnić będzie:

1. Warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:
 - a) zaopatrzenia w energię elektryczną oraz, odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników,
 - b) usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów.
2. Możliwość dostępu do usług telekomunikacyjnych, w szczególności w zakresie szerokopasmowego dostępu do Internetu.
3. Możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego.
4. Niezbędne warunki do korzystania z obiektów użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich.
5. Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy.
6. Ochronę ludności, zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej.
7. Ochronę obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską.
8. Odpowiednie usytuowanie na działkach budowlanej.
9. Poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej.
10. Warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie:

1. zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilość, jakość i sposób odprowadzania ścieków – **nie dotyczy.**
2. emisja zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłów i płynów, ich ilość i zasięg ich rozprzestrzeniania się – **nie dotyczy.**
3. rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów – **nie dotyczy.**
4. właściwości akustyczne oraz emisja drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się – **brak oddziaływań poza terenem inwestycji.**
5. wpływ obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne – **brak oddziaływania i wpływu na powierzchnię ziemi, glebę oraz wody powierzchniowe i podziemne. Na terenie inwestycji nie zachodzi konieczność wycinki drzew.**

4. OPIS TECHNICZNY.

4.1. ROBOTY BUDOWLANO-MONTAŻOWE

- Wytyczyć i wykonać wewnętrzny układ komunikacyjny - nieutwardzony.

- Na gruncie rodzimym rozmieścić elementy konstrukcyjne dla stołów ogniw fotowoltaicznych zgodnie z rysunkiem i wytycznymi dostawcy urządzenia.
- Na wyznaczonym terenie zainstalować kontenerowy magazyn energii.
- Zamontować stoły z ogniwami fotowoltaicznymi oraz falownikami zainstalowanymi na konstrukcji wsporczej stołów.
- Następnie należy ułożyć linie kablowe niskiego i średniego napięcia oraz linie światłowodowe i połączyć je z magazynem energii.

4.2. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

W projekcie niniejszym wykorzystano obliczenia statyczne i wytrzymałościowe przykładowej konstrukcji wsporczej stanowiącej rozwiązanie schematyczne dostarczone przez producenta konstrukcji wsporczych. Obliczenia wykonane zostały w celu potwierdzenia bezpieczeństwa konstrukcji oraz w celu umożliwienia ustalenia głębokości kotwienia konstrukcji wsporczych dla stołów ogniw fotowoltaicznych odpowiadającego warunkom gruntowym w miejscu posadowienia elektrowni słonecznej.

Szczegółowe rozpoznanie geologiczne miejsca posadowienia elektrowni słonecznej przedstawiono w dokumentacji geotechnicznej stanowiącej odrębne opracowanie stanowiące załącznik do niniejszego projektu.

Charakterystyka terenu badań geologicznych.

Badania zostały wykonane na działkach o numerach ewidencyjnych 70, 71 i 72 położonych w miejscowości Włodzimierzów, gm. Aleksandrów, pow. piotrkowski.

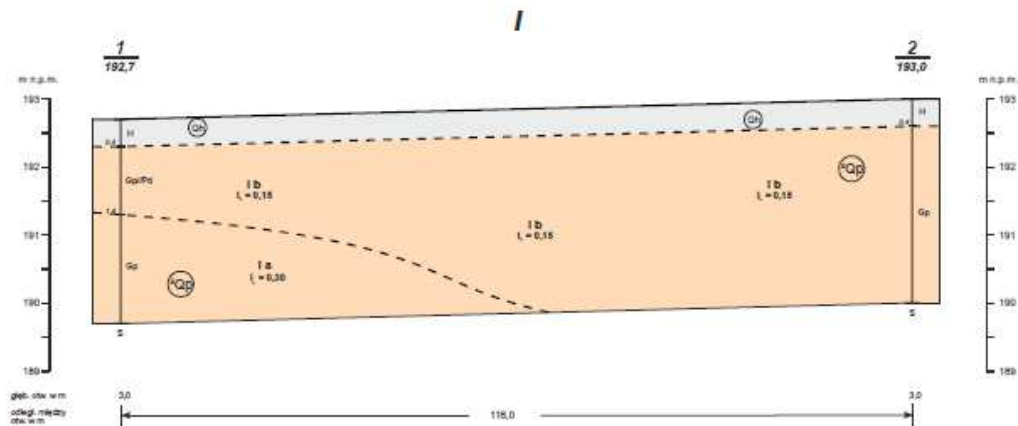
Pod względem morfologicznym teren ten stanowi fragment zdenudowanej Równiny piotrkowskiej, która w rejonie badania wyniesiona jest 192 – 194 m n.p.m. Teren badań stanowi obecnie użytek rolny.

W podłożu zbadanego terenu do głębokości 3,0 m ppt zalegają utwory czwartorzędowe plejstoceny reprezentowane przez gliny lodowcowe budowane przez gliny piaszczyste i gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasku drobnego. Powierzchniową warstwę terenu stanowią grunty próchniczne o określonej miąższości 0,4 m.

Podczas wykonywania wierceń (20.06.2018 r.) do głębokości 3,0 m ppt nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Po okresach wzmożonych opadów atmosferycznych i roztopach wiosennych wody infiltracyjne (prześlakowe) mogą występować okresowo w warstwie gruntu próchnicznego na stropie trudno przepuszczalnych glin.

Przekroje geotechniczne

Przekrój I



Wnioski i zalecenia

1. Zgodnie z § 4 pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych stwierdzone warunki gruntowe należy zaliczyć do prostych.
2. Na podstawie założeń projektowych, obiekt zalicza się do I kategorii geotechnicznej.
3. W podłożu terenu pod warstwą gruntów próchnicznych występują grunty mineralne rodzime mogące stanowić podłoże dla bezpośredniego posadowienia fundamentów projektowanej elektrowni słonecznej.
4. Do głębokości 3,0 m ppt nie stwierdzono występowania wody gruntowej.
5. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego (w poz. 2.4. PN – 81/B-03020 oraz normy PN-B-06050), nie dopuszczając do nadmiernego zawilgocenia, przemarznięcia gruntu czy też do naruszenia jego naturalnej struktury.
6. Parametry geotechniczne gruntów niezbędne do obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich podano w tabeli w legendzie do przekrojów w dokumentacji geotechnicznej załączonej do projektu.

Podsumowanie

W miejscu posadowienia występują grunty umożliwiające zastosowanie rozwiązania kotwiącego – profilu wbijanego do głębokości **1,7m p.p.t.** Alternatywnie dopuszcza się zastosowanie innego rozwiązania kotwiącego z wykorzystaniem typowych rozwiązań dostarczanych przez dostawcę urządzeń. Zmiany typu kotwienia nie wymagają potwierdzenia pisemnego konstruktora i projektanta.

OBLICZENIA KONSTRUKCJI WSPORCZEJ STOŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH

Układ płaski, 5 rzędów, nachylenie 25°

Obliczenia typowego stołu wykonane na zlecenie dostawcy stołów Energy5 Sp. z o.o., ul. Ziejkowa 5 09-500 Gostynin przez mgr inż. Wojciech Kapela, upr. nr: MAZ/0382/PBKb/17 w.kapela@kip.waw.pl, Warszawa, 10 maj 2018

Opis techniczny

Przedmiot opracowania

Projekt wolnostojących podkonstrukcji stalowych pod panele fotowoltaiczne. Podkonstrukcja wbijana w grunt zastany. Stoły o dwóch rzędach podpór dla 5 rzędów paneli w ustawieniu poziomym, połączonych o nachyleniu 25 stopni.

Podstawy techniczne i opracowania związane

Wytyczne i uzgodnienia projektowe z Energy5 Sp. z o. o. – dostawcą stołów.

Normy polskie i literatura techniczna.

PN-EN 1990 Podstawy projektowania konstrukcji.

PN-EN 1991-1-1 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje – ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

PN-EN 1991-1-3 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.

PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływanie wiatru.

PN-EN 1993-1-1 Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

Obciążenia występujące w obiekcie

Obciążenie od wiatru – I strefa, teren kat. II --- wg. PN-EN 1991-1-4

Obciążenie od śniegu – II strefa --- wg. PN-EN 1991-1-3

Panele PV o gabarytach 1,65x0,99x0,04 m i wadze jednostkowej modułu do 20kg.

Podstawowe materiały

Profile stalowe gięte z blachy S320 z powłoką Magnelis ZM310 i ZM430,

Śruby metryczne klasy A2-70 nierdzewne.

Klasa niezawodności

Założono klasę niezawodności konstrukcji RC1 oraz klasę konsekwencji zniszczenia CC1. Na tej podstawie dla przewidywanego 20 letniego okresu eksploatacji zredukowano współczynniki obliczeniowe o 10%:

$$\gamma_G = 1.35 \cdot 0.9 = 1.2$$

$$\gamma_Q = 1.5 \cdot 0.9 = 1.35$$

Obliczenia statyczne

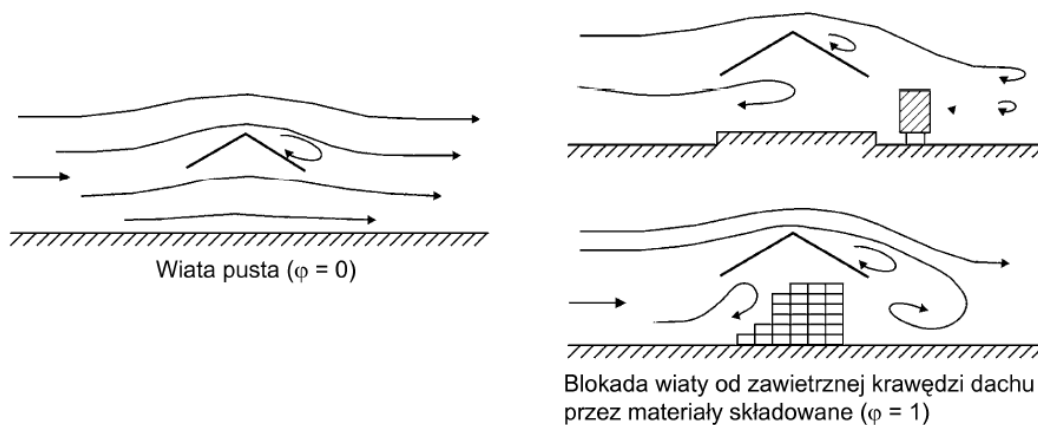
Zestawienie obciążeń

Podkonstrukcja z panelami PV

	<u>OBC. CHARAKTERYSTYCZNE</u>		<u>OBC. OBLICZENIOWE</u>	
			wsp.	
Panele PV i osprzęt	$=0,22/1,65/1+0,017$	$= 0,150 \text{ kN/m}^2$	1,2	$= 0,180 \text{ kN/m}^2$
Ciężar własny uwzględniono w modelu obliczeniowym.				
Obciążenia stałe:		$0,150 \text{ kN/m}^2$		$0,180 \text{ kN/m}^2$
Obc. Śniegiem (II strefa)	$=0,9*0,8$	$= 0,720 \text{ kN/m}^2$	1,35	$= 0,972 \text{ kN/m}^2$
Obc. Wiatrem (I strefa, teren II)				
-- parcie ($c_f=1,0$)	$=0,3*1,5*1$	$= 0,450 \text{ kN/m}^2$	1,35	$= 0,608 \text{ kN/m}^2$
-- podrywanie globalnie ($c_{f,-1,6}$)	$=0,3*1,5*(-1,6)$	$= -0,720 \text{ kN/m}^2$	1,35	$= -0,972 \text{ kN/m}^2$
-- podrywanie B krawędzi ($c_{p,net}=-3,2$)	$=0,3*1,5*(-3,2)$	$= -1,440 \text{ kN/m}^2$	1,35	$= -1,944 \text{ kN/m}^2$
-- tarcie	$=0,3*1,5*0,04$	$= 0,018 \text{ kN/m}^2$	1,35	$= 0,024 \text{ kN/m}^2$

Opór aerodynamiczny

Współczynniki oporu aerodynamicznego przyjęto za PN-EN 1991-1-4, dla przypadku wiatu jednospadowej:

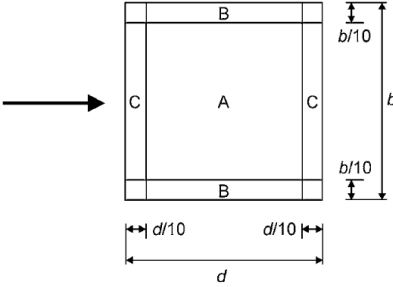


Rysunek 7.15 – Przepływ powietrza wokół wiat

Współczynniki parcia wiatru na okładzinę wiaty przyjęto dla nachylenia 25 stopni na podstawie tabeli:

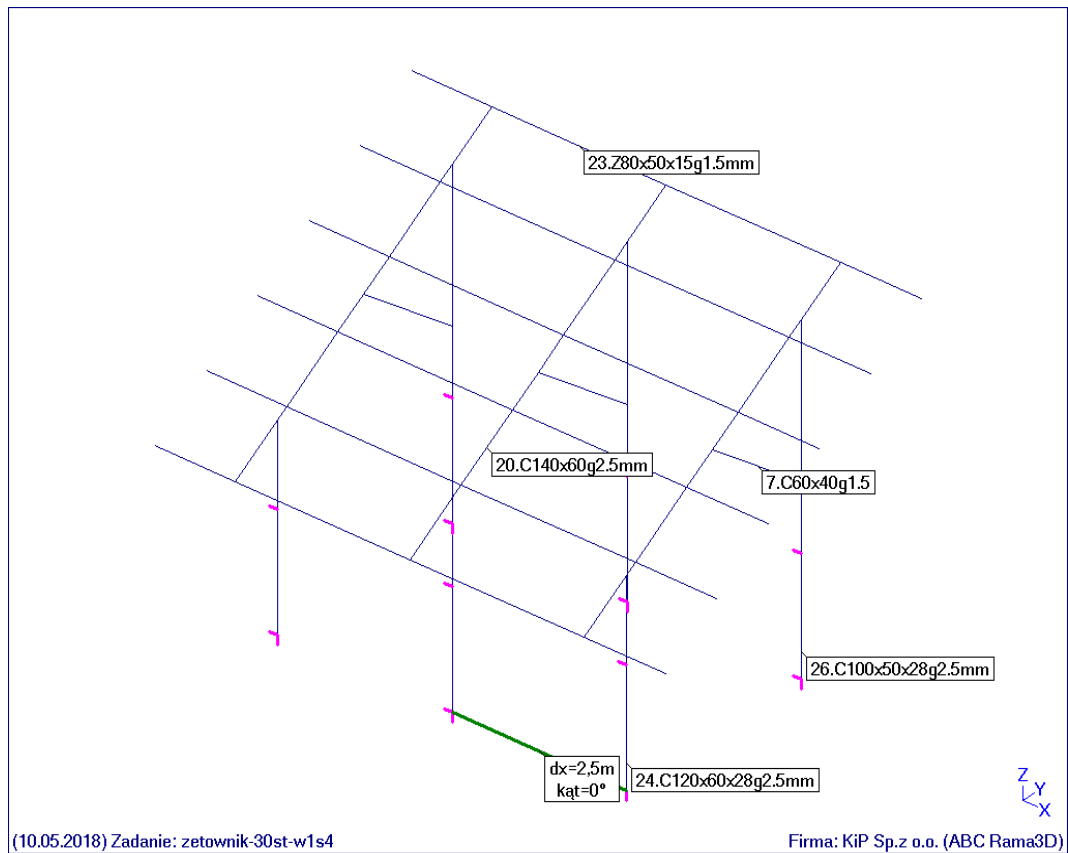
EN 1991-1-4:2005

Tablica 7.6 – Wartości $c_{p,net}$ i c_f dla wiat jednospadowych

			Współczynniki ciśnienia netto $c_{p,net}$ Plan 		
Kąt spadku α	Współczynnik blokowania φ	Globalny współczynnik siły c_f	Pole A	Pole B	Pole C
0°	Maksimum, wszystkie φ	+ 0,2	+ 0,5	+ 1,8	+ 1,1
	Minimum $\varphi = 0$	- 0,5	- 0,6	- 1,3	- 1,4
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,5	- 1,8	- 2,2
5°	Maksimum, wszystkie φ	+ 0,4	+ 0,8	+ 2,1	+ 1,3
	Minimum $\varphi = 0$	- 0,7	- 1,1	- 1,7	- 1,8
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,2	- 2,5
10°	Maksimum, wszystkie φ	+ 0,5	+ 1,2	+ 2,4	+ 1,6
	Minimum $\varphi = 0$	- 0,9	- 1,5	- 2,0	- 2,1
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 2,1	- 2,6	- 2,7
15°	Maksimum, wszystkie φ	+ 0,7	+ 1,4	+ 2,7	+ 1,8
	Minimum $\varphi = 0$	- 1,1	- 1,8	- 2,4	- 2,5
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,9	- 3,0
20°	Maksimum, wszystkie φ	+ 0,8	+ 1,7	+ 2,9	+ 2,1
	Minimum $\varphi = 0$	- 1,3	- 2,2	- 2,8	- 2,9
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,9	- 3,0
25°	Maksimum, wszystkie φ	+ 1,0	+ 2,0	+ 3,1	+ 2,3
	Minimum $\varphi = 0$	- 1,6	- 2,6	- 3,2	- 3,2
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,5	- 2,5	- 2,8
30°	Maksimum, wszystkie φ	+ 1,2	+ 2,2	+ 3,2	+ 2,4
	Minimum $\varphi = 0$	- 1,8	- 3,0	- 3,8	- 3,6
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,5	- 2,2	- 2,7
UWAGA Znak + wskazuje obciążenie netto działające ku dołowi. Znak - reprezentuje obciążenie netto działające ku górze.					

Schemat podkonstrukcji wbijanej

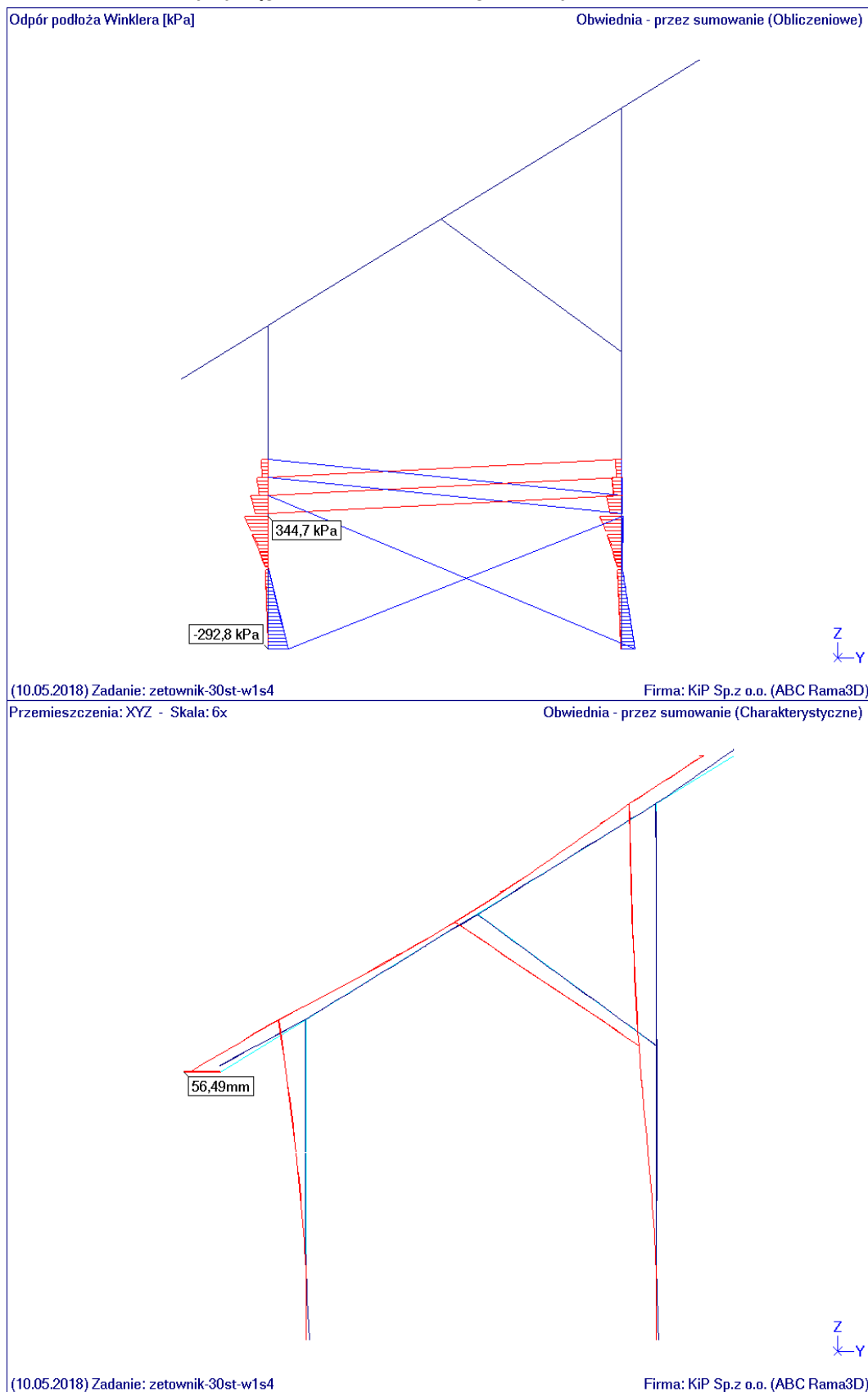
Zaprojektowano rozwiązanie w postaci stołów o 6 płatwiach rozstawionych co 1 m opartych na krokwiach i parach słupów wbijanych w grunt, rozmieszczonych maksymalnie co 2,5 m.



1

Obliczenia statyki ramy

Wykonano obliczenia statyczne z wykorzystaniem programu metody elementów skończonych ABC Rama 3D. Poniżej wyciąg z obliczeń w formie graficznej:



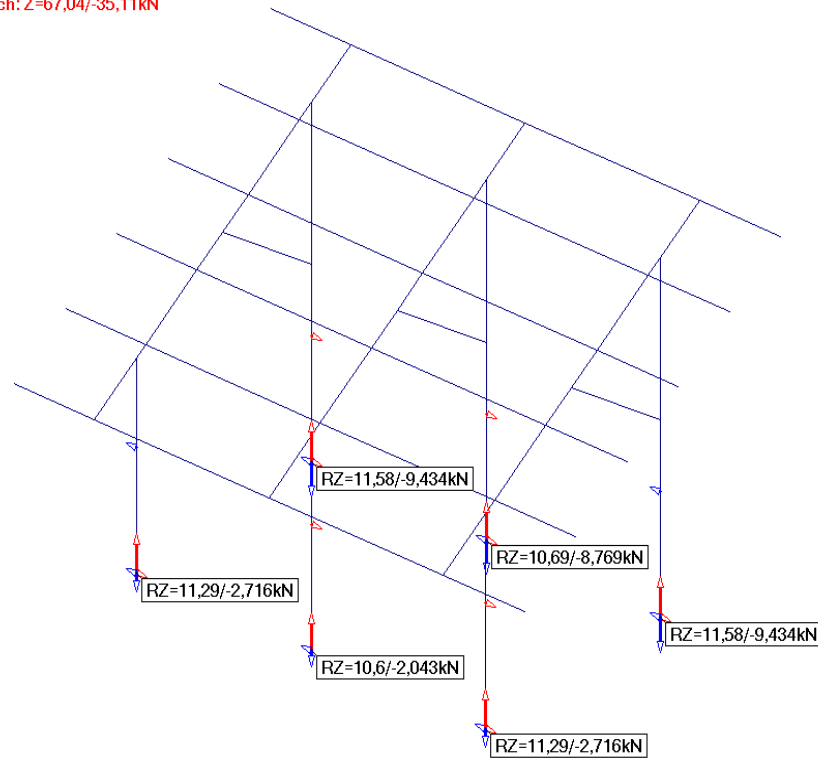
ELEKTROWNIA SŁONECZNA WŁODZIMIERZÓW

Reakcje: XZ

Suma: $X=0,0/0,0$; $Z=67,04/-35,11\text{kN}$

Suma odczytanych: $Z=67,04/-35,11\text{kN}$

Obwiednia wg RZ - przez sumowanie (Obliczeniowe)

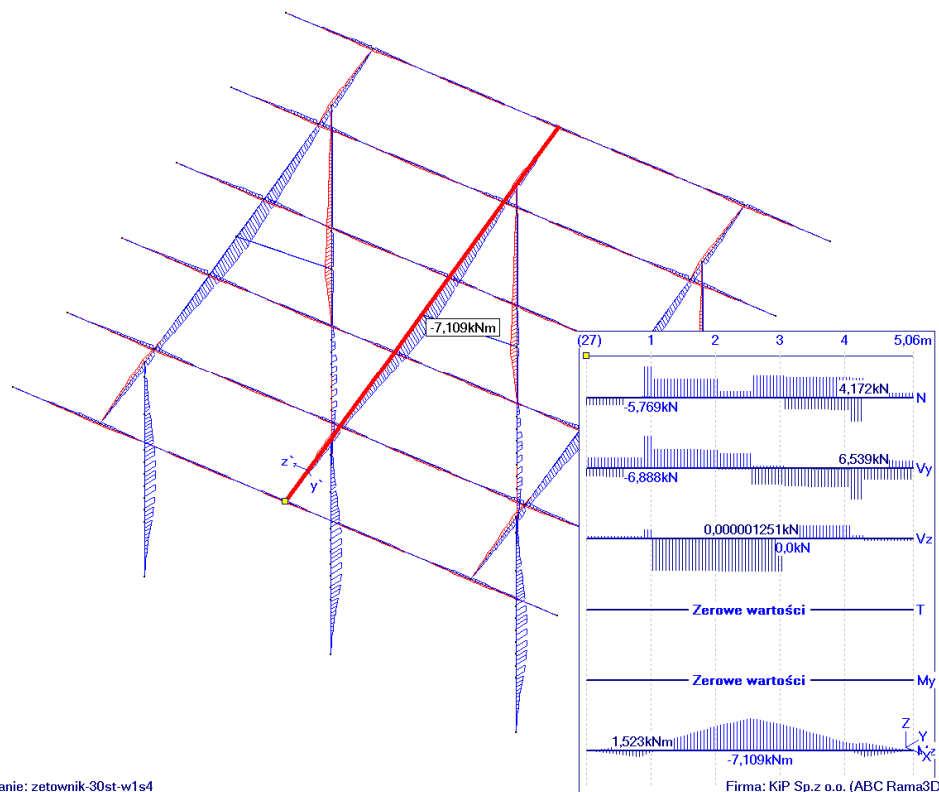


(10.05.2018) Zadanie: zetownik-30st-w1s4

Firma: KIP Sp.z o.o. (ABC Rama3D)

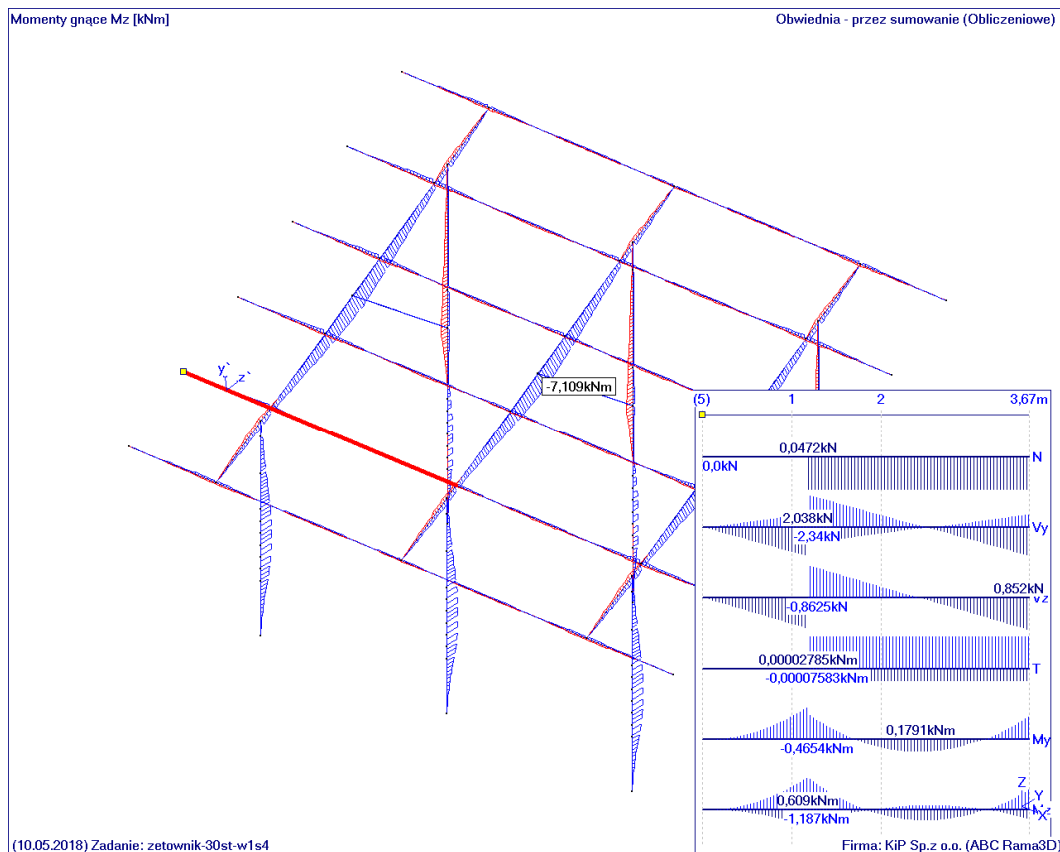
Momenty gnące M_z [kNm]

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



(10.05.2018) Zadanie: zetownik-30st-w1s4

Firma: KIP Sp.z o.o. (ABC Rama3D)



Wymiarowanie elementów

Platew Z80x50x15 z blachy 1,5 mm

Data: 10.05.2018; Czas: 11:09:40; Zadanie: zetownik-30st-w1s4; Typ: Rama 3D

OBIEKT: Rygiel (Z80x50x15g1.5mm)

Od węzła: 6 do węzła: 28 (L= 2,5 m)

Przekrój nr: 23 (Z80x50x15g1.5mm)

Materiał: L500

Odległość między przekrojami < 0,125 m

STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

$f = 0,1613 \text{ mm} < 16,67 \text{ mm} (L/150)$

KLASA PRZEKROJU: przyjęto 3

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. (A)= 2,925 cm²

Pola na ścinanie (Avy)= 0,0 cm² (Avx)= 0,0 cm²

Wsk.na zginanie (Wcx)= 7,59 cm³ (Wcy)= 2,218 cm³

Wsk.na zginanie (Wtx)= 7,59 cm³ (Wty)= 2,218 cm³

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na rozciąganie (NRT)= 81,9 kN

Na ścinanie (VRx)= 0,0 kN

Na ścinanie (VRy)= 0,0 kN

Na zginanie $(M_{Rx}) = 2,125 \text{ kNm}$

Na zginanie $(M_{Ry}) = 0,621 \text{ kNm}$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1,2,3,4

Rozciąg. $(N_t) = 0,0472 \text{ kN}$

Ścinanie $(V_y) = 0,9323 \text{ kN}$ Ścinanie $(V_x) = 0,8554 \text{ kN}$

Zginanie $(M_x) = 0,3305 \text{ kNm}$ Zginanie $(M_y) = 0,2587 \text{ kNm}$

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$N_t / N_{Rt} + M_x / M_{Rx} + M_y / M_{Ry} = 0,57 < 1$

$N_c / N_{Rc} + M_x / M_{Rx} + M_y / M_{Ry} = 0,57 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRENIE

Długość zwichrzenia $(L_o) = 2,5 \text{ m}$

Wsp.zwichrzenia $(\phi_L) = 0,50$

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$N_t / N_{Rt} + M_x / (\phi_L \cdot M_{Rx}) + M_y / M_{Ry} = 0,73 < 1$

Krokiew C140x60x20 z blachy 2,5 mm

Data: 10.05.2018; Czas: 11:10:41; Zadanie: zetownik-30st-w1s4; Typ: Rama 3D

OBIEKT: Belka (C140x60g2.5mm)

Od węzła: 28 do węzła: 39 ($L = 3,28 \text{ m}$)

Przekrój nr: 20 (C140x60g2.5mm)

Materiał: L500

Odległość między przekrojami $< 0,125 \text{ m}$

STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

$f = 10,82 \text{ mm} < 21,87 \text{ mm} (L/150)$

KLASA PRZEKROJU: przyjęto 3

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. $(A) = 6,875 \text{ cm}^2$

Pola na ścinanie $(A_{Vy}) = 0,0 \text{ cm}^2$

Wsk.na zginanie $(W_{cx}) = 29,39 \text{ cm}^3$

Wsk.na zginanie $(W_{tx}) = 29,39 \text{ cm}^3$

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na ściskanie $(N_{Rc}) = 192,5 \text{ kN}$

Na ścinanie $(V_{Ry}) = 0,0 \text{ kN}$

Na zginanie $(M_{Rx}) = 8,228 \text{ kNm}$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1,2,3,4

Ściskanie (N_c)= 4,024 kN
 Ścinanie (V_y)= 4,936 kN Ścinanie (V_x)= 0,8554 kN
 Zginanie (M_x)= 6,738 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$M_x/MR_x = 0,82 < 1$
 $N_c/NR_c + M_x/MR_x = 0,84 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Dł.oblicz.pręta (L_{ox})= 3,28 m (L_{oy})= 3,28 m
 Wsp.dł.wyboczen. (μ_{ix})= 0,64 (μ_{iy})= 0,28
 Smukłość pręta ($\lambda_{_x}$)= 38,38 ($\lambda_{_y}$)= 41,6
 Wsp.wyboczeniowy (χ_{fix})= 0,7863 (χ_{fiy})= 0,7579

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRENIE

Długość zwichrzenia (L_o)= 3,28 m
 Wsp.zwichrzenia (ϕ_{iL})= 0,90

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$M_x/(\phi_{iL} * MR_x) = 0,91 < 1$
 $N_c/(\phi_{iL} * NR_c) = 0,03 < 1$
 Wsp.beta $b_x = 1$ $b_y = 0,0$
 Poprawki $D_x = 0,00$ $D_y = 0,00$
 $N_c/(\phi_{iy} * NR_c) + b_x * M_x/(\phi_{iL} * MR_x) + D_x = 0,94 < 1$
 $N_c/(\phi_{iy} * NR_c) + b_x * M_x/(\phi_{iL} * MR_x) + D_y = 0,94 < 1$

Słup niski C120x50x28 z blachy 2,5 mm

Data: 10.05.2018; Czas: 11:12:09; Zadanie: zetownik-30st-w1s4; Typ: Rama 3D

OBIEKT: Słup (C120x60x28g2.5mm)

Od węzła: 45 do węzła: 102 ($L = 2,561$ m)

Przekrój nr: 24 (C120x60x28g2.5mm)

Materiał: L500

Odległość między przekrojami < 0,125 m

STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

$f = 0,000255$ mm < 7,317 mm ($L/350$)

KLASA PRZEKROJU: przyjęto 3

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. (A)= 6,525 cm²
 Pola na ścinanie (A_{vy})= 0,0 cm²
 Wsk.na zginanie (W_{cx})= 23,31 cm³
 Wsk.na zginanie (W_{tx})= 23,31 cm³

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na ściskanie (NRc)= 182,7 kN

Na ścinanie (VRy)= 0,0 kN

Na zginanie (MRx)= 6,526 kNm

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1,2,3,4

Ściskanie (Nc)= 7,106 kN

Ścinanie (Vy)= 6,855 kN Ścinanie (Vx)= 0,8554 kN

Zginanie (Mx)= 5,035 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

 $M_x/MR_x = 0,77 < 1$ $N_c/NR_c + M_x/MR_x = 0,81 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Dł.oblicz.pręta (Lox)= 2,561 m (Loy)= 2,561 m

Wsp.dł.wyboezen. (mix)= 1 (miy)= 1,25

Smukłość pręta (l_x)= 55,32 (l_y)= 138,5

Wsp.wybozeniowy (fix)= 0,639 (fiy)= 0,2204

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Zabezpieczenie przed zwichrzeniem; fiL= 1.0

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

 $M_x/(fiL \cdot MR_x) = 0,77 < 1$ $N_c/(fi \cdot NR_c) = 0,18 < 1$

Wsp.beta bx= 1,01 by= 0,0

Poprawki Dx= 0,01 Dy= 0,00

 $N_c/(fi \cdot NR_c) + b_x \cdot M_x/(fiL \cdot MR_x) + D_x = 0,85 < 1$ $N_c/(fiy \cdot NR_c) + b_x \cdot M_x/(fiL \cdot MR_x) + D_y = 0,96 < 1$

Słup wysoki C100x50x28 z blachy 2,5 mm

Data: 10.05.2018; Czas: 11:12:51; Zadanie: zetownik-30st-w1s4; Typ: Rama 3D

OBIEKT: Słup (C100x50x28g2.5mm)

Od węzła: 32 do węzła: 106 (L= 4,288 m)

Przekrój nr: 26 (C100x50x28g2.5mm)

Materiał: L500

Odległość między przekrojami < 0,125 m

STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

 $f = 0,005467 \text{ mm} < 28,59 \text{ mm} (L/150)$

KLASA PRZEKROJU: przyjęto 3

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. (A)= 5,525 cm²

Pola na ścinanie (A_{vy})= 0,0 cm²
 Wsk.na zginanie (W_{cx})= 15,69 cm³
 Wsk.na zginanie (W_{tx})= 15,69 cm³

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na rozciąganie (N_{Rt})= 154,7 kN
 Na ścinanie (V_{Ry})= 0,0 kN
 Na zginanie (M_{Rx})= 4,394 kNm

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1,2,4
 Rozciąg. (N_t)= 4,696 kN
 Ścinanie (V_y)= 6,855 kN Ścinanie (V_x)= 0,8554 kN
 Zginanie (M_x)= 2,757 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$N_t/N_{Rt}+M_x/M_{Rx}= 0,66 < 1$
 $N_c/N_{Rc}+M_x/M_{Rx}= 0,63 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Zabezpieczenie przed zwichrzeniem; $f_{iL}= 1.0$

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$N_t/N_{Rt}+M_x/(f_{iL} \cdot M_{Rx})= 0,66 < 1$

Zastrzał C60x40 z blachy 1.5 mm

Data: 10.05.2018; Czas: 11:13:28; Zadanie: zetownik-30st-w1s4; Typ: Rama 3D

OBIEKT: Belka (C60x40g1.5)

Od węzła: 99 do węzła: 92 ($L= 1,855$ m)
 Przekrój nr: 7 (C60x40g1.5) Ceownik spawany
 Materiał: L500
 Odległość między przekrojami < 0,125 m

STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

$f= 2,825$ mm < 5,3 mm ($L/350$)

KLASA PRZEKROJU: 4

Rozstaw usztywnień poprzecznych: 0,114 m

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. (A)= 2,055 cm²

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na rozciąganie (N_{Rt})= 57,54 kN
 Na ściskanie (N_{Rc})= 22,39 kN
 Wsp.reduk.nośności przek.(ψ_C)= 0,3891

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Warianty i siły dla maksymalnych naprężeń

Nrr: 1,2,4

Rozciąg. (Nt)= 7,357 kN

Ścinanie (Vy)= 6,855 kN Ścinanie (Vx)= 0,8554 kN

Warianty i siły dla minimalnych naprężeń

Nrr: 1,2,3

Ściskanie (Nc)= 1,033 kN

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$N_t/NR_t = 0,13 < 1$

$N_c/NR_c = 0,05 < 1$

$V_x/VR_x, N_t = 0,04 < 1$

$V_y/VR_y, N_t = 0,50 < 1$

$V_x/VR_x, N_c = 0,04 < 1$

$V_y/VR_y, N_c = 0,49 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Dł.oblicz.pręta (Lox)= 1,855 m (Loy)= 1,855 m

Wsp.dł.wyboczen. (mix)= 1 (miy)= 1

Smukłość pręta (I_x)= 74,96 (I_y)= 143,1

Wsp.wyboczeniowy (fix)= 0,7853 (fiy)= 0,4526

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$N_t/NR_t = 0,13 < 1$

$N_c/(f_i \cdot NR_c) = 0,10 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Dł.oblicz.pręta (Lox)= 1,265 m (Loy)= 1,265 m

Wsp.dł.wyboczen. (mix)= 1 (miy)= 1

Smukłość pręta (I_x)= 51,12 (I_y)= 97,61

Wsp.wyboczeniowy (fix)= 0,9003 (fiy)= 0,6641

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$N_t/NR_t = 0,12 < 1$

$N_c/(f_i \cdot NR_c) = 0,03 < 1$

Posadowienie

Przyjęto posadowienie poprzez wbijanie słupów na głębokość **1,7 m**. Głębokość oszacowana na podstawie wcześniejszych realizacji dostawcy. Do zweryfikowania na podstawie badań podłoża gruntowego lub próbnego wyrywania pali. Maksymalna obliczeniowa siła osiowa wyciągająca słup z gruntu wyniesie: **9,4 kN**.

4.3. SYSTEM KOTWIĄCY

Jako fundament dla posadowienia konstrukcji stołów ogniów fotowoltaicznych zastosowany zostanie profil wbijany dostarczany i montowany przez dostawcę urządzenia lub wg. wykonania producenta. Geometria profilu dobrana została do obciążeń statycznych i dynamicznych. Projektuje się zastosowanie konstrukcji wolnostojącej przeznaczonej do mocowania modułów fotowoltaicznych w układzie wertykalnym, opierającej się na podwójnych stalowych podporach

wbijanych w podłoże. Szkieletowa konstrukcja z profili stalowych lub aluminiowych umożliwia montaż pięciu rzędów modułów fotowoltaicznych, nachylonych do podłoża pod kątem w zakresie 15°-30°. Dla przedmiotowej lokalizacji ustalono jednolite nachylenie stołów wynoszące 25°.

Szkieletowa konstrukcja z profili stalowych lub aluminiowych umożliwia montaż różnego rodzaju modułów fotowoltaicznych (ramkowych i bezramkowych), o różnych wymiarach, dzięki czemu system jest uniwersalny. Podpory wykonane są ze sztywnych profili z blachy magnelis S320 ZM430, dzięki czemu zminimalizowane jest ryzyko ich uszkodzenia podczas wbijania w podłoże i natrafienia na twardą przeszkodę. Dzięki takiemu rozwiązaniu ogranicza się czas realizacji inwestycji oraz minimalizuje się jej koszty.

Naziemną część konstrukcji montuje się za pomocą połączeń śrubowych i specjalnych uchwytów, przy minimalnej ilości niezbędnych narzędzi.

Zastosowane rozwiązania pozwalają na szybki montaż poszczególnych elementów, do których dostęp jest bezproblemowy. System umożliwia regulowanie położenia montowanych elementów w przypadku nierówności terenu lub braku powtarzalności przy ramowaniu.

Elementy podstawy konstrukcji są ze stali cynkowanej ogniowo lub z aluminium, szkieletowa konstrukcja na której mocowane są moduły wykonana jest z profili aluminiowych, natomiast do łączenia tych elementów wykorzystuje się śruby ze stali nierdzewnej. W konstrukcji nie ma żadnych połączeń spawanych, co minimalizuje ryzyko korozji. Dodatkowo zastosowano izolację pomiędzy stalą cynkowaną a aluminium.

Stół 5 - rzędowy

mocowanie do podłoża	2 podpory wbijane
mocowanie modułów	wertykalnie
wymiary modułów	wg projektu (bez ograniczeń)
kąt nachylenia modułów	25°
ilość rzędów modułów	5 rzędów
długość stołu	preferowana do 24,0m, minimalna 5,0m
wytrzymałość konstrukcji	obliczana wg lokalizacji inwestycji
	obciążenia śniegiem – strefa III - 1,2 kN/m²
	obciążenia wiatrem – strefa I do 300m npm
	- 0,3 kN/m²
specyfikacja materiałów	blachy magnelis S320 ZM430
	lub profil aluminiowy ze stopu 6005
	śruby/nakrętki - stal nierdzewna A2
	– lub równoważne

Na rysunku „Schemat stołu z modułami” (rozwiązanie typowe WS2W_25°H_5x5 5x7) przedstawiono schematycznie konstrukcję wsporczą pojedynczego zestawu ogniw wraz z minimalną głębokością kotwienia z podziałem na poszczególne stoły. Konstrukcje wsporcze wykonać należy zgodnie z wytycznymi wykonawczymi instalacji na etapie budowy.

5. DANTE TECHNICZNE PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ.

- Moduły o mocy 320 W_p każdy - **2158 szt** (lub równoważne) o łącznej mocy zainstalowanej **690,56 kW**.
- Inwertery (falowniki) o mocy **36,0 kW** - 19 szt (lub równoważne) o łącznej mocy zainstalowanej **684,0 kW**.

Maksymalna moc przyłączeniowa wynosi – **684,00 kW**.

Maksymalna moc zainstalowana projektowana - **690,56 kW**.

Na przedmiotowych działkach Nr ewid.: 70, 71 i 72 w miejscowości Włodzimierzów, gm. Aleksandrów proponuje się rozmieścić 2158 modułów fotowoltaicznych oraz 19 falowników po 36kW każdy. Podłączenia stringów do falowników oraz rozkład modułów na działkach w załączniku. Bezpieczniki przetężeniowe po stronie DC (przy zastosowanych modułach i dobranej ilości stringów) nie są wymagane. Łączenie modułów w więcej niż pięć stringów wymaga zastosowania zabezpieczeń przetężeniowych po stronie DC. Jeśli moduły zostaną zmienione na inne, należało będzie przeliczyć ponownie i potwierdzić konieczność doboru bezpieczników. Na życzenie Inwestora można zainstalować zabezpieczenie przepięciowe po stronie modułów - 1500 V. Przykładowe zabezpieczenie – CITEL DS50VGPVS-1500G/51.

Elementy konstrukcyjne

Mocowanie konstrukcji jest dwupodporowe. Max odległość pomiędzy podporami to 250 cm.

Orientacja stołów

W wyniku przeprowadzonych analiz uznano iż stoły fotowoltaiczne z modułami zaprojektowane zostaną w położeniu azymutalnym 180°.

Moduły fotowoltaiczne

System montażu	podpory wbijane
Moc znamionowa 1 modułu	320 W _p
Liczba modułów	2158 szt.
Szerokość	0,951 m
Długość	1,670 m
Wysokość całkowita stołu	2,9 m
Nachylenie stołu	25,0 °



6. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ ELEKTROWNI

W skład elektrowni wchodzi:

- 1) system montażu obejmujący stalową lub aluminiową konstrukcję wsporczą (stół fotowoltaiczny) opartą na słupie wbijanym bezpośrednio w ziemię;
- 2) moduły fotowoltaiczne połączone w systemy modułów;
- 3) magazyn energii dla obsługi zespołu modułów fotowoltaicznych zabudowany w stacji kontenerowej;
- 4) wewnętrzne linie kablowe niskiego napięcia do połączeń moduły-falowniki-magazyn energii;
- 5) linie światłowodowe – teleinformatyczne do transmisji danych i sterowania (układane łącznie z liniami nn);
- 6) ogrodzenie z siatki z bramą wjazdową;
- 7) system monitoringu przemysłowego.

6.1. TECHNOLOGIA

Ogniwo fotowoltaiczne jest urządzeniem przekształcającym promieniowanie słoneczne bezpośrednio w energię elektryczną. Zjawisko to nosi nazwę efektu fotowoltaicznego. Prawie 95% wszystkich ogniw wykonanych jest z krzemu. W budowie każdego ogniw wyróżniamy dwie warstwy: pozytywną (+) i negatywną (-), właśnie pomiędzy tymi warstwami, w momencie gdy w ogniwo trafiają promienie słoneczne, wytwarza się napięcie. Z reguły na pojedynczym ogniwie napięcie to nieznacznie przekracza 0,5V i pozwala uzyskać moc do ponad 4W, dlatego aby uzyskać bardziej użyteczne napięcie i większą moc ogniwa są łączone. Z połączenia od kilku do kilkunastu, a czasem nawet kilkudziesięciu ogniw uzyskujemy moduł (*moduł*). Początkowo moduły posiadały napięcie 12V, a ich moc nie przekraczała 80W. Rozwój tej branży oraz dążenie do uzyskania większej sprawności urządzeń spowodował, że na rynek wprowadzono także moduły o napięciu 20V i więcej, których moc może przekraczać nawet 400W. Ilość energii jaką uda nam się wytworzyć za pomocą modułów fotowoltaicznych, zależy głównie od ilości promieniowania słonecznego, docierającego do powierzchni ziemi oraz sprawności modułu. Wartość tą przedstawia się w kilowatogodzinach na metr kwadratowy (kWh/m^2). Wykorzystanie modułów fotowoltaicznych wymaga regulatora ładowania, akumulatorów oraz przetwornicy (*inwertera sieciowego*). Regulator ładowania sprawuje nadzór nad prawidłową pracą całego systemu. Ma on na celu ochronę akumulatorów przed przeładowaniem oraz zabezpiecza go przed rozładowaniem w nocy spowodowanym "cofaniem" się prądu do modułów. Gdy akumulator jest w pełni naładowany następuje odcięcie dopływu prądu do akumulatora z modułów. Jeśli wytworzony na modułach prąd dostarczany jest bezpośrednio do publicznej sieci elektroenergetycznej system może zostać ograniczony tylko do inwerterów sieciowych (falowników, przetwornic napięcia), które przekształcają napięcie stałe wytwarzane przez moduły fotowoltaiczne na napięcie przemienne o wartości skutecznej 230V i w taki sposób zasilają sieć elektroenergetyczną.

Moduły fotowoltaiczne używane w farmach słonecznych możemy podzielić ze względu na sposób ich wytwarzania na monokrystaliczne i polikrystaliczne. Moduł monokrystaliczny składa się z pojedynczych ogniw, które tworzone są z jednorodnego kryształu krzemu o uporządkowanej budowie wewnętrznej. Podstawą do tworzenia ogniw są odpowiedniej wielkości bloki krzemu. Są one cięte na warstwy, których grubość wynosi około 0,3mm. Ogniwa monokrystaliczne osiągają najwyższy poziom sprawności (*nawet powyżej 15%*) oraz żywotności. Moduł polikrystaliczny zbudowany jest z ogniw, składających się z wielu małych kryształów krzemu. W efekcie powstaje niejednolita powierzchnia, która wzorem przypomina szron na szybie. Moduły te są mniej wydajne od modułów monokrystalicznych. Ich proces produkcji jest mniej złożony a cena niższa. Z tego powodu moduły te są najszerszej rozpowszechnione, zarówno w zastosowaniach domowych jak i dużych elektrowniach słonecznych.

Planowane przedsięwzięcie polegać będzie na montażu (*instalacji*) modułów ogniw fotowoltaicznych (stołów) oraz linii kablowych wraz z kontenerowym magazynem energii. Inwestycja obejmie montaż modułów mono- lub polikrystalicznych. Pojedynczy moduł zbudowany jest z ogniw fotowoltaicznych i osiąga jednostkową moc maksymalną (Power rating P_{max}) około 320Wp. Uzyskanie zakładanej mocy przyłączeniowej do 700kW wymagać będzie montażu 2158 modułów. Liczba ta może ulec zmianie, z uwagi na postępujący rozwój technologii i dostępność modułów o coraz większej mocy, jak również warunki określone w warunkach przyłączenia do sieci. Nastąpi wówczas zmniejszenie koniecznej do zainstalowania liczby modułów. W ramach realizacji przedmiotowej inwestycji istnieje możliwość

instalacji mniejszej ilości modułów z ogniw fotowoltaicznych o większej mocy. Projektuje się montaż 2158 modułów.

Ww. moduły będą montowane na stalowej konstrukcji wsporczej bezpośrednio wbijanej w ziemię. Moduły będą montowane na wysokości około 0,7m npt licząc od górnej krawędzi modułu do ziemi i maksymalnie do wysokości około 2,9m npt. Pod zamontowanymi modułami powierzchnia gleby pozostanie nienaruszona i nadal wykorzystywana będzie mogła być na cele rolne. Przewiduje się, że okres użytkowania nowej elektrowni słonecznej wyniesie do 20 lat.

7. KOMPLEMENTARNE INWESTYCJE TOWARZYSZĄCE

7.1. INWESTYCJAMI TOWARZYSZĄCYMI (KOMPLEMENTARNYMI) SĄ:

- Kontenerowy magazyn energii

W celu umożliwienia zmagazynowania wyprodukowanej energii elektrycznej z projektowanej instalacji fotowoltaicznej na przedmiotowym terenie projektuje się posadowienie typowej kontenerowej stacji magazynu energii w obudowie betonowej lub aluminiowej zabudowanej jako budynek prefabrykowany złożony z wielkowymiarowych elementów żelbetowych lub aluminiowych razem z częścią fundamentową. Rzędna posadowienia projektowana 193,2m n.p.m.

Stacja wykonana jest jako modułowa prefabrykowana konstrukcja i posadowiona w gruncie bez potrzeby wykonywania fundamentu, a jedynie przygotowania podłoża zgodnie z załączonymi rysunkami. Na miejsce przeznaczenia stacje dostarczone są z przepustami kablowymi, przez które po zamontowaniu w części fundamentowej należy z zewnątrz wprowadzić kable nn i SN. Stację należy posadowić podnosząc w sąsiedztwie stacji poziom gruntu o około 30cm. Pierwszym etapem posadowienia stacji jest wykonanie w ziemi wykopu. W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć ze złączami kontrolnymi w stacji magazynu energii. Pod stacją należy wykonać podsypkę piaskowo żwirową o grubości około 350 mm. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby powierzchnia podsypki była wypoziomowana. Na tak przygotowanym podłożu należy wylać płytę fundamentową zgodnie z załączonym rysunkiem. Na posadowiony fundament stacji ułożyć pojedynczą warstwę taśmy uszczelniającej. Taśma uszczelniająca nie może nakładać się na siebie (aby nie była ułożona podwójnie), może to spowodować przedostawanie się cieczy do wnętrza stacji. Podczas układania taśmy uszczelniającej, nie należy jej rozciągać, może to spowodować jej uszkodzenie lub deformację. Na tak przygotowany fundament należy równo ustawić bryłę główną stacji, a następnie dach. Fundament należy dodatkowo zabezpieczyć papą klejoną na lepik i wokół złącza dodatkowo wykonać system sprawnie działających sączków odwadniających. Szczegóły projektowanej kontenerowej stacji magazynu energii przedstawiono na rys. R-04 - R-08.

- Wewnętrzne linie kablowe i złącza kablowe (szafki krosujące).

- okablowanie nN strona stałoprądowa DC - panele fotowoltaiczne połączone są szeregowo za pomocą kabli dedykowanych (solarnych). Kable mocowane są do konstrukcji wsporczej stołów fotowoltaicznych poniżej paneli a częściowo układane w ziemi z uwagi na konieczność podłączenia odrębnie stojących inwerterów (przy równoległych odrębnych rzędach paneli). Kable wykonane są na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- linie kablowe nN – część zmiennoprądowa - projektuje się następujące połączenia kablowe wykonane kablami podziemnymi:
 - połączenia pomiędzy inwerterami a szafkami krosującymi (SK) – kable nN typu

YKXs lub YAKXs o przekroju dobranym według obliczeń o napięciu znamionowym 0,6/1kV;

- połączenia pomiędzy skrzynkami krosującymi (SK) a magazynem energii – kable typu YKXs lub YAKXs o przekroju dobranym według obliczeń o napięciu znamionowym 0,6/1kV.
- kable należy dobrać tak aby uzyskać następujące wielkości spadków napięcia:
- pomiędzy panelem PV a inwerterem $\leq 0,6\%$.
- pomiędzy inwerterami a magazynem energii $\leq 2,0\%$.
- dobór przekroju kabli nN strony AC leży po stronie wykonawcy robót i winien być zrealizowany w trakcie realizacji inwestycji.

UWAGA:

Dobre wielkości spadków napięcia są ściśle powiązane z wielkością strat mocy w kablach. A dokładnie wielkość strat jest proporcjonalna do kwadratu prądu odpowiedzialnego za spadek napięcia oraz wprost proporcjonalna do wielkości impedancji kabli. Ich ograniczenie jest istotne z punktu widzenia optymalności efektu ekonomicznego instalacji.

- w celu połączenia sekcji (inwerterów), ograniczenia ilości kabli i ilości pól nN w magazynie energii w projekcie przewidziano połączenie sekcji, wykonane kablami nN w skrzynkach krosujących kablowych (SK). Złącza (skrzynki krosujące) zaprojektowano w obudowie z tworzyw termoutwardzalnych w II klasie ochronności, Posadowienia skrzynek krosujących zaprojektowano na typowych fundamentach prefabrykowanych zachowując odległość od ziemi nie mniejszą niż 20 cm. Przewody PE w złączach kablowych należy uziemić. Rezystancja uziemienia winna być mniejsza od 10 Ω z uwagi na konieczność uzyskania wymaganej ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi.

- Wewnętrzny układ komunikacyjny i zjazd z drogi.

Lokalizacja i wykonanie zgodnie z projektem zagospodarowania działki. Realizacja wymagać będzie zniwelowania terenu, zsunęcia humusu i wyrównaniu podłoża w obrębie magazynu energii. Na etapie eksploatacji nie przewiduje się utrzymywania utwardzonych terenów komunikacji wewnętrznej w obrębie projektowanej kontenerowej magazynu energii. Dojazd do instalacji odbywał się będzie poprzez istniejący zjazd z drogi wewnętrznej (dz. 86) będącej w zarządzie gminy Aleksandrów na przedmiotowe działki.

8. UWAGI I ZALECENIA

1. Prace budowlane wykonywać należy pod nadzorem uprawnionego budowniczego.
2. Prace montażowe wykonywać należy pod nadzorem uprawnionych specjalistów z wykorzystaniem profesjonalnego, atestowanego sprzętu.
3. Prace elektroenergetyczne i synchronizacyjne elektrowni z siecią elektro-energetyczną wykonywać należy pod nadzorem uprawnionego do nadzoru i kierowania robotami elektrycznymi.
4. Na każdym etapie realizacji elektrowni słonecznej należy przestrzegać przepisy BHP (ogólne i branżowe).
5. Na 7 dni przed przystąpieniem do prac budowlanych należy zgłosić termin rozpoczęcia robót właściwemu organowi nadzoru budowlanego.

6. Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo Budowlane oświadcza się, że projekt niniejszy sporządzony został zgodnie z przepisami prawa oraz zasadami wiedzy technicznej (oświadczenia w załączeniu).
7. Do niniejszego projektu załącza się „Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” oraz wymagane przepisami szczególnymi kopie wpisów do samorządowych izb zawodowych.

OPRACOWANIE

Jednostka projektowa	6.2019
mgr inż. arch. urb Miroslaw Kazimierz Łaszek Łódzka Okręgowa Izba Architektów Nr ewid.: LO-0559, Nr upr.: 94/68 w specjalności architektonicznej	6.2019
mgr inż. arch. Marta Pingot - Wrzeszcz Łódzka Okręgowa Izba Architektów Nr ewid.: LO-0590, Nr upr.: 12/R-247/ŁOIA/08 w specjalności architektonicznej	6.2019
mgr inż. Jan Ryniewicz Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa Nr ewid.: SWK/IE/0519/03, Nr upr.: KL-212/93 w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej	6.2019
mgr inż. Jarosław Kolera Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa Nr ewid.: SWK/IE/0175/03, Nr upr.: KI-214/93 w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej	6.2019

9. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

• Część rysunkowa	33-40
- Rys 01 – Projekt zagospodarowania działki	33
- Rys 02 – Schemat stołu z modułami 5 - rzędowy	34
- Rys 03 – Falownik – karata katalogowa	35
- Rys 04 – Magazyn energii – elewacje, rzuty, przekroje A-A	36
- Rys 05 – Fundament magazynu energii	37
- Rys 06 – Płyta fundamentowa magazynu energii	38
- Rys 07 – Posadowienie magazynu energii	39
- Rys 08 – Montaż przepustów kablowych	40
• Oświadczenia	41-44
• Zaświadczenia i uprawnienia	45-53
• Decyzja o ustaleniu warunków zabudowy	54-66
• Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego ustalająca warunki gruntowo-wodne w rejonie projektowanej budowy elektrowni słonecznej w m-ci Włodzimierzów	67-77
• Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	78-81
• Informacja dotycząca wyłączenia z produkcji rolniczej	82