



NEOEnergetyka Sp. z o.o.
ul. Pana Tadeusza 10
02-494 Warszawa
www.neoenergetyka.pl

KRS 0000609330
NIP 5223058499

PROJEKT WYKONAWCZY

nazwa inwestycji

Budowa źródeł wytwórczych energii elektrycznej (instalacji fotowoltaicznej) na terenie Stacji Ujęcia Wody w Krasnymstawie

nazwa projektu

Konstrukcja Instalacji fotowoltaicznej na terenie PGK przy ul. Piekarskiego 3

inwestor

**Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.
Ul. Piekarskiego 3
22-300 Krasnystaw**

adres inwestycji

KRASNYSTAW, UL. PIEKARSKIEGO 3, dz. nr ewid. 1958/2, obr. 0001

Jednostka ewidencyjna 060601_1 KRASNYSTAW

branża

Konstrukcyjno-budowlana

projektował

mgr inż. Bartłomiej Walas

upr. bud. LOD/1834/POOK/12

do projektowania bez ograniczeń w spec. konstrukcyjno-budowlanej

data opracowania

02.2021

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. Spis zawartości opracowania.	str.	1
2. Oświadczenie projektantów.	str.	2
3. Uprawnienia budowlane oraz zaświadczenie o przynależności do Izby	str.	3-4
4. Informacja BIOZ	str.	5-10
5. Opis techniczny	str.	11-22

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Działając zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r., oświadczam że projekt budowlany w zakresie konstrukcji pt.:

„Instalacja fotowoltaiczna na terenie PGK prz ul. Piekarskiego 3 w Krasnymstawie

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, został opracowany na podstawie prowadzonej na bieżąco koordynacji międzybranżowej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Warszawa, 02 2021

.....
(projektant)

.....
(sprawdzający)

Klauzula o prawach autorskich

Zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 2006 nr 90, poz. 631 z późn. zm.) oraz Ustawą z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz.U. 2001 nr 49 poz. 508 z późn. zm.) niniejsza dokumentacja objęta jest prawem autorskim. Kopiowanie zawartych w niej rozwiązań technicznych, wprowadzanie zmian lub wykorzystywanie przy realizacji innych obiektów niż przewidziane w niniejszej dokumentacji bez zgody autora jest zabronione.

- Teren budowy lub robót powinien być w miarę potrzeby ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić co najmniej 1,5 m.
- Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć miejsca postojowe na terenie budowy. Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy lub robót powinna być dostosowana do używanych środków transportowych.
- Drogi i ciągi piesze na placu budowy powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów.
- Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.
- Strefa niebezpieczna w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.
- Strefa ta nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6,0 m.
- Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej powinny być zabezpieczone daszkami ochronnymi. Daszki ochronne powinny znajdować się na wysokości nie mniejszej niż 2,4 m nad terenem w najniższym miejscu i być nachylone pod kątem 45° w kierunku źródła zagrożenia. Pokrycie daszków powinno być szczelne i odporne na przebicie przez spadające przedmioty. Używanie daszków ochronnych jako rusztowań lub miejsc składowania narzędzi, sprzętu, materiałów jest zabronione.
- Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.
- Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.
- Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:
 - a) 3,0 m - dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV,
 - b) 5,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV,
 - b) 10,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV,
 - c) 15,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110 kV,
 - d) 30,0 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.
- Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do w/w napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia. Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych. Rozdzielnice powinny być usytuowane w odległości nie większej niż 50,0 m od odbiorników energii.
- Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.
- Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:
 - a) przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych,
 - b) przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc,
 - c) przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.
- W przypadkach zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.
- Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń.
- Na terenie budowy powinny być wyznaczone, utwardzone i odwodnione miejsca pod kontenery przeznaczone do składowania materiałów pochodzących z rozbiórki,

- Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunięcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.
- Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych. Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

Roboty montażowe

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót montażowych:

- upadek pracownika z wysokości,
- przygniecenie pracownika elementem podlegającym montażowi podczas wykonywania robót montażowych przy użyciu żurawia/dźwigu budowlanego (przebywanie pracownika w strefie zagrożenia, tj. w obszarze równym rzutowi przemieszczanego elementu, powiększonym z każdej strony o 6,0 m).
- Roboty montażowe konstrukcji stalowych i prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu „bioz” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych. Przebywanie osób pod kondygnacją na której prowadzone są roboty rozbiórkowe, jest zabronione.
- Prowadzenie rozbiórki elementów wielkowymiarowych jest zabronione:
- a) przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,
- b) przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnego oświetlenia.

Odległość pomiędzy skrajnią podwozia lub platformy obrotowej żurawia a zewnętrznymi częściami konstrukcji rozbieranego obiektu budowlanego powinna wynosić co najmniej 0,75 m.

Zabronione jest w szczególności:

- przechodzenia osób w czasie pracy żurawia pomiędzy obiektami budowlanymi a podwoziem żurawia lub wychylania się przez otwory w obiekcie budowlanym,
- składowania materiałów i wyrobów pomiędzy skrajnią żurawia budowlanego
- Punkty świetlne przy stanowiskach montażowych powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały równomierne oświetlenie, bez ostrych cieni i olśnień osób.
- Podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów,

Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1,0 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone balustradą przed upadkiem z wysokości.

- Przeszczanie w poziomie stanowisko pracy powinno mieć zapewnione mocowanie końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej, zamocowanej na wysokości około 1,50 m wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia.
- Wytrzymałość i sposób zamocowania prowadnicy, powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby.
- W przypadku gdy zachodzi konieczność przemieszczenia stanowiska pracy w pionie, linka bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do prowadnicy pionowej za pomocą urządzenia samohamującego.
- Długość linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,50 m.
- Amortyzatory spadania nie są wymagane, jeżeli linki asekuracyjne są mocowane do linek urządzeń samohamujących, ograniczających wystąpienie siły dynamicznej w momencie spadania, zwłaszcza aparatów bezpieczeństwa lub pasów bezwładnościowych.
- Osoby korzystające z urządzeń krzesełkowych, drabin linowych lub ruchomych podestów roboczych powinny być dodatkowo zabezpieczone przed upadkiem z wysokości za pomocą prowadnicy pionowej, zamocowanej niezależnie od lin nośnych drabiny, krzeselka lub podestu.
- Ponadto, należy ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

- Dotyczy to prac wykonywanych na wysokości powyżej 2,0 m w przypadkach, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.

Maszyzny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy.

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych;

- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).
- Maszyzny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.
- Maszyzny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.
- Wykonawca, użytkujący maszyzny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację techniczno - ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.
- Operatorzy lub maszyniści żurawi, maszyn budowlanych, kierowcy wózków i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Stanowiska pracy operatorów maszyn lub innych urządzeń technicznych, które nie posiadają kabin, powinny być:

- zadaszone i zabezpieczone przed spadającymi przedmiotami,
- osłonięte w okresie zimowym.

Instruktarz pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartym w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku. Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy. Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika. Szkolenie wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 - miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 - lata, a na stanowiskach pracy na których występują szczególnie dla zagrożenia dla zdrowia oraz zagrożenia wypadkowe - nie rzadziej niż raz w roku. Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 KW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników. Nie wolno dopuścić pracownika do pracy - do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz

zasad bhp. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz majster budowy, stosownie do zakresu obowiązków. Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia. Pracownicy zatrudnieni na terenie rozbiórki, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

1.7 ZAKRES REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW.

- montaż konstrukcji stalowej,
- wymiana gruntu,

OPIS TECHNICZNY

1. POSTAWA OPRACOWANIA.

- 1.1 Koncepcja uzgodniona z inwestorem.
- 1.2 Aktualna mapa sytuacyjno- wysokościowa.
- 1.3 Opinia geotechniczna wykonana przez przez „HYDROMER” Pracownia Dokumentacyjno-Pomiarowa w Lublinie (geolog uprawniony mgr Sławomir Więckowski - upr. geol.-inż. Nr VII-1194). w lutym 2021
- 1.4 Wizja lokalna.

2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany konstrukcji wsporczej pod instalację fotowoltaiczną wraz z posadowieniem konstrukcji.

3. OPINIA GEOTECHNICZNA.

W celu określenia warunków gruntowo-wodnych wykonano łącznie 3 otwory geotechniczne głębokości po 3,0 m ppt. Na podstawie wykonanych badań terenowych oraz prac kameralnych, w tym po analizie dostępnych materiałów archiwalnych (otworów archiwalnych) i Mapy Hydrogeologicznej 1:50000 Ark. Krasnystaw, warunki geotechniczne opisywanego terenu określa się jako p r o s t e .

Stwierdzono generalnie poziome ułożenie warstw (zał.graf. Nr 5), przy stratygraficznym wydzieleniu jednej głównej formacji:

- - utwory czwartorzędu (plejstocen) – grunty lessowate od glin pylastych do lessów zaglinionych i lessów właściwych – warstwy geotechniczne I, II, III przykryte są do ok. 1,50 metrową warstwą gleby i nasypów ziemno-gruzowych (gliniastych).

Występowanie gruntów nasypowych może dotyczyć całej powierzchni przewidzianej pod zabudowę z uwagi na fakt, że jest to teren w ścisłym centrum miejscowości, silnie przekształcony antropologicznie.

Nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych jak nieciągłość warstw, uskoki, powierzchnie poślizgu, zjawiska krasowe, osuwiska, kurzawki. Jedyne anomalie to zróżnicowanie wilgotnościowe a co za tym idzie konsystencja i plastyczność w obrębie warstw geotechnicznych I, II, co było podstawą do wydzielenia podwarstwy Ia i IIa (jako grunty spoiste w stanie plastycznym).

Powyższe potwierdza słuszność zaklasyfikowania warunków gruntowo-wodnych opisywanego terenu do mało skomplikowanych czyli prostych.

Przydatność gruntów z określeniem parametrów geotechnicznych przedstawiono w pkt. 3 i 4 nin. Opinii, także w zestawieniu tabelarycznym (zał. Nr 6) oraz przestrzennie w profilu geotechnicznym I – I' (zał.graf. Nr 5).

Do granicy rozpoznania nie stwierdzono stałego zwierciadła wody gruntowej ani większych sączeń z poszczególnych warstw geotechnicznych. Jedyne różnice dotyczą stopnia plastyczności poszczególnych warstw o czym mowa wyżej. Przewidywane zwierciadło statyczne wód kredowych (użytkowego poziomu wodonośnego) to ~ 15,0 m ppt. z możliwością wahań +/- 0,50 metra w ciągu roku.

Woda gruntowa nie stanowi utrudnienia w projektowaniu jak i wykonawstwie inwestycji, poza incydentami możliwymi po długotrwałych opadach deszczu i utrudnionym procesem infiltracji w głąb warstw wodonośnych, co m.in. miało miejsce w przypadku otworów Nr 1 i Nr 3 wykazujących istotne różnice uplastycznienia w obrębie warstw.

Proponowana kategoria geotechniczna obiektu budowlanego, z uwzględnieniem warunków gruntowo-wodnych – II kategoria geotechniczna przy prostych warunkach inżynierskich.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa I – zaliczono gliny pylaste, lessowate, jasno-brązowe, wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności **IL = 0,25** .

Warstwa Ia – zaliczono gliny pylaste, lessowate, j.w., wilgotne do mokrych, w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności **IL = 0,35** .

Warstwa II - zaliczono pyły zaglinione, lessowate, ciemno-beżowe, wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności **IL = 0,20** .

Warstwa IIa – zaliczono pyły lessowate j.w., zaglinione, wilgotne do mokrych, w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności **IL = 0,40** .

Warstwa III - zaliczono lessy właściwe (pyły eoliczne), beżowe, wilgotne, w stanie twardoplastycznym do półzwarłego, uogólniony stopień plastyczności **IL = 0,15**

Wnioski i zalecenia

- Dokumentowany teren charakteryzuje się mało zmiennymi warunkami geotechnicznymi w pionie i w poziomie, poziomym ułożeniem warstw, warunki inżynierskie należy określić jako proste.
- W świetle rozporządzenia MTBiGM z dn. 25.04.2012, w spr. ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, projektowaną inwestycję (budowa instalacji fotowoltaicznej) proponuje się zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej, w mało skomplikowanych (prostych) warunkach gruntowych.
- Grunty warstw geotechnicznych **Nr I , II , III** nadają się do posadowienia bezpośredniego; grunty warstw Ia i IIa posiadają obniżone parametry geotechniczne.
- Stwierdzona miąższość gleby plus nasypy ziemno-gruzowe (grunt do wymiany) wynosi maksymalnie ~ 1,50 metra.
- W trakcie wykonywania robót ziemnych, z uwagi na fakt występowania w profilu utworów spoistych, należy przestrzegać:
 - utrzymywać wykopy w stanie suchym,
 - chronić wykopy przed wodami opadowymi,
 - prace ziemne wykonywać w okresach możliwie suchych,
 - przy zasypywaniu wykopów używać gruntu mało wilgotnego.
- Stopień plastyczności utworów spoistych określony został w oparciu o przeprowadzone badania terenowe w lutym 2021 roku. Ulega on jednak znacznym wahaniom w zakresie zmiany wilgotności naturalnej i może być inny w trakcie wykonawstwa inwestycji.
- Osiadanie zapadowe w obrębie lessów szacowana jest na wartość 0,02.
- Na terenie rozpoznania geotechnicznego, do granicy rozpoznania, nie stwierdzono obecności wody gruntowej ani sączeń z poszczególnych warstw. Przewidywane zwierciadło statyczne wód kredowych to ok. 15,0 m ppt. (rzędna ~ 180,0 m npm) z możliwością wahań +/- 0,50 metra w ciągu roku.
- Głębokość przemarzania gruntów w rejonie inwestycji wynosi 1,0 m ppt.
- Dokumentację należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami normy PN-81/B-03020.

4. OPIS TECHNICZNY.

4.1 ROBOTY ZIEMNE.

W strefie 0,5m licząc od osi słupa podporowego założono wymianę gruntu do głębokości 1,5m. Grunt nienośny powinien być usunięty a w to miejsce powinien być wykonany nasyp budowlany z piasków drobnych pozbawionych kamieni zagęszczonych do stanu zagęszczonego o stopniu zagęszczenia $I_D \geq 0.67$. Roboty ziemne prowadzić zgodnie norma PN-B-06050:1999 Roboty ziemne. Wykonany nasyp budowlany powinien być odebrany przez uprawnionego geologa.

4.2 KONSTRUKCJA WSPORCZA

Przyjęto montaż paneli fotowoltaicznych na konstrukcji wsporczej na stołach 4x5 i 6x4 w układzie poziomym. Montaż poszczególnych elementów należy przeprowadzić ściśle wg. instrukcji montażu producenta systemu. Konstrukcja powinna być przystosowana do montażu w III strefie obciążenia śniegiem wg. PN-EN 1991-1-3 oraz I strefie obciążenia wiatrem wg. PN-EN 1991-1-4. Wszystkie wyroby w postaci kształtowników zimno giętych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 10162. Wszystkie elementy przeznaczone do pracy na wolnym powietrzu powinny być zabezpieczone powłoką Magnelis ZM310. Elementy przeznaczone do pracy w gruncie powinny być zabezpieczone powłoką Magnelis ZM430. Do połączeń śrubowych należy stosować wyłącznie śruby, nakrętki i podkładki wykonane ze stali nierdzewnej.

Kolejność prowadzenia prac:

- wbijanie słupów głównych w gruncie nasypowym (piaski drobne pozbawione kamieni) za pomocą kafara samojezdnego. Należy kontrolować pionowe usytuowanie ceowników w czasie kotwienia w gruncie.
- Montaż stężeń w pojedynczej ramie
- Montaż profilu głównego oraz mocowanie stężeń.
- Montaż ceowników wzdłużnych pod panele PV.
- Montaż paneli PV. Panele należy układać na profilach rozpoczynając od najniższego.

- Należy pamiętać o istniejących dozwolonych strefach na ramie panelu, za które można mocować go klemami. W rzeczywistości każdy producent określa indywidualnie strefy dla swoich produktów.

Wszystkie gwinty śrub nierdzewnych należy przesmarować smarem molibdenowym przed nakręcaniem nakrętek. Nakrętki należy dokręcać na wolnych obrotach.

4.3 PRZECHOWYWANIE I ZABEZPIECZENIE ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

Bezpośrednio po otrzymaniu konstrukcji należy dokonać naprawy powłok uszkodzonych w czasie procesu transportu, przechowywania. Zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 punkt 6.3: Naprawa powinna obejmować: usunięcie zanieczyszczeń (kurz, olej, smary, ślady korozji) oraz niezbędne czyszczenie i przygotowanie powierzchni uszkodzonego miejsca do wymaganej przyczepności. Naprawy należy dokonać przez pomalowanie farbą podkładową bogatą w cynk np. WS –Zinc 80/81 lub o podobnych parametrach. Grubość powłoki malarskiej powinna być o 15% większa od powłoki naniesionej metodą zanurzeniową (co najmniej dwukrotne nałożenie powłoki malarskiej, druga powłoka nakładana musi być po całkowitym wyschnięciu pierwszej powłoki).

Składowanie, montowanie i eksploatacja konstrukcji odbywać się będzie w środowisku o ściśle określonej kategorii agresywności korozyjnej wg tabeli nr 1 dla danego okresu gwarancji. (określa się kategorię agresywności korozyjnej atmosfery w oparciu o normę PN-EN ISO 12944-2)

Elementy konstrukcji w okresie magazynowania przed montażem będą składowane na podkładach w sposób uniemożliwiający stykanie się z podłożem, gromadzenie się na nich opadów atmosferycznych i zanieczyszczeń mechanicznych. Elementy konstrukcji zapakowane fabrycznie nie mogą być narażone na zawilgocenie (w tym na kondensację pary wodnej). W przypadku zawilgocenia paczki elementów należy rozpakować i rozłożyć do pełnego wyschnięcia.

Informacja dot. powłoki antykorozyjnej typu Magnelis®

Powłoka antykorozyjna Magnelis ZM310 i ZM430 to specjalna powłoka składająca się ze stopu cynku, aluminium i magnezu. Grubość powłoki 25 µm na stronę. Powłoka przeznaczona do ochrony przed korozją blachy stalowej do zastosowań wewnętrznych i zewnętrznych. Ochrona antykorozyjna jest odpowiednia dla klasy korozyjności C5, zgodnie z klasą opisaną w normie SS-EN ISO 12944-2, w oparciu o przewidywany czas życia 15 lat zgodnie ze Szwedzka Aprobata Techniczna SC0559-13 (oraz decyzją o kontroli produkcji, zgodnie z rozdziałem 8, 22 i 23) wydaną przez SP Technical Research Institute of Sweden, Box 857, SE-501 15 Borås, Sverige.

4.4 OKRESOWY PRZEGLĄD, KONSERWACJA I KONTROLA STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI.

Użytkownik instalacji PV zobowiązany jest do dokonywania przynajmniej raz do roku konserwacji elementów konstrukcji fotowoltaicznej. W zależności od klasy korozyjności (zanieczyszczenia) środowiska częstotliwość czynności konserwacyjnych należy zwielokrotnić – szczegółowe informacje znajdują się w karcie gwarancyjnej konstrukcji.

Należy dokonywać systematycznych przeglądów stanu technicznego instalacji, zwracając szczególną uwagę na połączenia śrubowe. Przegląd nie rzadziej niż co 6 miesięcy. W przypadku pojawienia się anomalii pogodowych (silne porywy wiatru, niespotykane pod względem ilości opady śniegu), przegląd stanu technicznego instalacji powinien nastąpić natychmiast po ich ustąpieniu.

Wszelkie ingerencje niezgodne z powyższą instrukcją montażu, w tym:

- zwiększenie projektowanego obciążenia konstrukcji, zwiększenie rozstawu podpór konstrukcji
- nieprzestrzeganie zalecanego dystansu od krawędzi połaci dachu
- ingerencję poprzez spawanie elementów konstrukcji

powodują natychmiastową utratę gwarancji!

Do cięcia profili aluminiowych dopuszcza się:

- cięcie ręczne przy użyciu brzeszczotu,
- cięcie z wykorzystaniem piły szablastej,
- cięcie z wykorzystaniem szlifierki kątowej z tarczą do cięcia aluminium.

Konstrukcję należy użytkować zgodnie z jej przeznaczeniem i wymogami ochrony środowiska. Wymaga się, aby konstrukcja była utrzymywana w należyłym stanie technicznym oraz nie wolno dopuścić do znacznego pogorszenia się jej właściwości użytkowych i sprawności technicznej.

Wszelkie zgłoszenia gwarancyjne należy dokonywać niezwłocznie po ich wystąpieniu pod rygorem utraty gwarancji. Producent zastrzega sobie prawo do inspekcji instalacji w czasie rozpatrywania zgłoszenia gwarancyjnego.

5. OBLICZENIA.

5.1 ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE

PN-EN 1991-1-1_2004_AC_2009 Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje.

Część 1-1 - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach

PN-EN 1991-1-3 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.

Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.

PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.

Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.

PN-EN 1991-1-5 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.

Część 1-5: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne.

PN-EN 1991-1-6 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.

Część 1-6: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania podczas wykonywania.

PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu.

Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-EN 1993-1-1 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych.

Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-EN 1997-1-1 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.

Część 1-1: Zasady ogólne.

5.2 ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenie śniegiem wg. PN-EN 1991-1-3 Eurokod 1

Krasnystaw - III strefa

Konstrukcję zaprojektowano pod maksymalne obciążenie

- Dach jednopołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 3; A = 195 m n.p.m. →
 $s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 0,570 \text{ kN/m}^2 < 1,2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny → $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny → $C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 30,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,200 = \mathbf{0,960 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem wg. PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1

Krasnystaw - I strefa

- Dach jednospadowy kąt nachylenia połaci $\alpha = 30,0^\circ$
- Wiatr wiejący na ścianę boczną niższą, $\theta = 0^\circ$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; A = 195 m n.p.m. → $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- Współczynnik kierunkowy: $C_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $C_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 3,30 \text{ m}$
- Kategoria terenu III → współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 0,8 \cdot (5,0/10)^{0,19} = 0,70$ (wg Załącznika krajowego NA.6)

- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
 - Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 15,43 \text{ m/s}$
 - Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,355$
 - Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
 - Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
 $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 518,9 \text{ Pa} = 0,519 \text{ kPa}$
 - Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$
 - Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,4$
- Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:
 $F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,519 \cdot 0,4 = \mathbf{0,208 \text{ kN/m}^2}$

5.3 SCHEMATY STATYCZNE

- FUNDAMENTY-posadowienie bezpośrednie, model Coulomba-Mohra, podłoże sprężyste,
- SŁUPY-utwierdzone w gruncie
- RYGLE, STEŻENIA – elementy jednoprzęsłowe statycznie wyznaczalne,

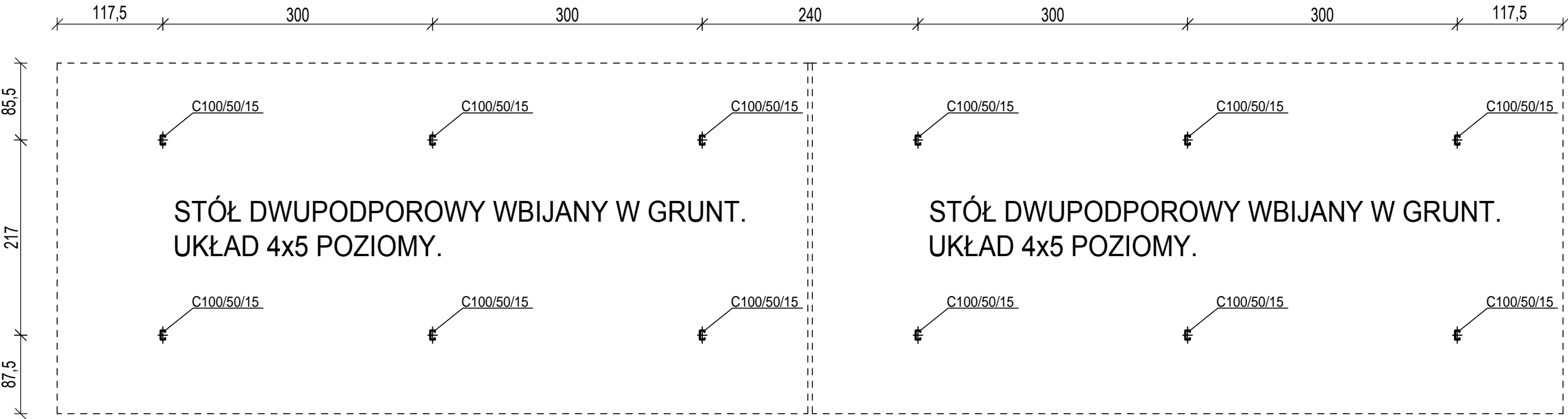
5.4 WYNIKI OBLICZEŃ – Obliczenia przeprowadzono w programach komputerowych RM-WIN, Konstruktor. Konstrukcja stalowa jest tak zaprojektowana aby mogła być zastosowana w strefie III obciążenia śniegiem i w I strefie obciążenia wiatrem do wysokości 300 m n.p.m. Stany graniczne nośności i użytkowania nie są przekroczone. Dokładne obliczenia i ich wynik znajdują się w archiwum projektanta.

6. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie prace prowadzić pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane , zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi i BHP , oraz z zasadami sztuki budowlanej .
- Wynikłe ew. wątpliwości , nieprzewidziane sytuacje itp. należy zgłosić projektantowi sprawującemu nadzór autorski.
- Wszystkie zmiany na etapie wykonawstwa muszą być dopuszczone i zaakceptowane przez projektanta.
- Wszelkie ew. zmiany konstrukcyjne wymagają projektów konstrukcyjnych .
- Wszystkie wymiary należy sprawdzić na miejscu budowy, a zaistniałe niezgodności należy wyjaśniać i uzgadniać z projektantem.
- Wszystkie użyte do budowy materiały budowlane winny spełniać kryteria techniczne PN, aprobat technicznych wyrobu lub certyfikatu wyrobu na znak bezpieczeństwa.

K.01

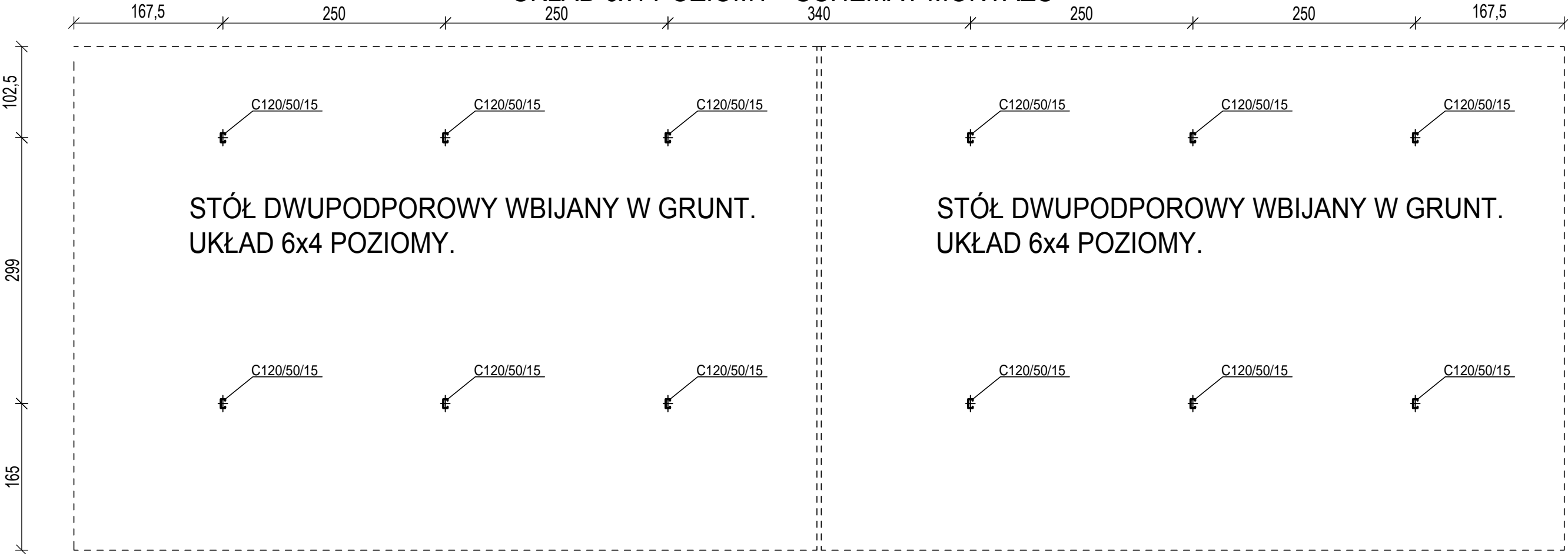
STÓŁ DWUPODPOROWY WBIJANY W GRUNT.
UKŁAD 4x5 POZIOMY - SCHEMAT MONTAŻU
SZT. 4



UWAGA:
1. ELEMENTY SYTSEMU W POSTACI KSZTŁTOWNIKÓW
ZIMNOGIĘTYCH WYKONANE SĄ ZGODNIE Z NORMA PN-EN
10162.
2. MONTAŻ PRZEDSTAWIONEG OSTOŁU NALEŻY WYKONAĆ
ŚCIŚLE WG. INSTRUKCJI MONTAŻU OPRACOWANEJ PRZEZ
DOSTAWCĘ SYSTEMU.

nazwa inwestycji			
Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem decyzji pozwolenia na budowę źródeł wytwórczych energii elektrycznej (instalacji fotowoltaicznych) na terenie obiektów PGK Sp. z o.o. w Krasnymstawie			
nazwa projektu			
Budowa Instalacji Fotowoltaicznej na terenie PGK Sp. z o.o. w Krasnymstawie			
inwestor			
Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. ul. Piekarskiego 3; 22–300 Krasnystaw			
adres inwestycji			
ul. Piekarskiego 3; 22–300 Krasnystaw			
jednostka projektowa			
NEOEnergetyka Sp. z o.o. 02–494 Warszawa, ul. Pana Tadeusza 10 www.neoenergetyka.pl KRS:0000609330 NIP: 5223058499			
projektował		mgr inż. Bartłomiej Walas upr. bud. LOD/1834/P00K/12	
		do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno–budowlanej	
tytuł rysunku			
STÓŁ DWUPODPOROWY WBIJANY W GRUNT. UKŁAD 4x5 POZIOMY - SCHEMAT MONTAŻU			
branża		skala	
konstrukcyjna		1:100	
data		nr rys.	
02.2021		K.03	

STÓŁ DWUPODPOROWY WBIJANY W GRUNT.
UKŁAD 6x4 POZIOMY - SCHEMAT MONTAŻU



UWAGA:
1. ELEMENTY SYTSEMU W POSTACI KSZTŁTOWNIKÓW
ZIMNOGIĘTYCH WYKONANE SĄ ZGODNIE Z NORMA PN-EN
10162.
2. MONTAŻ PRZEDSTAWIONEG OSTOŁU NALEŻY WYKONAĆ
ŚCIŚLE WG. INSTRUKCJI MONTAŻU OPRACOWANEJ PRZEZ
DOSTAWCĘ SYSTEMU.

nazwa inwestycji			
Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem decyzji pozwolenia na budowę źródeł wytwórczych energii elektrycznej (instalacji fotowoltaicznych) na terenie obiektów PGK Sp. z o.o. w Krasnymstawie			
nazwa projektu			
Budowa Instalacji Fotowoltaicznej na terenie PGK Sp. z o.o. w Krasnymstawie			
inwestor			
Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. ul. Piekarskiego 3; 22–300 Krasnystaw			
adres inwestycji			
ul. Piekarskiego 3; 22–300 Krasnystaw			
jednostka projektowa			
NEOEnergetyka Sp. z o.o. 02–494 Warszawa, ul. Pana Tadeusza 10 www.neoenergetyka.pl KRS:0000609330 NIP: 5223058499			
projektował			
mgr inż. Bartłomiej Walas upr. bud. LOD/1834/P00K/12 do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej			
tytuł rysunku			
STÓŁ DWUPODPOROWY WBIJANY W GRUNT. UKŁAD 6x4 POZIOMY-SCHEMAT MONTAŻU			
branża		skala	
konstrukcyjna		1:100	
data		nr rys.	
02.2021		K.04	