

---

# PROJEKT TECHNICZNY

EGZ. 3.

---

<b>PRZEDMIOT OPRACOWANIA</b>	Posadowienie konstrukcji pod mikroinstalację fotowoltaiczną zlokalizowaną na gruncie zgodnie z projektem branży elektrycznej dla zadania pn. „Budowa mikroinstalacji odnawialnego źródła energii (farmy fotowoltaicznej) o mocy 39,6 kWp na Stacji Uzdatniania Wody 'Karczma Borowa' w Lesznie”
<b>ADRES BUDOWY</b>	ul. Francuska 48, 64-100 Leszno
<b>NR EWID. DZIAŁKI</b>	85, AR-31, obręb Leszno (0002), jednostka ewid. Leszno (306301_1)
<b>INWESTOR</b>	Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.
<b>ADRES ZAMIESZKANIA</b>	ul. Lipowa 76a, 64-100 Leszno

---

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20., ust. 4. ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333) oświadczam, iż niniejszy projekt budowlany wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej w tym zakresie oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

---

### OPRACOWAŁ

mgr inż. SEBASTIAN DUBICKI

Specjalność: Konstrukcja

Nr upr. WKP/0219/P00K/08

---

RAWICZ, WRZESIEŃ 2020

## SPIS TREŚCI PROJEKTU

---

Strona tytułowa .....	1
Spis treści .....	2
Opis do zagospodarowania terenu .....	3÷4
Rys. Z-1 Mapa sytuacyjna zagospodarowania działki, skala 1:500 .....	5
Opis techniczny do projektu posadowienia .....	6÷9
Rysunki konstrukcyjne poszczególnych 'stołów':	
Rys. 1 – Stół WS-014 / 16 modułów / 25° / Leszno, skala 1:100 .....	10
Rys. 2 – Stół WS-014 / 20 modułów / 25° / Leszno, skala 1:100 .....	11
Rys. 3 – Stół WS-014 / 24 moduły / 25° / Leszno, skala 1:100 .....	12
Rys. 4 – Stół WS-014 / 28 modułów / 25° / Leszno, skala 1:100 .....	13
Zestawienie wstępne elementów do zamówienia .....	14
Dokumenty formalno-prawne	
Kopie: zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów oraz uprawnień budowlanych .....	15÷17

## OPIS TECHNICZNY do zagospodarowania terenu

---

### 1. Dane ogólne:

Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

Adres siedziby: ul. Lipowa 76a, 64-100 Leszno

Adres budowy: ul. Francuska 48, 64-100 Leszno;

dz. ewid. nr 85, AR-31, obręb Leszno (0002), jednostka ewid. Leszno (306301\_1)

### 2. Podstawa opracowania:

- zlecenie z dnia 01.07.2020. o znaku JRP-P-Z/0006/2020,
- kopia mapy zasadniczej w skali 1:500 z 07.02.2020.,
- wizja lokalna w terenie i uzgodnienia z przedstawicielem Inwestora,
- analizowane koncepcje rozmieszczenia modułów planowanej farmy fotowoltaicznej,
- część budowlano-konstrukcyjna projektu technicznego jednostadiowego zbiorników wody Stacji Uzdatniania Wody 'Karczma Borowa',
- projekt branży elektrycznej dla zadania pn. „Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 39,6 kWp na Stacji Uzdatniania Wody 'Karczma Borowa' w Lesznie”,
- opinia geotechniczna dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych, opracowana przez „Tomasz Zimniak Geologia Geotechnika” z Poznania, w sierpniu 2020 roku.

### 3. Lokalizacja:

Przedmiotowa działka zabudowana o nr ewid. 85 położona jest w Lesznie pod adresem ul. Francuska 48 i posiada dojazd od strony wschodniej od ulicy Kameruńskiej. Przedmiotowa działka wraz z sąsiadującymi zabudowanymi działkami ewidencyjnymi wchodzi w skład nieruchomości pełniącej funkcję Stacji Uzdatniania Wody 'Karczma Borowa' w Lesznie. Lokalizację istniejących budynków i planowanej mikroinstalacji oznaczono na załączonej mapie sytuacyjnej terenu w skali 1:500. Powierzchnia działki równa ~0,415 ha; stanowi grunt zabudowany i zurbanizowany oznaczony symbolem 'Bi' jako inne tereny zabudowane.

Dla przedmiotowej inwestycji, na podstawie badań geotechnicznych dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych, przyjęto proste warunki gruntowe oraz pierwszą kategorię geotechniczną.

Przypowierzchniową warstwę stanowią nasypy niebudowlane o miąższości od 0,6 m do 0,8 m. Poniżej zalegają osady akumulacji wodnolodowcowej, które zostały zdeponowane na osadach zastoiskowych. Warstwy nasypów niebudowlanych oraz miejscami gleby należy traktować jako podłoże słabonośne nie nadające się do wykorzystania do celów budowlanych ze względu na stan oraz niejednorodność, zmienny skład. Grunty mineralne rodzime spoiste należy zaliczyć do osadów bardzo wysadzinowych.

W trakcie prowadzonych wierceń w otworach badawczych, w obrębie badanych głębokości, nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych.

Podłoże gruntowe w strefie gruntów mineralnych rodzimych, leżące pod warstwami gleby i nasypów niebudowlanych, nadaje się do bezpośredniego posadowienia fundamentów projektowanego obiektu.

Przedmiotowa nieruchomość leży poza terenami objętymi ochroną w trybie ustawy o ochronie przyrody, nie jest narażona na wpływ oddziaływań szkód górniczych, niebezpieczeństwo powodzi ani nie jest zagrożona osuwaniem się mas ziemnych, nie podlega także ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Projektowane obiekty nie podlegają uzgodnieniom w zakresie ochrony środowiska.

4. Stan istniejący:

Teren działki niezabudowanej płaski, bez wyraźnego nachylenia, o niewielkiej deniwelacji. Przedmiotowa działka o nr ewid. 85 jest nieruchomością zabudowaną, z możliwym dostępem z dróg publicznych od strony północnej (dz. ewid. nr 26) i wschodniej (dz. ewid. nr 5) poprzez działkę o nr ewid. 88/2 i działkę-drogę o nr ewid. 88/1. Na działce zlokalizowane są przede wszystkim dwa zbiorniki wody uzdatnionej, półpodziemne – w nasypie, o pojemności 500 m<sup>3</sup> każdy. W części zachodniej działki znajduje się odstożnik wód powierzchniowych, a od południa część budynku Stacji Uzdatniania Wody. Ponadto na terenie działki zlokalizowane są liczne instalacje wewnętrzne – elementy technologii SUW.

5. Stan projektowany:

Na przedmiotowej działce o nr ewid. 85 zaprojektowano budowę mikroinstalacji fotowoltaicznej zlokalizowanej na gruncie zgodnie z projektem branży elektrycznej dla zadania pn. „Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 39,6 kWp na Stacji Uzdatniania Wody 'Karczma Borowa' w Lesznie”.

Zaprojektowano 5 'stotów' ze zróżnicowanymi liczbami modułów w układzie poziomym (4x4=16, 5x4=20, 6x4=24, 7x4=28, 8x4=32) posadowionych na systemowej konstrukcji wbijanej w grunt typu Corab WS-014. Zaplanowano 120 paneli (typu BEM-330 W) o mocy 330 Wp o łącznej mocy farmy DC 39,6 kWp.

6. Określenie obszaru oddziaływania obiektu:

Po przeprowadzonej analizie dla przedmiotowej inwestycji obszar oddziaływania ogranicza się do terenu przedmiotowej nieruchomości, na której jest on zlokalizowany.

OPRACOWAŁ:

Poświadczam zgodność niniejszej kopii z treścią materiału państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

PREZYDENT MIASTA LESZNA

*M.M.P. Leszno, Mapa Państw. Zasobu*  
(Nazwa materiału zasobu)

P.3063. 2016. 12-11

(Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu)

07.02. 2020

(Data wykonania kopii)

1 up. Prezydenta Miasta Leszno

*Emilia Rybicka*  
Inspektor

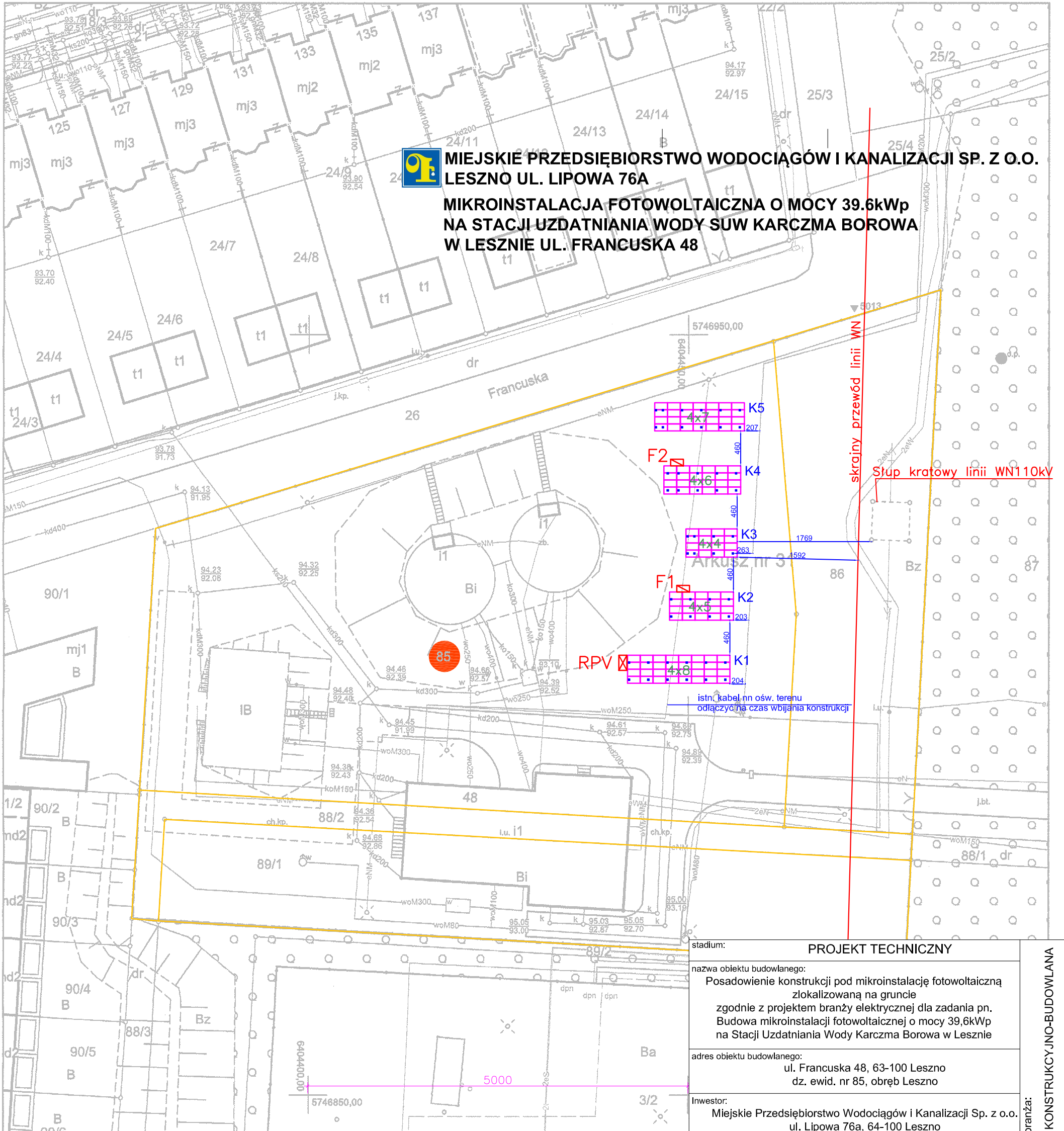
(Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ)

**Kopia mapy zasadniczej**

Skala 1:500

Godło 6.165.09.16.1.1, 6.165.09.16.1.2

Województwo: wielkopolskie  
Powiat: m.Leszno  
Gmina: Leszno  
Jednostka ewidencyjna: 306301\_1 Leszno  
Obręb: 306301\_1.0002 LESZNO



**MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SP. Z O.O.**  
**LESZNO UL. LIPOWA 76A**

**MIKROINSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 39.6kWp**  
**NA STACJI UZDATNIANIA WODY SUW KAR CZMA BOROWA**  
**W LESZNIE UL. FRANCUSKA 48**

stadium: <b>PROJEKT TECHNICZNY</b>		KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA
nazwa obiektu budowlanego: Posadowienie konstrukcji pod mikroinstalację fotowoltaiczną zlokalizowaną na gruncie zgodnie z projektem branży elektrycznej dla zadania pn. Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 39,6kWp na Stacji Uzdatniania Wody Karczma Borowa w Lesznie		
adres obiektu budowlanego: ul. Francuska 48, 63-100 Leszno dz. ewid. nr 85, obręb Leszno		
Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Lipowa 76a, 64-100 Leszno		
tytuł: <b>MAPA SYTUACYJNA ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI</b> Rozmieszczenie wolnostojących konstrukcji PV Odległości od istniejącej infrastruktury WN		
skala: -	data: <b>wrzesień 2020 r.</b>	nr.rys. <b>21</b>
projektant: mgr inż. Sebastian Dubicki	WKP/0219/POOK/08 uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	rewizja: A
podpis:		

Konstrukcje wolnostojące wbijane w ziemię (palowanie 2,2m) dwupodporowe 4 moduły w rzędzie poziomo, nachylenie 25° wg katalogu firmy CORAB  
**K1 - WS-014-032-25°**  
**K2 - WS-014-020-25° + mocowanie inwertera**  
**K3 - WS-014-016-25°**  
**K4 - WS-014-024-25° + mocowanie inwertera**  
**K5 - WS-014-028-25°**  
 • podpora przednia i tylna

Układ współrzędnych płaskich pros  
Układ wysokości - PL-EVRF2007-1

## OPIS TECHNICZNY

do projektu posadowienia konstrukcji pod mikroinstalację fotowoltaiczną

---

### I. Dane ogólne:

Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

Adres siedziby: ul. Lipowa 76a, 64-100 Leszno

Adres budowy: ul. Francuska 48, 64-100 Leszno;

dz. ewid. nr 85, AR-31, obręb Leszno (0002), jednostka ewid. Leszno (306301\_1)

#### 1. Rozpatrywany wstępnie I wariant lokalizacji paneli:

Na wstępie założono do rozmieszczenia 120 szt. paneli monokrystalicznych 330 Wp. Pierwotnie w I wariantcie założono lokalizację 40 szt. na koronie nasypu nad zbiornikami oraz pozostałych 80 szt. po wschodniej stronie nasypu.

#### 2. Analiza możliwości posadowienia paneli na zbiornikach:

Istniejące zbiorniki pojedyncze wody uzdatnionej o pojemności  $\sim 500 \text{ m}^3$  każdy zaprojektowano jako półpodziemne - w nasypie. Zbiorniki konstrukcji żelbetowej monolitycznej - dno i ściany cylindryczne (tzw. płaszcz), ze słupami również monolitycznymi, centralnymi dla oparcia stropu prefabrykowanego. Średnica wewnętrzna zbiornika wynosi 11,5 m, natomiast średnia wysokość wewnętrzna  $\sim 5,7 \text{ m}$ . Ocieplenie zbiorników nasypem ziemnym o zakładanej wg projektu grubości 60 cm. Dopuszczalne obciążenie użytkowe stropu wynosi  $200 \text{ kg/m}^2$ .

Dla potwierdzenia założeń przyjętych w dokumentacji projektowej dokonano odkrywek w nasypie na zbiornikach, które następnie zasypano w odpowiedniej kolejności. Stwierdzono, że przypowierzchniową warstwę stanowi humus o grubości  $\sim 25 \text{ cm}$ , pod którym, bezpośrednio na zbiornikach, znajduje się warstwa odsączająca z pospółki. Łączna grubość nasypu waha się w zakresie  $52\div 68 \text{ cm}$ , co jest zbieżne z założeniami projektu. Na koronie nasypu stwierdzono jednak znaczne nierówności, sięgające kilkudziesięciu centymetrów, przy czym wyróżniło się poprzeczne zagłębienie zlokalizowane w miejscu pomiędzy zbiornikami, gdzie zapewne doszło do większego osiadania gruntu.

Posadowienie wstępnie planowanej konstrukcji balastowej pod 40 szt. paneli fotowoltaicznych na koronie nasypu byłoby możliwe, ponieważ obciążenie od niej nie przekracza dopuszczalnego obciążenia użytkowego. Posadowienie takie wymagałoby jednak ręcznego plantowania gruntu istniejącego z likwidacją ww. poprzecznego zagłębienia, a także ręcznego zebrania humusu spod planowanej lokalizacji konstrukcji balastowej i uzupełnienia tej powierzchni pospółką jako zagęszczonego podłoża nośnego służącego posadowieniu.

Przeprowadzona uproszczona analiza kosztów ww. ręcznych robót ziemnych oraz utrudnionej dostawy pospółki i sprzętu koniecznego do jej wbudowania wskazała na stosunkowo duże koszty, co skłoniło do poszukania i przeanalizowania innego wariantu rozmieszczenia paneli.

#### 3. Wariant II:

Wobec powyższej analizy i wykonanych w terenie domiarów opracowano koncepcję zlokalizowania wszystkich 120 szt. paneli po wschodniej stronie nasypu. Panele rozplanowano na 5 'stołach' wolnostojących, ze zróżnicowanymi liczbami modułów, po 4 rzędy modułów w układzie poziomym ( $4\times 4=16$ ,  $5\times 4=20$ ,  $6\times 4=24$ ,  $7\times 4=28$ ,  $8\times 4=32$ ). Lokalizację, rozmieszczenie i nachylenie stołów zoptymalizowano do kierunku

południowego, z uwzględnieniem eliminacji wzajemnego przestąpienia i przestąpienia przez naturalne przeszkody występujące w terenie oraz względem występujących w gruncie obiektów, instalacji i urządzeń.

#### 4. Badania geotechniczne gruntu:

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, na podstawie badań geotechnicznych dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych (trzy otwory badawczych o głębokości do 2,5 m p.p.t.) oraz dla niewielkiego obiektu budowlanego i o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym, przyjęto proste warunki gruntowe oraz pierwszą kategorię geotechniczną.

Przypowierzchniową warstwę stanowią nasypy niebudowlane o miąższości od 0,6 m do 0,8 m (warstwa geotechniczna I, składająca się głównie z osadów niespoistych z domieszką gruzu, kamieni glin piaszczystych i żużla). Warstwy nasypów niebudowlanych oraz miejscami gleby należy traktować jako podłoże słabonośne nie nadające się do wykorzystania do celów budowlanych ze względu na stan oraz niejednorodność, zmienny skład. Poniżej zalegają osady akumulacji wodnolodowcowej, które zostały zdeponowane na osadach zastoiskowych. Grunty mineralne rodzime spoiste (warstwy geotechniczne IIIa+IIIb) należy zaliczyć do osadów bardzo wysadzinowych.

W trakcie prowadzonych wierceń w otworach badawczych, w obrębie badanych głębokości, nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych.

Podłoże gruntowe w strefie gruntów mineralnych rodzimych, leżące pod warstwami gleby i nasypów niebudowlanych, nadaje się do bezpośredniego posadowienia fundamentów projektowanego obiektu.

Opinia geotechniczna opracowania przez uprawnionego geologa stanowi załącznik do niniejszego projektu.

#### 5. Dobór zastosowania optymalnego rozwiązania posadowienia konstrukcji:

Z racji występowania jako pierwszej warstwy gruntu - nasypu niebudowlanego zbudowanego z piasków, glin, kamieni i gruzu, który z punktu widzenia sztuki budowlanej nie może stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego pod żadną inwestycję wykluczono możliwość wstępnie zakładanego posadowienia z wykorzystaniem tzw. systemu korzeniowego (szybki i łatwy montaż bez specjalistycznych narzędzi dzięki rurom wbijanym wbijanie w grunt prostym młotem elektro-pneumatycznym).

Ostatecznie założono posadowienie konstrukcji w standardowy sposób - słupki stalowe wbijane. Zaproponowano system wolnostojący, dwupodporowy, wbijany w ziemię, o 4 modułach w rzędzie poziomo typu Corab WS-014. Na podstawie przeprowadzonych obliczeń producenta systemu, w nawiązaniu do stwierdzonych geotechnicznych warunków posadowienia, założono wbicie/palowanie na głębokość 2,2 m.

Rozmieszczenie podpór i wytyczne montażu wg załączonych przykładowych rysunków dla wybranych stóp oraz szczegółowych zaleceń Producenta. W załączeniu również zestawienie wstępne elementów do zamówienia.

#### 6. Wytyczne do niwelacji i przygotowania podłoża:

W terenie dokonano niwelacji technicznej, przy czym wobec braku opracowania aktualizowanej mapy do celów projektowych najpierw dokonano sprawdzenia wzajemnej zgodności rzędnych kilku pokryw studzienek kanalizacyjnych w pobliżu planowanej

inwestycji. Pomiary rzędnych wykazały zróżnicowane rozbieżności do 0,15 m (przy 8 punktach pomiarowych). Wskutek powyższego rzędne wynikające z badań geotechnicznych i zawarte w niniejszym projekcie należy traktować jedynie jako względne (nie geodezyjne), odniesione do wybranego punktu stałego, tj. górnej powierzchni pokrywy studzienki kanalizacyjnej o wartości rzędnej  $R_r = 94,89$  m n.p.m.

Badany teren jest obszarem w założeniu płaskim, a maksymalna pomierzona deniwelacja terenu w obszarze planowanej lokalizacji modułów fotowoltaicznych wynosi 0,48 m. Nie przewiduje się jednak poziomowania całego fragmentu terenu pod lokalizację inwestycji, lecz założono jedynie ukształtowanie stołów w formie płaszczyzny równomiernie pochylonej zgodnie z ukształtowaniem terenu, tj. w kierunku południowo-zachodnim. W wyniku przyjęcia takiego kryterium pomierzone w terenie odchylenia ukształtowania terenu od założonej płaszczyzny sięgają maksymalnie 0,16 m.

Zaplanowano lokalne wyrównania terenu (humusu) do założonej płaszczyzny i na tej podstawie określono siatkę rzędnych:

- pierwszy stół od strony południowej: rzędna terenu przy przednich podporach od wschodu 95,13 m n.p.m., nachylenie terenu pod stołem  $1^\circ$  w stronę zachodnią,
- drugi stół od strony południowej: rzędna terenu przy przednich podporach od wschodu 95,20 m n.p.m., nachylenie terenu pod stołem  $1^\circ$  w stronę zachodnią,
- trzeci stół od strony południowej: rzędna terenu przy przednich podporach od wschodu 95,27 m n.p.m., nachylenie terenu pod stołem  $1^\circ$  w stronę zachodnią,
- czwarty stół od strony południowej: rzędna terenu przy przednich podporach od wschodu 95,34 m n.p.m., nachylenie terenu pod stołem  $1^\circ$  w stronę zachodnią,
- piąty stół od strony południowej: rzędna terenu przy przednich podporach od wschodu 95,41 m n.p.m., nachylenie terenu pod stołem  $1^\circ$  w stronę zachodnią.

#### **Uwagi końcowe:**

Teren wokół prowadzonych robót należy zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich.

Wszystkie zastosowane materiały, używane zgodnie z instrukcjami producentów, powinny posiadać niezbędne atesty, aprobaty i certyfikaty czy dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Wszystkie roboty oraz ich odbiory przeprowadzać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz innymi wymaganiami właściwymi dla danej specyfiki robót, pod nadzorem osoby uprawnionej, zgodnie ze sztuką budowlaną, przepisami bhp i ppoż.

Wszystkie informacje zawarte w niniejszej dokumentacji budowlanej należy zweryfikować i skorygować na budowie, zgodnie z dokumentacjami branżowymi, danymi technicznymi rzeczywiście zastosowanych materiałów, środków i urządzeń oraz aktualnie obowiązującymi przepisami.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych wszystkie wymiary należy zweryfikować na budowie. O wszelkiej niezgodności projektu czy założeń konstrukcyjnych w nim zawartych ze stanem faktycznym należy niezwłocznie powiadomić projektanta w formie pisemnej.

Wszelkie wątpliwości oraz odstępstwa od niniejszych założeń projektowych należy rozstrzygać na bieżąco przy udziale kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego.

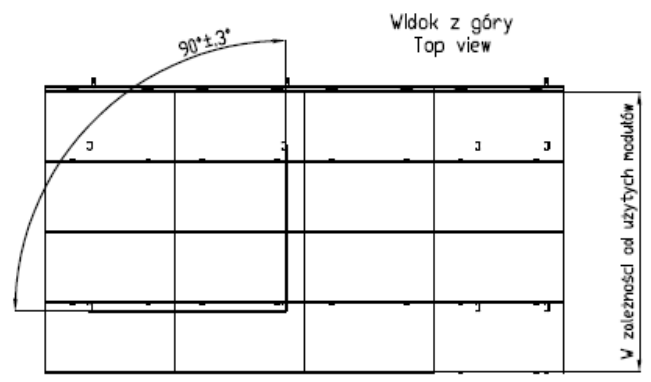
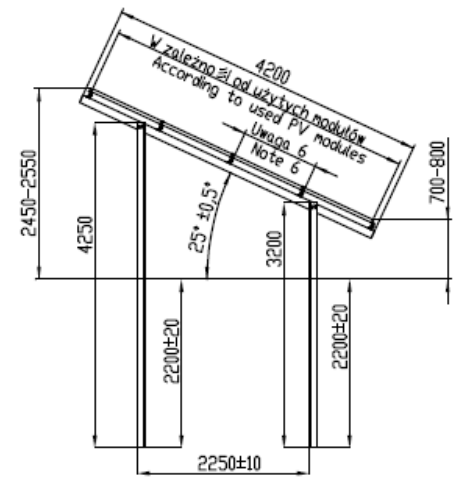
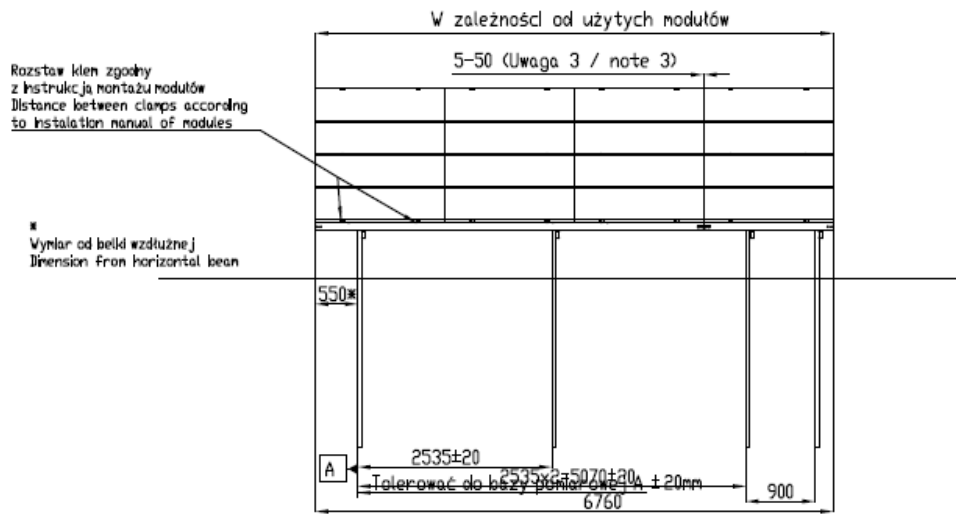
Wszystkim wskazaniom znaków towarowych, patentów lub pochodzenia występującym w niniejszej dokumentacji towarzyszą wyrazy „lub równoważny”, co oznacza,



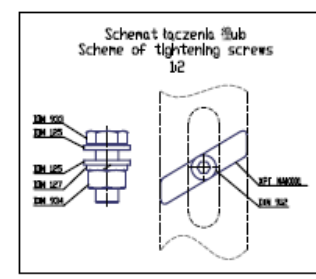
że dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów nie gorszych niż opisywanych w dokumentacji, tj. spełniających wymagania techniczne, funkcjonalne i jakościowe co najmniej takie, jak wskazane w dokumentacji lub lepsze.

Wykonawca, który zdecyduje się stosować urządzenia i materiały równoważne opisywanym w dokumentacji obowiązany jest wykazać, że oferowane przez niego spełniają wymagania określone przez autora niniejszego opracowania.

OPRACOWAŁ:

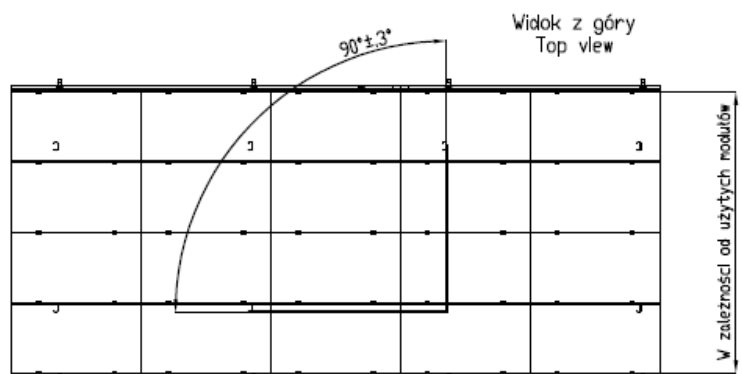
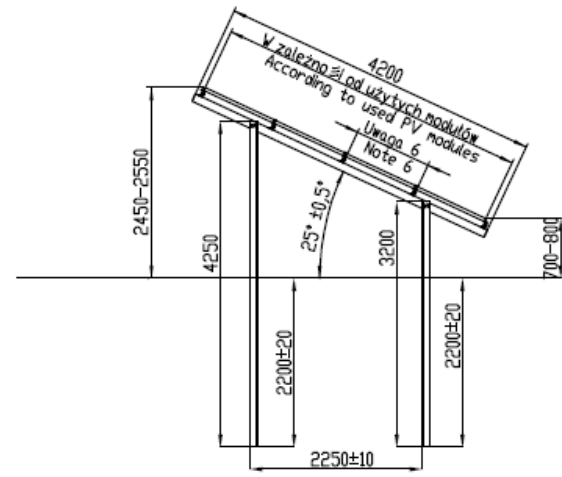
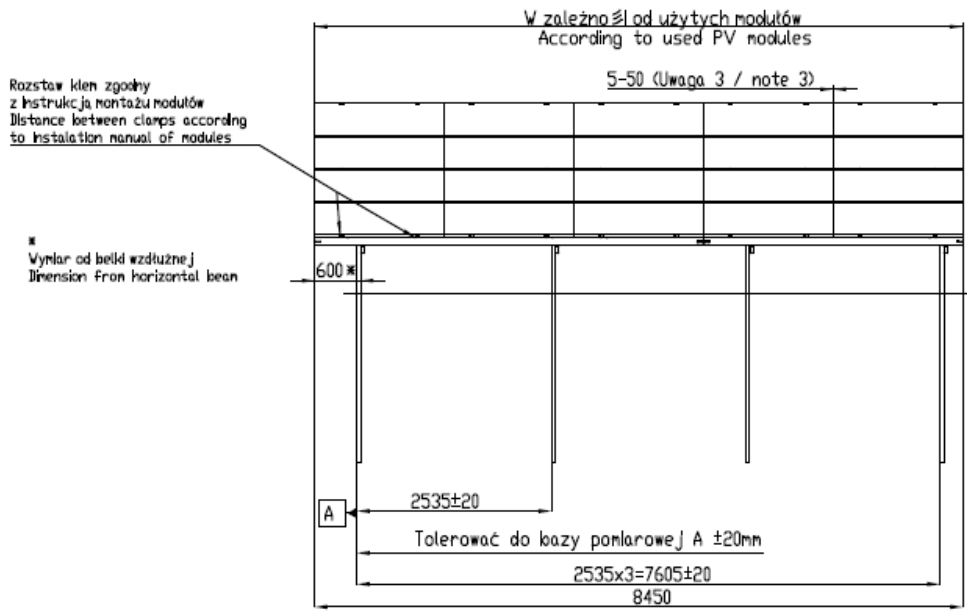


Momenty dokreślenia śrub Screws tightening torque	
Wielkość śruby Screw size	Moment [Nm] Torque [Nm]
M12	57
M8	Zgodnie z instrukcją montażu modułu According to installation manual of modules

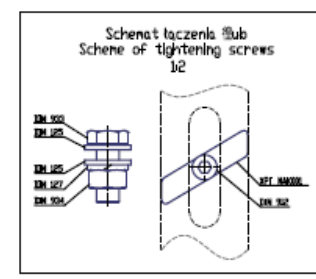


- Uwagi / notes:
- Waga w tabeli podana bez modułów / Weight in the table below without PV modules
  - Lista materiałowa na drugim arkuszu / Bill of materials on the second sheet
  - Wymiary w zależności od modułu / Dimensions depending on PV modules
    - 5mm dla modułu o długości 1685mm / 5mm for module length 1685mm
    - 5mm + 1mm na każdy milimetr długości mniej modułu / 5mm + 1mm for each millimeter less of PV module length
    - 50mm dla modułu o długości 1640mm / 50mm for module length 1640mm
  - Długość śruby w zależności od modułu / Length of screw depending on PV modules!
    - 45mm dla modułu o grubości 30mm - 35mm / 45mm for module thin 30mm - 35mm
    - 55mm dla modułu o grubości 36mm - 45mm / 55mm for module thin 36mm - 45mm
  - Kłena końcowa w zależności od grubości modułu / End clamp depending on thh of PV module
  - Rozstaw szyn wzdłużnych szerokości modułu + 20mm / Distance between horizontal beams module width + 20mm
  - Zaleca się wykonanie przyrządu utrzymującego kąt 90° oraz odległość od przedniego rzędu podpór / It is recommended to make a device for holding the angle of 90° and the distance from the front row of supports
  - Kolejność montażu / Assembly order:
    - Wbicie przednich podpór / Ramming of front supports
    - Wbicie tylnych podpór / Ramming of rear supports
    - Przykręcenie szyny skośnej do podpór (szczegóły A i B na drugim arkuszu) / Fixing slanted beams to supports (detail A and B on the 2nd sheet)
    - Przykręcenie szyn wzdłużnych do szyn skośnych (szczegóły C na drugim arkuszu) / Fixing horizontal beams to slanted beams (detail C on the 2nd sheet)
    - Połączenie szyn wzdłużnych przy pomocy łącznika szyn wzdłużnych (szczegóły F na drugim arkuszu) / Connecting horizontal beams by means of a horizontal beam connector (detail F on the 2nd sheet)
    - Montaż modułów za pomocą kłen (szczegóły D i E na drugim arkuszu) / Assembly of modules using clamps (detail D and E on the 2nd sheet)
  - Wszystkie śruby dokreślić z siłą podaną w tabeli / Tighten all screws with the force indicated in the table
  - Wszystkie śruby skrecać zgodnie ze schematem / All screws tighten according to the scheme

	Zaprojektował Designed by		Data Date		Podpis Signature		Masa Weight	
	Dobrych Polonierka		2019-01-25				Skala Scale 1:100	
Sprawdził / zatwierdził Checked and approved by		S. Dubicki		09IX20		Format Format A4		
Jeżeli nie podano inaczej tolerancje według standardu ISO 2768 MS If dimensions are not specified, tolerances according to ISO 2768 MS		Nazwa, czas i koszt Name, time and cost		WS-014 / 16 modułów / 25° / Leszno				
Wszystkie wydruki w milimetrach All drawings in millimeters.		Numer rysunku Drawing number		Rysunek Drawing		Arkusz Sheet		
Dobre rozwiązanie za pomocą Sharp edge finish.				WS-014N-016-25-Leszno		A		1
Roztworzenie Europejskie First angle projection method C								



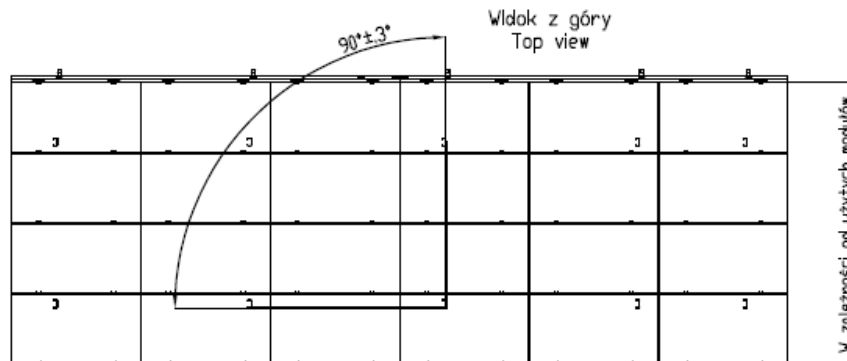
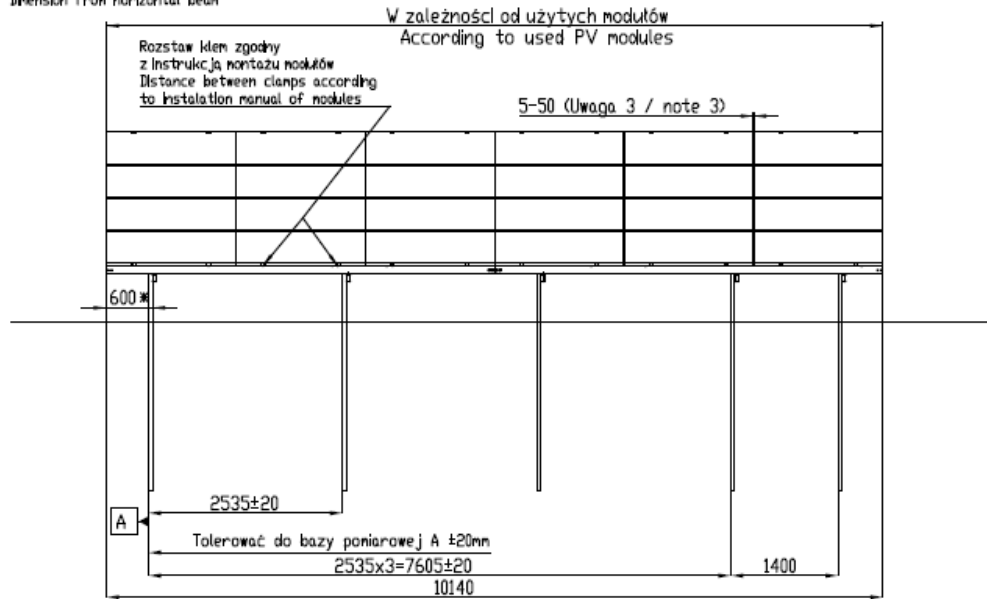
Momenty dokreślenia śrub Screws tightening torque	
Wielkość śruby Screw size	Moment [Nm] Torque [Nm]
M2	57
M6	Zgodnie z instrukcją montażu modułu According to installation manual of modules



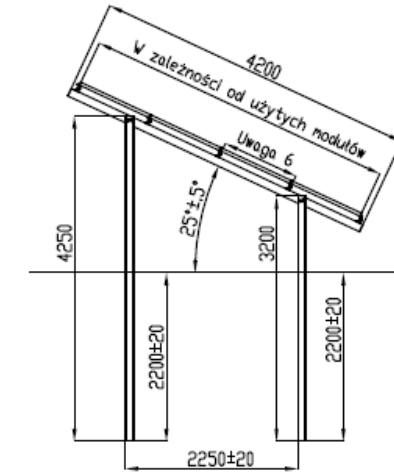
- Uwagi / notes:
- Waga w tabeli podana bez modułów / Weight in the table below without PV modules
  - Lista materiałów na drugim arkuszu / Bill of materials on the second sheet
  - Wymiary w zależności od modułu / Dimensions depending on PV modules
    - 5mm dla modułu o długości 1685mm / 5mm for module length 1685mm
    - 5mm + 1mm na każdy milimetr długości mniej modułu / 5mm + 1mm for each millimeter less of PV module length
    - 50mm dla modułu o długości 1640mm / 50mm for module length 1640mm
  - Długość śruby w zależności od modułu / Length of screw depending on PV modules!
    - 45mm dla modułu o grubości 30mm - 35mm / 45mm for module thin 30mm - 35mm
    - 55mm dla modułu o grubości 36mm - 45mm / 55mm for module thin 36mm - 45mm
  - Kłena końcowa w zależności od grubości modułu / End clamp depending on thin of PV module
  - Rozstaw szyn wzdłużnych szerokości modułu + 20mm / Distance between horizontal beams module width + 20mm
  - Zaleca się wykonanie przyrządu utrzymującego kąt 90° oraz odległość od przedniego rzędu podpór / It is recommended to make a device for holding the angle of 90° and the distance from the front row of supports
  - Kolejność montażu / Assembly order:
    - Wbić przednich podpór / Ramming of front supports
    - Wbić tylnych podpór / Ramming of rear supports
    - Przykręcenie szyny skośnej do podpór (szczegóły A i B na drugim arkuszu) / Fixing slanted beams to supports (detail A and B on the 2nd sheet)
    - Przykręcenie szyn wzdłużnych do szyn skośnych (szczegóły C na drugim arkuszu) / Fixing horizontal beams to slanted beams (detail C on the 2nd sheet)
    - Połączenie szyn wzdłużnych przy pomocy łącznika szyn wzdłużnych (szczegóły F na drugim arkuszu) / Connecting horizontal beams by means of a horizontal beam connector (detail F on the 2nd sheet)
    - Montaż modułów za pomocą kłen (szczegóły D i E na drugim arkuszu) / Assembly of modules using clamps (detail D and E on the 2nd sheet)
  - Wszystkie śruby dokrecać z siłą podaną w tabeli / Tighten all screws with the force indicated in the table
  - Wszystkie śruby skrecać zgodnie ze schematem / All screws tighten according to the scheme

	Imię i Nazwisko Name and surname		Data Date	Podpis Signature	Masa Weight	300,3 kg
	Zaprojektował Designed by		Dowcip Poloninicz		2019-01-25	Skala Scale
Sprawdził / zaakceptował Checked and approved by		S. Dubicki		09IX20	Format Format	A4
Tabela nie podlega bezcennej licencji Informacje techniczne: PN-EN 22769-2		Nazwa czuła Copyright name		WS-014 / 20 modułów / 25° / Leszno		
Wszystkie wydruki w skali 1:100 All drawings in 1:100 scale		Numer rysunku Drawing number		WS-014N-020-25-Leszno		
Data i adres siedziby: Data i adres siedziby: Roztworzenie: Europejskie Print size and project details				Relezyjny Revision	Arkusz Sheet	
				A	2	

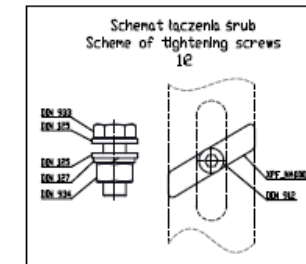
\* Wyniar od belki wzdłużnej  
Dimension from horizontal beam



Rozrząd Revision		Data rewizji Description of revision		Data Date	Autor rewizji Author of revision
Numer rewizji Revision number		Data rewizji Description of revision		Data Date	Autor rewizji Author of revision



Momenty dokręcenia śrub Screws tightening torque	
Wielkość śruby Screw size	Moment [Nm] Torque [Nm]
M12	57
M8	Zgodnie z instrukcją montażu modułu According to installation manual of modules



Uwagi / notes:

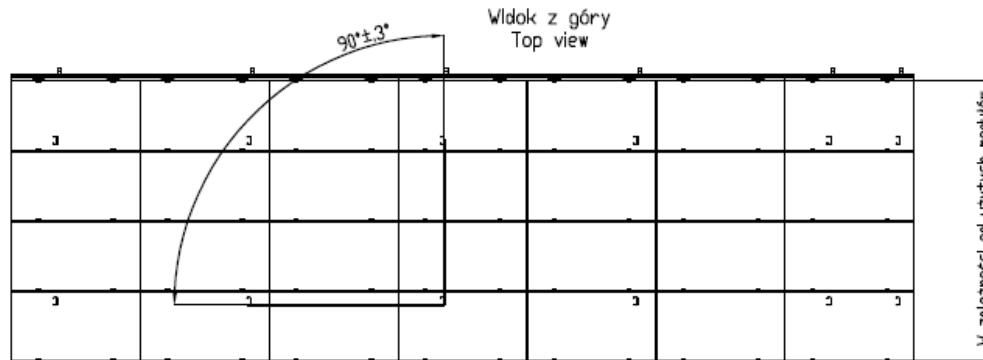
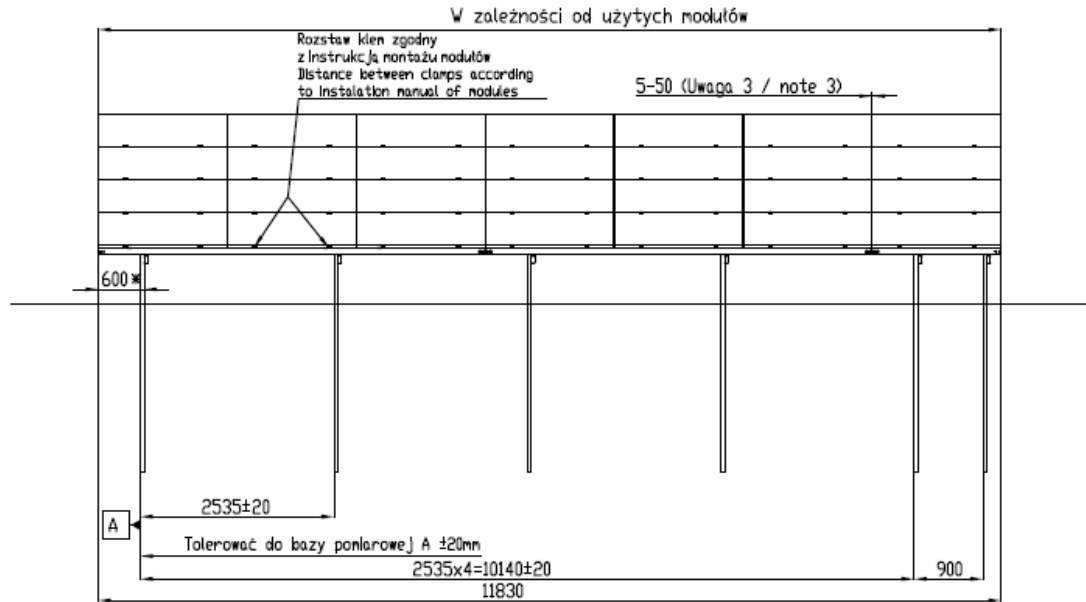
- Waga w tabeli podana bez modułów / Weight in the table below without PV modules
- Lista materiałów na drugim arkuszu / Bill of materials on the second sheet
- Wymiary w zależności od modułu / Dimensions depending on PV modules
  - 5mm dla modułu o długości 1685mm / 5mm for module length 1685mm
  - 5mm + 1mm na każdy milimetr długości mniej modułu / 5mm + 1mm for each millimeter less of PV module length
  - 50mm dla modułu o długości 1640mm / 50mm for module length 1640mm
- Długość śruby w zależności od modułu / Length of screw depending on PV modules
  - 45mm dla modułu o grubości 30mm - 35mm / 45mm for module thk 30mm - 35mm
  - 55mm dla modułu o grubości 36mm - 45mm / 55mm for module thk 36mm - 45mm
- Kłena końcowa w zależności od grubości modułu / End clamp depending on thk of PV module
- Rozstaw szyn wzdłużnych szerokość modułu + 20mm / Distance between horizontal beams: module width + 20mm
- Zaleca się wykonanie przyrządu utrzymującego kąt 90° oraz odległość od przedniego rzędu podpór / It is recommended to make a device for holding the angle of 90° and the distance from the front row of supports
- Kolejność montażu / Assembly order:
  - Wkład przednich podpór / Ramming of front supports
  - Wkład tylnych podpór / Ramming of rear supports
  - Przykręcenie szyny skośnej do podpór (szczegóły A i B na drugim arkuszu) / Fixing slanted beams to supports (detail A and B on the 2nd sheet)
  - Przykręcenie szyn wzdłużnych do szyn skośnych (szczegóły C na drugim arkuszu) / Fixing horizontal beams to slanted beams (detail C on the 2nd sheet)
  - Połączenie szyn wzdłużnych przy pomocy łącznika szyn wzdłużnych (szczegóły F na drugim arkuszu) / Connecting horizontal beams by means of a horizontal beam connector (detail F on the 2nd sheet)
  - Montaż modułów za pomocą kłen (szczegóły D i E na drugim arkuszu) / Assembly of modules using clamps (detail D and E on the 2nd sheet)
- Wszystkie śruby dokręcić z siłą podaną w tabeli / Tighten all screws with the force indicated in the table
- Wszystkie śruby skręcać zgodnie ze schematem / All screws tighten according to the scheme

Konstrukcja dostosowana do obciążeń śniegiem oraz wiatrem  
wg. PN-B-02010:1980/Az1:2006 oraz PN-B-02011:1977/Az1:2009 dla:  
Obciążenie wiatrem: strefa I (22m/s)  
Obciążenie śniegiem: strefa IV (1,6kN/m<sup>2</sup>)

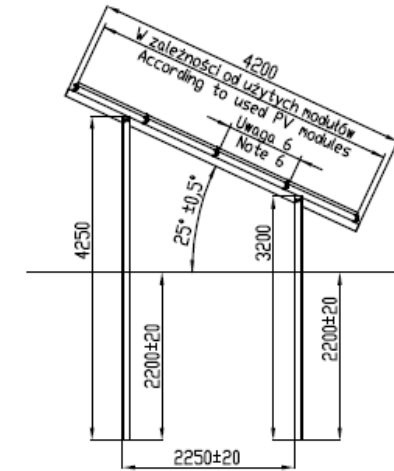
Construction adjusted to snow and wind loads acc.  
PN-B-02010:1980/Az1:2006 and PN-B-02011:1977/Az1:2009 for:  
Wind load: 22m/s  
Snow load: 1,6kN/m<sup>2</sup>

<b>Crab</b>	Imię i Nazwisko Name and surname		Data Date	Podpis Signature	Masa Weight	367,5kg
	Zaprojektował Designed by		Dołanki-Polankiewicz	2009-01-25	Skala Scale	1:100
Sprawdził / zaakceptował Checked and approved by		S. Dubicki	09IX20	Forma Format	A4	
Czytelnie podano bezcenne tolerancje wymiarów Istotne tolerancje oraz tolerancje gwintów PN-EN 22768:04 Wszystkie wymiary w milimetrach All dimensions in millimeters.		Nazwa części Component name		WS-014 / 24 moduły / 25° / Leszno		
Dokładnie iersonalnie zaopiekuj się Szary szkielet konstrukcji Kierownictwo Europejskie First stage project method		Numer rysunku Drawing number		Rozmiar Size		
		WS-014N-024-25-00000		A		
				3		

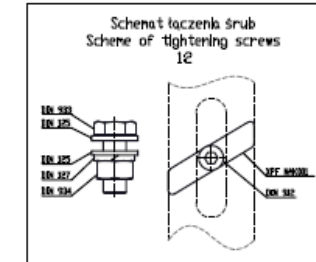
\* Wyniar od belki wzdłużnej  
Dimension from horizontal beam



Numer rysunku / Drawing number		Opis rysunku / Description of the drawing		Data / Date	Autor rysunku / Author of drawing



Momenty dokręcenia śrub / Screws tightening torque	
Wielkość śruby / Screw size	Moment [Nm] / Torque [Nm]
M12	57
M8	Zgodnie z Instrukcją montażu modułu / According to installation manual of modules



Uwagi / notes:

- Waga w tabeli podana bez modułów / Weight in the table below without PV modules
- Lista materiałowa na drugim arkuszu / Bill of materials on the second sheet
- Wymiary w zależności od modułu / Dimensions depending on PV modules
  - 5mm dla modułu o długości 1685mm / 5mm for module length 1685mm
  - 5mm + 1mm na każdy milimetr długości mniej modułu / 5mm + 1mm for each millimeter less of PV module length
  - 50mm dla modułu o długości 1640mm / 50mm for module length 1640mm
- Długość śruby w zależności od modułu / Length of screw depending on PV modules:
  - 45mm dla modułu o grubości 30mm - 35mm / 45mm for module thk 30mm - 35mm
  - 55mm dla modułu o grubości 36mm - 45mm / 55mm for module thk 36mm - 45mm
- Kłena końcowa w zależności od grubości modułu / End clamp depending on thk of PV module
- Rozstaw szyn wzdłużnych szerokość modułu + 20mm / Distance between horizontal beams module width + 20mm
- Zaleca się wykonanie przyrządu utrzymującego kąt 90° oraz odległość od przedniego rzędu podpór / It is recommended to make a device for holding the angle of 90° and the distance from the front row of supports
- Kolejność montażu / Assembly order:
  - Wbić przednich podpór / Ramming of front supports
  - Wbić tylnych podpór / Ramming of rear supports
  - Przykręcenie szyny skośnej do podpór (szczegóły A i B na drugim arkuszu) / Fixing slanted beams to supports (detail A and B on the 2nd sheet)
  - Przykręcenie szyn wzdłużnych do szyn skośnych (szczegóły C na drugim arkuszu) / Fixing horizontal beams to slanted beams (detail C on the 2nd sheet)
  - Połączenie szyn wzdłużnych przy pomocy łącznika szyn wzdłużnych (szczegóły F na drugim arkuszu) / Connecting horizontal beams by means of a horizontal beam connector (detail F on the 2nd sheet)
  - Montaż modułów za pomocą kłen (szczegóły D i E na drugim arkuszu) / Assembly of modules using clamps (detail D and E on the 2nd sheet)
- Wszystkie śruby dokręcić z siłą podaną w tabeli / Tighten all screws with the force indicated in the table
- Wszystkie śruby skręcać zgodnie ze schematem / All screws tighten according to the scheme

Konstrukcja dostosowana do obciążeń śniegiem oraz wiatrem wg. PN-B-02010:1980/Az1:2006 oraz PN-B-02011:1977/Az1:2009 dla:  
Obciążenie wiatrem: strefa I (22m/s)  
Obciążenie śniegiem: strefa IV (1,6kN/m<sup>2</sup>)

Construction adjusted to snow and wind loads acc. PN-B-02010:1980/Az1:2006 and PN-B-02011:1977/Az1:2009 for:  
Wind load: 22m/s  
Snow load: 1.6kN/m<sup>2</sup>

	Jedn. i Nazwa: / Unit and name		Data / Date	Podpis / Signature	Nazwa / Name	441.1 kg
	Zaprojektował / Designed by		Donat Poloniec	2019-11-25		Skala / Scale
Sprawdził i zatwierdził / Checked and approved by		S. Dubicki	09IX20		Format / Format	A4
Jedn. i Nazwa: / Unit and name Nazwa części / Component name WS-014 / 28 modułów / 25° / Leszno		Numer rysunku / Drawing number WS-014N-028-25-Leszno		Rysunek / Drawing A	Arkusz / Sheet 4	

**WS-014 Leszno palowanie 2,2m**  
**IV strefa śniegowa + I strefa wiatrowa**  
 lub  
**III strefa śniegowa + II strefa wiatrowa**  
**25°**

**Zestawienie wstępne elementów do zamówienia**

Indeks	Nazwa	Waga [kg]	Suma elementów do zamówienia	Waga [kg]	STÓŁ 32 MODUŁY		STÓŁ 28 MODUŁÓW		STÓŁ 24 MODUŁY		STÓŁ 20 MODUŁÓW		STÓŁ 16 MODUŁÓW	
					Ilość stołów	1	Ilość stołów	1	Ilość stołów	1	Ilość stołów	1	Ilość stołów	1
					Ilość elementów	Ilość elementów	Ilość elementów	Ilość elementów	Ilość elementów					
M485	Śruba imbusowa M8x20	0,02	120	2,04	32	28	24	20	16					
M682	Śruba imbusowa M8x55	0,03	180	4,86	48	42	36	30	24					
M635	Nakrętka M12	0,02	365	6,57	94	94	65	56	56					
M882	Podkładka sprężysta M12	0,01	365	2,92	94	94	65	56	56					
M826	Śruba M12x30	0,04	365	13,87	94	94	65	56	56					
XPF_M631	Podkładka M12	0,01	730	7,3	188	188	130	112	112					
XPF_NAK001	Nakrętka młotkowa konstrująca 12x60x4	0,02	300	5,4	80	70	60	50	40					
Y_KK0022	Klema końcowa 40mm	0,04	120	4,8	32	28	24	20	16					
XPF_KL014	Klema środkowa	0,02	180	3,24	48	42	36	30	24					
XPF_WS019N.5.0000	Łącznik szyny wzdłużnej	0,35	35	12,25	10	10	5	5	5					
XPF_WS019N.4.0002	Podpora przednia L=3200	11,92	25	298	6	6	5	4	4					
XPF_WS007N.3.0003	Podpora tylna L=4250	16,6	25	415	6	6	5	4	4					
XPF_WS014N.2.0002	Belka wzdłużna L=1690	3,73	10	37,3	0	5	0	0	5					
XPF_WS014N.2.0001	Belka wzdłużna L=3380	7,49	10	74,9	5	0	0	5	0					
XPF_WS014N.2.0000	Belka wzdłużna L=5070	11,24	40	449,6	10	10	10	5	5					
XPF_WS014N.1.0000	Szyna skośna L=4200	19,78	25	494,5	6	6	5	4	4					
M935	Podkładka sprężysta M8	0,01	300	3	80	70	60	50	40					
M936	Zatrząsk kablowy	0,01	120	1,2	32	28	24	20	16					
				Łączna waga systemu[tona]:	<b>1,837</b>									

**Mocowanie inwerterów XPF\_WS019N.6.001 2 szt.**