

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO		<b>PROJEKT BRANŻY KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANEJ</b>		
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		<p><b>GŁĘBOKA TERMOMODERNIZACJA STRATEGICZNEGO BUDYNKU KAMPUSU CKD UM W ŁODZI - WYKONANIE INSTALACJI PV NA KONSTRUKCJACH WSPORCZYCH WRAZ Z INSTALACJAMI TOWARZYSZĄCYMI W FORMULE ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ.</b></p> <p>BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY DO 950kW, STACJI TRANSFORMATOROWEJ ORAZ LINII KABLOWYCH nN-0,4kV WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ W ŁODZI</p>		
ADRES INWESTYCJI		WOJEWÓDZTWO ŁÓDZKIE, POWIAT m. ŁÓDŹ, ŁÓDŹ, UL. CZECHOSŁOWACKA, DZ. NR 381/3 (OBRĘB W-14)		
INWESTOR		UNIwersytet Medyczny w Łodzi AL. KOŚCIUSZKI 4, ŁÓDŹ 90-419		
NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ		106106_9.0014, Łódź – Widzew (obręb W-14)		
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		VIII		
ETAP		I - INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DO MOCY 950kW WRAZ ZE STACJĄ TRANSFORMATOROWĄ		
TOM		TOM II - PROJEKT BRANŻY KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANEJ		
STUDIUM		PROJEKT BUDOWLANY		
NR EGZ.:		3/3		
DATA OPRACOWANIA:		25.09.2023		
BRANŻA	PROJEKTANT	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
BRANŻA	PROJEKTANT	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
KONSTRUKCYJNO BUDOWLANA	mgr inż. Robert Ptaszyński	Konstrukcyjno - budowlana	upr. bud. nr ŁOD/2627/POOK/15 ŁOD/BO/0032/15	
BRANŻA	SPRAWDZAJĄCY	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS

## **Zestawienie zawartości tomu**

Zestawienie zawartości tomu.....	1
I. CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU BUDOWLANEGO (PROJEKT KONSTRUKCYJNY).....	3
1. Dane ogólne .....	3
1.1 Przedmiot i zakres opracowania .....	3
1.2 Podstawa opracowania:.....	3
1.3 Opracowania związane: .....	4
2. Oświadczenie projektanta .....	5
3. Warunki gruntowo - wodne.....	6
4. Dane techniczne konstrukcji .....	6
5. Zestawienie elementów wchodzących w skład konstrukcji W-V2G2N .....	8
6. Sposób montażu .....	8
7. Parametry techniczne projektowanych obiektów budowlanych .....	11
8. Obliczenia dla konstrukcji wsporczej .....	12
8.1 Obciążenia stałe .....	12
8.2 Obliczenia obciążeń wiatrem (I strefa) .....	13
8.3 Obliczenia śniegiem (II strefa).....	13
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA (PROJEKT KONSTRUKCYJNY).....	14

# **I. CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU BUDOWLANEGO (PROJEKT KONSTRUKCYJNY)**

## **1. Dane ogólne**

### **1.1 Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt konstrukcyjny wolnostojącej konstrukcji naziemnej stanowiącego uszczegółowienie projektu architektoniczno – budowlanego w zakresie branży konstrukcyjno – budowlanej dla zamierzenia budowlanego o nazwie „ GŁĘBOKA TERMOMODERNIZACJA STRATEGICZNEGO BUDYNKU KAMPUSU CKD UM W ŁODZI - WYKONANIE INSTALACJI PV NA KONSTRUKCJACH WSPORCZYCH WRAZ Z INSTALACJAMI TOWARZYSZĄCYMI W FORMULE ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ.

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY DO 950kW, STACJI TRANSFORMATOROWEJ ORAZ LINII KABLOWYCH nN-0,4kV WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ W ŁODZI. ŁÓDŹ, DZ. NR 381/3 (OBRĘB W-14)

W zakres niniejszego opracowania wchodzi:

- Wykonanie wolnostojącej stalowej konstrukcji naziemnej w układzie wschód zachód
- Wskazanie graficzne sposobu montażu konstrukcji wsporczej (nośnej)
- Analizę wytrzymałości konstrukcji na obciążenia stałe, wiatrem oraz śniegiem

### **1.2 Podstawa opracowania:**

- Umowa z inwestorem
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Opinii geotechnicznej
- Decyzja nr DPRG-UA-IX.517.2023 o warunkach zabudowy, pismo DPRG-UA-IX.6730.125.2023 KS z dnia 10.05.2023
- Wewnętrzne warunki przyłączenia dla instalacji PV z dnia 25.09.2023
- Ustawa z dnia 7.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 207/2003 poz. 2016 z późniejszymi zmianami),
- Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo Energetyczne
- Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska
- Ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii

- Ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo Wodne
- Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” (Dz. U. Nr 109, poz. 719),
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku
- Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych
- Mapa dc projektowych
- Inne normy i przepisy branżowe.
- Katalogi zastosowanych urządzeń

### **1.3 Opracowania związane:**

Projekt zagospodarowania terenu stanowiący odrębne opracowanie TOM I.

Projekt techniczny obejmujący budowę instalacji fotowoltaicznej o mocy do 950kW, stacji transformatorowej SN/nn 15,75/0,42kV i linii kablowych nn 0,4kV na działkach nr 381/3 w m. Łódź, stanowiący odrębne opracowanie TOM III.

## **2. Oświadczenie projektanta**

Łódź, 25.09.2023

Oświadczam, że projekt budowlany pod nazwą:

**GŁĘBOKA TERMOMODERNIZACJA STRATEGICZNEGO BUDYNKU KAMPUSU CKD UM W ŁODZI - WYKONANIE INSTALACJI PV NA KONSTRUKCJACH WSPORCZYCH WRAZ Z INSTALACJAMI TOWARZYSZĄCYMI W FORMULE ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ.**

*BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY DO 950kW, STACJI TRANSFORMATOROWEJ ORAZ LINII KABLOWYCH nN-0,4kV WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ W ŁODZI. ŁÓDŹ, DZ. NR 381/3 (OBRĘB W-14)*

opracowany na zlecenie **UNIwersytet Medyczny w Łodzi Al. Kościuszki 4, Łódź 90-419** został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej (Art. 34 ust. 3d pkt 3 oraz ust 3e ustawy Prawo Budowlane – Dz.U.2020.1333 t.j. wraz z późniejszymi zmianami)

BRANŻA	PROJEKTANT	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
KONSTRUKCYJNO BUDOWLANA	mgr inż. Robert Ptaszyński	Konstrukcyjno - budowlana	upr. bud. nr LOD/2627/POOK/15 ŁOD/BO/0032/15	

### 3. Warunki gruntowo - wodne

Warunki gruntowo – wodne dla przedsięwzięcia przyjęto na podstawie kart punktów Atlasu Geo-Inż. dla aglomeracji łódzkiej dla geologiczno - inżynierskich otworów wiertniczych o numerach I08-LWI-0366. Na podstawie powyższego stwierdzono następujące warstwy gruntu:

Warstwa X – powierzchniowy humus do głębokości 0,3m p.p.t.

Warstwa I – obejmuje plejstocénskie lodowcowe grunty spoiste zbudowane z gliny piaszczystej. Stan gruntu twardoplastyczny o  $IL < 0,25$ , średnio zagęszczony ( $0,33 < ID \leq 0,67$ ). Grunt mało wilgotny. Warstwa analizowanej gleby do głębokości 4,7m p.p.t

Warstwa II – obejmuje plejstocénskie wodnolodowcowe grunty niespoiste korzystne zbudowane z piasek drobny z domieszką żwiru. Stan gruntu twardoplastyczny o  $IL < 0,25$ , średnio zagęszczony ( $0,33 < ID \leq 0,67$ ). Grunt mało wilgotny. Warstwa analizowanej gleby do głębokości 8,8m p.p.t

Na przedmiotowym występują proste warunki gruntowo-wodne. Wody gruntowe występują na głębokości  $< 10m$  ppt i nie będą powodować utrudnień w prowadzeniu robót ziemnych na etapie realizacji inwestycji.

Dla projektowanej wolnostojącej stalowej konstrukcji wsporczej w układzie wschód - zachód dla dwóch paneli montowanych pionowo dla każdej ze stron, przyjęto proste warunki gruntowe, kwalifikując konstrukcję jako obiekt **pierwszej kategorii geotechnicznej**, co umożliwia jej bezpośrednie posadowienie w gruncie metodą wbijania. Głębokość strefy przemarzania gruntu dla miejscowości Łódź wynosi  $h_z = 1,00m$ .

### 4. Dane techniczne konstrukcji

Przedmiotowa konstrukcja fotowoltaiczna stanowiąc konstrukcje wsporcze dla paneli fotowoltaicznych, w układzie dwa rzędy pionowo zostanie posadowiona na gruncie poprzez zastosowanie ocynkowanych stalowych słupów wsporczych z profilu ceowego wzmocnionego, wbijanych kafarem bezpośrednio w grunt.

Konstrukcje wsporczą będzie stanowić słup przedni i tylny (konstrukcja 2-podporowa), połączone wzdłużnie profilem zetowym kątowym za pomocą pary połączeń śrubowych w klasie 8.8 dla każdego słupa wbijanego. Na profilu wzdłużnych zetowych, rozpiętych pomiędzy słupami tylnymi i przednimi, zamocowane będą płatwie nośne wykonane z profilu ceowego wzmocnionego, zamocowane do profili wzdłużnych za pomocą połączenia śrubowego w klasie 8.8.

Panele fotowoltaiczne zamocowane zostaną do płatwi nośnych za pomocą klem zewnętrznych oraz wewnętrznych wykonanych z aluminium. Śruby, nakrętki oraz podkładki mocujące klemy dla paneli wykonane będą ze stali nierdzewnej A2-70 wg. normy PN-EN ISO 3506 lub wyższej. Konstrukcje wykonane zostaną ze stali konstrukcyjnej S320GD lub wyższej z powłoką cynkową typu Magnelis ZM310 lub wyższą wg. normy PN-EN ISO 10346.

Zabezpieczenie cynkowe konstrukcji posiadać będzie klasę korozyjności min. C4 zgodnie z kategoriami korozyjności według PN-EN ISO 12944-2, potwierdzoną i przebadaną zgodnie z normą PN-EN ISO 9227 oraz zgodnie z normą PN-EN ISO 6988.

Konstrukcja wsporcza wraz z osprzętem do mocowania paneli dostarczona będzie dostarczona przez producenta jako kompletna.

#### DANE WEJŚCIOWE INSTALACJI:

- Wymiar paneli: 2278 x 1134 x 35 mm (max 2400 x 1300 x 35 )
- Kąt pochylenia: 25°
- Lokalizacja instalacji: Łódź
- Układ paneli: pionowy
- Sposób montażu konstrukcji do podłoża: wbijana
- Konstrukcja systemowa typu W-V2G2N

## 5. Zestawienie elementów wchodzących w skład konstrukcji W-V2G2N

Nr	Nazwa	Symbol produktu	Przeznaczenie w konstrukcji
1	Ceownik	CT70H50/...NMC	Przedni słup podporowy
2	Ceownik	CWT70H50/...NMC*	Tylny słup podporowy
3	Profil	BDFCH120/...NMC**	Krokiew
4	Ceownik	CMP41H41/...MC	Stężenia
5	Łącznik	LCJ70MC	Łącznik stężenia
6	Ceownik wzmocniony	CWC100H50/...NMC	Płatew
7	Łącznik ceownika	LCTW100H50MC	Łącznik płatwi
8	Uchwyt boczny	BUF...	Klema boczna mocująca panele
9	Uchwyt pośredni	PUF	Klema pośrednia mocująca panele
10	Podkładka uziemiająca	PUP	Uziemienie paneli
11	Śruba	SAM8x...E	Śruba mocująca klemy
12	Podkładka sprężynująca	PS8E	Podkładka pod łeb SAM8x...E
13	Śruba z łbem grzybkowym	SGKFM10x...PV	Śruba + nakrętka kołnierzowa
14	Podkładka powiększona	PW10F	Podkładka
15	Nakrętka rombowa	NRM8PV	Nakrętka do montażu klem

Tabela 1 Zestawienie elementów konstrukcyjnych

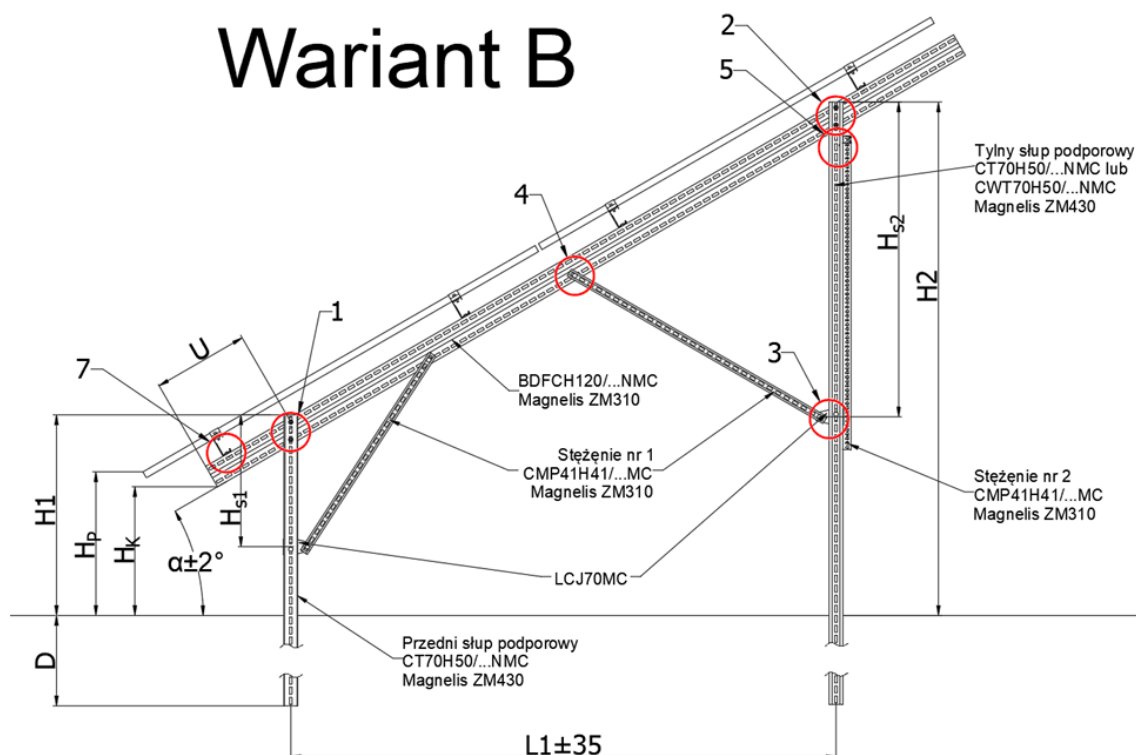
\* Możliwość zastosowania jako tylnego słupa podporowego profilu CT70H50/...NMC w wybranych konstrukcjach

\*\* Możliwość zastosowania profilu BDFCH100/...NMC w wybranych konstrukcjach

## 6. Sposób montażu

- 1) Montaż słupów podporowych przednich CT70H50/...NMC i tylnych CWT70H50/...NMC zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli nr 3 i 4, zgodnie z zawartymi tam wartościami „L1” i „L2” uwzględniając ich orientację względem kierunków świata przedstawioną na rysunku nr 6.
- 2) Montaż profilu BDFCH120/...NMC do zakotwionych słupów podporowych (szczegół 1; 2)
- 3) Montaż stężenia nr 1 (szczegół 3; 4)
- 4) Montaż i łączenie profili wzdłużnych pod panelami (szczegół 6; 7)
- 5) Montaż stężenia nr 2 (szczegół 5)
- 6) Montaż klem mocujących panele (szczegół 8.1; 8.2 ; 9) Wymiar „D” określa osoba z odpowiednimi uprawnieniami w zależności od rodzaju i parametrów gruntu.





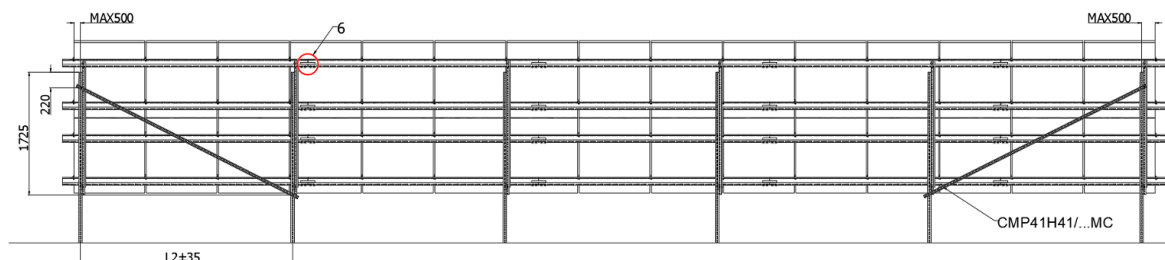
Rys. 1 Widok boczny konstrukcji

Kąt konstrukcji „α”	Przedni słup podporowy	Tylny słup podporowy	Krokiew	Stężenie nr 1
<b>Panel o długości od 1600 do 1700 mm Wariant konstrukcji A</b>				
25°	CT70H50/3NMC	CT70H50/4NMC	BDFCH100/2,75NMC	CMP41H41/1MC
30°	CT70H50/3NMC	CT70H50/4NMC	BDFCH100/2,75NMC	CMP41H41/1MC
<b>Panel o długości od 1700 do 1800 mm Wariant konstrukcji A</b>				
25°	CT70H50/3NMC	CT70H50/4NMC	BDFCH100/3,2NMC	CMP41H41/1MC
30°	CT70H50/3NMC	CT70H50/4NMC	BDFCH100/3,2NMC	CMP41H41/1MC
<b>Panel o długości od 1800 do 2100 mm Wariant konstrukcji A</b>				
25°	CT70H50/3NMC	CWT70H50/4,4NMC	BDFCH120/3,6NMC	CMP41H41/1,5MC
30°	CT70H50/3NMC	CWT70H50/4,4NMC	BDFCH120/3,6NMC	CMP41H41/1,5MC
<b>Panel o długości od 2100 do 2300 mm Wariant konstrukcji B</b>				
25°	CT70H50/3NMC	CWT70H50/4,4NMC	BDFCH120/4,4NMC	CMP41H41/1,2MC + CMP41H41/1,5MC
30°	CT70H50/3NMC	CWT70H50/4,4NMC	BDFCH120/4,4NMC	CMP41H41/1,2MC + CMP41H41/1,5MC
<b>Panel o długości od 2300 do 2500 mm Wariant konstrukcji B</b>				
25°	CT70H50/3NMC	CWT70H50/4,4NMC	BDFCH120/4,4NMC	CMP41H41/1,2MC + CMP41H41/1,7MC
30°	CT70H50/3NMC	2 x CWT70H50/2,4NMC + LCT70H50NMC	BDFCH120/4,4NMC	CMP41H41/1,2MC + CMP41H41/1,7MC

Tabela 2 Długości elementów konstrukcji w zależności od wielkości paneli

Kąt konstrukcji „α”	Odległość „L1”	Wysokość						Odległość „U”
		„H1”	„H2”	„H <sub>K</sub> ”	„H <sub>P</sub> ”	„H <sub>S1</sub> ”	„H <sub>S2</sub> ”	
Panel o długości od 1600 do 1700 mm Wariant konstrukcji A								
25°	2080	1020	1990	800	870		1030	300
30°	1680	1020	1990	700	730		1040	480
Panel o długości od 1700 do 1800 mm Wariant konstrukcji A								
25°	2080	1020	1990	720	790		1030	500
30°	1680	1020	1990	650	730		1040	580
Panel o długości od 1800 do 2100 mm Wariant konstrukcji A								
25°	2400	970	2100	660	730		1530	430
30°	2400	1020	2400	680	730		1600	440
Panel o długości od 2100 do 2300 mm Wariant konstrukcji B								
25°	2630	1020	2240	650	720	650	1530	580
30°	2770	1020	2610	680	730	670	1600	440
Panel o długości od 2300 do 2500 mm Wariant konstrukcji B								
25°	2775	1020	2315	650	720	650	1805	580
30°	3005	1020	2755	680	730	670	1890	440

Tabela 3 Wymiary konstrukcji w zależności od kąta nachylenia konstrukcji i wielkości paneli



Kombinacja stref wiatrowej „W” i śniegowej „S”*	Maksymalna odległość kolejnych ram „L2”
1W-1S lub 3W-1S	2,9 m
1W-2S	
1W-3S lub 3W-3S	2,7 m
1W-4S	
2W-2S lub 2W-3S	2,0 m
Pozostałe kombinacje stref	Dobrana indywidualnie po skonsultowaniu się

Tabela 4 Odległość montażu kolejnych ram konstrukcji fotowoltaicznej w zależności od kombinacji stref wiatrowych i śniegowych

\*1 strefa wiatrowa poniżej 300m n.p.m.; 3 strefa wiatrowa poniżej 500m n.p.m.;  
1 oraz 3 strefa śniegowa poniżej 300m n.p.m.; 5 strefa śniegowa poniżej 500m n.p.m.

Długość wykonanego stołu należy dobrać w zależności od możliwości zagospodarowania działki, na której planowana jest budowa farmy fotowoltaicznej. Zgodnie z powyższymi rysunkami zastosowano systemowe profile, szyny oraz belki montażowe łączone na śruby zgodnie z instrukcją montażu.

Cała wolnostojąca stalowa konstrukcja naziemna wsporcza w układzie 2- panele montowane pionowo została tak zaprojektowana, aby nie powstawało zbyt silne parcie wiatru zarówno od góry jak i od spodu. W systemie montażowym zastosowano wyłącznie materiały wysokowartościowe, odporne na występujące na danym terenie warunki atmosferyczne. Oznacza to, że pojawiające się obciążenie rozkłada się równomiernie na systemowej wolnostojącej stalowej konstrukcji naziemnej wsporczej (nośnej).

## 7. Parametry techniczne projektowanych obiektów budowlanych

Projektuje się budowę 12 podwójnych stołów (układ wschód i zachód) o wymiarach odpowiednio:

Nr stołu	nr obszaru	kierunek	szerokość	długość
			[m]	[m]
1	Obszar 1	zachód	4,4	13,2
2	Obszar 2a	wschód	4,4	33,1
	Obszar 2b	zachód	4,4	43,7
3	Obszar 3a	wschód	4,4	30,4
	Obszar 3b	zachód	4,4	34,4
4	Obszar 4a	wschód	4,4	29,1
	Obszar 4b	zachód	4,4	35,8
5	Obszar 5a	wschód	4,4	38,4
	Obszar 5b	zachód	4,4	43,7
6	Obszar 6a	wschód	4,4	55,6
	Obszar 6b	zachód	4,4	62,3
7	Obszar 7a	wschód	4,4	60,9
	Obszar 7b	zachód	4,4	66,2
8	Obszar 8a	wschód	4,4	60,9
	Obszar 8b	zachód	4,4	64,9
9	Obszar 9a	wschód	4,4	43,7
	Obszar 9b	zachód	4,4	37,1
10	Obszar 10a	wschód	4,4	41,1
	Obszar 10b	zachód	4,4	41,1
12	Obszar 12a	wschód	4,4	43,7
	Obszar 12b	zachód	4,4	37,1
13	Obszar 12a	wschód	4,4	41,1
	Obszar 12b	zachód	4,4	41,1

Wszystkie zaprojektowane stoły zostały wykonane i przystosowane przez producenta do następujących obciążeń:

- Wiatr – I strefa – maksymalna wartość obciążenia wiatrem według mapy wietrzności w Polsce zgodnie z normą PN-EN 1991-1-4
- Śnieg – II strefa – maksymalna wartość obciążenia śniegiem 0,9 kN/m<sup>2</sup> zgodnie z normą PN-EN 1991-1-3

Rozmieszczanie poszczególnych stołów oraz miejsca posadowienia podpór (nóg) pokazano na projekcie zagospodarowania terenu Rys. 01 oraz Rys. 02. Natomiast przekroje podłużne i poprzeczne konstrukcji wsporczej (nośnej) na rys. Rys-03 oraz Rys. 04.

## 8. Obliczenia dla konstrukcji wsporczej

Zestawienie danych do obliczeń konstrukcyjnych

Strefa obciążenia wiatrem	W1
Strefa obciążenia śniegiem	S2
Wysokość terenu nad poziomem morza	$h = 233 - 240$ m.n.p.m.
Wysokość konstrukcji wsporczej	$H_{\max} = 2,43$ m
Szerokość konstrukcji	$S_{\max} = 33,3$ m
Kąt pochylenia konstrukcji	$\alpha = 25^\circ$
Waga modułu fotowoltaicznego	$q = 32,3$ kg = 0,317 kN
Powierzchnia modułu fotowoltaicznego	$s = 2,30 \cdot 1,30 = 2,99$ m <sup>2</sup>

### 8.1 Obciążenia stałe

$$q_k = \frac{q}{s} \cdot \gamma_f = \frac{0,317}{2,9} \cdot 1,2 = 0,131 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{k25^\circ} = \frac{q}{s} \cdot \gamma_f \cos \alpha = \frac{0,317}{2,90} \cdot 1,2 \cdot 0,9063 = 0,1189 \text{ kN/m}^2$$

## 8.2 Obliczenia obciążeń wiatrem (I strefa)

Obciążenie wiatrem modułów fotowoltaicznych dla pierwszej strefy wiatrowej W I przyjęto zgodnie z normą PN-EN 1991-1-4:2008. Dla 1 strefy wiatrowej zastosowano obliczenia uproszczonej formuły dla siły wiatru:

Wartość ciśnienia prędkości wiatru strefa 1	$q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$
Współczynnik ekspozycji	$C_e = 1$
Współczynnik działania porywów wiatr	$\beta = 1,8$
Współczynnik obciążenia	$\gamma_f = 1,5$
Współczynniki $C_{pa}$	2,0
Współczynniki $C_{pb}$	0,466
Obliczone obciążenie wiatrem dla krawędzi „a”	

$$p_{ka} = q_k \cdot C_e \cdot C_{pa} \cdot \beta \cdot \gamma_f = 0,30 \cdot 1,00 \cdot 2 \cdot 1,8 \cdot 1,5 = 1,62 \text{ kN/m}^2$$

Obliczone obciążenie wiatrem dla krawędzi „b” - moduł ustawiony pod kątem 25°

$$p_{k25^\circ} = q_k \cdot C_e \cdot C_{pb} \cdot \beta \cdot \gamma_f = 0,30 \cdot 1,00 \cdot 0,466 \cdot 1,8 \cdot 1,5 = 0,378 \text{ kN/m}^2$$

## 8.3 Obliczenia śniegiem (II strefa)

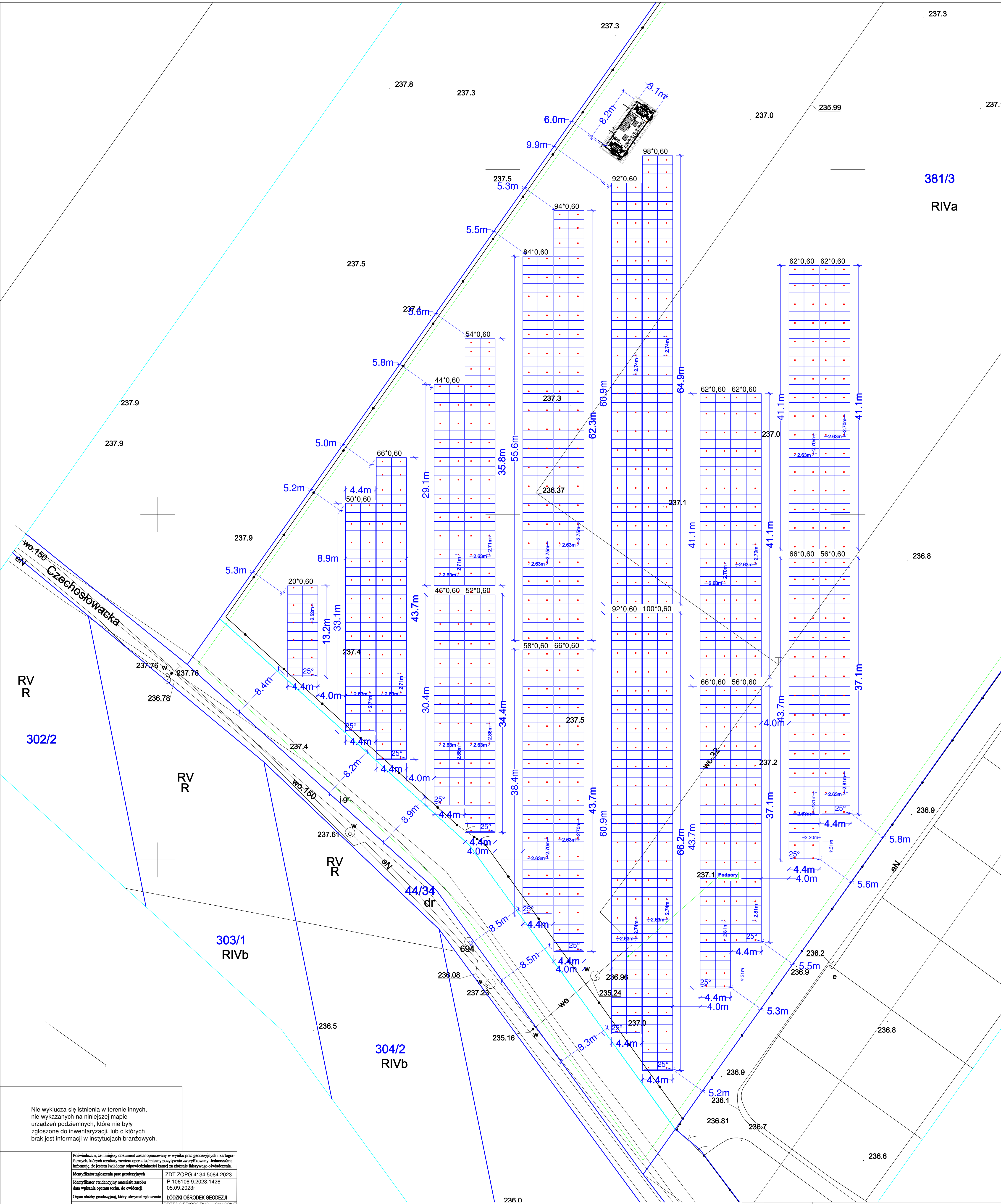
Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem	$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
Kąt nachylenia panela	$\alpha < 25^\circ \rightarrow C = 0,8$
obliczeniowy współczynnik obciążenia śniegiem	$\gamma_f = 1,5$
Obliczone obciążenie śniegiem na 1m <sup>2</sup> powierzchni modułu fotowoltaicznego	

$$S_k = Q_k \cdot C \cdot \gamma_f = 0,9 \cdot 0,8 \cdot 1,5 = 1,08 \text{ kN/m}^2$$

## **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA (PROJEKT KONSTRUKCYJNY)**

- Rys. K-01 PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU - PLAN LOKALIZACJI INSTALACJI PV PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ
- Rys. K-02 PRZEKRÓJ POPRZECZNY KONSTRUKCJI WSPORCZEJ
- Rys. K-03 PRZEKRÓJ PODŁUŻNY KONSTRUKCJI WSPORCZEJ






Nie wyklucza się istnienia w terenie innych, nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji, lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.

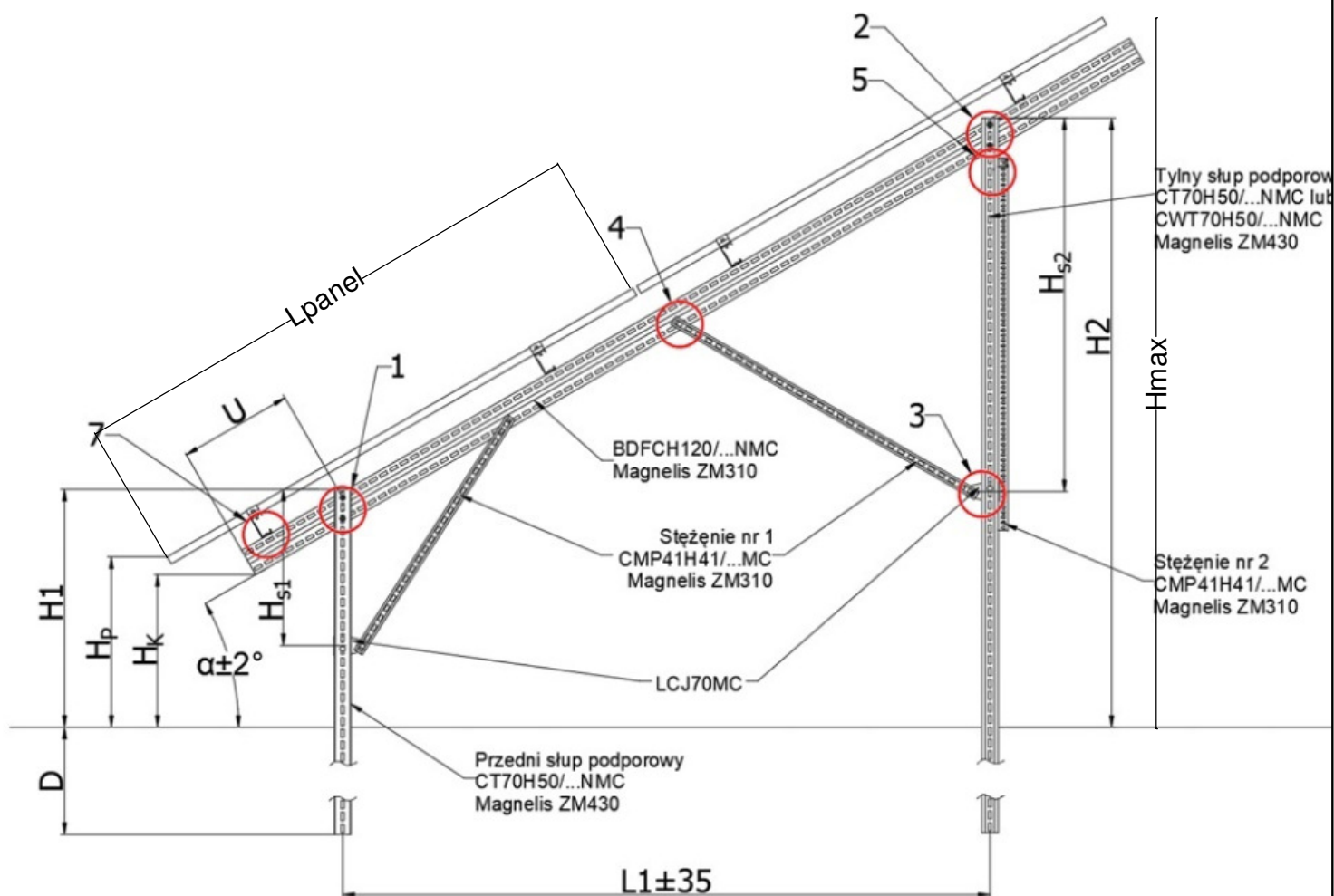
Poświadczam, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny pozytywnie zweryfikowany. Jednocześnie informuję, że jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.	
Identyfikator zgłoszenia prac geodezyjnych	ZDT.ZOPG.4134.5084.2023
Identyfikator ewidencyjny materiału zasadu	P.105106 9.2023.1426
data wystąpienia operatu techn. do ewidencji	05.09.2023r
Organ służby geodezyjnej, który otrzymał zgłoszenie	ŁÓDZKI OŚRODEK GEODEZJI
Wykonawca prac geodezyjnych	PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWE "G O M E T - B I S" PRACOWNIA GEODEZYJNA
Nr oraz data sporządzenia dokumentu zawierającego wynik pozytywną weryfikacji	Protokół z weryfikacji Nr 1 z dn. 05.09.2023r
Geodeta Uprawniony inż. Lidia Gołaszewska pr. 192761	

Legenda


- Projektowane stacja nr SO10 PV z transformatorami 2x 1250kVA. Stacja w wykonaniu REI 120. Moc ogniowa = 3270 MJ/m<sup>2</sup>
- podpora wbijana konstrukcji nośnej instalacji PV
- panel PV min. 0.60kWp

		UNIwersytet Medyczny w Łodzi			
AL KOŚCIUSZKI 4		90-419 ŁÓDŹ	tel: (042) 639 39 76	fax: (042) 632 23 47	<a href="http://www.umed.pl">http://www.umed.pl</a>
PRZEDMIOT OPRACOWANIA		GLEBOKA TERMOMODERNIZACJA STRATEGICZNEGO BUDYNKU KAMPUSU CKD UM W ŁODZI - WYKONANIE INSTALACJI PV NA KONSTRUKCJACH WSPORCZYCH WRAZ Z INSTALACJAMI TOWARZYSZĄCYMI W FORMULE ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ.  BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAEICZNEJ O MOCY DO 950kW, STACJI TRANSFORMATOROWEJ ORAZ LINII KABLOWYCH nN-0,4kV WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W ŁODZI PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ, DZ. NR 381/3 (obręb W-14)			
INWESTOR		UNIwersytet Medyczny w Łodzi; AL KOŚCIUSZKI 4 90-419 ŁÓDŹ			
TEMAT RYSUNKU		PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU - PLAN LOKALIZACJI INSTALACJI OZE NA TERENIE CKD			NR RYSUNKU  <b>K-01</b>
AUTORIZY OPRACOWANIA		Imię i Nazwisko			
PROJEKTOWAŁ		Nr uprawnień			SKALA
PROJEKTOWAŁ		Podpis			
SPRAWDZIŁ:		ROBERT PTASZYŃSKI			1:250
BRANŻA		LOD/2827/POOK/15			
BRANŻA		KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANA			DATA
STUDIUM		PROJEKT KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANY			
					09.2023

m. Łódź		MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH	
Łódź-Widzew		w skali 1:500	
Obręb: W-14		Mapę niniejszą wykonano na podstawie numerycznej mapy zasadniczej m.Łódź	
ul.Czechosłowacka		1. Układ współrzędnych: 2000". 2.Poziom odniesienia: PL-EVRF2007-NH	
PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWE "G O M E T - B I S" PRACOWNIA GEODEZYJNA		93-202 Łódź, ul.Dąbrowskiego 91 tel. (0-42) 647-08-08	
Kierownik Zakładu inż. Lidia Gołaszewska pr. 192761		Geodeta Uprawniony inż. Lidia Gołaszewska pr. 192761	
ZDT.ZOPG.4134.5084.2023		Łódź, dn. 28.09.2023	



H1	1020	mm
Hp	720	mm
Hk	650	mm
$\alpha$	25	stopni
L1	2630	mm
L2	< 2900	mm
H2	2240	mm
Hs2	1530	mm
Hs1	650	mm
Hmax	<3000	mm
Lpanel	2300	mm

	<b>UNIwersytet Medyczny w Łodzi</b> AL. KOŚCIUSZKI 4 90-419 ŁÓDŹ tel: (042) 639 39 76 fax: (042) 632 23 47 <a href="http://www.umed.pl/">http://www.umed.pl/</a>		
	<b>PRZEDMIOT OPRACOWANIA</b> GŁĘBOKA TERMOMODERNIZACJA STRATEGICZNEGO BUDYNKU KAMPUSU CKD UM W ŁODZI - WYKONANIE INSTALACJI PV NA KONSTRUKCJACH WSPORCZYCH WRAZ Z INSTALACJAMI TOWARZYSZĄCYMI W FORMULE ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ. BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY DO 950kW, STACJI TRANSFORMATOROWEJ ORAZ LINII KABLOWYCH nN-0,4kV WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W ŁODZI PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ, DZ. NR 381/3 (obwód W-14)		
<b>INWESTOR</b>	UNIwersytet Medyczny w Łodzi; AL.KOŚCIUSZKI 4 90-419 ŁÓDŹ		
<b>TEMAT RYSUNKU</b>	PRZEKRÓJ POPRZECZNY KONSTRUKCJI WSPORCZEJ		<b>NR RYSUNKU</b>
<b>AUTORZY OPRACOWANIA</b>	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
<b>PROJEKTOWAŁ</b>			
<b>PROJEKTOWAŁ</b>	ROBERT PTASZYŃSKI	LOD/2627/POOK/15	
<b>SPRAWDZIŁ:</b>			
<b>BRANŻA</b>	KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANA		<b>DATA</b>
<b>STUDIUM</b>	PROJEKT KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANY		09.2023

**K-02**


SKALA

-





H1	1020	mm
Hp	720	mm
Hk	650	mm
$\alpha$	25	stopni
L1	2630	mm
L2	< 2900	mm
H2	2240	mm
Hs2	1530	mm
Hs1	650	mm
Hmax	<3000	mm
Lpanel	2300	mm

	<b>UNIwersytet Medyczny w Łodzi</b> AL. KOŚCIUSZKI 4 90-419 ŁÓDŹ tel: (042) 639 39 76 fax: (042) 632 23 47 <a href="http://www.umed.pl/">http://www.umed.pl/</a>		
	<b>PRZEDMIOT OPRACOWANIA</b> GŁĘBOKA TERMOMODERNIZACJA STRATEGICZNEGO BUDYNKU KAMPUSU CKD UM W ŁODZI - WYKONANIE INSTALACJI PV NA KONSTRUKCJACH WSPORCZYCH WRAZ Z INSTALACJAMI TOWARZYSZĄCYMI W FORMULE ZAPROJEKTUJ I WYBUDUJ. BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY DO 950kW, STACJI TRANSFORMATOROWEJ ORAZ LINII KABLOWYCH nN-0,4kV WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W ŁODZI PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ, DZ. NR 381/3 (obręb W-14)		
<b>INWESTOR</b>	<b>UNIwersytet Medyczny w Łodzi; AL.KOŚCIUSZKI 4 90-419 ŁÓDŹ</b>		
<b>TEMAT RYSUNKU</b>	PRZEKRÓJ PODŁUŻNY KONSTRUKCJI WSPORCZEJ		<b>NR RYSUNKU</b>
			<b>K-03</b>
<b>AUTORZY OPRACOWANIA</b>	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
<b>PROJEKTOWAŁ</b>			
<b>PROJEKTOWAŁ</b>	ROBERT PTASZYŃSKI	LOD/2627/POOK/15	
<b>SPRAWDZIŁ:</b>			
<b>BRANŻA</b>	KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANA		<b>DATA</b>
<b>STUDIUM</b>	PROJEKT KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANY		09.2023