

"Efin Proiect" SRL
Beneficiar: Primăria s.Susleni

PROIECT DE EXECUTIE

*Centrală fotovoltaica din r.Orhei, s.Susleni pe
terenul cu nr.cad.6469106002*

2024/03/03-Rezistenta(CM)

Manager proiect

Antalovschi V.

Inginer rezistenta

Rascu M



Chisinau 2023

Raport de verificare

Proiect: Centrală electrică fotovoltaică din r.Orhei, s.Susleni pe terenul cu nr.cad. 6469106002

Obiect nr.: 2024/03/03- CM

Beneficiar: Primăria s.Susleni

Capitol: Rezistență și stabilitate

Desenele: CM 1-11

Proiectant : SRL „Efin Proiect”

I.Ș.P.: I.Ș.P. Rașcu Maria, certificat de atestare ser. 2022P, nr.0820 din 23.02.2022

Exigențele generale: A, B, C, D, E, F, G.

1.Date generale:

Proiectul de execuție este elaborat în conformitate cu documentele normative în vigoare din Republica Moldova, avizul de racordare nr.G207020240020002 din 20.02.2024 de I.C.S.Premier Energy Distribution .

2. Soluții de proiect:

Clasa de importanță a construcției este II.

Seismicitatea terenului este de 7 grade.

Puterea aprobată prin aviz de racordare este 92.24kW.

Tensiunea normală 10kV.

Proiectul prevede instalarea unui sistem de generare a energiei electrice cu panouri fotovoltaice JKM-560W-72HL4-560W in numar de 164buc, dimensiunile 1133x2278mm, cu instalarea a inveror.

Structura metalică este din profile galvanizate, a fost calculată (in programul automatizat SCAD) la acțiunea încărcărilor de la greutatea proprie, de la panourile solare (12kg/m^2), și a sarcinilor temporare - de la zăpadă, acțiunea vântului.

Structura este alcătuită din piloți, grinzi longitudinale, zăbrele, grinzi diagonale, etc. Distanța dintre stilpi longitudinal a fost admisă 3,0m, transversal – 2.0m. Rîndurile sunt amenajate in 2 axe.

Toate elementele sunt metalice cu protecție anticorozivă prin metoda galvanizării fierbinți. Elementele sunt prinse prin îmbinări articulate - buloane și suruburi cu presiune înaltă.



Piloții în teren sunt înglobați în teren.

Unghiul de înclinație a panourilor este de 30° față de orizontală

3. Obiecții și propuneri:

Obiecțiile au fost înlăturate pe parcursul verificării.

4. Concluzii:

Proiectul a fost elaborat conform normelor, Eurocodurilor în vigoare și asigură nivelul de calitate corespunzător exigențelor esențiale în construcții. Documentația de proiect verificată se recomandă spre aprobare și emiterea autorizației de construcție.

Planșele sunt ștampilate.

Verificator de proiect:



Evidenta desenelor de executie ale CM

plansa	Denumirea	Nota
1	Date generale 1. Borderou piese desenate	
2	Date generale 2.Caracteristica tehnica a metalului pentru SMS 212L	
3	Plan amplasare piloti si suporturi de fixare a panourilor pe teren	
4	Sistemul de fixare pentru SMS-212L. Suport pentru 58PV.Sectiunea 1-1	
5	Sistemul de fixare pentru SMS-212L. Suport pentru 106PV.Sectiunea 3-3	
6	Sectiunea 2-2. Specificarea	
7	Sectiunea 4-4. Pozitionare invertor	
8	Vedere laterala a invertorului	
9	Noduri 1...5	
10	Specificarea materialelor	
11	Realizarea constructivă a îngrădirii teritoriului. Specificația elementelor îngrădirii	

Proiectul dat este executat în conformitate cu normele și criteriile în vigoare, asigură criteriile de baza a calității în construcție, reglementate de legea calității în construcție.

- A - rezistența și stabilitate;
- B - siguranța în exploatare;
- C - securitate antiincendiara și la explozii;
- D - igiena, securitatea pentru sănătatea oamenilor, restabilirea și protecția mediului înconjurător;
- E - izolație termică, hidrofuga și economisirea energiei;
- F - protecția împotriva zgomotului ;
- G - utilizarea sustenabilă a resurselor naturale

ISP: Rascu M.



Evidenta compartimentelor principale

nr.de ord.	Marcarea	Denumirea	Nota
1	2024/03/03-CM	SOLUTII CONSTRUCTIVE METALICE	
2	2024/03/03-AEE	ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICA	

Lucrarile, ce necesita elaborarea actelor pentru lucrarile ascunse si constructii responsabile:

- Constructia carcasei instalatiilor solare
- Montarea carcasei pe acoperis;
- Sudarea elementelor carcasei;
- Montarea panourilor solare.

Fazele determinante ce sunt supuse controlului calitatii conform Legii nr.721 din 02.02.1996 privind calitatea in constructii:

- Trasarea axelor instalatiei solare;
- Constructia carcasei instalatiilor solare;
- Montarea panourilor solare.
- Receptia la terminarea lucrarilor



ISP-Certificat Seria 2022 N°0820 din 23.02.2022					
			2024/03/03-Rezistenta(CM)		
			Centrala fotovoltaica din r.Orhei, s.Susleni pe terenul cu nr.cad.6469106002		
I.S.P.	Rascu M.		Alimentarea cu energie electrică. Substații	etapa	plansa
inginer	Rascu M.	P.E.		1	11
		Date generale 1	"Efin Proiect" SRL		

Date generale

1. Date initiale pentru proiectare

- 1.1. Proiectul este executat la capitolul Constructii Metalice a suportului modulelor sistemului SMS-502 care vor avea unghiul de inclinație 30°
 - 1.2. B.Proiectul de executie a fost intocmit in baza caietului de sarcina pentru proiectare
 - 1.3. Tipul constructiei-constructie noua
 - 1.4. Durabilitatea constructiei 25 ani.
- Constructiile de metal si sistemul de fixare a panourilor fotovoltaice sunt proiectate cu respectarea normativelor actuale din R.Moldova si anume Eurocod EN 1991 "Actiuni asupra structurilor" si Eurocod EN 1993 "Proiectarea structurilor de oțel"
- 1.5. Conform normativelor :
 - încărcarea normativă de la zapadă proiecție orizontală - 1.0kH/M2;
 - acțiunea normată a presiunii vântului - 0,67 kH/M2;
 - tipul localității - II (Sectorul pe care urmează plantarea câmpului fotovoltaic este imaș cu iarba nu prea inalta, si unii tufari si copaci, distanta dintre ei nu mai puțin de 20 inaltimi)
 - 1.6. Cota terenului este ± 0,000.

2.Conceptul structural

- 2.1. Partea suprastructurii de fixare a modulelor sistemului SMS-502 este compusă din: grinzi, grinzi diagonale, grinzi directive, piloți, zabrele
- 2.2. Îmbinarea grinzilor intre ele este articulată. Prinderea piloților în teren este rigidă

3.Principiile generale de proiectare

- 3.1. Constructia sistemului de fixare a panourilor solare sunt intocmite conform normativelor si principiilor de proiectare in R.Moldova: Eurocoduri
Eurocod EN 1991 "Actiuni asupra structurilor"
Eurocod EN 1993 "Proiectarea structurilor de oțel"
Eurocod EN 1992 "Proiectarea structurilor din beton"
Eurocod EN 1997 "Proiectarea geotehnică"

4.Materialul utilizat si îmbinarile construcțiilor

- 4.1 Elemente a structurii sunt utilizate profile din oțel S235JR și S350GD conform EN 10025 galvanizate prin metoda ferbinte conform ISO 1461:2009.
 - 4.1. Îmbinarea elementelor se va efectua din oțel galvanizat A2-70 no ISO 898-1:2013: buloane M12, M8, suruburi DIN 933, cu clasa de rezistenta nu mai jos de 8,8. , clasa de precizie B; M8, piulite dupa DIN 6923, clasa de rezistenta 10.
- 4.3.Fixarea panourilor fotovoltaice de structură cu ajutorul etrierilor din aluminiu si pieselor din inox Delta conform ISO 3506-1:2009: suruburi de M8 dupa DIN 912 dupa DIN 933, clasa de rezistenta nu mai mica 8,8, clasa de precizie B .
- 4.1. Elementele de primdere a panourilor solare sunt din aluminiu AlMg0,7Si (6060/6063) conform EN 573 cu strat anticoroziv conform ISO 7599:2018.
- 4.2. Se necesita de preintimpinat slabirea prinderii piulitelor in imbinarile cu buloane, utilizind piulite arcuite sau contrapiulite conform DIN 7980 .
 - 4.3. Momentele de stringere a imbinarilor filetate:
 - momentul de constringere a buloanelor M12 min 44 Nm - max. 56 Nm;
 - momentul de constringere a buloanelor M8 pe etrieri min. 10 Nm- max 16Nm

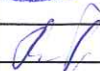
5. Protecție anticorozivă

- 1.1. Protecția anticorozivă a structurii metalice de fixare a panourilor fotovoltaice se va efectua prin metoda galvanizării fierbinți în corespundere cu cerințele:
 - ISO 14713-1:2017 «Acoperirea prin galvanizare.Recomandări de protecție a a oțelului de coroziune în construcțiile metalice»;
 - ISO 1461:2009 «Protejarea metalului prin metoda galvanizării fierbinți. Condițiile tehnice și metodele de incercare»;

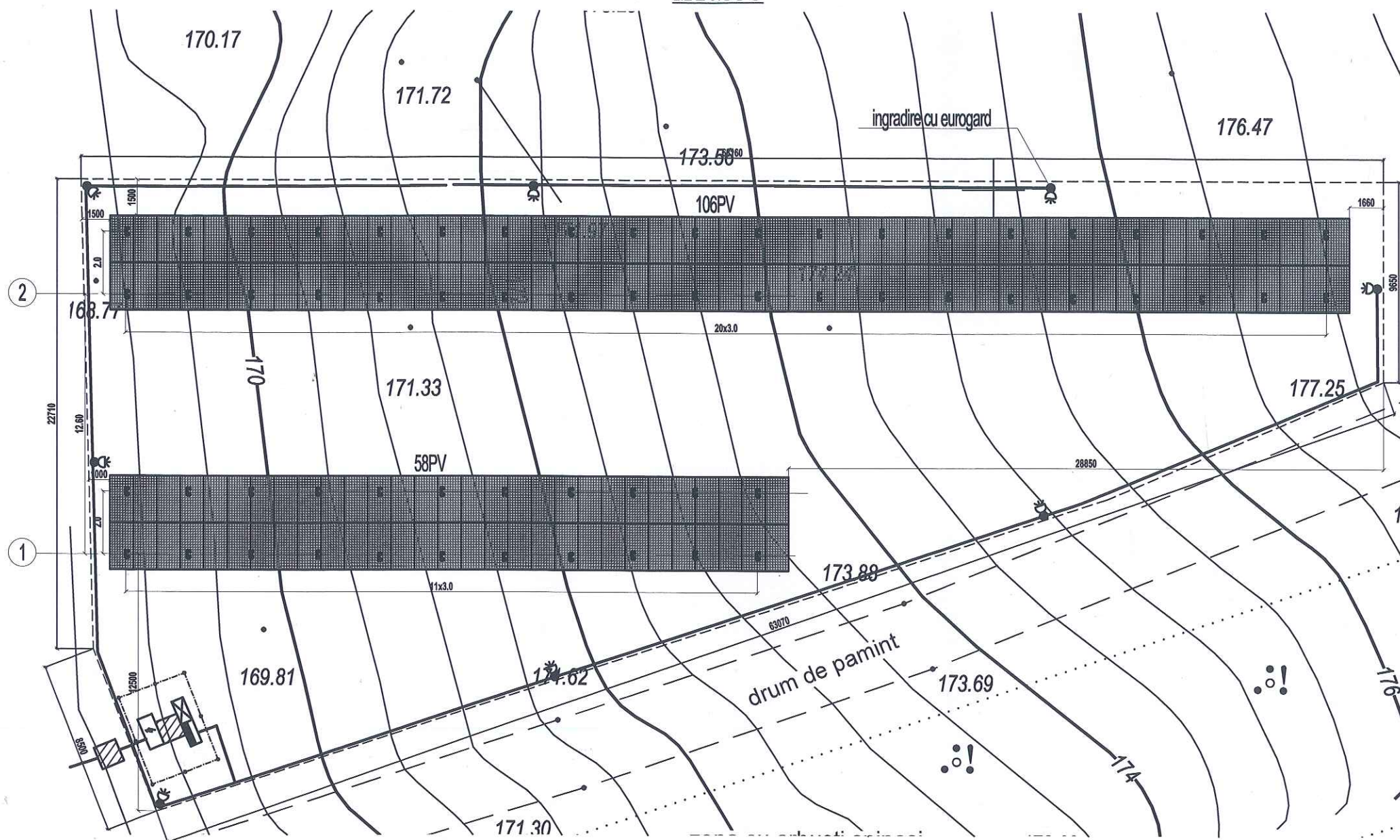
6.Instrucțiuni la montarea elementelor

- 6.1. Formarea și montarea construcțiilor metalice pentru fixarea panourilor solare se vor executa în corespundere cu cerințele:
 - Eurocodului EN 1090 «Исполнение стальных конструкций. Технические требования»;
 - 6.1. Asigurarea stabilității tuturor elementelor constructive la toate etapele de montare.
 - 6.2. Piloții Pl-1, Pl-2, sunt înglobați în teren până la o adâncime de 1,5 m de la suprafața terenului .
- Lucrările de amenajare a câmpului de piloți trebuie sa fie efectuate conform cerintelor Eurocodului EN 1997 «Proiectarea geotehnică».
- 6.3. Pentru piloții care în timpul inglobării în teren au nimerit în straturi de piatră, beton, sau au nimerit in straguri cu goluri, se va sapa conform proiectului pină la cota indicata, sau se vor betona si arma golurile cu beton clasa C 16 / 20 iar piloții se vor fixa în fundația din beton armat Asa cazuri se vor stabili în timpul lucrati de batere a pilotilor, iar după finalizarea lucrarilor se va intocmi o schemă de executie a câmpului de piloți
 - 6.4. Armarea se va efectua intr-o singură direcție cu $\Phi 10$ A400C prin sudare de pilotii metalici inainte de betonare.
 - 6.5. Amestecul de beton se va turna in straturi a cite 300 mm pe perimetrul construcției compactindul, iar urmatorul strat se va turna inainte de inceperea prizei betonului stratului deja turnat
 - 6.6. Betonarea fundațiilor pilotilor metalici se va efectua conform Eurocodului EN 1992 «Proiectarea structurilor din beton».
 - 6.7. Montarea structurilor metalice a sistemului de fixare se va face ținind cont de cerintele securității muncii pe șantier



			2024/03/03-Rezistenta(CM)			
			Centrala fotovoltaica din r.Orhei, s.Susleni pe terenul cu nr.cad.6469106002			
I.S.P.	Rascu M.		Alimentarea cu energie electrică. Substații	etapa	plansa	planse
inginer	Rascu M.			P.E.	2	11
			Date generale 2	"Efin Proiect" SRL		

Technical drawing of a wall section. The wall has a total height of 900. A cable, labeled "Cablu proiectat", is embedded in the wall at a depth of 300 from the top and 100 from the bottom. The cable is shown as a circle with a cross-hatch pattern. A warning band, labeled "Banda de avertizare", is located on the wall surface, 200 units wide and 100 units high, centered vertically relative to the cable. The wall is shown with a hatched pattern on the right side.



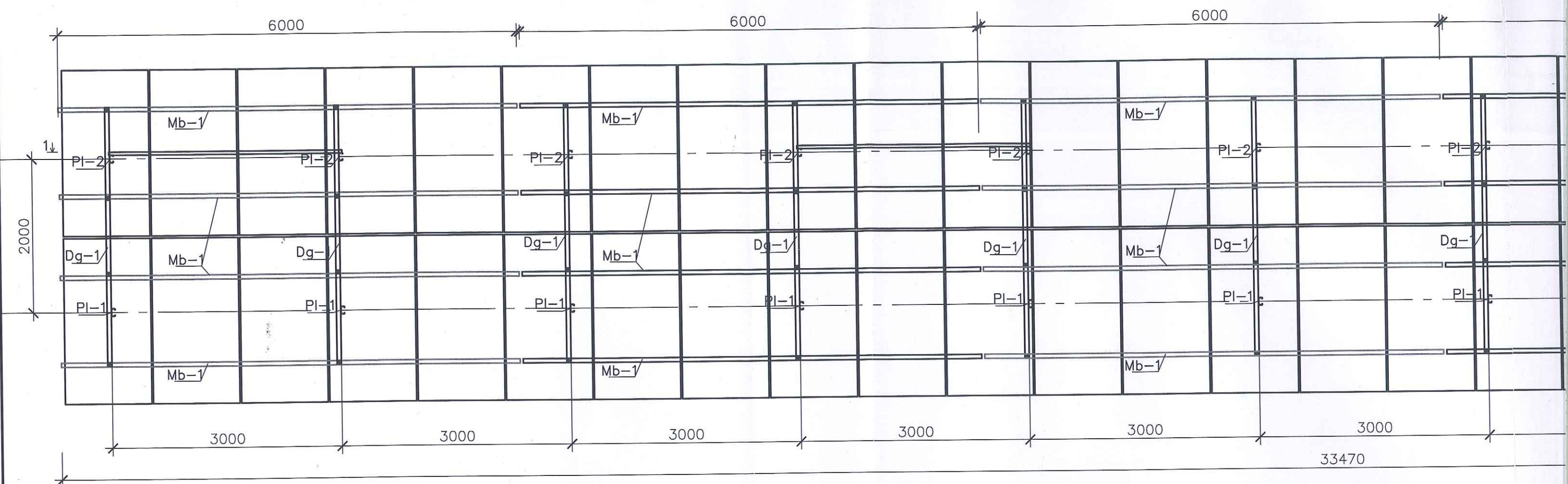
Verificator de proiecte nr. 14
BOICIUC ION
Domeniile 4.a,b
Nr. de înregistrare a avizului
Valabilă de la 08.02.2023 pînă la 08.02.2028

Обозн.	Название	Наименование	Кол-во	Масса ед., kg	Примечание
58PV	Система крепления SMS-212L	Рабочий стол на 58 PV модулей	1		
106PV	Система крепления SMS-212L	Рабочий стол на 106PV модулей	1		

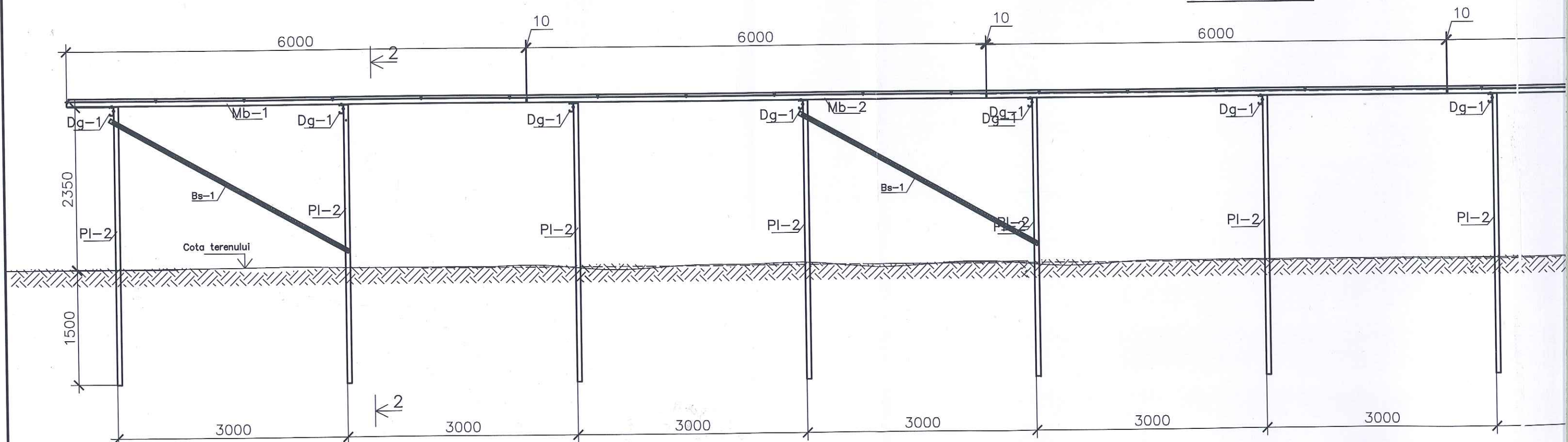


Обозн.	Название	Наименование	Кол-во	Вес ед., kg	Примечание
PI-1	Свая стойка	C120x43x9x2.5, L=2600	33	12.3	406
PI-2	Свая стойка	C120x43x9x2.5, L=3850	33	18.2	600

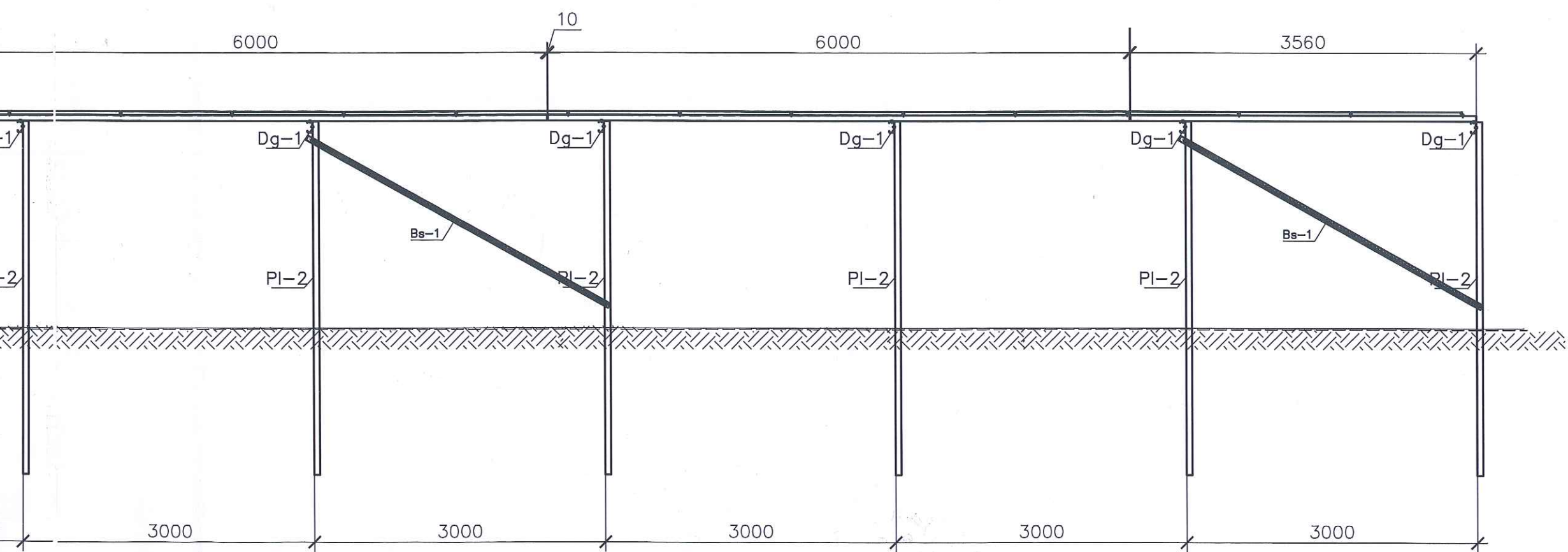
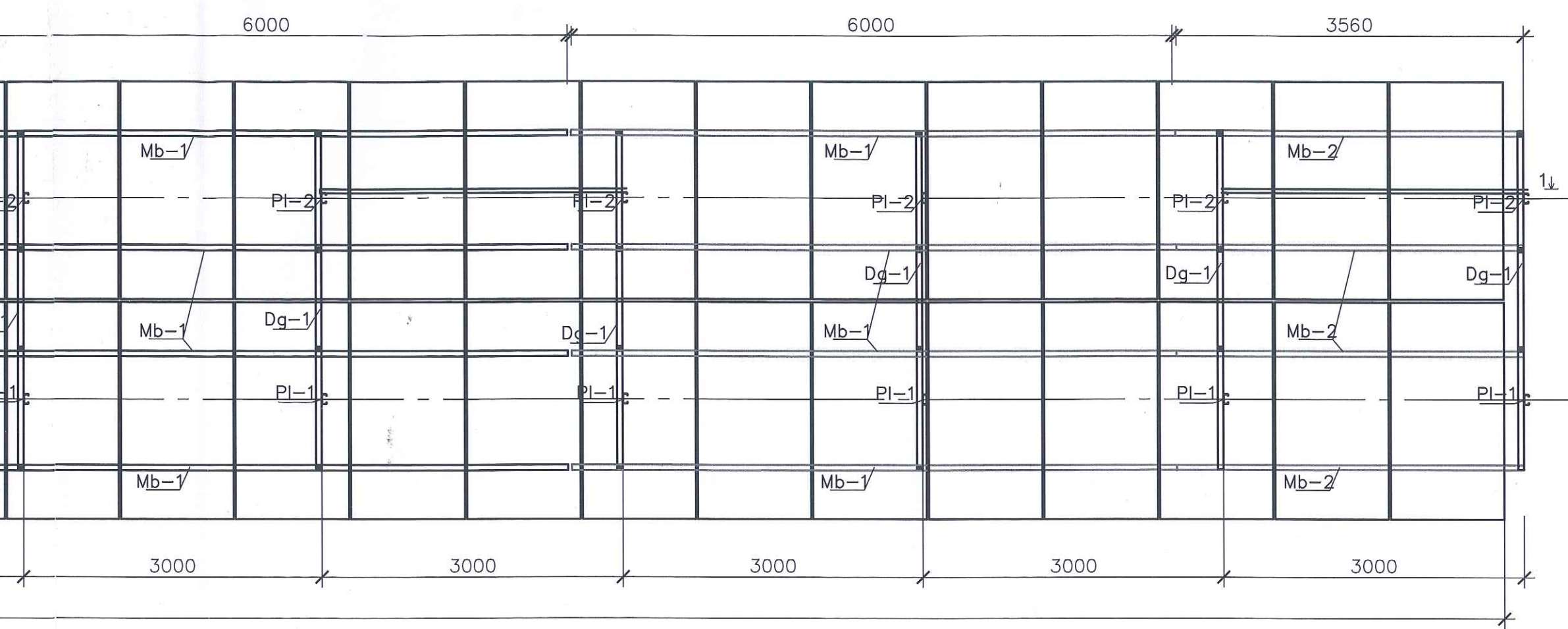
				2023/03/03-AEES				
				Centrala fotovoltaica din r-nul Orhei, s. Susleni nr. cadastral 6469106002.				
ISP	Rascu M		Semn.	Data	Alimentarea cu energie electrica. Substatii electrice.	Faza	Plansa	Planse
Elaborat	Rascu M					PE	3	11
					Planul amplasarii panourilor fotovoltaice. M1:250.	EFIN PROIECT SRL		



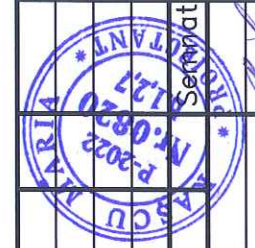
Sectiunea 1-1



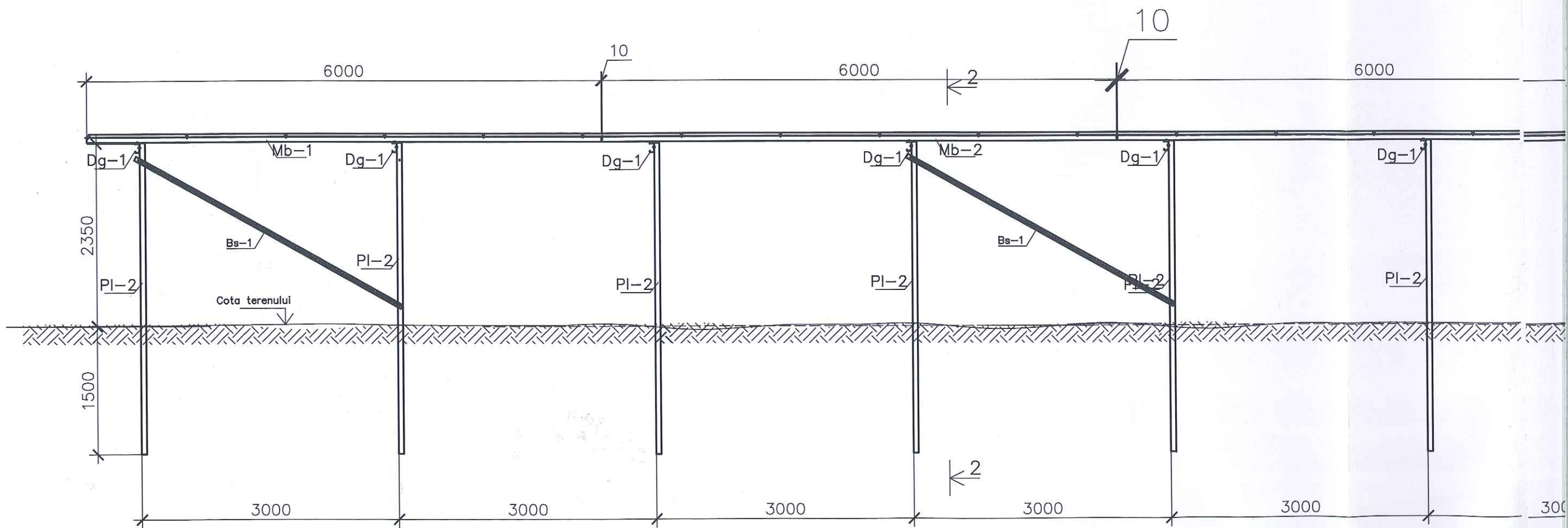
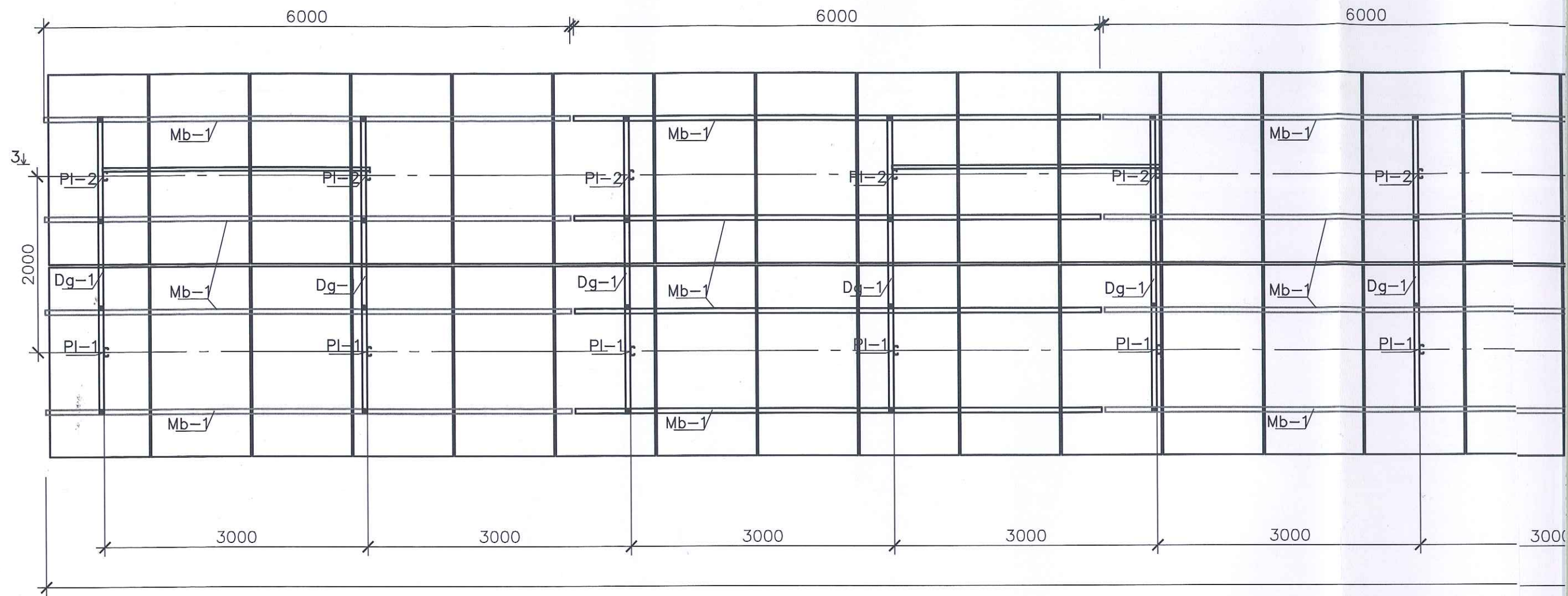
stilpilor si panourilor fotovoltaice 58PV



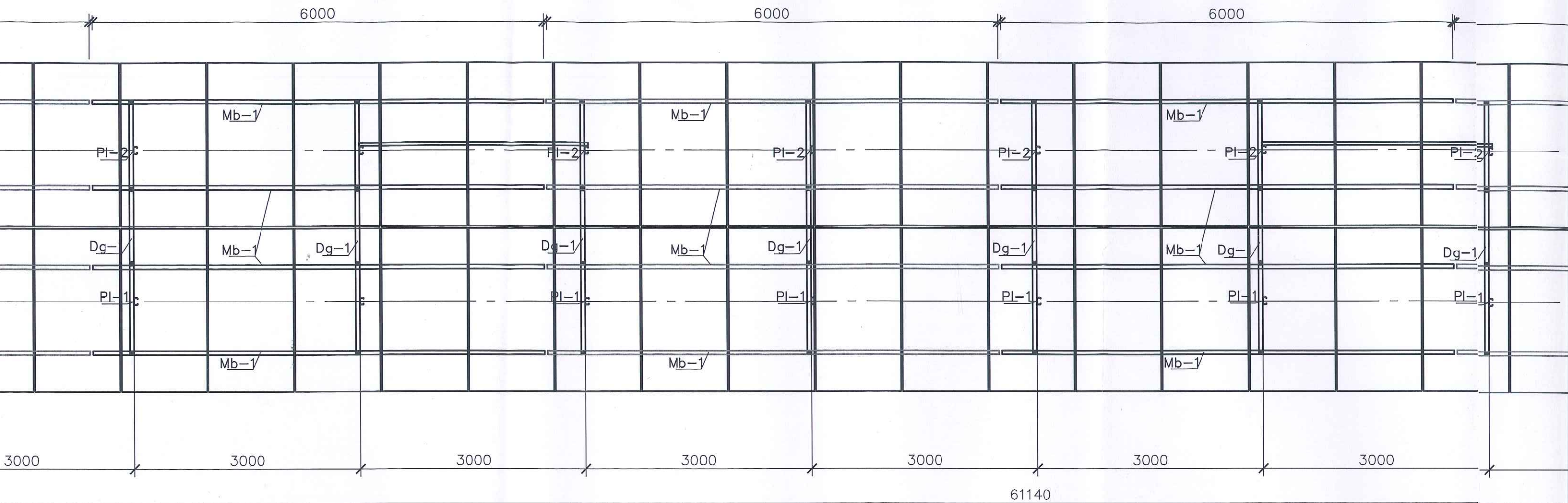
2024/03/03-Rezistentă(CM)		Centrața fotovoltaică din r.Orhei, s.Susleni pe terenul cu nr.cad.6469106002		Etapa		planșa	planse
				P.E.		4	11
						Alimentarea cu energie electrică. Substații	
						Sistemul de fixare SMS-212. Suport pentru 58PV	
						"Efin Proiect" SRL	



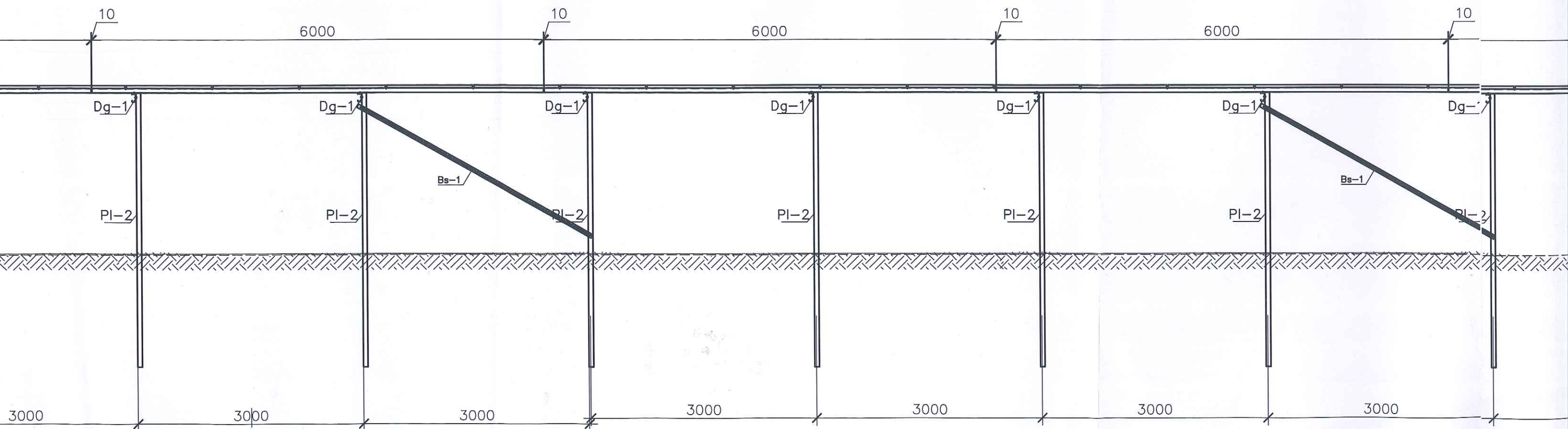
Verificator de proiecte nr. 141
BOICIUC ION
Domeniile 4.a,b
Nr. de înregistrare a avizului
Valabilă de la 08.02.2023 până la 08.02.2028

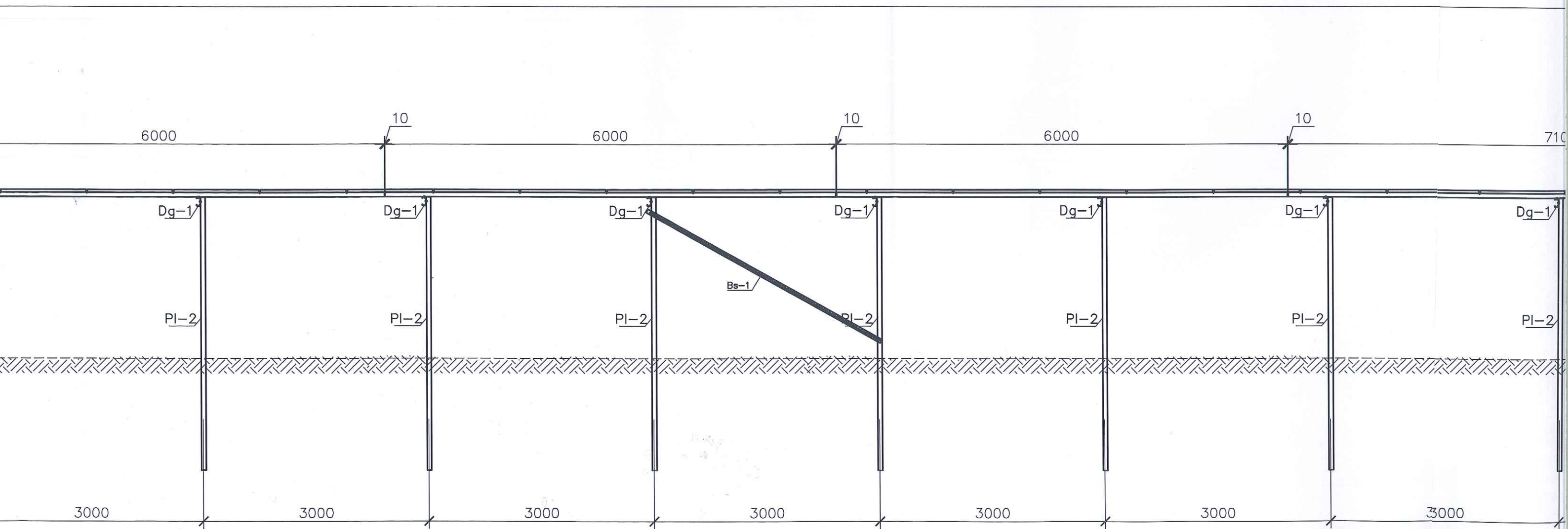
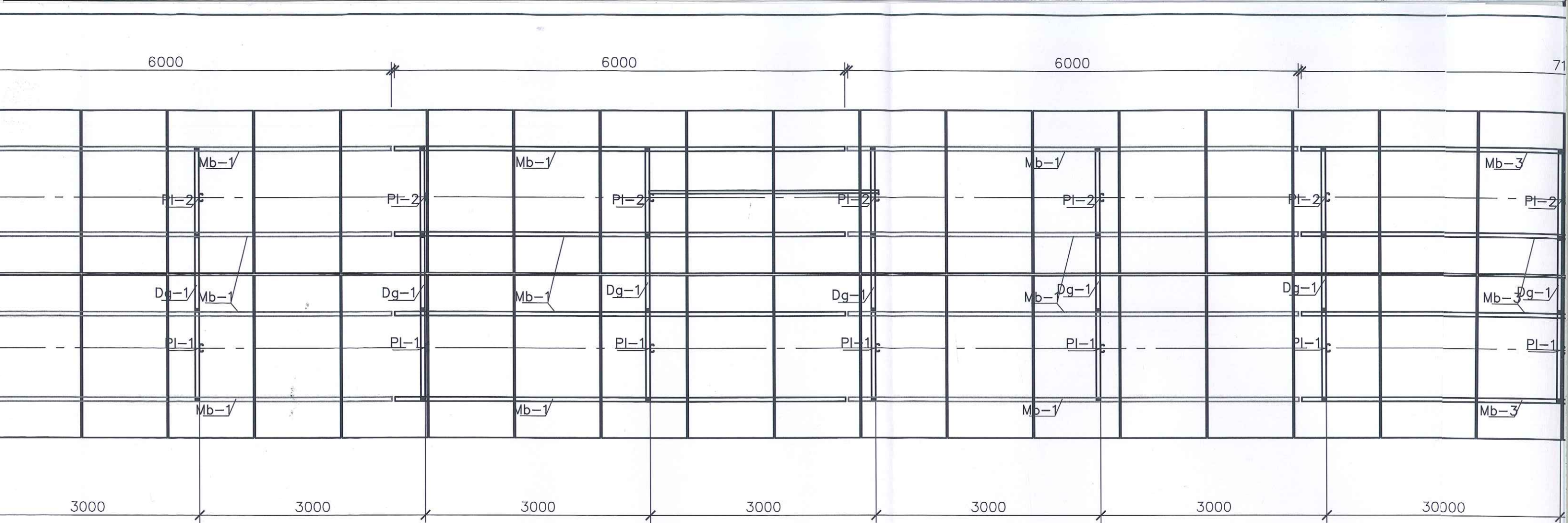


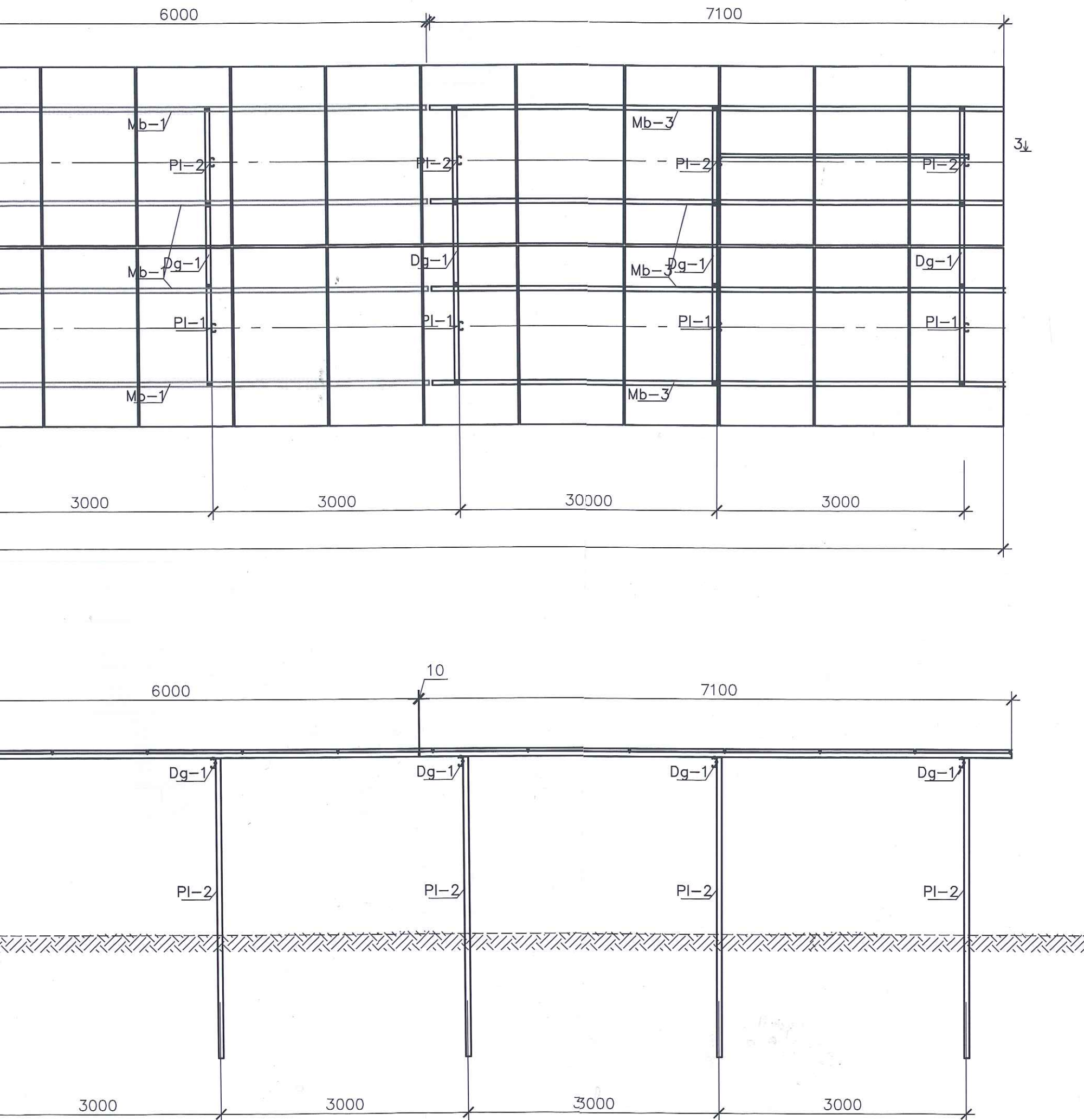
Amplasarea stlpilor si panourilor fotovoltaice 106PV



Sectionea 3-3

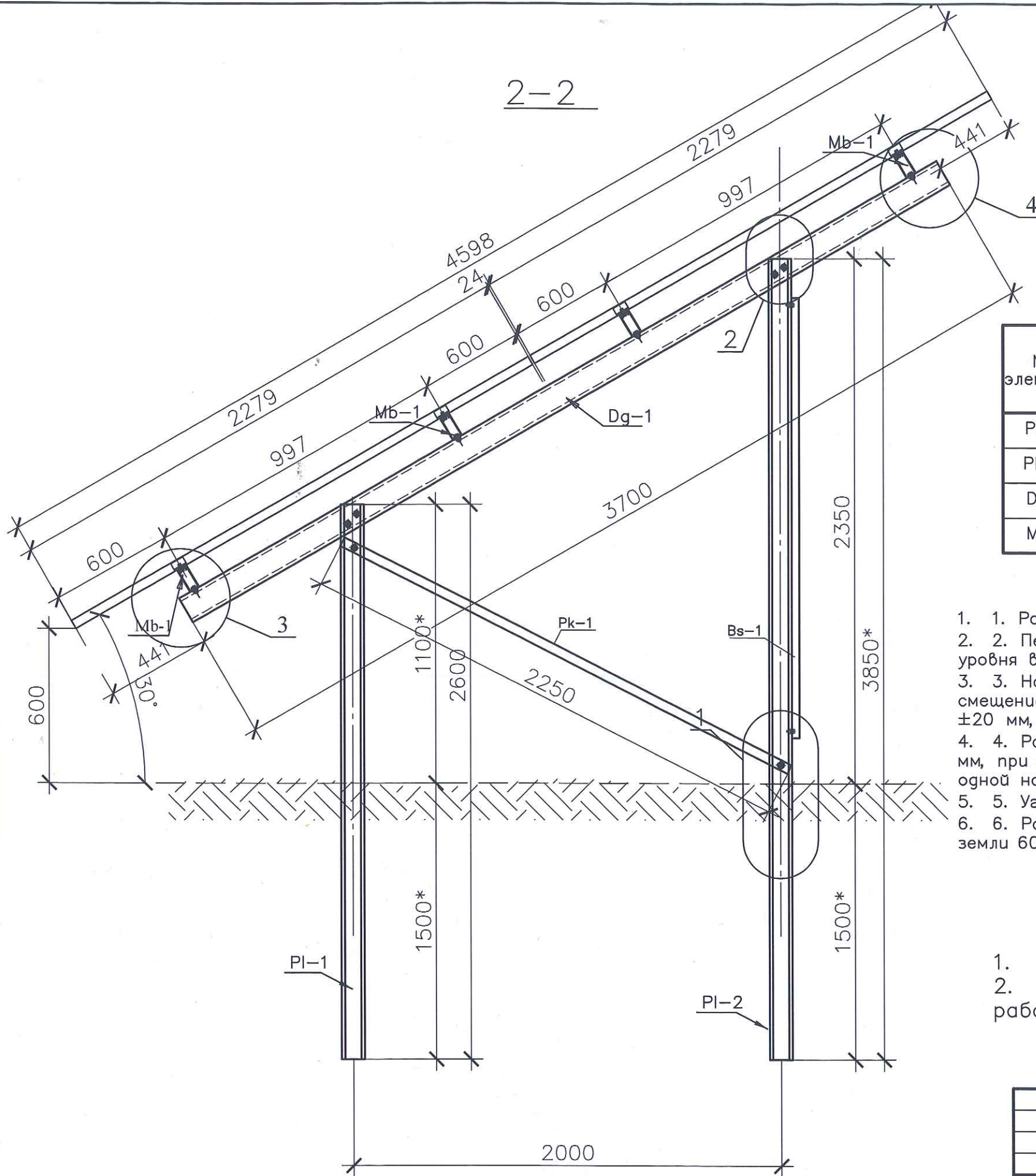






2024/03/03-Rezistentă(CM)			
Centră fotovoltaică din r.Orhei, s.Susleni pe terenul cu nr.cad.6469106002			
Alimentarea cu energie electrică. Substații		Etapa	planșa
Sistemul de fixare SMS-212. Suport pentru 110Pv		P.E.	5
			11
		"Efin Proiect" SRL	

Verificator de proiecte nr. 141
BOICIUC ION
 Domeniile 4.a,b
 Nr. de înregistrare a avizului
 Valabilă de la 08.02.2023 până la 08.02.2028



Ведомость элементов

Марка элемента	Разрез			Опорные усилия			Марка стали	Примечание
	эскиз	поз	состав	M, мм	N, мм	Q, мм		
PI-1			C120x40x15x2.5	-0,65	-1,00	+0,25	S235/ S350GD+ Zn275	
PI-2			C120x40x15x2.5	-0,65	-1,00	+0,25		
Dg-1			C120x40x15x2.0	-0,59	-0,37	-0,62		
Mg-1...			C 80x45x9x1,5	-0,28	-	-0,25		

Допуски в проекте

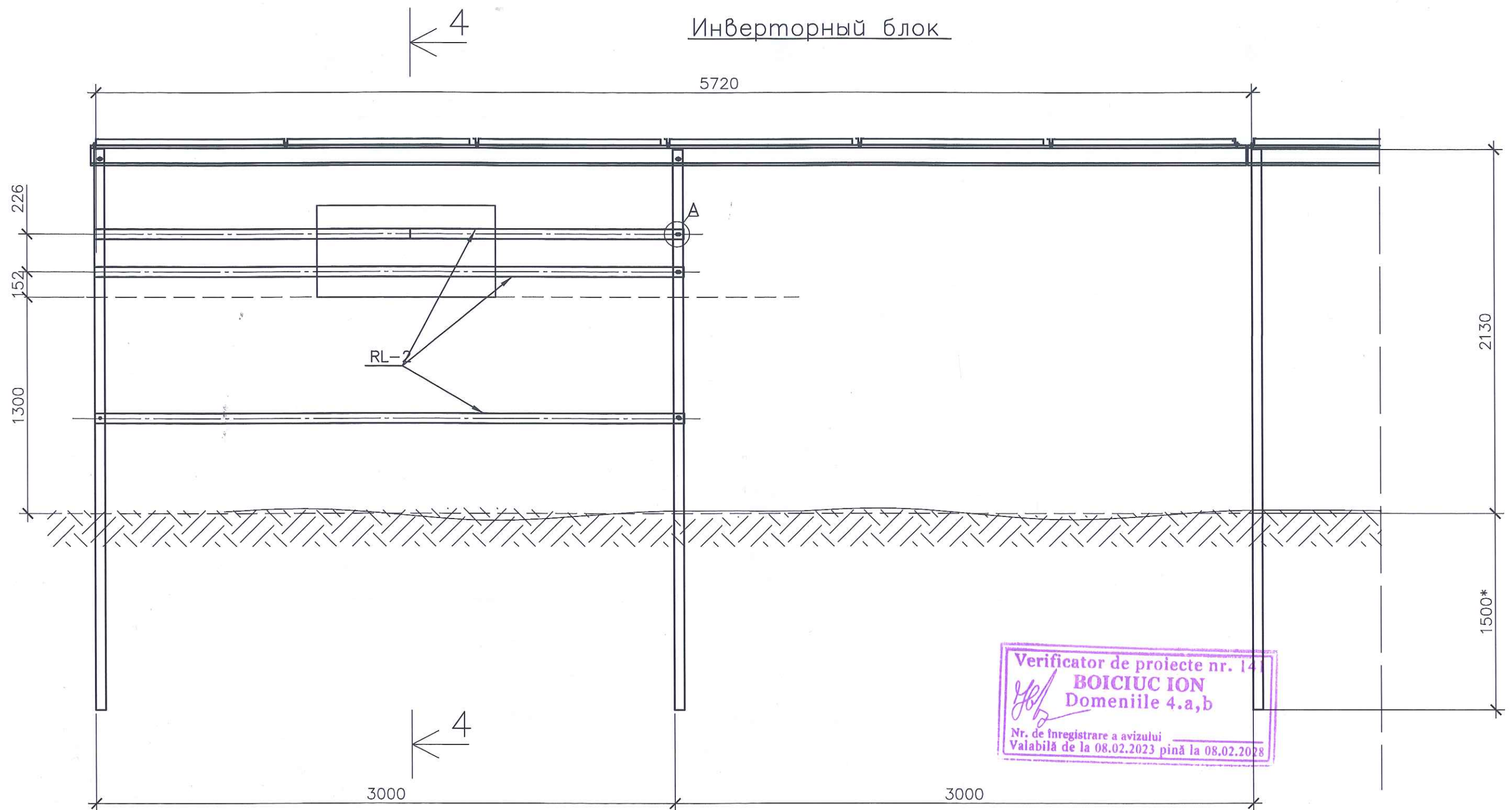
1. Расставить стойки-сваи в соответствии с рельефом местности
2. Перепад уровня поверхности грунта ± 200 мм, при этом перепад уровня верха свай в пределах одной направляющей балки ± 20 мм.
3. Наклон свай от вертикальной оси $\pm 3^\circ$ в любую сторону, при этом смещение вершины свай от вертикальной оси в продольном направлении ± 20 мм, в поперечном направлении ± 20 мм.
4. Расстояние в продольном направлении между соседними сваями ± 20 мм, при этом расстояние между первой и последней сваями в пределах одной направляющей балки равно ± 20 мм.
5. Угол наклона фотоэлектрического модуля $30^\circ \pm 1^\circ$
6. Расстояние от нижнего края фотомодуля до уровня поверхности земли 600 ± 100 мм.

Verificator de proiecte nr. 141
BOICIUC ION
Domeniile 4.a,b
Nr. de înregistrare a avizului
Valabilă de la 08.02.2023 până la 08.02.2028

1. Этот лист считается с документом 1, 3.
2. Размеры, отмеченные «*», уточняются на месте по окончании работ.

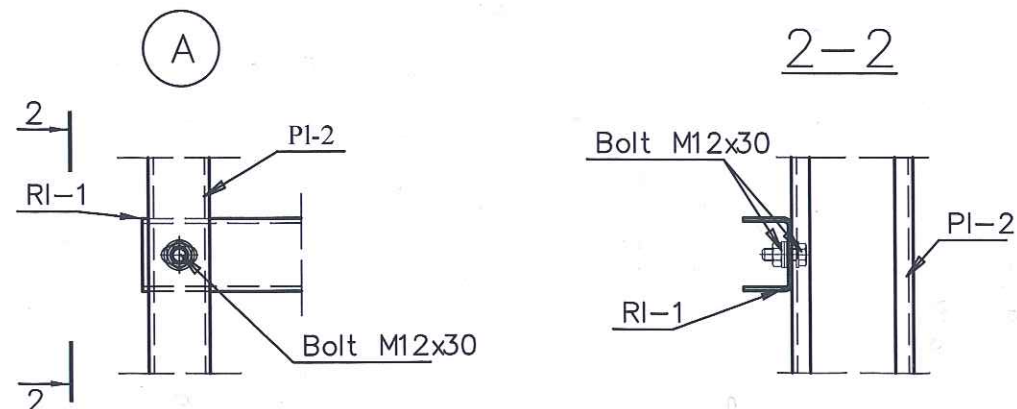
						2024/03/03-Rezistenta(CM)			
						Centrala fotovoltaica din r.Orhei, s.Susleni pe terenul cu nr.cad.6469106002			
						Semnat/Date			
I.S.P.	Rascu M.					Alimentarea cu energie electrică. Substații	Etapa	plansa	planse
inginer	Rascu M.						P.E.	6	11
						Sistemul de fixare SMS-212. Sectiunea 2-2. Specificarea .	"Efin Proiect" SRL		

Инверторный блок

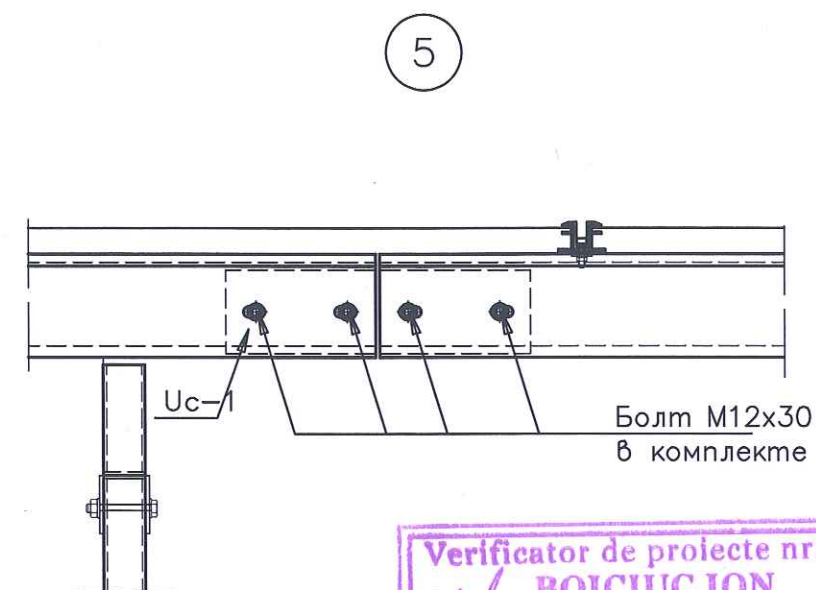
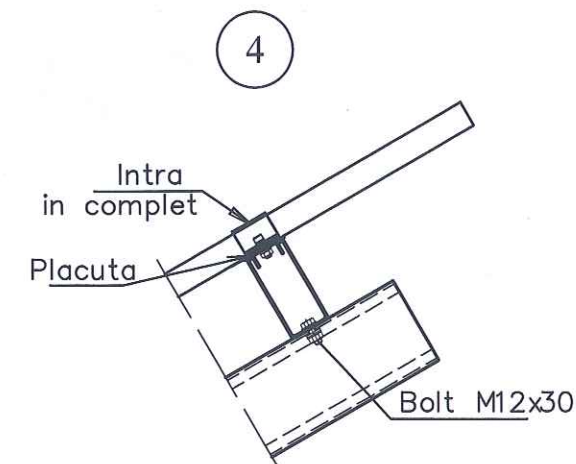
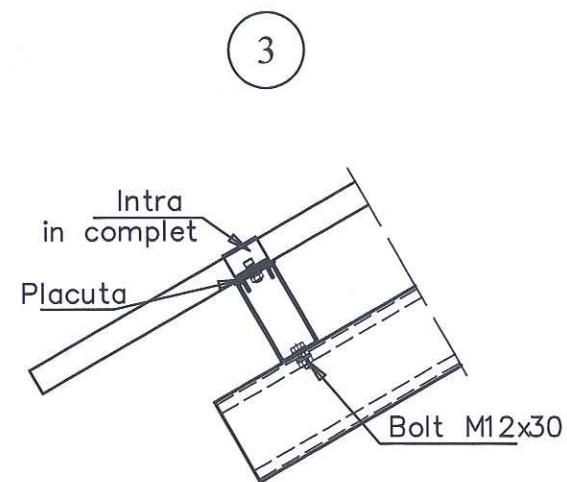
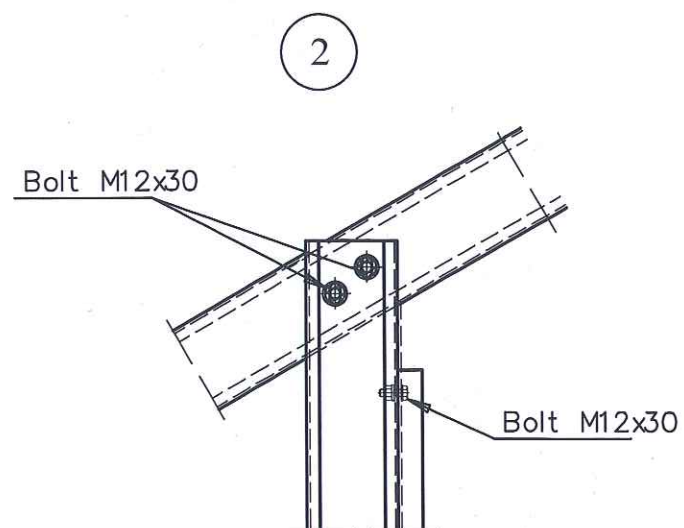
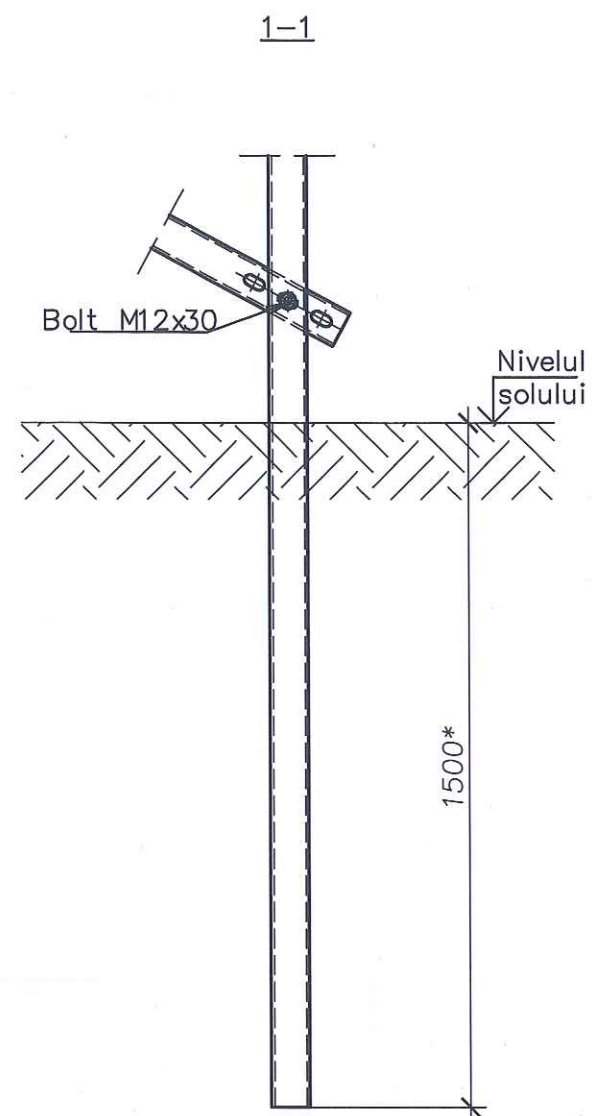
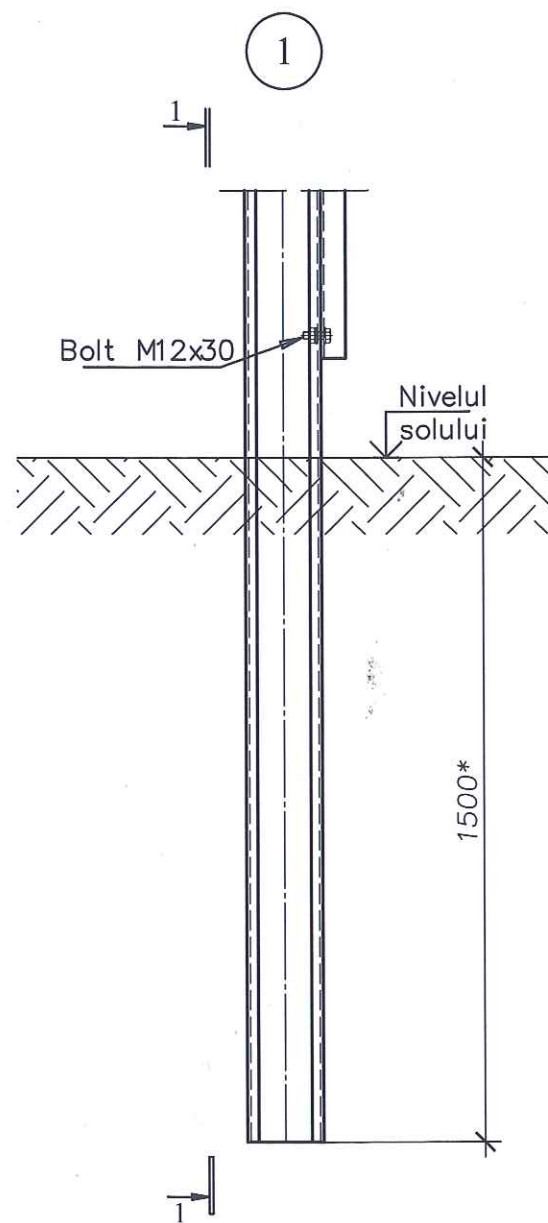


Specificarea elementelor de fixare a invertorului

Marca	Insemnarea	Denumirea	Cant.	Masa unit,kg	Note
RI-2	Bara	U60x40x2 l=3000	3	5.0	otel zinc.
	DIN 933	Bolt M12x30 in complet	6		Delta



				2024/03/03-Rezistenta(CM)		
				Centrala fotovoltaica din r.Orhei, s.Susleni pe terenul cu nr.cad.6469106002		
				Alimentarea cu energie electrică. Substații		
				Etapă	plansa	planse
				P.E.	8	11
I.S.P. inginer	Rascu M.	Rascu M.		Schema de amplasarea invertorului		
				"Efin Proiect" SRL		



Verificator de proiecte nr. 141
BOICIUC ION
Domeniile 4.a,b
Nr. de înregistrare a avizului
Valabilă de la 08.02.2023 până la 08.02.2028

1. Момент затяжки болтов М12 мин 44 Нм –max 56 Нм.
2. Момент затяжки болтов М8 на прижимах согласно рекомендациям производителя ФЭМ и прижимов.
3. Прижимы крепления фотоэлектрических модулей в комплект поставки не входят.

				2024/03/03-Rezistenta(CM)			
				Centrala fotovoltaica din r.Orhei, s.Susleni pe terenul cu nr.cad.6469106002			
				Alimentarea cu energie electrică. Substații			
				Etapa		plansa	planse
				P.E.		9	11
				Noduri 1...5		"Efin Proiect" SRL	

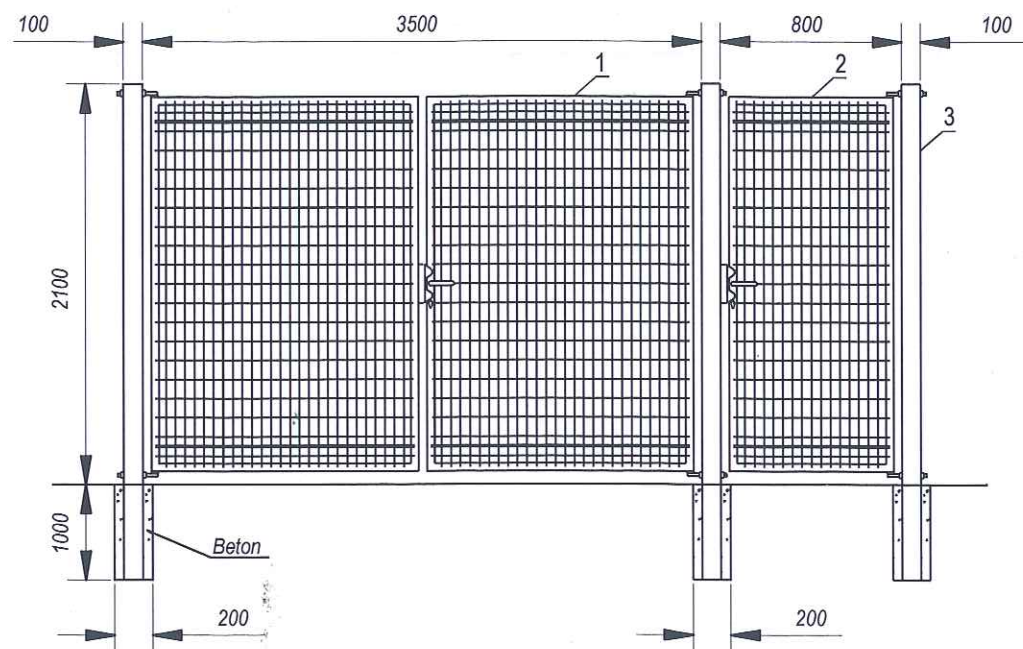
Спецификация элементов рабочих столов на 164ФЭМ

Поз	Обозначение	Наименование	masa, kg	nr.rd	R1	R2	Masa, eg., kg	Примечания
			164	nr. PV	58	106		
			1	inv.		1		
PI-1	Стойка-свая	C120x43x9x2,5 l=2600	406	33	12	21	12.3	S350GD+Zn275
PI-2	Стойка-свая	C120x43x9x2,5 l=3850	600	33	12	21	18,2	S350GD+Zn275
Mb-1	Балка поперечная	C 72x40x9x2.0 l=6000	828	56	20	36	13.8	S350GD+Zn275
Mb-2	Балка поперечная	C 72x40x9x2.0 l=3560	33	4	4		8,2	S350GD+Zn275
Mb-3	Балка поперечная	C 72x40x9x2.0 l=3560	65.3	4		4	16.3	S350GD+Zn275
Dg-1	Балка направляющая	C120x43x9x2.0 l=7100	442	33	12	21	13.0	S235JR+HDG
Ce-1	соединитель	placa 60x2.5 l=825	56	56	20	36	1,0	S235JR+HDG
Bs-1	Раскосы	U80x45x9x1.5 l=3470	77	10	4	6	7.7	S235JR+HDG
Pk-1	Подкосы	U80x45x9x1.5 l=2250	170	33	12	21	5.0	S350GD+Zn275
	DIN 933	Болт M12x30 в комплекте (2 шайбы+гровер+гайка)	272		96	176		Delta

Verificator de proiecte nr. 141
BOICIUC ION
 Domeniile 4.a,b
 Nr. de înregistrare a avizului _____
 Valabilă de la 08.02.2023 până la 08.02.2028

					2024/03/03-Rezistenta(CM)
					Centrала fotovoltaica din r.Orhei, s.Susleni pe terenul cu nr.cad.6469106002
					Alimentarea cu energie electrică. Substații
I.S.P.	Rascu M.				Etapa
inginer	Rascu M.				P.E.
					10
					11
					Sistemul de fixare SMS-212. Specificarea .
					"Efin Proiect" SRL

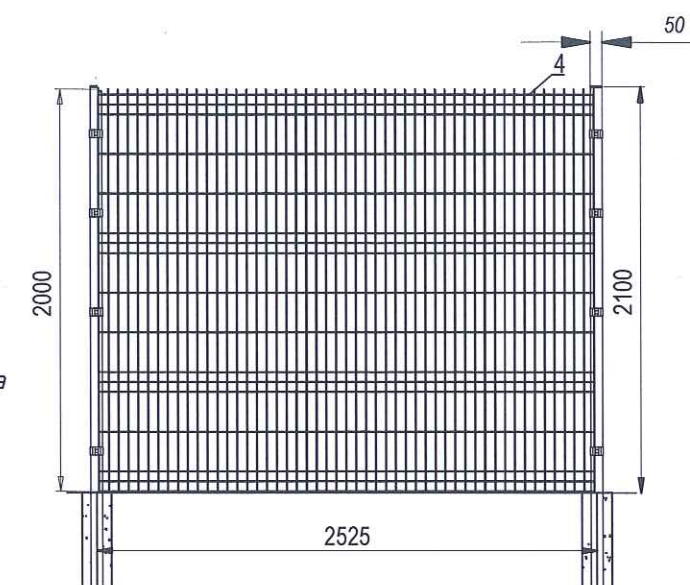
Nodul 3. Reprezentarea porții și porțiței



Cerințe pentru montarea Gardului pe diferențe de cote ale solului

1. Montarea stâlpilor la gard se va efectua în "scări".
2. Înălțimea scărilor se va efectua în dependență de diferența de cota solului la punctele de cotitură a gardului.
3. Partea de jos a panoului de gard se va tăia paralel cu suprafața solului.
4. Distanța dintre sol și partea de jos a gardului nu va depăși 50mm.
5. Partea de sus a panoului de gard se va monta orizontal

Nodul 2. Reprezentarea panoului și stâlpilor de susținere



Specificația elementelor îngrădirii

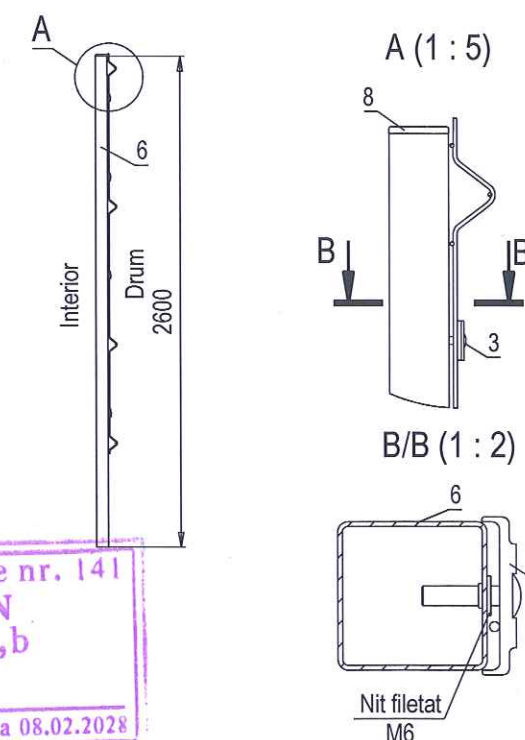
Poziția	Denumirea	Marca	u.m.	Cantitatea	Notă
1	Poartă zincată vopsită H=2m, L=3,5m		buc.	1	
2	Porțiță zincată vopsită H=2m, L=0,8m		buc.	1	
3	Stâlp zincat vopsit 20 L=3m 100x100mm		buc.	3	
4	Panou euro gard bordurat zincat H=2,0m L=2,5m D=5,0mm		buc.	70	
5	Stâlp zincat vopsit 20 L=2,6m 50x50mm		buc.	71	
6	Element de fixare Standard zincat și vopsit		buc.	284	
7	Capac de plastic 50x50mm		buc.	71	
8	Capac de plastic 100x100mm		buc.	3	

Beton clasa C12/16

6,7m3

Notă:

1. Gardul se realizează de tip EuroGard cu înălțimea de 2000mm.
2. Stâlpii porții și porțiței se realizează din țevă H=2,6m, 100x100x3 mm, rama din țevă - 40x40x2 mm, sârma panoului - cu diametru 5 mm. Acoperirea stâlpului se realizează din zinc + vopsea.
3. Panourile se prevăd cu dimensiunile H=2,0m L=2,5m D=5,0mm. Acoperirea panoului se realizează din zinc + vopsea. Fixarea de stâlp se recomandă să fie realizată în 4 puncte.
4. Stâlpii gardului se realizează din țevă H=2,6m, 50x50x3 mm. Acoperirea stâlpului se realizează din zinc + vopsea. Stâlpii se montează în sol în temelie de beton cu adâncimea de 1000x300mm.
5. Înainte de montarea gardului de asigurat demontarea construcțiilor neautorizate pe traseul gardului proiectat.
6. Desenul trebuie citit împreună cu coala 3.



				2024/03/03-Rezistentă(CM)		
				Centră fotovoltaică din r.Orhei, s.Susleni pe terenul cu nr.cad.6469106002		
I.S.P.	Rascu M			Alimentarea cu energie electrică. Substații	etapa	plansa
inginer	Rascu M				P.E.	11
				Realizarea constructivă a îngrădirii teritoriului.	"Efin Proiect" SRL	
				Specificația elementelor îngrădirii		