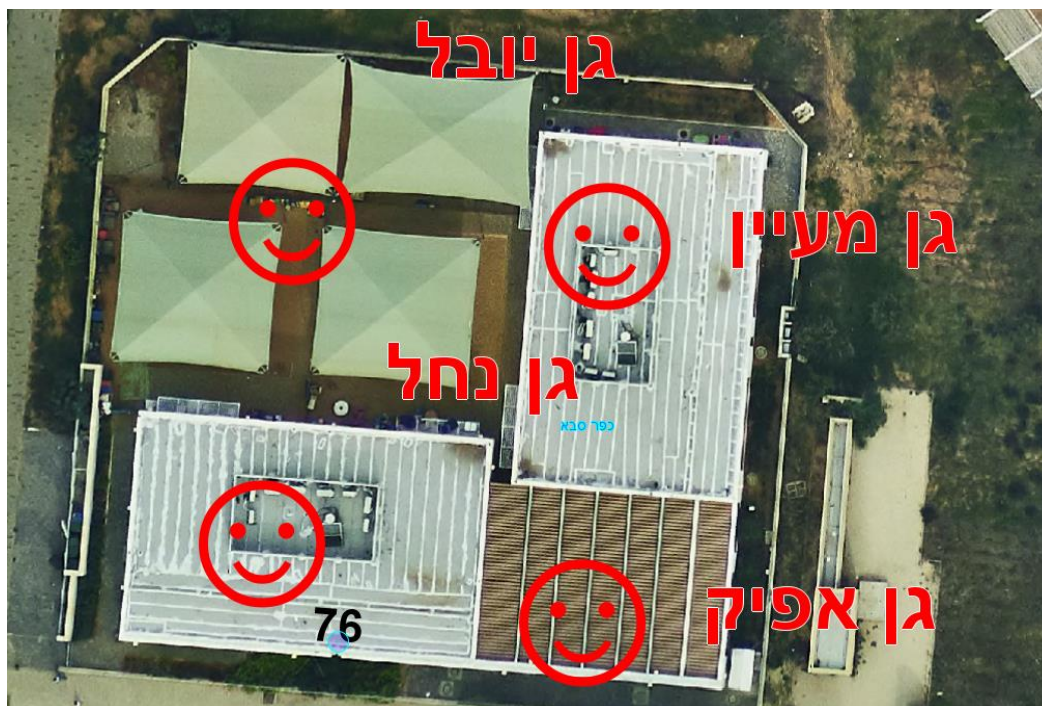


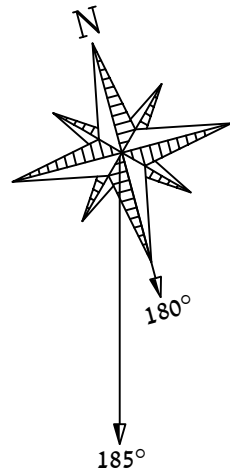
# אשכול גנים פלג אפיק מעיין - כפר סבא

## מערכת סולארית תעריפית – 83.6 Kw



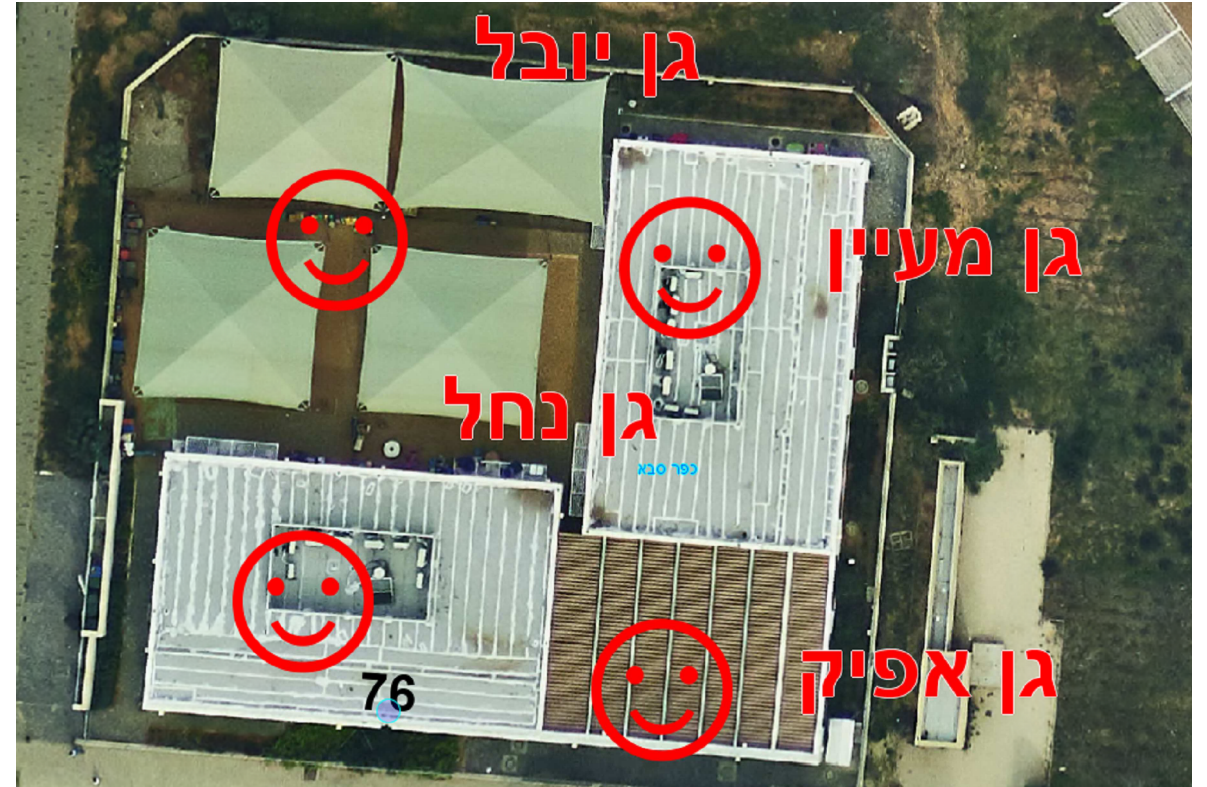
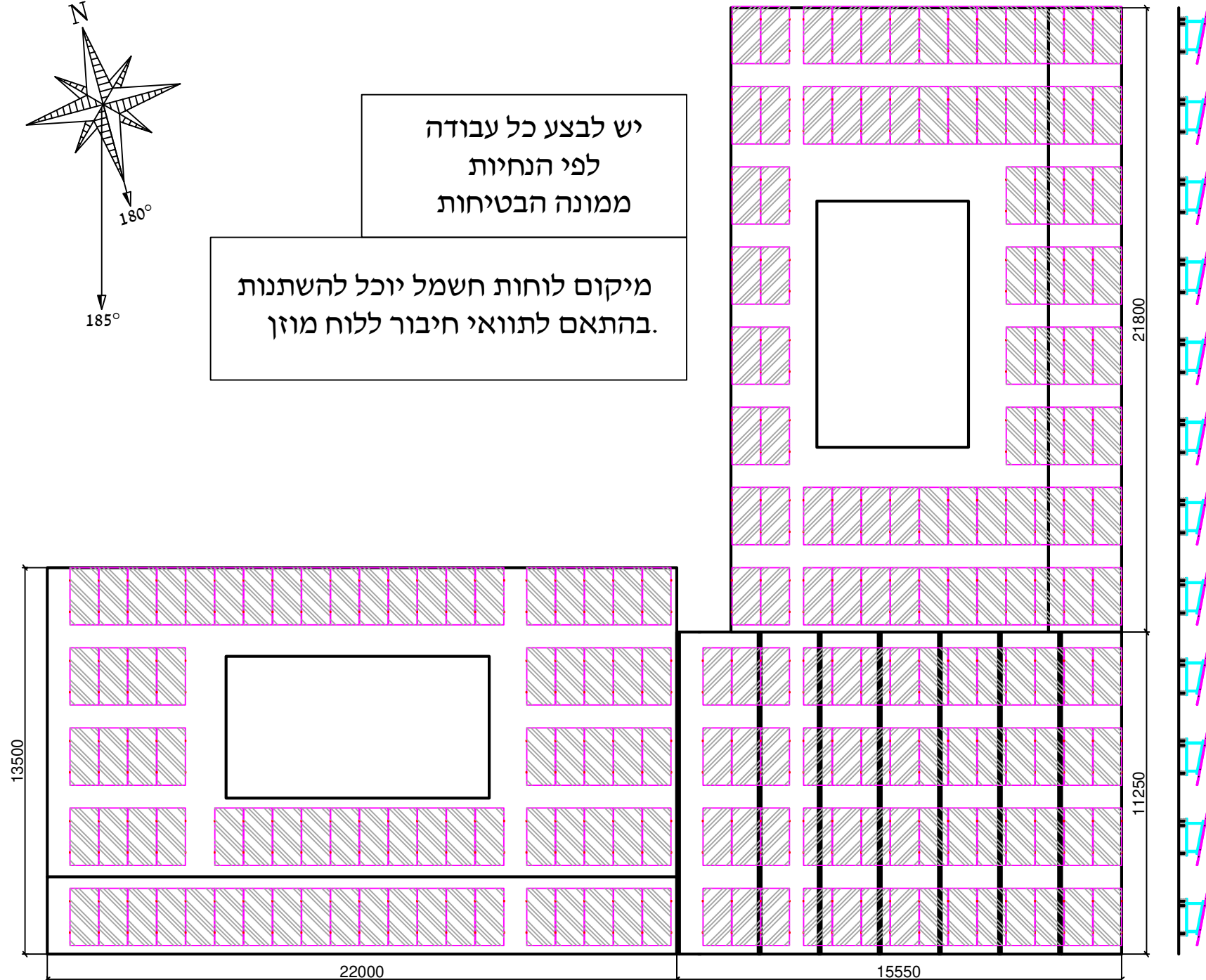
- PAM -E-D-001 – הצבת פאנלים
- PAM -E-D-002 – תכנית קונסטרוקצייה
- PAM -E-D-003 – תכנית קושרות
- PAM -E-D-004 – תכנית חיווט פאנלים וכבילה
- PAM -E-D-005 – תכנית הצבת ממירים
- PAM -E-D-006 – שרטוטי רגליים
- PAM -E-D-007 – תכנית חד קווית חשמלית
- PAM -E-D-008 – תכנית חד קווית הארקות
- PAM -E-C-002 – סימולציית Pvsyst
- PAM -E-C-003 – חישוב הפסדי הולכה DC
- PAM -E-C-004 – חישוב הפסדי הולכה AC
- PAM -E-C-005 – בדיקות מתחים DC אופגריד
- PAM -E-C-006 – בדיקות מתחים DC אונגריד
- PAM -E-C-007 – בדיקות מתחים AC אונגריד
- PAM -E-C-008 – בדיקות קבלה אופגריד
- PAM -E-C-009 – בדיקות קבלה אונגריד

# PAM- Layout Design



יש לבצע כל עבודה לפי הנחיות ממזנה הבטיחות

מיקום לוחות חשמל יוכל להשתנות בהתאם לתוואי חיבור ללוח מוזן



אשכול גנים פלג מעיין אפק - חלקה לסטרנגים/ממרים					
139.33%	AC/DC Ratio	60	הספק כללי AC(KW) : 83.6	400	הספק פאנל בודד (W) : 400
			הספק כללי DC(KW) : 209	209	מ"ס פאנלים כללי : 209
139.33%	AC/DC	הספק AC	הספק DC	פאנלים בסטרינג	מ"ס סטרינג
139.33%	60	60	83.6	19	11
				SMA-60	סוג ממיר (kW) : 1
					מפנה בטון : 1
139.33%	60	83.6			סה"כ כמות פנלים : 209



תאור	שם תכנית	תאריך	השינוי	גרסה	פרטי פנלים		פרטי ממירים	
					נתונים	פרטים	נתונים	פרטים
מיקום ההתקנה: כפר סבא	PAM-E-D-001	19/01/2020		P1	JINKO	1	SMA	
מחזור: 1				P2	400w	1	SMA-60	
גודל דף: 1				P3	209			
גרסה: P0				P4	13 deg			
				P5	185 deg			
					83.6 kWp	הספק כולל	60 kW	

## Grid-Connected System: Simulation parameters

**Project :** PAM

<b>Geographical Site</b>	<b>Kefar Sava</b>	<b>Country</b>	<b>Israel</b>
<b>Situation</b>	Latitude 32.19° N	Longitude	34.95° E
Time defined as	Legal Time Time zone UT+2	Altitude	43 m
	Albedo 0.20		
<b>Meteo data:</b>	<b>Kefar Sava</b>	Meteonorm 7.2 (1990-2004), Sat=100% - Synthetic	

**Simulation variant :** PAM

Simulation date 19/01/20 09h02

<b>Simulation parameters</b>	System type	<b>Sheds on a building</b>	
<b>Collector Plane Orientation</b>	Tilt 13°	Azimuth	5°
<b>Sheds configuration</b>	Nb. of sheds 37	Identical arrays	
	Sheds spacing 2.80 m	Collector width	2.03 m
Shading limit angle	Limit profile angle 29.0°	Ground cov. Ratio (GCR)	72.4 %
<b>Models used</b>	Transposition Perez	Diffuse	Perez, Meteonorm
<b>Horizon</b>	Free Horizon		
<b>Near Shadings</b>	According to strings	Electrical effect	100 %
<b>User's needs :</b>	Unlimited load (grid)		

### PV Array Characteristics

<b>PV module</b>	Si-mono	Model	<b>JKM 400M-72H</b>	
Custom parameters definition	Manufacturer	Jinkosolar		
Number of PV modules	In series	18 modules	In parallel	12 strings
Total number of PV modules	Nb. modules	216	Unit Nom. Power	400 Wp
Array global power	Nominal (STC)	<b>86.4 kWp</b>	At operating cond.	79.5 kWp (50°C)
Array operating characteristics (50°C)	U mpp	702 V	I mpp	113 A
Total area	Module area	<b>435 m<sup>2</sup></b>	Cell area	392 m <sup>2</sup>

<b>Inverter</b>	Model	<b>Sunny Tripower 60-10</b>		
Original PVsyst database	Manufacturer	SMA		
Characteristics	Operating Voltage	570-800 V	Unit Nom. Power	60.0 kWac
Inverter pack	Nb. of inverters	1 units	Total Power	60 kWac
			Pnom ratio	1.44

### PV Array loss factors

Array Soiling Losses		Loss Fraction	3.0 %
Thermal Loss factor	Uc (const) 15.0 W/m <sup>2</sup> K	Uv (wind)	0.0 W/m <sup>2</sup> K / m/s
Wiring Ohmic Loss	Global array res. 69 mOhm	Loss Fraction	1.0 % at STC
LID - Light Induced Degradation		Loss Fraction	2.0 %
Module Quality Loss		Loss Fraction	-0.8 %
Module Mismatch Losses		Loss Fraction	1.0 % at MPP
Strings Mismatch loss		Loss Fraction	0.10 %
Incidence effect, ASHRAE parametrization	IAM = 1 - bo (1/cos i - 1)	bo Param.	0.05

## Grid-Connected System: Simulation parameters

### System loss factors

Wiring Ohmic Loss

Wires: 3x35.0 mm<sup>2</sup> 35 m

Loss Fraction 1.0 % at STC

## Grid-Connected System: Near shading definition

**Project :** PAM

**Simulation variant :** PAM

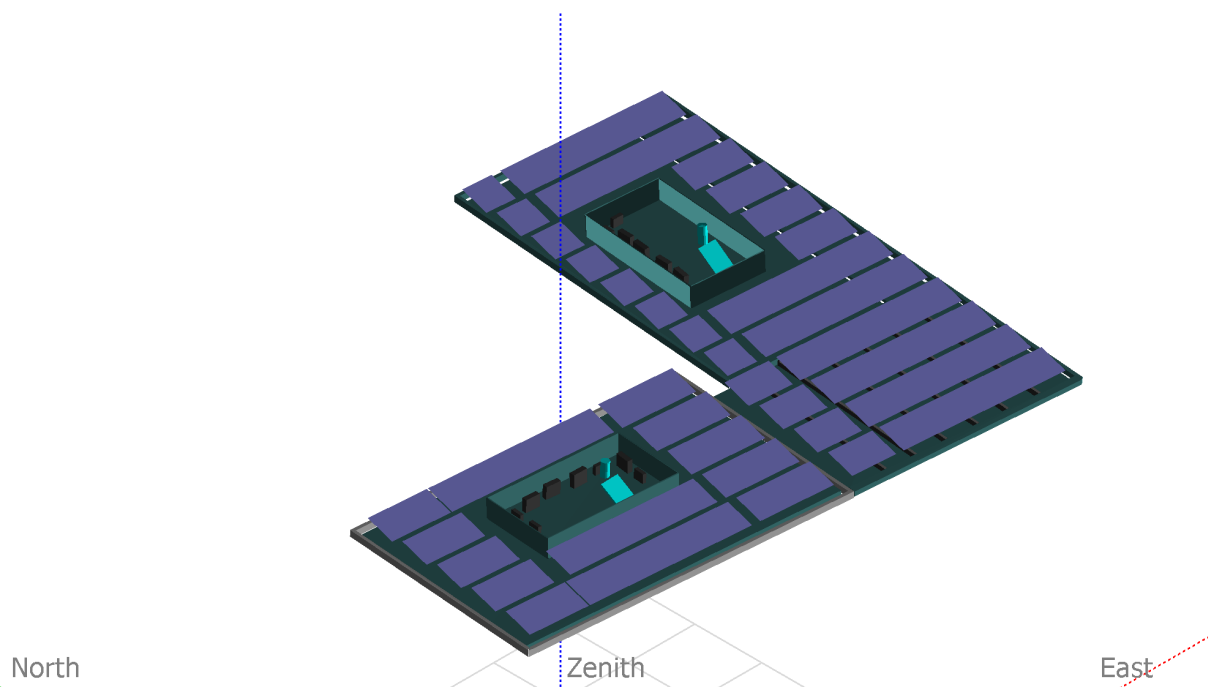
**Main system parameters**

System type **Sheds on a building**

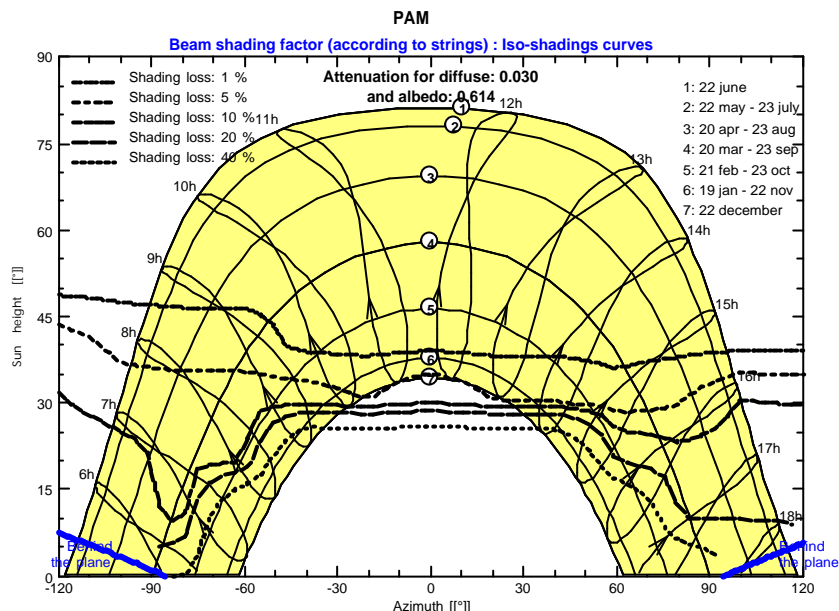
**Near Shadings**

PV Field Orientation	According to strings	Electrical effect	100 %
PV modules	tilt 13°	azimuth	5°
PV Array	Model JKM 400M-72H	Pnom	400 Wp
Inverter	Nb. of modules 216	Pnom total	<b>86.4 kWp</b>
User's needs	Model Sunny Tripower 60-10	Pnom	60.0 kW ac
	Unlimited load (grid)		

### Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



### Iso-shadings diagram



## Grid-Connected System: Main results

**Project :** PAM  
**Simulation variant :** PAM

**Main system parameters**

System type **Sheds on a building**

**Near Shadings**

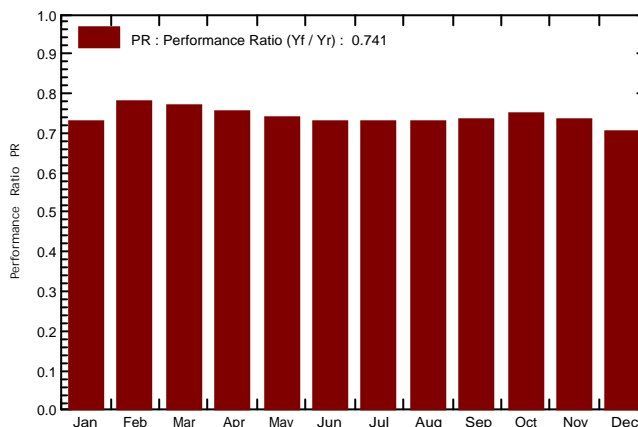
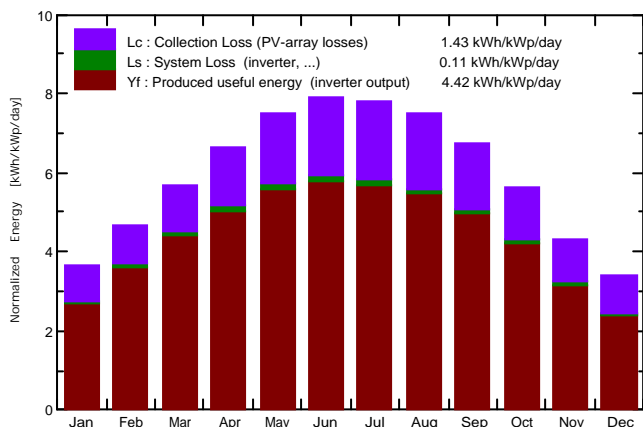
According to strings	Electrical effect	100 %
PV Field Orientation tilt	13°	azimuth 5°
PV modules Model	JKM 400M-72H	Pnom 400 Wp
PV Array Nb. of modules	216	Pnom total <b>86.4 kWp</b>
Inverter Model	Sunny Tripower 60-10	Pnom 60.0 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)	

**Main simulation results**

System Production	<b>Produced Energy</b>	<b>139.4 MWh/year</b>	Specific prod.	1613 kWh/kWp/year
	Performance Ratio PR	74.10 %		

Normalized productions (per installed kWp): Nominal power 86.4 kWp

Performance Ratio PR



**PAM**

**Balances and main results**

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	DiffHor kWh/m <sup>2</sup>	T_Amb °C	GlobInc kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	EArray MWh	E_Grid MWh	PR
January	92.1	35.95	13.02	114.2	104.5	7.40	7.22	0.732
February	110.8	45.88	13.71	130.3	120.2	9.00	8.78	0.780
March	159.8	54.33	16.34	176.9	164.6	12.11	11.80	0.772
April	190.0	65.86	19.21	199.6	185.9	13.37	13.03	0.755
May	232.8	65.16	22.41	232.9	217.1	15.30	14.91	0.741
June	241.8	59.25	25.15	237.3	221.4	15.38	14.99	0.731
July	244.0	60.77	27.63	241.7	225.6	15.60	15.21	0.729
August	224.7	57.72	27.93	231.9	216.9	15.01	14.63	0.730
September	186.4	45.74	26.06	202.9	189.6	13.19	12.87	0.734
October	149.5	44.60	23.67	174.4	162.0	11.60	11.32	0.751
November	104.9	36.41	18.89	129.2	119.0	8.39	8.19	0.734
December	84.6	36.83	15.08	106.1	96.5	6.60	6.45	0.704
Year	2021.3	608.49	20.80	2177.4	2023.3	142.96	139.40	0.741

Legends:	GlobHor	Horizontal global irradiation	GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings
	DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
	T_Amb	Ambient Temperature	E_Grid	Energy injected into grid
	GlobInc	Global incident in coll. plane	PR	Performance Ratio

## Grid-Connected System: Loss diagram

**Project :** PAM

**Simulation variant :** PAM

**Main system parameters**

System type **Sheds on a building**

**Near Shadings**

According to strings

Electrical effect 100 %

PV Field Orientation

tilt 13°

azimuth 5°

PV modules

Model JKM 400M-72H

Pnom 400 Wp

PV Array

Nb. of modules 216

Pnom total **86.4 kWp**

Inverter

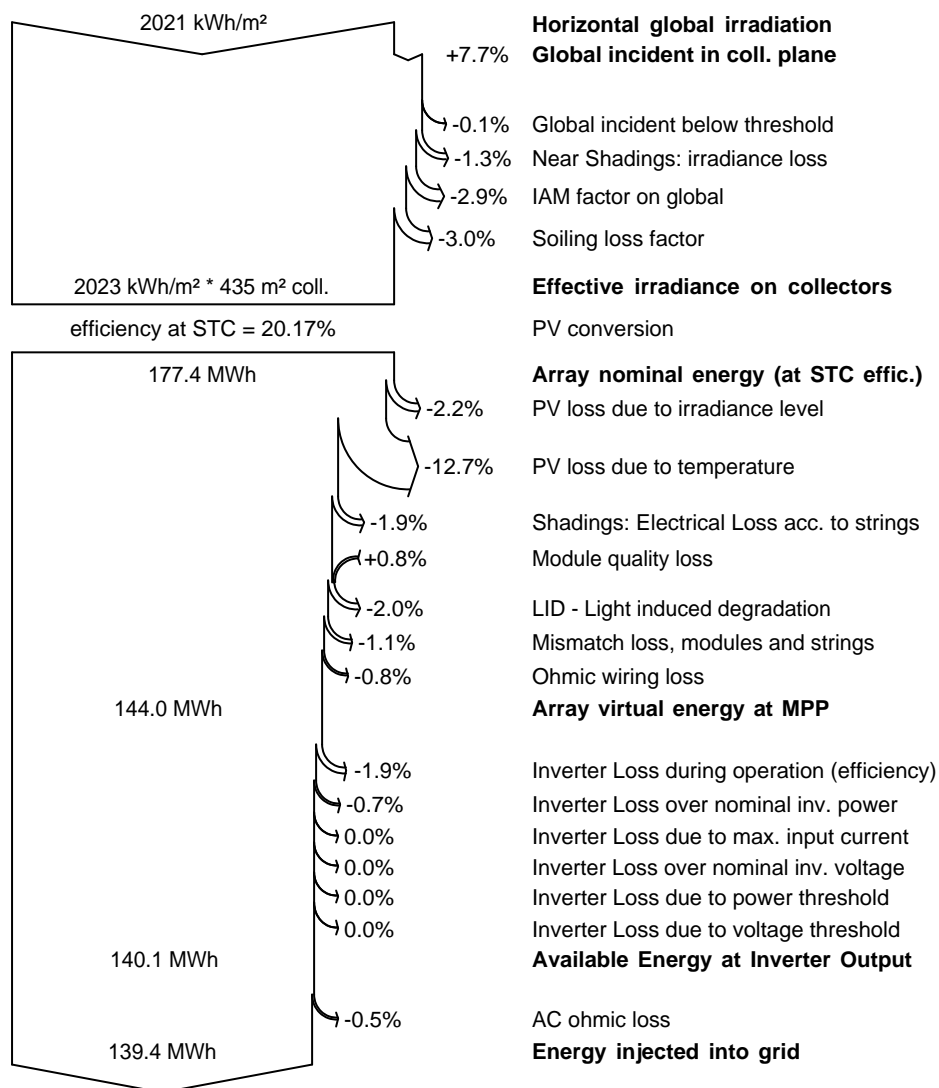
Model Sunny Tripower 60-10

Pnom 60.0 kW ac

User's needs

Unlimited load (grid)

### Loss diagram over the whole year

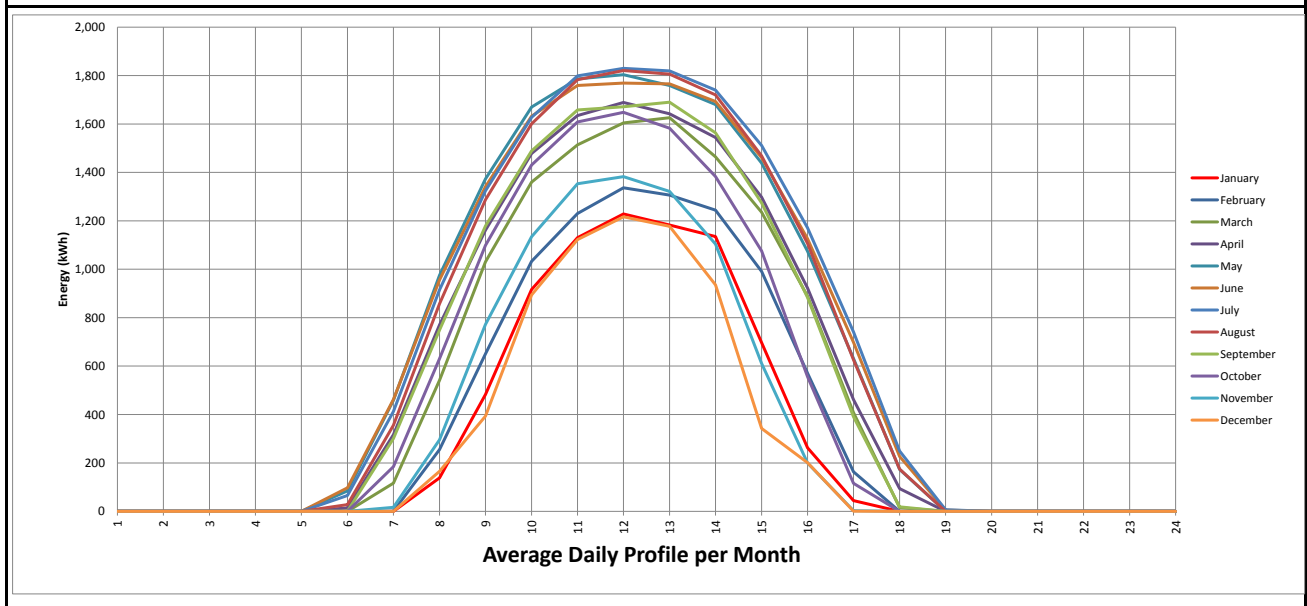


## משב ייצור אשכול גנים פלג אפיק מעיין - כפר סבא

משב ייצור אשכול גנים פלג אפיק מעיין - כפר סבא														
שנתי - קוט"ש	שנתי ₪	תעריף פסגה	ק"צ	חורף	מעבר	תעריף גבע	ק"צ	חורף	מעבר	תעריף שפל	ק"צ	חורף	מעבר	שנתי - קוט"ש
45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
139,404	62,732	קוט"ש	אחוז	אחוז	קוט"ש	אחוז	אחוז	קוט"ש	אחוז	קוט"ש	אחוז	אחוז	קוט"ש	אחוז
19-יולי	7,966	10.74%	3,585	10.74%	4,146	4.13%	1,395	4.13%	3,099	10.74%	3,585	10.74%	7,966	19-יולי
19-אוג	7,003		3,151		4,973		1,196		2,658		1,196		7,003	19-אוג
19-ינו	35		16		7,078		47		105		47		35	19-ינו
19-פבר	126		57		8,440		97		216		97		126	19-פבר
19-דצמ	1		0		6,329		54		119		54		1	19-דצמ
19-מרץ	7,897		3,554		2,026		846		1,880		846		7,897	19-מרץ
19-אפר	9,612		4,325		1,703		770		1,712		770		9,612	19-אפר
19-מאי	9,559		4,302		2,398		1,328		2,951		1,328		9,559	19-מאי
19-יונ	9,985		4,493		2,434		1,159		2,575		1,159		9,985	19-יונ
19-ספט	8,734		3,930		2,180		879		1,953		879		8,734	19-ספט
19-אוק	5,651		2,543		3,103		1,152		2,561		1,152		5,651	19-אוק
19-נוב	5,526		2,487		1,412		565		1,255		565		5,526	19-נוב
סה"כ	72,096		32,443		46,224		9,488		21,084		9,488		32,443	סה"כ
139,404	62,732		51.72%		33.16%		15.12%		51.72%		15.12%		32,443	

Average Daily Profile	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	MONTH
Hour of day	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	28	31	Hour of day
0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
0.793	0	0	0	1	28	65	97	84	14	0	0	0	5
7.190	0	16	185	301	355	412	462	459	317	116	1	0	6
19.861	165	296	631	749	857	915	956	975	770	541	255	138	7
33.140	393	772	1,099	1,179	1,287	1,324	1,342	1,373	1,162	1,031	651	483	8
44.564	894	1,134	1,431	1,489	1,601	1,627	1,632	1,670	1,479	1,360	1,033	917	9
50.355	1,122	1,354	1,608	1,658	1,783	1,799	1,759	1,786	1,635	1,514	1,230	1,131	10
52.057	1,217	1,383	1,648	1,671	1,821	1,830	1,769	1,804	1,689	1,604	1,337	1,228	11
51.178	1,177	1,322	1,583	1,690	1,806	1,819	1,766	1,759	1,642	1,626	1,307	1,183	12
47.145	936	1,104	1,383	1,564	1,720	1,740	1,693	1,680	1,544	1,464	1,244	1,135	13
36.720	342	611	1,075	1,274	1,468	1,511	1,461	1,438	1,298	1,235	991	697	14
24.550	201	200	556	883	1,107	1,171	1,126	1,074	922	888	570	262	15
11.739	1	2	116	391	626	741	698	631	462	408	164	45	16
2.806	0	0	0	19	174	249	227	173	94	15	0	0	17
0.032	0	0	0	0	0	6	5	0	0	0	0	0	18
0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24

**MWh**    **139.40**



## אשכול גנים פלג אפיק מעיין - כפר סבא

## סיכום פרופיל שעתו משוקלל

PR	Kwh/Kwp/year		תמורה - ש"ח	מחיר חשמל ממוצע ש"ח לקילוואט		תפוקה שנתית - MWh/year	
74.10%	1,613		62,732	0.45		139	
PR	GlobInc	KWh/KWp	הכנסה	MWh	חודש	הנחות יסוד	
73.18%	114.17	83.55	3,248	7.22	ינואר	3	גג צפון דרום
78.01%	130.30	101.65	3,952	8.78	פברואר	13°	זווית כלפי האופק
77.21%	176.92	136.61	5,311	11.80	מרץ	185°	אזימוט מבנה
75.54%	199.61	150.78	5,862	13.03	אפריל	216	פאנלים - JINKO 400
74.08%	232.92	172.55	6,709	14.91	מאי	1	ממירים - SMA
73.13%	237.29	173.54	6,747	14.99	יוני	60	הספק מותקן AC
72.85%	241.66	176.05	6,845	15.21	יולי	86.40	הספק מותקן DC
73.03%	231.93	169.38	6,585	14.63	אוגוסט	144.00%	יחס ביצוע AC/DC
73.39%	202.94	148.94	5,791	12.87	ספטמבר	139	Mwh/year
75.10%	174.38	130.96	5,092	11.32	אוקטובר	1,613	Kwh/Kwp/year
73.39%	129.22	94.83	3,687	8.19	נובמבר	74.10%	PR
70.37%	106.07	74.64	2,902	6.45	דצמבר	0.45	מחיר חשמל ממוצע ש"ח לקילוואט
74.10%	2,177.39	1,613.48	62,732	139.40	סה"כ		