



شرکت توزیع نیروی برق استان ایلام

گزارش خلاصه مطالعات امکان سنجی

نیروگاه خورشیدی ۷۰ مگاواتی جلیزی

استان ایلام ، شهرستان دهلران ، منطقه جلیزی

شرکت توزیع نیروی برق استان ایلام

دفتر برنامه ریزی و بودجه

شهریور ۱۴۰۵



۱ - خلاصه

طرح حاضر شامل احداث نیروگاه خورشیدی فتوولتائیک با ظرفیت نامی ۷۰ مگاوات پیک در اراضی حدود ۱۰۰ هکتاری منطقه جلیزی شهرستان دهلران در استان ایلام است. بر اساس گزارش شبیه سازی PVSyst، انرژی سالانه قابل تزریق به شبکه حدود ۱۲۳.۰۳ گیگاوات ساعت برآورد شده و نسبت عملکرد نیروگاه ۸۴.۵۹ درصد است. اتصال نیروگاه به شبکه ۱۳۲ کیلوولت از طریق احداث پست اختصاصی نیروگاه پیش بینی می شود؛ ظرفیت و آرایش دقیق پست، تعداد فیدرها، سطح اتصال و مشخصات خط ارتباطی باید در مطالعات رسمی اتصال به شبکه نهایی شود.

مقدار	شاخص
۷۰ مگاوات	ظرفیت نیروگاه
۱۰۰ هکتار	مساحت زمین
۱۲۳,۰۰۰,۰۰۰ kWh/year	انرژی سالانه شبیه سازی شده
۲۱ میلیون یورو	سرمایه گذاری اعلامی
۲.۸ سال	دوره بازگشت اسمی

۲ - معرفی و مشخصات محل اجرای طرح

محل اجرای طرح در منطقه جلیزی، شهرستان دهلران، استان ایلام قرار دارد. مختصات چهار نقطه محدوده زمین در کاربرگ سرمایه گذاری درج شده و مساحت زمین مورد نیاز ۱۰۰ هکتار اعلام شده است. نحوه واگذاری زمین، قرارداد اجاره با امور اراضی می باشد.

۳ - مطالعات منابع خورشیدی و طراحی پایه



آرایش میدان خورشیدی به صورت سطح ثابت با زاویه شیب ۳۲ درجه و آزیموت صفر درجه در شبیه سازی لحاظ شده است.

پارامتر	مقدار
تابش افقی سالانه	۱۸۶۰ kWh/m ²
تابش پخشی افقی	۸۳۷.۴۸ kWh/m ²
دمای متوسط سالانه	۲۶.۲۸ °C
تابش روی سطح آرایه	۲۰۷۷.۷ kWh/m ²
تابش مؤثر پس از اصلاحات	۲۰۴۰.۵ kWh/m ²
شیب / آزیموت	۰° / ۳۲°

۴- تجهیزات اصلی نیروگاه

بر اساس شبیه سازی، میدان PV از ۱۱۶,۶۷۰ ماژول JinkoSolar مدل JKM-۶۰۰N-V۸HL۴-BDV با توان ۶۰۰ وات پیک تشکیل شده است. آرایش شامل ۷,۷۷۸ رشته ۱۵ ماژوله است. توان نامی DC برابر ۷۰ مگاوات پیک و سطح ماژول ها حدود ۳۲۶,۱۲۹ مترمربع است.

بخش تبدیل انرژی شامل ۲۴ دستگاه اینورتر SMA Sunny Central ۲۲۰۰ با توان نامی ۲۲۰۰ کیلووات AC برای هر دستگاه است. توان کل AC برابر ۵۲.۸ مگاوات و نسبت DC به AC حدود ۱.۳۳ است. محدوده ولتاژ کاری اینورترها در مدل PVSyst برابر ۵۷۰ تا ۹۵۰ ولت لحاظ شده است.

این تجهیزات صرفا جهت مطالعات اولیه بوده و تجهیزات نهایی پس از طراحی تفصیلی نیروگاه تعیین می گردد.

۵- برآورد تولید انرژی

خروجی شبیه سازی PVSyst نشان می دهد انرژی سالانه تزریق شده به شبکه ۱۲۳,۰۳۲,۰۹۴ کیلووات ساعت است. تولید ویژه ۱۷۵۸ کیلووات ساعت به ازای هر کیلووات پیک و PR برابر ۸۴.۵۹ درصد به دست آمده است.

ماه	انرژی تزریقی (MWh)
-----	--------------------



۹,۲۵۶	ژانویه
۸,۸۷۴	فوریه
۹,۹۳۵	مارس
۱۰,۷۰۴	آوریل
۱۱,۰۷۶	مه
۱۱,۵۷۱	ژوئن
۱۱,۳۸۶	ژوئیه
۱۱,۲۵۰	اوت
۱۱,۴۶۰	سپتامبر
۹,۷۶۴	اکتبر
۹,۲۲۲	نوامبر
۸,۵۳۳	دسامبر
۱۲۳,۰۳۲	جمع سالانه

تولید سالانه فوق حاصل شبیه سازی است و نباید بدون بررسی داده های هواشناسی، طراحی تفصیلی، تلفات واقعی، محدودیت های شبکه و شرایط بهره برداری به عنوان تولید تضمینی تلقی شود.

۶ - تحلیل تلفات

طبق نمودار تلفات PVSyst، افزایش تابش روی سطح کلکتورها نسبت به افقی حدود ۱۱.۷ درصد و تلفات IAM حدود ۱.۷۹ درصد است.

تلفات حرارتی ۹.۴۷ درصد، تلفات عدم تطابق مازول ها و رشته ها ۲.۱۰ درصد و تلفات اهمی سیم کشی ۱.۰۹ درصد گزارش شده است.

در بخش اینورتر، تلفات بهره برداری ۱.۷۳ درصد و تلفات ناشی از عبور از توان نامی ۰.۴۰ درصد درج شده است.

۷ - اتصال به شبکه و زیرساخت برق



با توجه به ظرفیت ۷۰ مگاواتی نیروگاه، اتصال به شبکه ۱۳۲ کیلوولت از طریق احداث پست اختصاصی نیروگاه در نظر گرفته می شود. پست اختصاصی وظیفه جمع آوری توان خروجی نیروگاه، افزایش سطح ولتاژ و انتقال انرژی به نقطه اتصال شبکه را بر عهده خواهد داشت.

مشخصات نهایی پست شامل ظرفیت و تعداد ترانسفورماتورها، سطح اتصال، تعداد و نوع بی های ۱۳۲ کیلوولت، آرایش باسبار، طول و مشخصات خط یا کابل ارتباطی، تجهیزات حفاظتی و کنترلی، الزامات مخابراتی و SCADA، کیفیت توان، توان راکتیو و الزامات بهره بردار شبکه باید بر اساس مطالعات اتصال به شبکه و نظر شرکت برق منطقه ای غرب تعیین و تأیید شود.

این طرح علاوه بر تجهیزات اصلی تولید، به زیرساخت های جمع آوری DC و AC، ترانسفورماتورهای افزایش دهنده، شبکه داخلی، سیستم زمین، حفاظت و کنترل، مخابرات، اندازه گیری، روشنایی و تجهیزات ایمنی نیاز خواهد داشت.

۸ - زیرساخت های مورد نیاز

مصارف	مقدار
آب	۵,۰۰۰ m ³ /year
برق مصرفی	۸۰۰,۰۰۰ kWh/year
گاز	-

مقادیر فوق مطابق کاربرگ سرمایه گذاری است و در طراحی اجرایی، به ویژه برای آب شست و شوی مازول ها، مصارف اداری و خدماتی، باید بر اساس روش بهره برداری و تجهیزات انتخابی بازبینی و تثبیت شوند.

۹ - زمین، مجوزها و الزامات اجرایی

زمین مورد نیاز ۱۰۰ هکتار اعلام شده و واگذاری آن از طریق قرارداد اجاره با امور اراضی پیش بینی شده است.

اهلیت متقاضی از شرکت برق منطقه ای غرب، واگذاری زمین از امور اراضی، اتصال به شبکه و محیط زیست از جمله استعلامات لازم در این طرح است.

مطابق بسته سرمایه گذاری، مدت اجرای طرح یک سال پیش بینی شده است. تحقق این برنامه زمانی مستلزم نهایی شدن زمین، مجوزها، تأمین مالی، قراردادهای خرید تجهیزات، طراحی تفصیلی، مطالعات اتصال و اجرای هم زمان عملیات عمرانی و الکتریکی خواهد بود.

۱۰ - مدل فروش و بهره برداری



محصول طرح انرژی الکتریکی است. در بسته سرمایه گذاری امکان فروش برق در تابلو سبز بورس انرژی و همچنین امکان انعقاد قرارداد دوجانبه فروش برق با صنایع و سایر متقاضیان ذکر شده است.

ساختار نهایی فروش، قیمت، دوره قرارداد، الزامات تحویل و ریسک های مرتبط باید در مدل مالی و قراردادهای نهایی پروژه بررسی شود.

بهره برداری نیروگاه نیازمند برنامه نگهداری پیشگیرانه و اصلاحی، پایش آنلاین، شست و شوی دوره ای ماژول ها، کنترل اتصالات و تجهیزات الکتریکی، نگهداری اینورترها و ترانسفورماتورها، آزمون تجهیزات حفاظتی و مدیریت قطعات یدکی خواهد بود.

۱۱ - برآورد سرمایه گذاری و ارزیابی اقتصادی

در بسته سرمایه گذاری، ارزش ماشین آلات، تجهیزات و دانش فنی مورد نیاز را ۲۱ میلیون یورو و کل سرمایه مورد نیاز را نیز ۲۱ میلیون یورو تعیین شده است.

سرمایه داخلی مورد نیاز ۵۲,۵۰۰ میلیارد ریال درج شده و سرمایه خارجی صفر اعلام شده است. همچنین دوره بازگشت سرمایه ۲.۸ سال درج شده است.

مقدار اعلامی	شاخص اقتصادی
۲۱ میلیون یورو	کل سرمایه گذاری
۵۲,۵۰۰ میلیارد ریال	سرمایه داخلی
—	سرمایه خارجی
۲.۸ سال	دوره بازگشت سرمایه

۱۲ - ملاحظات ریسک و مطالعات تکمیلی

ریسک های اصلی پروژه شامل موارد زیر است:

- ریسک تأمین تجهیزات و نرخ ارز
- ریسک زمان اخذ مجوزها و واگذاری زمین
- ریسک محدودیت یا الزامات اتصال به شبکه
- تغییرات شرایط فروش برق
- تغییرات هزینه های سرمایه ای و بهره برداری



- گردوغبار و دمای محیط

- اختلاف میان تولید شبیه سازی شده و تولید واقعی.

پیش از تصمیم نهایی سرمایه گذاری، انجام مطالعات اتصال به شبکه، طراحی تفصیلی، بررسی ژئوتکنیک و توپوگرافی، بررسی آب و شست و شو، ارزیابی محیط زیست، به روز رسانی قیمت تجهیزات و تهیه مدل مالی مستقل توصیه می شود.

۱۳ - جمع بندی و نتیجه گیری

بر اساس اطلاعات فنی و سرمایه گذاری موجود، پروژه احداث نیروگاه خورشیدی ۷۰ مگاواتی جلیزی از نظر ظرفیت تولید، موقعیت زمین و امکان بهره گیری از انرژی خورشیدی، طرحی قابل بررسی برای سرمایه گذاری است.

شبیه سازی PVsyst تولید سالانه حدود ۱۲۳ گیگاوات-ساعت و PR معادل ۸۴.۵۹ درصد را نشان می دهد.

از منظر شبکه، راهکار پایه اتصال پروژه، احداث پست اختصاصی و اتصال آن به شبکه ۱۳۲ کیلوولت است. جزئیات فنی این اتصال باید در چارچوب مطالعات رسمی اتصال به شبکه توسط شرکت برق منطقه ای غرب تعیین شود و نمی توان ظرفیت یا آرایش نهایی تجهیزات شبکه را صرفاً از اطلاعات PVsyst استخراج کرد.

از نظر اقتصادی، بسته سرمایه گذاری دوره بازگشت ۳.۵ سال را اعلام کرده است. این ارقام برای غربالگری اولیه مناسباند، اما برای تصمیم سرمایه گذاری نهایی باید با مدل مالی مستقل و داده های واقعی قرارداد فروش برق، CAPEX، OPEX، تأمین مالی و افت تولید کنترل شوند.

پیوست ۱: نقشه زمین



پیوست ۲: گزارش مطالعات پروژه در نرم افزار PVSYST ۷,۳



Version 7.3.1

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: 70MW jalizi

Variant: New simulation variant

No 3D scene defined, no shadings

System power: 70.00 MWp

Jalizi - Iran

| Author



PVsyst v7.3.1
VCO, Simulation date:
09/06/26 11:41
with v7.3.1

Project: 70MW jalizi

Variant: New simulation variant

Project summary

Geographical Site

Jalizi
Iran

Situation

Latitude 32.49 °N
Longitude 47.60 °E
Altitude 176 m
Time zone UTC+3.5

Project settings

Albedo 0.20

Meteo data

Jalizi
Meteonorm 8.1 (1985-2002), Sat=100% - Synthetic

System summary

Grid-Connected System

No 3D scene defined, no shadings

PV Field Orientation

Fixed plane

Tilt/Azimuth 32 / 0 °

Near Shadings

No Shadings

User's needs

Unlimited load (grid)

System Information

PV Array

Nb. of modules 116670 units
Pnom total 70.00 MWp

Inverters

Nb. of units 24 units
Pnom total 52.80 MWac
Pnom ratio 1.326

Results summary

Produced Energy 123032094 kWh/year Specific production 1758 kWh/kWp/year Perf. Ratio PR 84.59 %

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Main results	4
Loss diagram	5
Predef. graphs	6
Single-line diagram	7



PVsyst V7.3.1
VCO, Simulation date:
09/06/26 11:41
with v7.3.1

Project: 70MW jalizi

Variant: New simulation variant

General parameters

Grid-Connected System		No 3D scene defined, no shadings	
PV Field Orientation		Models used	
Orientation		Transposition	Perez
Fixed plane		Diffuse	Perez, Meteorom
Tilt/Azimuth	32 / 0 °	Circumsolar	separate
Horizon		User's needs	
Free Horizon		Unlimited load (grid)	
		Near Shadings	
		No Shadings	

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Jinkosolar	Manufacturer	SMA
Model	JKM-600N-78HL4-BDV	Model	Sunny Central 2200
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	600 Wp	Unit Nom. Power	2200 kWac
Number of PV modules	116670 units	Number of Inverters	24 units
Nominal (STC)	70.00 MWp	Total power	52800 kWac
Modules	7778 Strings x 15 in series	Operating voltage	570-950 V
At operating cond. (60°C)		Pnom ratio (DC/AC)	1.33
Pmpp	64.80 MWp	Total inverter power	
U mpp	631 V	Total power	52800 kWac
I mpp	102745 A	Number of Inverters	24 units
Total PV power		Pnom ratio	1.33
Nominal (STC)	70002 kWp		
Total	116670 modules		
Module area	326129 m²		

Array losses

Thermal Loss factor		DC wiring losses		Module Quality Loss	
Module temperature according to irradiance		Global array res.	0.10 mΩ	Loss Fraction	-0.8 %
Uc (const)	20.0 W/m²K	Loss Fraction	1.5 % at STC		
Uv (wind)	0.0 W/m²K/m/s				
Module mismatch losses		Strings Mismatch loss			
Loss Fraction	2.0 % at MPP	Loss Fraction	0.1 %		

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.997	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



PVsyst V7.3.1
VCO, Simulation date:
09/06/26 11:41
with v7.3.1

Project: 70MW jalizi

Variant: New simulation variant

Main results

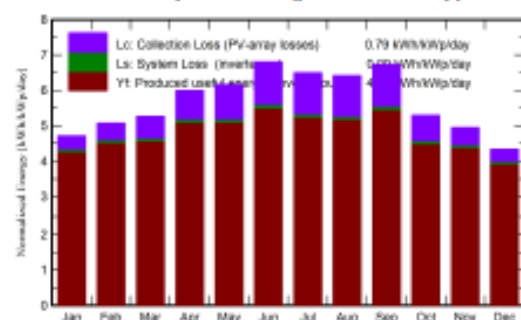
System Production

Produced Energy 123032094 kWh/year

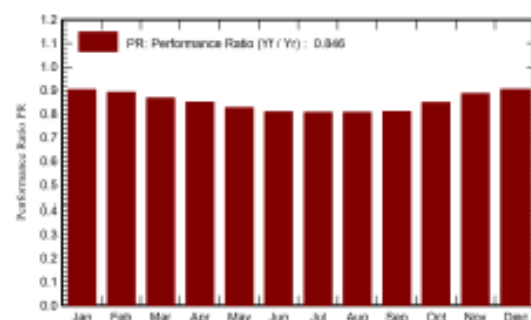
Specific production 1758 kWh/kWp/year

Performance Ratio PR 84.59 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	96.5	38.20	12.22	146.3	144.4	9426791	9256365	0.904
February	108.1	51.78	14.86	142.2	140.1	9038382	8874457	0.892
March	143.1	76.49	20.22	163.4	160.5	10115882	9935058	0.868
April	173.3	88.33	25.68	180.0	176.6	10897655	10703582	0.849
May	202.1	98.39	33.21	191.2	186.9	11271408	11076003	0.828
June	224.6	93.18	36.94	204.2	199.6	11775011	11570747	0.809
July	217.1	96.96	39.14	201.5	197.3	11583982	11386487	0.807
August	198.5	90.48	38.52	199.1	195.2	11446718	11250115	0.807
September	177.2	60.56	33.62	202.1	198.6	11665723	11459872	0.810
October	131.2	61.77	27.78	164.4	161.9	9937992	9764159	0.849
November	101.5	43.46	18.79	148.6	146.5	9388389	9222338	0.887
December	86.8	37.88	13.56	134.8	133.0	8688143	8532912	0.904
Year	1860.0	837.48	26.28	2077.7	2040.5	125236075	123032094	0.846

Legends

GlobHor Global horizontal irradiation
DiffHor Horizontal diffuse irradiation
T_Amb Ambient Temperature
GlobInc Global incident in coll. plane
GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings

EArray Effective energy at the output of the array
E_Grid Energy injected into grid
PR Performance Ratio

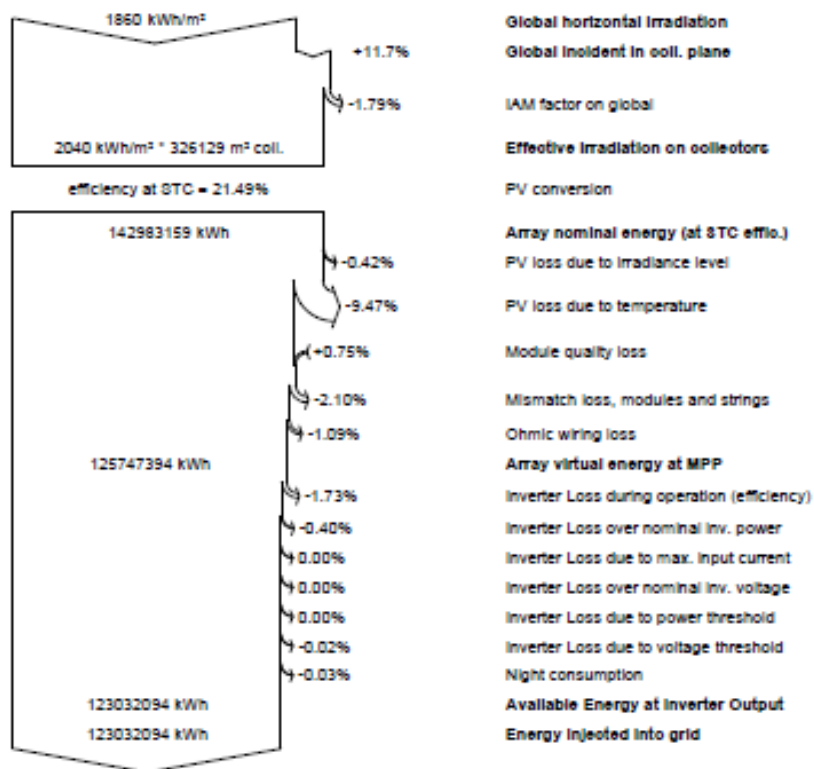


PVsyst V7.3.1
VCO, Simulation date:
09/06/26 11:41
with v7.3.1

Project: 70MW jalizi

Variant: New simulation variant

Loss diagram

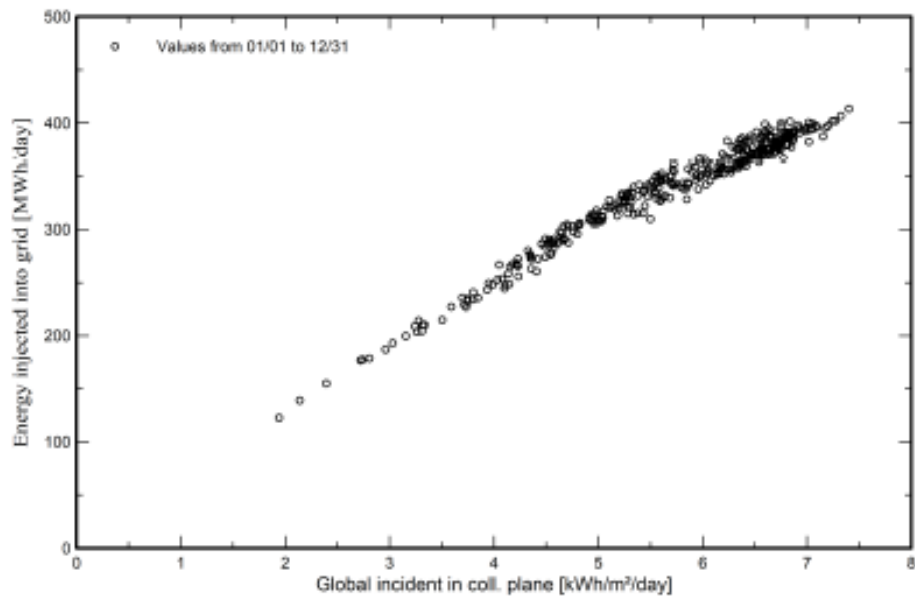




PVsyst V7.3.1
VCO, Simulation date:
09/06/26 11:41
with v7.3.1

Project: 70MW jalizi
Variant: New simulation variant

Predef. graphs
Daily Input/Output diagram



System Output Power Distribution

