

راهنمای کاربردی نرم افزار

ارزیابی اقتصادی نیروگاههای خورشیدی در ایران

SOLAR-ECO



گروه پژوهشی انرژیهای تجدیدپذیر

پیشگفتار

کشور ایران از لحاظ منابع مختلف انرژی یکی از غنیترین کشورهای جهان محسوب می گردد، چرا که از یکسو دارای منابع گسترده سوختهای فسیلی و تجدیدناپذیر نظیر نفت و گاز است و از سوی دیگر دارای پتانسیل فراوان انرژیهای تجدیدپذیر از جمله انرژی خورشیدی می باشد. در میان انواع انرژیهای تجدیدپذیر، انرژی خورشیدی به دلیل قابلیت تبدیل مستقیم به برق و حرارت، سادگی استفاده، امکان ذخیرهسازی و بی پایان بودن آن بیشتر مورد توجه قرار گرفته است، به طوری که در چند دهه اخیر تحقیقات فراوانی در مورد سیستمهای استفاده از انرژی خورشیدی در دنیا و ایران به انجام رسیده است. کشور ایران به لحاظ میزان دریافت انرژی خورشیدی و متوسط ساعت آفتابی سالانه بیش از ۲۹۰۰ ساعت، یکی از کشورهای مناسب جهان می باشد و انرژی خورشیدی در آینده سهم قابل توجهی از انرژی مصرفی کشور را به خود اختصاص خواهد داد. توسعه کاربرد انرژی خورشید در کشور و مخصوصا توسعه احداث نیروگاه های خورشیدی بدون پتانسیل سنجی تابش خورشیدی و شناسایی دقیق مناطق با پتانسیل تابش مناسب واستخراج داده های معتبری که بتواند میزان و توزیع این انرژی را در استانهای مختلف کشور که بی شک در

در ایران راستا پس از تهیه نرم افزار ارزیابی اقتصادی نیروگاههای بادی در مرکز توسعه فناوری توربینهای بادی پژوهشگاه نیرو، گروه انرژیهای تجدیدپذیر بر اساس سالها تجربه و انجام پروژه های متعدد و درک نیازهای کشور، بران شد تا نرمافزاری دقیق و همهجانبه بر اساس قوانین و شرایط کشور ایران برای ارزیابی اقتصادی سایر نیروگاههای تجدیدپذیر یعنی خورشیدی و زیست توده و زمین گرمایی تهیه کند تا سیاستگذار و سرمایهگذار هردو در کمال دقت و جامعنگری قادر به بررسی شرایط و تصمیم گیری درست باشند. بنابراین نرمافزار "ارزیابی اقتصادی نیروگاههای خورشیدی در ایران" یا "SOLAR-ECO" بر پایه نرمافزار اکسل توسعه یافت و آنچه هم اکنون ملاحظه می فرمایید راهنمای کاربردی این نرمافزار است که بر اساس فرایندها و قوانین و شرایط کشور قادر به تحلیل شرایط اقتصادی نیروگاههای خورشیدی است.

لازم به ذکر است این نرمافزار در قالب پروژهای تحت عنوان "تهیه نرم افزار ارزیابی اقتصادی نیروگاههای خورشیدی، زیست توده و زمین گرمایی در ایران" در گروه"انرژیهای تجدیدپذیر" پژوهشگاه نیرو توسعه یافته است. همچنین گزارشهای این پروژه در فازهای ابتدایی شامل راهنمای کاملی از قوانین و فرایندهای مرتبط با احداث و بهره برداری از نیروگاههای خورشیدی در ایران می باشند که میتواند کمک شایانی به سرمایه گذاران و سیاستگذاران این بخش داشته باشد.

در پایان گفتنی است این پروژه تحت نظر اَقای دکتر شهریار بزرگمهری (مدیر گروه انرژیهای تجدیدپذیر و مجری پروژه) مجری پروژه) و توسط خانمها مهندسین ثریا رستمی (مدیر پروژه)، آرزو حسنخانی و الهه منصوری (کارشناسان پروژه) تهیه شده است.

امید که این مجموعه گامی هر چند کوچک در راه توسعه انرژیهای تجدیدپذیر در کشور و اعتلای میهن عزیزمان ایران باشد.

فهرست مطالب

ر ارزیابی اقتصادی نیروگاه هاخورشیدی در ایران SOLAR-ECO	راهنمای نرم افزا	فصل ۱-
۱	_مە	۱–۱– مقد
۱SOLAR-ECO	ـنمای داخلی نرمافزار	۲–۱ راه
رها) و کاربرگ Complex Inputs	برگ Inputs (ورودی	۱–۳– کار
۵	د پولی (Currency)	۱–۳–۱– واد
۵(Project Size and Performance)	زه و عملکرد پروژه (ce	۱–۳–۲ اندا
۶(Capital Costs)	بنههای سرمایهگذاری (۱–۳–۳– هزی
۱۶(Operations & Maintenance)	بنه عملیاتی و نگهداری	۱–۳–۴– هزی
کلیات شرایط (Construction Financing)	بن مالي دوره ساخت –	۱–۳–۵– تامی
-جزئیات شرایط مالی (Permanent Financing)	ایط تامین مالی پروژه -	۱–۳–۶– شرا
۲۳(Summary of Sources of Funding for Total Installed Cost) و	صه وضعيت تامين مالي	۱–۳–۲ خلا
ای مربوط به آن (Tax)	بات، شرايط و معافيتها	۱–۳–۸– مالی
مینی برق (Cost-Based Tariff Rate Structure)	فتار و شرایط خرید تض	۹-۳-۱ ساخ
تعديل شده يا بازار فروش برق(Forecasted Adjusted or Market Value)	قیمت پیشبینی شده ز	-1+-٣-1
و دولتی احداث نیروگاه (Incentives)	مشوقهای خصوصی ر	-11-8-1
مويض قطعات و تجهيزات (Capital Expenditures During Operations)	هزینههای مربوط به ت	-17-7-1
اسقاط (Reserves Funded from Operations)	ذخاير احتياطي هزينه	-18-8-1
ن وام یا هزینههای بهرهبرداری (Initial Funding of Reserve Accounts)	ذخاير احتياطي پرداخت	-14-4-1
۳۰(Depreciation A	استهلاک (llocation	-10-5-1
، جريان مالي)۳۱	cash Flc (محاسبات	w −۴−۱
۳۲	مدها	۱–۴–۱ درآه
٣۴	بنەھا	۱–۴–۲ هزی
۳۸	ان مالی پروژه	۱–۴–۳–جریا
فزار	وه محاسبه تعرفه در نرم ا	1-۴-۴- نحو
۴۲	اسبات پشتيبان	۱–۴–۵– محا
خلاصه نتايج)) Summary Resul	lts –۵–۱
Annual Cas (خلاصه محاسبات جریان مالی)	h Flows & Retur	ms –۶–۱

فهرست شكلها

۱	شکل ۱-۱: نمای کاربرگ شروع نرم افزار ارزیابی اقتصادی نیروگاه خورشیدی SOLAR-ECO
۲	شکل ۱-۲: نمای کلی کاربرگ Introduction
۲	شکل ۱-۳: راهنمای موجود در کاربرگ نرم افزار SOLAR-ECO
۳	شکل ۱-۴: نمای کلی کاربرگ Inputs
۴	شکل ۱-۵: نمای کلی کاربرگ Complex Inputs
۵	شکل ۱-۶: جدول Currency
۵	شکل ۱-۷: جدول Project Size and Performance
۸	شکل ۱-۸: جدول Capital Costs در حالت Simple
۸	شکل ۱-۹: جدول Capital Costs در حالت Intermediate
۹	شکل ۱۰-۱۰: جدول Generation Equipment در کاربرگ Complex Inputs
۱۰	شکل ۱۰-۱۱: جدول Balane of plant در کاربرگ Complex Inputs
۱۱	شکل ۱-۱۲: جدول Interconnection در کاربرگ Complex Inputs
١٢	شکل ۱۳-۱: جدول Development Costs & Fee در کاربرگ Complex Inputs
۱۳	شکل ۱۴-۱۱: جدول Reserves & Financing Costs در کاربرگ Complex Inputs
۱۴	شکل ۱-۱۵: جدول Total Project Costs در کاربرگ Complex Inputs
۱۴	شکل ۱-۱۶: جدول Depreciation Allocation در کاربرگ Complex Inputs
۱۵	شکل ۱-۱۷: تعرفه سالانه برق در بازار آزاد و یا تعرفه تعدیل شده مورد نظر کاربر
۱۶	شکل ۱۸-۱۱: جدول Operations & Maintenance در حالت Simple
۱۸	شکل ۱۹-۱۱: جدول Operations & Maintenance در حالت Intermediate
۱۹	شكل ۲-۲۰: جدول Construction Financing
۲۱	شكل ۲۰-۲۱: جدول Permanent Financing
۲۳	شكل ۱-۲۲: جدول Summary of Sources of Funding for Total Installed Costs
۲۴	شكل I-۲۳: جدول Tax
۲۵	شکل ۲۴-۱: جدول Cost-Based Tariff Rate Structure
۲۶	شكل ۲۵-۱: جدول Forecasted Adjusted or Market Value
۲۷	شکل ۱-۲۶: جدول Incentives
۲۸	شكل ۲-۲۷: جدول Capital Expenditures During Operations
۲۹	شكل ۲۵-۱ : جدول Reserve Funded from Operations
۲۹	شکل Initial Funding of Reserve Accounts
۳۱	شکل ۱-۳۰: تخصیص استهلاک در حالت انتخاب گزینه Simple در جدول هزینههای سرمایه گذاری
۳۱	شکل ۱-۳۱: تخصیص استهلاک در حالت انتخاب گزینه Intermediate در جدول هزینههای سرمایه گذاری.
۳۱	شکل ۱-۳۲: تخصیص استهلاک در حالت انتخاب گزینه Complex در جدول هزینههای سرمایه گذاری

۳۲	شکل ۱-۳۳: نمای کلی کاربرگ Cash Flow
۳۲	شکل ۱-۳۴: بخش محاسبات در آمدها در کاربرگ Cash Flow
۳۵	شکل ۱-۳۵: بخش محاسبات هزینهها در کاربرگ Cash Flow
۳۸	شکل ۱-۳۶: بخش محاسبات جریان مالی در کاربرگ Cash Flow
۴۱	شکل ۱-۳۷: استفاده از دکمه "Calculation" برای محاسبه تعرفه
۴۱	شکل ۱-۳۸: دسترسی به تابع Goal Seek در اکسل
۴۲	شکل ۱-۳۹: بخش محاسبات تعرفه در کاربرگ Cash Flow
۴۲	شكل ١-٢٠: بخش محاسبات وام
۴۴	شکل ۱-۴۱: بخش محاسبات استهلاک
45	شکل ۱-۴۲: بخش محاسبات هزینه های رزرو
۴۷	شکل ۱-۴۳: نمای کلی کاربرگ Summary Results
۴۸	شکل ۱-۴۴: اطلاعات موجود در کاربرگ Summary Results
۴۹	شکل ۱-۴۵: اطلاعات موجود در کاربرگ Annual Cash Flows & Returns
۵۰	شکل ۱-۴۶: نموار جریان مالی تجمعی
۵۱	شکل ۱-۴۷: نمودار درآمدها در برابر هزینهها

~

٥

فصل ۱- راهنمای نرمافزار ارزیابی اقتصادی نیروگاههای خورشیدی در ایران "SOLAR-ECO"

۱–۱– مقدمه

نرم افزار SOLAR-ECO در هفت بخش اصلی و در قالب ۷ کاربرگ تهیه شده است. مطابق شکل (۱–۱) کاربرگ اول متناظر با عنوان و صفحه آغازین نرم افزار و کاربرگ دوم بیانگر معرفی نرم افزار و شرح مختصری از توسعهدهندگان آنست. در کاربرگهای سوم و چهارم ورودیها توسط کاربر به نرم افزار داده می شود و در کاربرگهای بعدی محاسبات جریان مالی مربوط و رسم نمودارهای مورد نیاز با استفاده از ورودیهای تعریف شده انجام می گیرد. بدین ترتیب این امکان به کاربر داده می شود که اثر تغییر ورودیهای پروژه بر نتایج ارزیابی را به سادگی اعمال و بررسی کند و سناریوهای مورد نظر خود را ارزیابی نماید.

> در ادامه کاربرگهای مختلف نرمافزار و اطلاعات موجود در آنها به تفصیل توضیح داده می شوند. اما پیش از آن لازم است توضیحاتی در مورد راهنمای دقیق درون نرم افزار ارائه گردد.



شکل ۱-۱: نمای کاربرگ شروع نرم افزار ارزیابی اقتصادی نیروگاه خورشیدی SOLAR-ECO

1-۲- راهنمای داخلی نرمافزار SOLAR-ECO

در کاربرگ "Introduction" کلیه قراردادهایی که در نرم افزار مورد استفاده است توضیح داده شده است. کاربر لازم است قبل از شروع کار با نرم افزار جهت آشنایی این مطالب را مطالعه نماید. در این بخش تعدادی از موارد مهم یادآوری می شود. در شکل (۱–۲) نمای این کاربرگ نشان داده شده است.



	*
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V V X Y Z	AA
1	
2. Introduction:	
Ins software "SOLAN-ELU" is a cost-of energy analysis tool according to "Engineering conomics" science. Ine mode aims to extermine the cost-of-energy for each solaritarm project, or minimum revenue per unit or production needed to a 3 (modeled) solar farm project to meet its instoria source molinitum required after tax rate of erruin.	sample
In April 2020 the Kenewaales group of twice Keserch Institute (whit) accelede to perform aspecialized project on the omicial and legal process or solar fram construction in ran with a specialized and localized software. After performance is the analysis of the construction in ran with a specialized and localized software was the construction of the rank software in the construction of the construction o	del for
I localizing t should be noted in this project, these people have contributed: Mrs. Soraya Rostami (Project Manager); Mrs. Elahe Mansouri & Mrs. Arezoo Hasankhani (project colleagues); Dr.Shahriar Bozorgmehri (Head of REG) and Mrs. Nazanin Khosra	vi (Project
5_ Supervisor).	
User Manual: The model comes with a User Manual (in 3th. report of the project) which describes its design, features, inputs and outputs. The manual is intended to provide an easy to follow road map to users who might not typically work with financial a	nalyses, to
6 ensure successful utilization of this Cost of Energy tool.	
Model Architecture: 7. The model consists of six worksheets:	
(1) Introduction: An overview of the model, (2) Inputs: The interface offend assumptions,	
(3) Complex inputs: This worksheet is only used if the user elects to include a detailed breakdown of project costs; this choice is selected by the user on the inputs tab. (4) Cash How: The formula cicluations; or "guids", of the models; derives all project cash and tax benefits, and	
(5) Summary Results: A framework for storing the output (results) and associated key inputs of multiple model runs, (6) Annual Cash Riovas & Returns: Providees summary of the modeled protects annual cash Riovas, A Returns: Providees annual cash Riovas, A Returns in Providees annual Riovas, A	
9 Entering Inouts: Model Conventions	
Blue Bold Text denotes user-defined inputs. The user is responsible for modifying these cells to be consistent with the project being evaluated. Blue Bold Text denotes user-defined inputs. The user is responsible for modifying these cells to be consistent with the project being evaluated.	
Green cells are used to indicate that the user has entered an acceptable value in a required field.	
Velow how are used to highlight input choices the model user must make via a dropdown menu. The "detect" rolumn coulded with how showing a "2" contrains, a combination and ranges of twical values for most inputs. To read a note the users need only move the users need on	r is strongly
12 encouraged to review all of these comments in order to understand key faitures of the model.	is secondly
3 Operating the Model	Manual M6
Once a being index	

شکل ۲-۱: نمای کلی کاربرگ Introduction

همچنین در داخل نرم افزار برای کلیه سلولها یادداشتهایی وجود دارد که کاربر را در انتخاب ورودی درست به نرمافزار راهنمایی می کند. این امر باعث بالا رفتن سهولت استفاده از نرمافزار و دقت نتایج خواهد شد. لازم به ذکر است این راهنما با دو زبان فارسی و انگلیسی در اختیار کاربر قرار دارد و فارسی و یا انگلیسی بودن آن با استفاده از پرچم بالای ستون مربوطه قابل تشخیص می باشد و راهنما با استفاده از "؟" مشخص شده که در شکل (۱–۳) نشان داده شده است.

Currency / Technology	Symbol	Exchange Rate		NK NK	φ
Dollar	\$	150000		?	?
Technology		Photovoltaic]	?	?
			_		
Project Size and Performance	Units	Input Value			
Generator Nameplate Capacity	kW dc	10000	1	?	?

شکل ۱-۳: راهنمای موجود در کاربرگ نرم افزار SOLAR-ECO

۱- رنگ نوشته در نرم افزار

نوشته آبی نشان دهنده ورودی هایی هستند که توسط کاربر وارد می شود. کاربر لازم است این سلول ها را بر اساس داده های پروژه مورد نظر خود کامل کند تا محاسبات بر مبنای ورودی های جدید انجام گیرد. این نوع داده های ورودی در کاربر گ های "Inputs" و "Complex Input" و جود دارند.

نوشتههای سیام برای سلولهای محاسباتی در نظر گرفته شدهاند. این محاسبات توسط نرمافزار انجام می گیرد و کاربر نمی بایست در این قسمت ورودی تعریف کند.

۲- سلولهای با پیش زمینه زرد و نوشتههای آبی

این سلول ها ورودی هایی هستند که توسط کاربر از یک منوی کشویی با گزینه با گزینه های از پیش تعریف انتخاب می شوند، با انتخاب هر گزینه شرایط مخصوص به آن گزینه در اختیار کاربر گذاشته می شود که تاثیر مستقیمی بر خروجی خواهند داشت. به عنوان نمونه سطح جزئیات برای تعریف هزینه های سرمایه گذاری در جدول" Capital Cost" و یا شمول و عدم شمول مالیات در جدول "Tax" توسط کاربر از منویی کشویی انتخاب می شود.

۳- لینک بودن کاربرگھا

در صورتیکه کاربر بر اساس نوع اطلاعات خود بخواهد از گزینه "Complex Input' استفاده کند، کاربر گهای "Input" و "Complex Input" به هم متصل شدهاند و با استفاده از یک لینک در یک سلول خاص کاربر میتواند برای وارد کردن اطلاعات به سرعت به کاربرگ دیگر منتقل شود. همچنین در حین انجام تحلیل کلیه کاربرگها به یکدیگر لینک بوده و تغییرات یکی از کاربرگهای ورودی نتایج کاربرگهای محاسباتی و تحلیلی را تحت تاثیر قرار می دهد.

٤ – واحدهای اندازه گیری در کاربرگ "Inputs" واحدهای اندازه گیری هریک از بخشها در ستون دوم جداول آورده شد است.

۲-۳- کاربرگ Inputs (ورودیها) و کاربرگ Complex Inputs

Inputs (ورودیها) و Complex Inputs دو قسمت اساسی در نرمافزار میباشند که جهت ورود اطلاعات نیروگاه خورشیدی به آن تعبیه شدهاند. عمده اطلاعات دوران سرمایه گذاری و بهره برداری در قالب ۱۵ جدول جداگانه در Inputs در مدل داده می شوند. نمای کلی Inputs و Complex Inputs به ترتیب در شکلهای (۱–۴) و (۱–۵) نمایش داده شده است.

ILE	HOME	INSERT	PAGE LAY	YOUT FO	RMULAS	DATA	REVIEW	VIEW DE	VELOPER	FILEminimizer	POWERPIVOT					Sign in
0	- ÷	$\times \checkmark$	fx			_							_	-		
ABU	U		C.			r	Per	rformance, (Cost, Oper	rating, Tax & F	inancing Inputs		P	ų	н э т	0
	Currence Dollar Techno	:y / Techno logy	logy		9	symbol	Exchange F 150000 Photovolta	Rate Rate ?	2LP ? ?						HELP	
	Project Generato	Size and P r Nameplate I	erformance Capacity	3		Units kW'dc	Input Val 10000	ue ?	?	Cost-Ba Payment Z of Year Cost-Bas	sed Tariff Rate Struc Duration for Cost-Based -One Tariff Rate Escalate red Tariff Escalation Rate	s <mark>ture</mark> Tariff sd	Units years 7 7	1nput Value 20 0.07 0.07	??? ????	
	Net Capa Productio Annual P Project L	city Factor, Y on, Yr 1 Production De Iseful Life	r 1 gradation) kWh) years	20.07 17,520,00 0.07 20	? 0 ? ? ?	? ? ? ?	Forecast	ed Adjusted or Market ¥	alue			<pre>\$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$</pre>	
	Capital Select Co Total Ins	Costs ost Level of De talled Cost	etail			Units \$/W	Input Val Simple 0.600	ue ? ? ? ? ?	? ? ? ?	Incenti Develop Location Deductib Deductib	ves ed-Non developed R of photovoltaic solar pow ility Time ility Percentage	egion er plant	Units years X	Input Value Developed 4 80.0%	??? ??? ???	
	Total Ins Total Ins	talled Cost (b talled Cost (b	efore rebates efore rebates	/grants, if any) /grants, if any)		\$ \$/w	6,000,000	? ? ? ?	? ? ? ?	SATBA Producti	Rule on Factor Coefficient in th	ne second 10 ye	ars of Operati	d 0.7	? ?	
	Operati Select Co Fixed 08 Variable 08M Co Initial Pe 08M Co	ons & Main ost Level of Di MExpense, O&MExpens st Inflation, in riod ends last st Inflation, th	tenance etail Yr 1 er, Yr 1 itial period : day of: ereafter		88	Units Wyrdc Webr Z year Z	Input Val Simple 0.00 0.004 0.07 0 0.07	UE ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?	? ? ? ? ? ? ? ?							
() (Sta	rt Intro	oduction	Inputs	Comple	x Inputs	Cash Flov	w Summ	ary Result	s Annual	Cash Flows & Return	ns 🛛 🕀		: •		

شکل ۱-۴: نمای کلی کاربرگ Inputs



LE HOME INSERT PAGE LAYOUT FOR	RMULAS	DATA F	REVIEW VIEW DEVELOPER	FILEminimizer PC	WERPIVOT					Sign i	in
▼ : × √ f _x											
в	с	D	E	F G	н		J	к	L	м	
Complex Inputs for Deriving To	stal Project	Capital Co	st, if applicable								
Sample inputs provided on this tab are illustrative	only, all inputs a	must be provided	I and validated by the user.								
		A CROALE									
Generation Equipment	\$	for ITC	Depreciation Classification								
Solar Panels	3,500,000	100Z	10-gear SL								
Transportation/Delivery	100,000	1002	10-year SL								
Mounting Hardware	100,000	1007.	10-year SL								
Installation Labor	200,000	1002	10-gear SL								
Inverters	100,000	1007	10-year SL								
placeholder	0	100Z	10-gear SL								
placeholder	0	1007.	10-year SL								
placeholder	0	100Z	10-year SL								
placeholder	0	1002	10-year SL								
placeholder	0	100Z	10-gear SL								
placeholder	0	1002	10-year SL								
placeholder	0	1007.	10-gear SL								
placeholder	0	1002	10-year SL								
placeholder	0	1002	10-year SL								
placeholder	0	1007.	10-year SL								
placeholder	0	1002	10-year SL								
placeholder	0	1007	10-year SL								
placeholder	0	1002	10-year SL								
placeholder	0	100%	10-year SL								
placeholder	0	1007	10-year SL								
Total Generation Equipment Cost	4,000,000	1007									
Click Here to Return to Inputs Worksheet Balance of Plant	+	X Eligible for ITC	Depreciation Classification	1							
Site Survey & Preparation	0	100Z	10-year SL								
	250 000	1007	10								
Balance of Facility / Electrical Collection System	200,000		IU-gear at								
Balance of Facility / Electrical Collection System Maintenance Building	0	07.	10-gear SL								
Balance of Facility / Electrical Collection System Maintenance Building Access Roads	0	0Z 100Z	10-gear SL 10-gear SL 10-gear SL								
Balance of Facility / Electrical Collection System Maintenance Building Access Roads Spare Parts	0	0Z 100Z 100Z	10-gear SL 10-gear SL 10-gear SL								
Balance of Facility I Electrical Collection System Maintenance Building Access Roads Spare Parts Commissioning	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0Z 100Z 100Z 100Z	10-gear SL 10-gear SL 10-gear SL 10-gear SL								
Bahnee of Facility / Electrical Collection System Maintenance Building Access Reads Spare Parts Commissioning Placeholike	0 0 0 0 0 0	0Z 100Z 100Z 100Z 100Z	10-gear SL 10-gear SL 10-gear SL 10-gear SL 10-gear SL 10-gear SL								
Balance of Facility / Electrical Collection System Maintenance Publiding Access: Roads Spare Parts Commissioning placeholder placeholder	0 0 0 0 0 0 0 0	0Z 100Z 100Z 100Z 100Z 100Z	10-gear 31. 10-gear 31. 10-gear 31. 10-gear 51. 10-gear 51. 10-gear 51. 10-gear 51.								
Balance of Facility / Electrical Collection System Maintenance Building Access Reads Spare Parts Commissioning placeholiker placeholiker placeholiker	0 0 0 0 0 0 0 0 0	07 1007 1007 1007 1007 1007 1007	10.994 51. 10.9947 51. 10.9947 51. 10.9947 51. 10.9943 51. 10.9943 51. 10.9947 51.								
Dalance of Facility / Hestified Collection System Dalance of Facility / Hestified Collection System Access Reads Dalance Collection Dalance Collection Discreduler	235,505 0 0 0 0 0 0 0	07 1007 1007 1007 1007 1007 1007 1007	00-ppd 31 10-ppd 31 10-ppd 51 10-ppd 51 10-ppd 51 10-ppd 51 10-ppd 51 10-ppd 51 10-ppd 51 10-ppd 51								
Balance of Facility / Electrical Collection Sperem Mathematics Bulkarienado: Bulkarienado: Bulkarienado: Bulkarienado: Bulkarienado: Bulkarienado: Spare Partis Commiscioning pheedolidier pheedolidier pheedolidier pheedolidier	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	02 1002 1002 1002 1002 1002 1002 1002 1	Original St. Objegar St.								
Balance of Facility / Electrical Collection System Matternance Building Access Reads Commissioning Commissioning Discription D	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0Z 100Z 100Z 100Z 100Z 100Z 100Z 100Z 1	00 marcs 52 00 marcs 53 00 marcs 53 00 marcs 54 00 marcs 54								
Balance of Faelly / Electrical Collectics System Mainteaace Spuidha Access Houds Commissioning placeholder placeholder placeholder placeholder placeholder placeholder placeholder placeholder	230,000 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0Z 100Z 100Z 100Z 100Z 100Z 100Z 100Z 1	Bit space 30. Bit space 30.								
Balance of Facility / Electrical Collection System Balance of Facility / Electrical Collection System Space Parts Commissioning placeholise placeholise placeholise placeholise , Start Introduction Inputs	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0Z 100Z 100Z 100Z 100Z 100Z 100Z 100Z 1	Cash Flow Summary Results	Annual Cash F	ows & Returns	(+)	: 1				

شکل ۱-۵: نمای کلی کاربرگ Complex Inputs

در زیر به اسامی این جداول و توضیح مختصری از عملکرد آن ها اشاره شده است:

۱–واحد پولی (Currency)

۲-اندازه و عملکرد پروژه (Project Size and Performance)

- ۳-هزینههای سرمایه گذاری (Capital Costs)
- ۴-هزینه عملیاتی و نگهداری (Operations & Maintenance)

۵-تامین مالی دوره ساخت –کلیات شرایط (Construction Financing)

۶-شرایط تامین مالی پروژه –جزئیات شرایط مالی (Permanent Financing)

۷- خلاصه وضعیت تامین مالی (Summary of Sources of Funding for Total Installed Cost)

۸-مالیات، شرایط و معافیتهای مربوط به آن (Tax)

۹-ساختار و شرایط خرید تضمینی برق (Cost-Based Tariff Rate Structure)

Forecasted Adjusted or Market Value of) –قیمت پیشبینی شده تعدیل شده یا بازار فروش برق (Production)

۱۱-مشوق های خصوصی و دولتی احداث نیروگاه (Incentives)

۲۱-هزینههای مربوط به تعویض قطعات و تجهیزات (Capital Expenditures During Operations)

۱۳-ذخایر احتیاطی هزینه اسقاط (Reserves Funded from Operations)

۱۴-ذخایر احتیاطی پرداخت وام یا هزینه های بهرهبرداری (Initial Funding of Reserve Accounts)

۱۵–استهلاک (Depreciation Allocation)

در این قسمت برای ورود اطلاعات کاربر قادر خواهد بود که بنا بر سطح اطلاعات در دسترس در مورد پروژه خود، سطح ورود اطلاعات در نرمافزار را نیز انتخاب نماید. به عبارتی نرمافزار برای ورود اطلاعات از انعطاف قابل توجهی برخوردار است و کاربر می تواند بر حسب جزئیات دادههای پروژه خود، یکی از گزینههای "Simple"، "Intermediate" و یا "Complex" را انتخاب کند و بدیهی است به ترتیب از ورود اطلاعات ساده تا متوسط و سرانجام جزئی پیشرفت نماید. گفتنی است در صورتی که کاربر قصد ورود اطلاعات جزئی را داشته باشد، مثلا بخواهد ریز اطلاعات سرمایه گذاری اعم از هزینههای دریافت مجوزها تا خرید و حمل و نقل و ... را به تفکیک وارد نماید، ضمن انتخاب گزینه complex در باکسهای مرتبط در کاربرگ Input، به کاربرگ complex، به کاربرگ complex وارد شده و اطلاعات جزئی را وارد شده و رود نماید، خواهد ریز اطلاعات مرمایه گذاری اعم از هزینههای مرتبط در کاربرگ Input، به کاربرگ complex، وارد شده و اطلاعات جزئی را وارد نماید، حمی انتخاب گزینه complex در باکسهای مرتبط در کاربرگ Input، می کاربرگ complex، به کاربرگ complex وارد شده و اطلاعات جزئی را وارد نماید.

در ادامه به تفصیل در مورد اطلاعات مورد نیاز هریک از جداول فوق الذکر اشاره می گردد. لازم به ذکر است راهنمای فارسی و انگلیسی مربوط به هریک از جداول در داخل نرمافزار آورده شده است. کاربر می تواند با استفاده از این راهنما نسبت به هریک از پارامترها آگاهی پیدا کند و نسبت به پر کردن مناسب آن اقدام نماید. راهنما با استفاده از "؟" داخل سلول مقابل هر جدول مشخص شده و فارسی و یا انگلیسی بودن آن با استفاده از پرچم قابل تشخیص می باشد.

(Currency) واحد پولی (Currency)

در این جدول مطابق شکل (۱–۶) کاربر نام و نماد واحد پولی مورد نظر خود را انتخاب می کند و در قسمت "Exchange Rate" نرخ تبدیل به ریال وارد می شود. در ادامه اعداد مربوط به بخش های مختلف پروژه بایستی بر مبنای این واحد پولی به نرم افزار داده شود و خروجی های نرم افزار بر حسب این واحد پولی ارائه خواهند شد.

Currency / Technology	Symbol	Exchange Rate	N	Ψ
Dollar	\$	150000	?	?

شکل ۱-۶: جدول Currency

(Project Size and Performance) اندازه و عملکرد پروژه -Y-W-1

در جدول "Project Size and Performance"، به بیان مشخصات فنی نیروگاه خورشیدی مورد نظر پرداخته می شود. مطابق شکل (۱−۷) توان تولیدی، ضریب تولید، میزان تولید، میزان افت سالانه تولید و عمر نیروگاه خورشیدی به عنوان پارامترهای فنی برای نرمافزار تعریف می شوند تا با استفاده از آن محاسبات مربوط به میزان تولید نیروگاه در طول سالهای بهرهبرداری انجام شود.

Project Size and Performance	Units	Input Value			
Generator Nameplate Capacity	kW dc	10000		?	?
Net Capacity Factor, Yr 1	%	20.0%	1	?	?
Production, Yr 1	kWh	17,520,000	1	?	?
Annual Production Degradation	%	0.0%	1	?	?
Project Useful Life	years	20	1	?	?

شکل ۲-۱: جدول Project Size and Performance



- Generator Nameplate Capacity: توان نامی نیروگاه خورشیدی را با در نظر گرفتن سایز پنلهای خورشیدی نصب شده بر حسب کیلووات dc نشان میدهد. در صورتیکه در سیستمهای فتوولتائیک فقط ظرفیت AC موجود باشد، می توان از ضریب NREL برای تبدیل استفاده کرد.
- Net Capacity Factor: ضریب ظرفیت نیروگاه خورشیدی در این قسمت برای نرمافزار تعریف می شود و بیانگر میزان توان تولیدی واقعی نیروگاه در مقایسه با ماکزیمم توان تئوری پروژه است. به طور میانگین و براساس دادههای تجربی می توان گفت برای سیستمهای خورشیدی این ضریب در بازه ۱۰ تا ۲۵ درصد قرار می گیرد. با توجه به شرایط سایت و تکنولوژی مورد استفاده در پروژه ممکن است این عدد مقادیر بیشتری داشته باشد.

در این مدل نیاز است ضریب ظرفیت خالص یا کلی (Net Capacity Factor) به مدل داده شود. در این حالت تخمین انرژی تولیدی بایستی با در نظر گرفتن تمامی افتهای الکتریکی (شامل افتهایی که در هنگام توزیع از محل تولید تا محل تحویل اتفاق میافتد)، افت ناشی از چیدمان پنلها در کنار یکیدیگر در نیروگاه خورشیدی در اثر ایجاد سایه، تعمیر و نگهداری برنامه ریزی شده و خارج از برنامه، توقف های ناگهانی و به اجبار، یخ زدگی و یا هر پارامتر دیگری که منجر به کاهش تولید میشود، انجام شود. به دلیل تاثیر عوامل متعدد بر تولید سالانه نیروگاه خورشیدی، تخمین ضریب ظرفیت نیازمند محاسبات پیچیده و خاص خود می باشد. هرچه محاسبات مربوط به ضریب ظرفیت دقیق تر انجام شود، توان محاسبه شده برای نیروگاه خورشیدی به توان واقعی نزدیک تر خواهد بود و در نتیجه محاسبات اقتصادی انجام شده نیز از دقت و صحت بالاتری برخوردار خواهد بود. ورودی

Production, Yr 1: نشان دهنده توان تولیدی نیروگاه خورشیدی در <u>سال اول</u> بهره برداری بر حسب کیلووات ساعت است. این پارامتر در نرمافزار بر حسب دادههای وارد شده از فرمول زیر محاسبه می شود:

Production, Yr 1 (kWh) = Generator Nameplate Capacity (kW) × Net Capacity Factor × 8760

- Annual Production Degradation
 افت تولید مواجه میشوند. مطابق مطالعات NREL که در سال ۲۰۰۲ با عنوان Degradation Analysis
 افت تولید مواجه میشوند. مطابق مطالعات NREL که در سال ۲۰۰۲ با عنوان Degradation Analysis
 مهای خورشیدی بین Silicon PV Modules انجام شده است، افت تولید در سال برای نیروگاه های خورشیدی بین ۲۰۵۵ تا ۱ درصد تخمین زده شده است. این ورودی به کاربر این امکان را میدهد که این
 کاهش تولید در طول سالها را مدل کند. در صورتیکه ضریب ظرفیت کلی با در نظر گرفتن میانگین دسترسی
 در بازه طولانی محاسبه شده است، کاربر میتواند این پارامتر را برابر صفر انتخاب کند.
 ورودی این قسمت باید مقدار بزرگتر و یا مساوی صفر داشته باشد.
- Project Useful Life: این پارامتر نشان دهنده عمر مفید نیروگاه خورشیدی است. عمر مفید نیروگاه خورشیدی است. عمر مفید نیروگاه خورشیدی تعداد سالهایی است که انتظار میرود نیروگاه دارای عملکرد، قابلیت اطمینان توزیع برق به شبکه و

تولید درآمد کامل باشد. این پارامتر مستقل از مفهوم طول قراداد تضمینی برق است که توسط ساتبا برای مالک نیروگاه خورشیدی تعیین میشود. چنانچه طول قرارداد خرید برق برابر عمر مفید نیروگاه خورشیدی در نظر گرفته شود. این دو پارامتر مقدار یکسان خواهند داشت. اماضروری ست تشریح گردد که عمر مفید نیروگاه های خورشیدی بطور رایج ۲۰ سال در نظر گرفته میشود. این مساله با این مفهوم که ممکن است با گذشت بیست سال نیروگاه از نظر تکنولوژیک و علم روز دنیا پاسخگوی جامعه نبوده و ممکن است توجیح مالی مناسب برای نگهداری و ادامه سرمایه گذاری را به همراه نداشته باشد، صراحتا قابل بیان است. این مدل برای پروژههای ماکزیمم دارای عمر مفید سی سال طراحی شده است، بنابراین ورودی این قسمت مقداری بزرگتر از صفر و

هزینههای سرمایه گذاری (Capital Costs)

است.

در جدول "Capital Costs"، هزینههای سرمایه گذاری پروژه برای نرمافزار تعریف می شود. کلیه هزینههای مربوط به خرید تجهیزات، احداث و آمادهسازی سایت، اتصال به شبکه، انجام مطالعات و اخذ مجوزها و هزینههای رزرو بایستی در این جدول تعریف شود. همان گونه که بیان شد در این جدول با استفاده از یک منو کشویی می توان سه سطح از جزئیات ورودی را برای مدل تعریف کرد.

- Intermediation در حالت "Simple" تنها یک عدد به عنوان هزینه نهایی سرمایه گذاری طرح را در سه سطح از لحاظ میزان تعریف جزئیات وارد کند. در حالت "Simple" تنها یک عدد به عنوان هزینه نهایی سرمایه گذاری طرح به مدل داده می شود. در حالت "Intermediate" پنج زیر بخش برای مدل تعریف شده است که باید توسط کاربر کامل شود و در گزینه "Complex" اطلاعات مربوط به هزینههای سرمایه گذاری طرح بایستی در یک کاربرگ مجزا (Complex Input) اطلاعات مربوط به هزینههای سرمایه گذاری طرح بایستی در یک کاربرگ مجزا (Complex Input) که برای این حالت درنظر گرفته شده است، وارد شود. گزینه "Complex" مهم چنین بتواند گزینه های مورد نظر خود را به آن اضافه کند. در این حالت شرایط و محاسبات مربوط به کاهش (تخفیف) مالیات سرمایه گذاری ^۲ و تخصیص استه لاک⁷ نیز مورد ارزیابی قرار می گیرد. در این بخش لزوما هم چنین بتواند گزینههای مورد نظر خود را به آن اضافه کند. در این حالت شرایط و محاسبات مربوط به کاهش (تخفیف) مالیات سرمایه گذاری^۲ و تخصیص استه لاک⁷ نیز مورد ارزیابی قرار می گیرد. در این بخش لزوما هم چنین بتواند گزینههای مورد نظر خود را به آن اضافه کند. در این حالت شرایط و محاسبات مربوط به کاهش (تخفیف) مالیات سرمایه گذاری^۲ و تخصیص استه لاک⁷ نیز مورد ارزیابی قرار می گیرد. در این بخش لزوما هم چنین بتواند گزینه های مورد نظر خود را به آن اضافه کند. در این حالت شرایط و محاسبات مربوط به کاهش مرینه هم چنین بتواند گزینه های مورد نظر خود را به آن اضافه کند. در این حالت شرایط و محاسبات مربوط به کروما هم زینه این مربوط به کروما می می مورد فیان مثال ممکن است کلیه هزینه های استه لاک پذیر شامل قوانین کاهش مالیات شوند. در بخش معرفی شرایط و معافیت های مالیاتی تعریفی از هزینه استه لاک و قانون مربوط به آن در مورد صنایع مربوط به انرژی های تجدید پذیر ارائه خواهد شد.

¹ Investment Tax Credit (ITC)

^r Depreciation Allocation

? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?



Capital Costs	Units	Input Value		
Select Cost Level of Detail		Simple	?	T
Total Installed Cost	\$/W	0.600	?	1
			?	
			?	
			?	T
			?	
			?	
			?	
Total Installed Cost (before rebates/grants, if any)	\$	6,000,000	?	
Total Installed Cost (before rebates/grants, if any)	\$/W	0.600	?	

شکل ۱-۸: جدول Capital Costs در حالت Simple

Total Installed Cost: شامل کلیه هزینههای سرمایه گذاری احداث یک نیروگاه خورشیدی مانند خرید تجهیزات، حمل و نقل، عوارض واردات در گمرک، مالیات بر ارزش افزوده، هزینه ساخت و ساز و مهندسی، هزینه مطالعات اولیه، اتصال به شبکه و حق امتیازها و پروانهها می باشد.
 از آنجایی که معافیتهای مالیاتی و امتیازها در قسمتهای دیگر نرم افزار لحاظ می شوند، هزینه وارد شده در این قسمت بایستی مستقل از این معافیتها و امتیازهای دولتی تخمین زده و به مدل وارد شود.
 (لزوما مقدار ورودی این قسمت از صفر بزرگتر باشد.)

در صورتیکه گزینه "Intermediate" انتخاب شود، موارد زیر فعال خواهند شد که در شکل (۱–۹) نشان داده شده است. در این حالت کاربر موظف است دادهها را در دستهبندیهای مختلف و با جزئیات بیشتر وارد کند.

Capital Costs	Units	Input Value			
Select Cost Level of Detail		Intermediate] [?	?
			1 [?	?
Generation Equipment	\$	4,000,000] [?	?
Balance of Plant	\$	250,000] [?	?
Interconnection	\$	1,079,000	1 [?	?
Development Costs & Fee	\$	10,900] [?	?
Reserves & Financing Costs	\$	648,765] [?	?
			1 [?	?
Total Installed Cost (before rebates/grants, if any)	\$	5,988,665	1 [?	?
Total Installed Cost (before rebates/grants, if any)	\$/W	0.599	1 [?	?

شکل ۱-۹: جدول Capital Costs در حالت Intermediate

- Generation Equipment: هزینه تجهیزات مانند پنلهای خورشیدی، اینورتر، باتری و سایر تجهیزات مشابه در صورت نیاز را شامل می شود.

در حالت Intermediate این عدد با در نظر گرفتن هزینههای حمل و نقل خارجی و داخلی تجهیزات، عوارض ورودی گمرک و مالیات بر ارزش افزوده محاسبه و وارد میشود.

Balance of Plant: تمامی هزینههای زیرساختی، آمادهسازی سایت، ، هزینههای مربوط به کارگران در زمان نصب و راهاندازی تجهیزات، هزینه نصب تجهیزات و هزینههای مهندسی را شامل می شود. (ورودی نمی تواند مقدار کمتر از صفر داشته باشد.) Interconnection: کلیه هزینههای اتصال به شبکه برق طرح مانند ساخت خطوط انتقال، هزینه مربوط به دریافت امتیاز انتقال به شبکه و در صورت نیاز احداث پست در این قسمت به نرمافزار داده می شود. (ورودی در این حالت نمی تواند مقدار کمتر از صفر داشته باشد.) (ورودی در این حالت نمی Development Costs & Fee هزینههایی مانند مدیریت طرح، مطالعات اولیه، هزینه مهندسی طرح، هزینه حق امتیازها و کلیه هزینههای احتمالی طرح که در بخش های دیگر دیده نشده است را در بر می گیرد. (ورودی در این حالت نمی تواند مقدار کمتر از صفر داشته باشد.)

· Reserves & Financing Costs: کلیه هزینههای مربوط به سرمایه گذاری مانند هزینه اولیه دریافت وام، هزینههای قانونی، سود در مدت ساخت و هزینههای رزرو مورد نیاز را شامل می شود. مقدار این ورودی در نرمافزار از فرمول زیر قابل محاسبه است:

Reserves & Financing Costs = $Lender'sFee \times \% Debt \times (Generation Equipment costs + Balance of Plant costs + Interconnection costs + Development Costs & Fee costs) + Other Closing Costs (In Permanent Financng) + Initial Debt Service Reserve + Initial O&M and WC Reserve$

همان گونه که بیان شد، در صورتیکه گزینه "Complex" انتخاب شود، ورودیها در یک کاربرگ جداگانه با نام "Complex Inputs" وارد می شوند. در این کاربرگ هر یک از بخش های حالت "Intermediate" دارای جزئیات خواهند بود و کاربر قادر است هزینه های سرمایه گذاری در بخش های مختلف را بر حسب نیاز خود تعریف کند. با استفاده از گزینه "Cick Here for Complex Input Worksheet" در کاربرگ "داربرگ "complex Inputs" برای کاربر نمایش داده می شود تا اطلاعات پروژه خود را در آن وارد کند.

Generation Equipment	\$	% Eligible for ITC	Depreciation Classification
Solar Panels	3,500,000	100%	10-year SL
Transportation/Delivery	100,000	100%	10-year SL
Mounting Hardware	100,000	100%	10-year SL
Installation Labor	200,000	100%	10-year SL
Inverters	100,000	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
Total Generation Equipment Cost	4.000.000	100%	

در <u>جدول "Generation Equipment"</u> موارد زیر فعال خواهند بود که در شکل (۱–۱۰) نمایش داده شده است.

شکل ۱۰-۱: جدول Generation Equipment در کاربرگ Complex Inputs



- Solar Panels: هزینههای مربوط به خرید صفحات خورشیدی برای پروژه مورد نظر در این قسمت به نرمافزار وارد می شود. در زمان تهیه گزارشهای پروژه، هزینه خرید پنل بر اساس زمان و برند متفاوت خواهد بود.
- Customs duty: نشان دهنده عوارض ورودی گمرک در هنگام تحویل بار در بندر است و کاربر می تواند
 اطلاعات مربوط به مباحث گمرکی پروژه خود را در این قسمت وارد کند^۱.
 - Value added tax: نشان دهنده میزان مالیات بر ارزش افزوده در واردات می باشد^۲.
- Transportation to Site/Delivery: هزینه های حمل و نقل صفحات خورشیدی تا سایت را شامل می شود.
 هم چنین ممکن است کاربر هزینه های داخلی همراه با هزینه های نصب تا مرحله استارت را به طور کلی در این جدول وارد کند.
 - Invertors: هزینه خرید اینورترهای مورد نیاز در پروژه در این قسمت تعریف می شود.

آیتمهای ذکر شده در بالا شامل موارد کلی مطرح در هر پروژه در این جدول میباشد. بنا به نیازهای خاص هر پروژه ممکن است کاربر بخواهد مواردی به این آیتمها اضافه کند. در نرمافزار این امکان فراهم شده است که کاربر تا چهارده مورد امکان اضافه کردن آیتمهای مورد نظر خود را داشته باشد.

Balance of Plant	\$	% Eligible for ITC	Depreciation Classification
Site Survey & Preparation	0	100%	10-year SL
Balance of Facility / Electrical Collection System	250,000	100%	10-year SL
Maintenance Building	0	0%	10-year SL
Access Roads	0	100%	10-year SL
Spare Parts	0	100%	10-year SL
Commissioning	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
Total Balance of Plant Cost	250,000	100%	

در جدول "Balance of Plant" موارد زیر فعال خواهند بود که در شکل (۱–۱۱) نشان داده شده است.

شکل ۱۱-۱۱: جدول Balane of plant در کاربرگ Complex Inputs

- Access Roads: میزان هزینه های مربوط به ایجاد مسیرهای دسترسی را نشان می دهد. این هزینه ها بسته به نوع زمین منطقه و چالش های محیطی موجود متفاوت خواهد بود.

^۱مطابق اعلام سایت ساتبا، دارندگان پروانه احداث نیروگاه تجدیدپذیر در صورتی که قطعات و تجهیزات مورد نیاز برای نصب در نیروگاه را از خارج از کشور وارد مینمایند میتوانند از معافیت یا تخفیف حقوق گمرکی استفاده کنند. این درحالیست که طبق بررسیهای انجام شده، تعرفه گمرک برای عوارض ورودی این تجهیزات حدود ۱۵٪ میباشد.

^۲در ایران مطابق قانون مبلغی معادل ۹٪ قیمت توربین در محل کارخانه بایستی به عنوان مالیات بر ارزش افزوده پرداخته شود.

- Site Preparation & Clearing: هزینههای مربوط به آماده سازی سایت در این بخش جدول برای نرمافزار تعریف می شوند.
- O&M Building: نشان دهنده هزینههای مربوط به احداث ساختمان مخصوص به خدمات بهرهبرداری و نگهداری میباشد. کاربر بر اساس نیاز پروژه خود این هزینه را به عنوان ورودی به نرمافزار وارد میکند.
- BOS (تجهیزات متعادل کننده): تجهیزات متعادل کننده شامل سیستم نصب و سیم کشی هستند تا به واسطه آنها ماژولهای فتوولتائیک بتوانند در سیستم الکتریکی خانه یا محل دیگر مورد استفاده قرار بگیرند، که خود به دو دسته ساختاری و الکتریکی تقسیم می شوند. هزینه مربوط به این سیستمها در این قسمت برای نرمافزار تعریف می شود.
- Commissioning: نشان دهنده هزینههای مربوط به خدمات نصب و راهاندازی سیستم خورشیدی می باشد. مانند جدول قبل تعدادی سطر برای آیتم هایی که ممکن است توسط کاربر در یک پروژه خاص تعریف شده باشد، در نظر گرفته شده است.

ملاحظه می شوند.	شکل (۱۲–۱۲)	خواهند بود که در	موارد زير فعال	"Interconnection"	جدول '	در
-----------------	-------------	------------------	----------------	-------------------	--------	----

Interconnection	\$	% Eligible for ITC	Depreciation Classification
Substation	167,000	100%	10-year SL
Transformer	912,000	100%	10-year SL
Metering	0	100%	10-year SL
Utility System Improvements	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
Total Interconnection Cost	1,079,000	100%	

شکل ۱۲-۱۱: جدول Interconnection در کاربرگ Complex Inputs

- Transportation Lines: هزينه احداث خطوط انتقال در اين قسمت وارد مي شود.
- Substation: هزینه های مربوط به احداث پست برق را نشان می دهد. احداث پست وابسته به ظرفیت نیروگاه خورشیدی و محل قرارگیری آن در شبکه متفاوت است (در صورت وجود ظرفیت خالی، ممکن است نیاز به احداث پست نباشد).
- Net-metering :Metering به سیستم های انرژی تجدیدپذیر متصل Net Energy Metering (NEM) یا (Net-metering :Metering به شبکه اطلاق می شود. در واقع سیستمی که توانایی تزریق برق را به یک واحد مسکونی یا چندین تجهیز الکتریکی ویا به شبکه سراسری برق داراست. تجهیز اضافه چنین سیستمی نسبت به یک سیستم متصل به



شبکه یک کنتور Net-meter است که جریان برق را در دو جهت سیستم به شبکه و شبکه به سیستم اندازه گیری می کند.

- Utility System Improvements: چنانچه سرمایه گذار با هدف به روز رسانی تجهیزات (به عنوان مثال اعمال پوشش های خود تمیز شونده با راندمان بالاتر و قیمت کمتر) در طول عمر نیروگاه خورشیدی هزینه ایی در نظر بگیرد، در این سلول وارد می شود.

در جدول "Development Costs & Fee" موارد زیر فعال خواهند بود که در شکل (۱–۱۳) نیز قابل مشاهده

			شد.
Development Costs & Fee	\$	% Eligible for ITC	Depreciation Classification
Site Selection & Evaluation	4,000	100%	10-year SL
Site Acquisition Cost	0	100%	10-year SL
Permitting	3,000	100%	10-year SL
Engineering/Design	0	100%	10-year SL
Resource Analysis	900	100%	10-year SL
Other Development Costs	3,000	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
olaceholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
olaceholder	0	100%	10-year SL
olaceholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
olaceholder	0	100%	10-year SL
olaceholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
Total Development Costs & Fees	10,900	100%	

شکل ۱۳-۱: جدول Development Costs & Fee در کاربرگ Complex Inputs

- Solar Potentiometry: هزینه های مربوط به پتانسیل سنجی تابش خورشید منطقه در این قسمت جدول تعریف می شوند. این هزینه ها بر حسب موقعیت سایت متفاوت خواهند بود، کاربر عدد مربوط به این بخش را با در نظر گرفتن اطلاعات پروژه و مبلغ ارزیابی شده توسط شرکت های متخصص در این زمینه، وارد می کند.
- Feasibility Study: هزینه های مربوط به مطالعات امکان سنجی احداث نیروگاه خورشیدی در سایت مورد نظر در این قسمت به نرمافزار داده می شوند. در این مطالعات، تحلیل های فنی و اقتصادی بر اساس داده های به دست آمده از پتانسیل سنجی وضعیت تابش منطقه انجام می شود تا شرایط طرح از لحاظ بازدهی فنی و سوددهی به صورت تخمینی مورد ارزیابی قرار گیرد. ظرفیت بهینه نیروگاه قابل احداث در سایت مورد نظر و تصمیمات اجرایی با در نظر گرفتن منافع اقتصادی از جمله مواردی است که در این بررسی ها حائز توجه است.
- Environmental Feasibility Study (EIA) هزینههای مربوط به آمادهسازی گزارش توجیهی ارزیابی محیط زیستی در این قسمت به نرمافزار وارد میشود. همانطور که در گزارش فاز دوم به صورت کاملا مفصل شرح داده شد در تهیه این گزارشها پیشنهاد میگردد با انتخاب افراد متخصص از اتلاف وقت جلوگیری شود. این گزارشها در ادارات کل محیط زیست استانها، در کارگروه کارشناسی ادارات کل محیط زیست متشکل از مدیر کل حفاظت محیط زیست استان (رئیس کار گروه)، معاون محیط زیست انسانی اداره کل (دبیر کارگروه)

نماینده معاونت محیط طبیعی اداره کل، کارشناس مسئول اداره کل مرتبط با موضوع و مجری طرح (در صورت لزوم صرفاً جهت ارائه توضیحات) مورد بررسی کارشناسی و تصمیم گیری قرار می گیرد.

- Land Permitting: هزینههای مربوط به مجوز دریافت زمین برای احداث نیروگاه خورشیدی را نشان میدهد.
- Electrical Grid Feasibility Study: نشان دهنده هزینههای مربوط به تهیه گزارش توجیهی شبکه برق می باشد. ارائه گزارش توجیهی در زمینه اتصال نیروگاههای خورشیدی با توجه به محل اتصال به شبکه و چالشهای موجود درآن نقطه از شبکه است. قیمت می تواند برای نیروگاههای خورشیدی با توجه به ظرفیت و هزینه سرمایه گذاری متفاوت باشد.
 - · Construction License: کارمزد پروانه احداث نیروگاه خورشیدی در این بخش وارد می شود.

در <u>جدول "Reserves & Financing Costs "</u> موارد زیر که در شکل (۱–۱۴) نیز نشان داده شده است، فعال خواهند بود:

Reserves & Financing Costs	\$	% Eligible for ITC	Depreciation Classification
Lender Fee	0	0%	10-year SL
Interest During Construction	271,801	0%	10-year SL
Other Equity & Debt Closing Costs	0	0%	10-year SL
Initial Funding of Debt Service & Working Capital/O&M Reserves	376,964	0%	10-year SL
Total Installed Cost	648,765	0%	

شکل ۱۹-۱۱: جدول Reserves & Financing Costs در کاربرگ Complex Inputs

- Lender Fee: مبلغی از وام که وام دهنده به عنوان هزینه وام دریافت می کند. این رقم توسط نرمافزار و با استفاده از اطلاعات وارد شده در جدول "Permanent Financing" در کاربرگ "Inputs" محاسبه می شود. این هزینه در حالتی که گزینه "Complex" درجدول "Capital Costs" انتخاب شده باشد، در کاربرگ "Complex Inputs" و از فرمول زیر محاسبه می شود.

Lender Fee Cost = $Lender's Fee \times \% Debt \times (Total Generation Equipment costs + Total Balance of Plant costs + Total Interconnection costs + Total Development Costs & Fee costs)$

Interest During Construction : هزینه سرمایه گذاری شده در طول دوره ساخت نیروگاه خورشیدی، دارای ارزش میباشد. مبلغ سود هزینه سرمایه گذاری در طول دوره ساخت در حالتی که گزینه "Complex" درجدول
 "Complex Inputs" انتخاب شده باشد، در کاربرگ "Complex Inputs" و از فرمول زیر محاسبه می شود.

Interest During Construction = (Total Generation Equipment costs + Total Balance of Plant costs + Total Interconnection costs + Total Development Costs & Fee costs) × (Interest Rate (Annual)/12) × (Construction Period/2)



- Other Equity & Debt Closing Costs: شامل سایر هزینههایی است که سرمایه گذار برای دریافت وام و یا فراهم کردن شرایط سرمایه گذاری خصوصی انجام می دهد. در این بخش، نرم افزار از اطلاعات جدول "Permanent Financing" در کاربرگ "Inputs" استفاده می کند.
- Initial Funding of Debt Service & Working Capital/O&M Reserves: در اینجا نیز، نرمافزار از اطلاعات جدول "Inputs" در کاربرگ "Initial Funding of Reserve Accounts" استفاده می کند. این هزینه شامل مجموع مبلغ رزرو مورد نیاز برای پرداخت وام و مبلغ رزرو مورد نیاز برای خدمات تعمیر و نگهداری

Initial Funding of Debt Service & Working Capital/O&M Reserves = Initial Debt Service Reserve + Initial O&M and WC Reserve

در کاربرگ "Complex Inputs"، هزینههای کلی سرمایه گذاری در بخشهای مختلف و اطلاعات مربوط به شرایط استهلاک برای هر بخش در جدول "Total Project Costs" که در شکل (۱–۱۵) آورده شده، نمایش داده شده است،

محاسبه می شود.

مى باشد.

Total Project Costs		
Cost Category	\$	\$ Eligible for ITC
Generation Equipment	4,000,000	4,000,000
Balance of Plant	250,000	250,000
Interconnection	1,079,000	1,079,000
Development Costs & Fee	10,900	10,900
Reserves & Financing Costs	648,765	0
Total Installed Cost	5,988,665	5,339,900

شکل ۱-۱۵: جدول Total Project Costs در کاربرگ Complex Inputs

epreciation Allocation					
Cost Category	5-year SL	10-year SL	15-year SL	20-year SL	Non-Depreciable
Generation Equipment	0	4,000,000	0	0	0
Balance of Plant	0	250,000	0	0	0
Interconnection	0	1,079,000	0	0	0
Development Costs & Fee	0	10,900	0	0	0
Reserves & Financing Costs	0	648,765	0	0	0
	0	5,988,665	0	0	0
	1	I			

شکل ۱-۱۶: جدول Depreciation Allocation در کاربرگ Complex Inputs

هزینههای مربوط به استهلاک که در شکل (۱–۱۶) نشان داده شده است، از اطلاعات وارد شده در ستون "Depreciation Classification" که در تمام جداول بالا وجود دارد محاسبه می شود. کاربر در این قسمت برای تجهیزات و خدمات عمر مفید تعیین می کند، که در محاسبات مالی در بخش مربوط به محاسبات مالیات استهلاک مورد

استفاده قرار خواهد گرفت. تمامی اعداد موجود در جدول "Total Project Costs" از جمع هزینههای وارد شده در جداول مختلف قسمتهای قبل محاسبه شده است و کاربر در این بخش ورودی به نرمافزار وارد نمی کند. در انتهای کاربرگ "Complex Inputs" در یک جدول اعداد که در شکل (۱–۱۷) نشان داده شده است، تعرفه خرید برق به صورت سالانه توسط کاربر وارد می شود. این گزینه در شرایطی اتفاق می افتد که عمر نیروگاه خورشیدی از مدت زمان خرید تضمینی برق بیشتر باشد و یا به هر دلیلی از یک سال مشخص قیمت برق تولیدی تغییر نماید، این جدول برای محاسبه درآمد پروژه بر مبنای بازار آینده تا پایان عمر پروژه مورد استفاده قرار می گیرد. در این بخش این امکان برای کاربر فراهم شده که رقم فروش برق تولیدی نیروگاه خورشیدی در بازار آزاد را بر حسب واحد پولی موردنظر کاربر بر کیلو وات ساعت برای نرمافزار تعریف کند. در توضیحات مربوط به جدول "Value

	Project Year	Bundled" Forecasted Adjusted or Market Value of Production (\$/k\/h)	
	1	0.08	
	2	0.00	
	2	0.08	
	4	0.08	
	5	0.08	
	6	0.08	
	7	0.08	
		0.08	
	q	0.08	
	10	0.08	
	11	0.08	
	12	0.08	
	13	0.08	
	14	0.08	
	15	0.08	
	16	0.08	
	17	0.08	
	18	0.08	
-	19	0.08	
	20	0.08	
	21	0.08	
	22	0.08	
	23	0.08	
	24	0.08	
	25	0.08	
	26	0.08	
	27	0.08	
	28	0.08	
	29	0.08	
	30	0.08	
	* Includes energ	y, capacity &	

شکل ۱-۱۷: تعرفه سالانه برق در بازار آزاد و یا تعرفه تعدیل شده مورد نظر کاربر



(Operations & Maintenance) هزینه عملیاتی و نگهداری (Operations & Maintenance)

در جدول "Operations & Maintenance"، هزینههای عملیاتی طرح در طول سالهای بهرهبرداری تعریف می شود. این هزینهها شامل هزینههای تعمیر و نگهداری، بیمه، مدیریت پروژه و سایر هزینههای ممکن می باشد. - Select Cost Level of Detail : مشابه بخش قبلی مدل به کاربر اجازه می دهد هزینههای مربوط به بهره-برداری و تعمیر و نگهداری طرح را در دو سطح مختلف از لحاظ میزان تعریف جزئیات (simple و Intermediate) وارد کند. در صورتیکه کاربر هریک از گزینههای "simple" و یا "Intermediate" را انتخاب کند، پنج مورد اول فعال خواهند بود که در شکل (۱–۱۸) مشاهده می شوند.

Operations & Maintenance	Units	Input Value	
Select Cost Level of Detail		Simple	?
Fixed O&M Expense, Yr 1	\$/kW-yr dc	0.00	?
Variable O&M Expense, Yr 1	\$/kWh	0.004	?
O&M Cost Inflation, initial period	%	0.0%	?
Initial Period ends last day of:	year	0	?
O&M Cost Inflation, thereafter	%	0.0%	?
			?
			?
			?
			?
			?
			?
			?
			?

شکل ۱-۱۸: جدول Operations & Maintenance در حالت Simple

1 Fixed O&M Expense, Yr ایر در منوی بالا گزینه "Simple" انتخاب شده است، این پارامتر نشان دهنده کلیه هزینههای ثابت مورد انتظار در بهرهبرداری و نگهداری پروژه در <u>سال اول</u> بهرهبرداری و بر حسب واحد پولی مورد نظر کاربر بر کیلووات Db میباشد. این هزینهها شامل بیمه، مدیریت پروژه، اجاره زمین و پرداخت عوارض و حق امتیازها است که در گزینه "Intermediate" به تفصیل آورده شده است. محاسبات مربوط به هزینههای ثابت نگهداری برای سالهای بعدی بهرهبرداری با استفاده از نرخ رشد تعریف شده برای هزینههای عملیاتی و نگهداری انجام میشود. در حالت انتخاب گزینه "Simple"، کاربر موظف است در نظر داشته باشد کدام یک از هزینه ها در تخمین هزینه کلی ثابت بهرهبرداری و نگهداری لحاظ شده است. در صورتیکه کاربر مطمئن نباشد تمام موارد لیست بالا در تخمین هزینه در نظر گرفته شده است، میتواند از گزینه "Intermediate" استفاده کند و پارامترها را به صورت جداگانه برای مدل تعریف نماید. مطابق آنچه از دادههای تجربی به دست آمده است، میزان هزینه ثابت سالانه بر اساس نوع سیستم خورشیدی (خانگی-تجاری-شیری)

(ورودی بایستی مقدار بزرگتر از صفر داشته باشد.)

Variable O&M Expense, Yr 1: در این قسمت امکان تعریف هزینههای متغیر در طول بهرهبرداری مانند هزینههای تعمیر و نگهداری در سال اول پیش بینی شده ، حق الزحمه کارگران و هزینه قطعات یدکی بر حسب واحد پولی موردنظر کاربر بر کیلوواتساعت کارکرد تجهیزات فراهم شده است. (این پارامتر نمی تواند مقدار کمتر از صفر داشته باشد.)

می توان این گزینه را با هدف لحاظ کردن تغییرات قیمت در محاسبات مالی توجیح نمود. در واقع هزینههای می توان این گزینه را با هدف لحاظ کردن تغییرات قیمت در محاسبات مالی توجیح نمود. در واقع هزینههای تعمیر و نگهداری برای سال اول در نرمافزار وارد می شوند و به طور قطع در سال های آینده عمر نیروگاه خورشیدی بر اثر فرسودگی نیروگاه یا شرایط اقتصادی مانند تورم تغییر خواهند کرد، این قابلیت مدل در مورد طرحهایی که هزینههای بهرهبرداری و نگهداری و نگهداری در سال های اول در نرمافزار وارد می شوند و به طور قطع در سال ای آینده عمر نیروگاه خورشیدی بر اثر فرسودگی نیروگاه یا شرایط اقتصادی مانند تورم تغییر خواهند کرد، این قابلیت مدل در مورد هر حمار مهایی که هزینههای بهرهبرداری و نگهداری در سال های اولیه در قرارداد تعیین می شود و یا طرحهایی که هزینههای بهرهبرداری آنها در سال های اولیه قابل پیش بینی نیست، اما بعد از آن می توان این هزینهها را تخمین زد، بسیار تاثیرگذار خواهد بود. کلیه هزینههای ثابت و متغیر، بیمه و هزینههای مدیریت هزینه مای مورد می در سال های اولیه مان و منه می نیست، اما بعد از آن می توان این هزینه ها را تخمین زد، بسیار تاثیرگذار خواهد بود. کلیه هزینههای ثابت و متغیر، بیمه و هزینههای مدیریت پروژه در صورت کاربرد، شامل این افزایش قیمت در طول سال های عمر نیروگاه خواهند بود.

در نرمافزار به کاربر این امکان داده شده است که نرخ رشد و مدت زمان مشخص برای اعمال این نرخ را تعریف کند. به دلیل امکان وجود تغییرات گسترده در طول سالهای عمر نیروگاه خورشیدی، نرمافزار قابلیت تعریف دو نرخ رشد در بازههای متفاوت را برای کاربر ایجاد کرده است، تا بدین ترتیب شرایط بالا بردن دقت محاسبات مالی طرح وجود داشته باشد.

Initial Period ends last day of پیشتر بیان گردید که کاربر امکان مشخص کردن دو نرخ رشد برای سال های بهرهبرداری از نیروگاه خورشیدی را دارا میباشد. در این قسمت سال آخر اعمال اولین نرخ رشد هزینههای بهرهبرداری و نگهداری توسط کاربر تعیین میشود. (ورودی باید مقدار بزرگتر از صفر داشته باشد.) سال های باقیمانده از عمر مفید پروژه تعریف میشود. (ورودی باید مقدار بزرگتر از صفر داشته باشد.)

در صورتیکه کاربر برای تعریف هزینههای بهرهبرداری و نگهداری در نرمافزار از گزینه "Intermediate" استفاده کند، علاوه بر موارد بالا، موارد موجود در شکل (۱–۱۹) نیز فعال خواهند شد:



Operations & Maintenance	Units	Input Value		
Select Cost Level of Detail		Intermediate	?	T
Fixed O&M Expense, Yr 1	\$/kW-yr dc	15.40	?	ſ
Variable O&M Expense, Yr 1	\$/kWh	0.000	?	ſ
O&M Cost Inflation, initial period	%	9.5%	?	
Initial Period ends last day of:	year	10	?	
O&M Cost Inflation, thereafter	%	9.5%	?	
Insurance, Yr 1 (% of Total Cost)	%	0.1%	?	ſ
Insurance, Yr 1 (\$) (Provided for reference)	\$	28,000	?	
Project Management Yr 1	\$/yr	0	?	
Power consumption, Yr1 (or other same Consumptions	\$/yr	0	?	
Consumption (or Tariff) Rate	%	0.0%	?	ſ
Land LeaseYr1	\$/yr	0	?	ſ
Operation Royalties Yr1	\$/yr	0	?	ſ
Royalties Rate	%	0.00%	?	ſ

شکل ۱۹-۱۹: جدول Operations & Maintenance در حالت Intermediate

(of Total Cost %) Insurance, Yr 1 (% of Total Cost: پروژهها بایستی در برابر خطرات احتمالی توسط صاحبان نیروگاههای خورشیدی بیمه شوند. هزینه تخمینی بیمه در <u>سال اول</u> بهرهبرداری به صورت درصدی از هزینههای سرمایه-گذاری طرح در نظر گرفته می شود. در این قسمت کاربر درصد بیمه مناسب را برای نرمافزار تعریف می کند. ورودی باید بزرگتر از صفر تعریف شود.

- Insurance, Yr 1: در این قسمت هزینه بیمه برای سال اول بر اساس پارامتر تعریف شده در بالا و هزینههای کلی سرمایه گذاری محاسبه می شود.

Insurance, Yr 1 = Insurance, Yr 1 (% of Total Cost) × Total Initial Costs

Project Management Yr 1: هزینههای مدیریت پروژه شامل هزینههای مربوط به برنامه ریزی و مدیریت کارکنان و ارائه گزارشهای منظم به کاربران سیستم و سیاست گذاران در سال اول بهرهبرداری در این قسمت بر حسب واحد پولی مورد نظر کاربر به نرمافزار داده می شود. هر گونه اطلاعات هزینه ای مشابه می تواند در این قسمت برای نرمافزار تعریف شود.

(ورودی نمی تواند مقدار کمتر از صفر داشته باشد.)

- (or other same Consumptions: در این سلول هزینه خرید برق صنعتی Power consumption, Yr1 (or other same Consumptions) بر حسب میزان برق صنعتی مورد نیاز نیروگاه در <u>سال اول</u> بهرهبرداری برای نرمافزار تعریف می شود. نیروگاههای خورشیدی برق مورد نیاز خود را به صورت مستقل و خود اتکا تامین می کنند.
- Consumption (or Tariff) Rate: در این قسمت میزان درصد افزایش نرخ خرید برق صنعتی به صورت سالیانه توسط کاربر تعیین می شود.

- Land Lease, Yr1 این سلول به هزینههای مربوط به پرداختی ثابت به عنوان اجارهبها به مالکان زمینی که پروژه در آن احداث شده است، دلالت دارد. که بر حسب واحد پولی مورد نظر کاربر، در سال اول بهرهبرداری منظور می گردد. هر گونه اطلاعات هزینهای مشابه می تواند در این قسمت برای نرمافزار تعریف شود.
- Operation Royalties, Yrl این سلول به نوعی به هزینههای مستمر بهرهبرداری از نیروگاه خورشیدی در سال اول بهرهبرداری بر می گردد که می تواند نرخ رشد نیز داشته باشد. به عنوان مثال هزینه مورد نیاز برای کسب حق الامتیاز پروانه بهرهبرداری از نیروگاه را به صورت سالانه نشان می دهد^۱. در این جایگاه هر گونه هزینه مشابهی که از نظر سرمایه گذار حائز اهمیت است می تواند وارد شود.

· · · Other Costs: هرگونه هزینه دیگری در بهره برداری که قبلا وارد نشده میتواند در این قسمت وارد شود.^۲.

(Construction Financing) تامین مالی دوره ساخت -کلیات شرایط (Construction Financing)

در جدول "Construction Financing"، اطلاعات مربوط به دوره ساخت نیروگاه خورشیدی وارد می شود. این اطلاعات شامل مدت زمان ساخت و نرخ سود در نظر گرفته شده برای این دوره می باشد. با استفاده از این اطلاعات سود آورده سرمایه گذار و مبلغ وام در این دوره محاسبه می شود. در شکل (۱–۲۰) جدول مربوط نشان داده شده است.

Construction Financing	Units	Input Value		
Construction Period	months	12	?	?
Interest Rate (Annual)	%	10.18%	?	?
Interest During Construction	\$	271,801	?	?

شکل ۲۰-۱: جدول Construction Financing

- Construction Period: تعداد ماهها از زمان شروع ساخت تا بهرهبرداری را نشان میدهد^۳. (ورودی نمی تواند کوچکتر از صفر باشد.)
- Interest Rate (Annual) بیانگر نرخ سود دوره ساخت بر اساس میانگین وزنی نرخ وام و آورده سرمایه گذار است. میتوان تشریح کرد که با در نظر گرفتن این نکته که هزینه سرمایه گذاری شده در مدت ساخت تا بهرهبرداری نیروگاه دارای ارزش است، در نرمافزار قابلیتی ایجاد شده است که کاربر میزان سود مورد نظر خود را تعیین کند. بهتر است این پارامتر برابر میانگین وزنی هزینههای سرمایهای (WACC) که در ادامه در جدول "Permanent Financing" محاسبه میشود، انتخاب شود. میزان مبلغ محاسبه شده ناشی از سود سرمایه در دوره ساخت، به عنوان یک پارامتر در هزینههای سرمایه گذاری در نظر گرفته میشود.

^۱مطابق مصوبه ۱۳۹۶/۲۰/۲۱۲۶ وزیر نیرو، مبلغ حق الامتیاز پروانه بهره برداری از نیروگاه خورشیدی در سال ۱۳۹۶ سالانه معادل ده هزار ریال بر کیلووات تعیین شده است.

^۲مطابق مصوبه ۲۰۰/۲۰/۲۱۲۶۱/۹۶ وزیر نیرو ، برای سنوات آتی سالانه ۱۵ درصد به نرخ تعیین شده در مصوبه اضافه می شود.

^۳مطابق قوانین ساتبا، نیروگاههای خورشیدی باید حداکثر تا ۲۴ ماه از زمان ابلاغ قرارداد به بهره برداری تجاری برسند.



Interest During Construction: در این قسمت نرمافزار مقدار سود مبلغ سرمایه گذاری را در طول دوره ساخت و با در نظر گرفتن درصد سود تعریف شده محاسبه می کند. فرمول محاسبه سود در زیر آورده شده است:

Interest During Construction = ((Total) Generation Equipment Cost + (Total) Balance of Plant Cost + (Total) Interconnection Cost + (Total) Development Costs & Fees) × (Interest Rate (Annual)/12) × (Construction Period/2)

به جای آنکه کاربر موظف باشد برنامه دقیق و جزئی ساخت را برای مدل تعریف کند، در این محاسبات با سادهسازی فرض شده است که هزینههای کلی پروژه در بخش های مساوی در هر ماه از طول دوره ساخت به مصرف میرسد. مبلغ سود دوره ساخت با استفاده از هزینههای سرمایه گذاری پروژه و با فرض اینکه هر گونه امتیاز و گرنت بعد از سرمایه گذاری در ساخت جمع آوری می شود، محاسبه می گردد. این جدول تنها در زمان انتخاب گزینه های "Comples" و "Intermediate" در جدول هزینههای سرمایه گذاری فعال است و در زمان انتخاب گزینه "Simple" کلیه هزینهها در یک ورودی محاسبه و به مدل داده می شوند.

-0-3-1 شرايط تامين مالي پروژه -جزئيات شرايط مالي (Permanent Financing)

ساختار کلی وام و یا تسهیلاتی که در پروژه مورد استفاده قرار می گیرند، مطابق شکل (۱–۲۱) در جدول "Permanent Financing" مشخص می شود. در این مدل برای وام و یا تسهیلات تنها یک منبع در نظر گرفته شده است. درصد وام^۱، مدت زمان بازپرداخت^۲، نرخ بهره^۳ و هزینه های وام^۴ به عنوان ورودی به مدل داده می شود. از این اطلاعات در قسمت محاسبات تامین مالی و به دست آوردن جریان مالی پروژه استفاده می شود. تسهیلات قابل استفاده در بخش احداث نیروگاه های تجدید پذیر در فاز دوم گزارش به طور مفصل مورد ارزیابی قرار گرفته است. بنابر نیاز و شرایط سرمایه گذار هریک از این تسهیلات می توانند به عنوان منبع تامین مالی برای پروژه مورد استفاده قرار گیرند.



^r Debt Term

^{*v*} Intrest Rate on Term Debt

^{*} Lender's Fee (% of total borrowing)

Permanent Financing	Units	Input Value		
% Debt (% of hard costs) (mortgage-style amort.)	%	80%	?	?
Debt Term	years	9	?	?
Interest Rate on Term Debt	%	8.00%	?	?
Lender's Fee (% of total borrowing)	%	0.0%	?	?
Required Minimum Annual DSCR		1.20	?	?
Actual Minimum DSCR, occurs in →	Year 9	1.41	?	?
Minimum DSCR Check Cell (If "Fail," read note ==>)	Pass/Fail	Pass	?	?
Required Average DSCR		1.45	?	?
Actual Average DSCR		1.41	?	?
Average DSCR Check Cell (If "Fail," read note ==>)	Pass/Fail	Fail	?	?
% Equity (% hard costs) (soft costs also equity funded)	%	20%	?	?
Target After-Tax Equity IRR	%	20.00%	?	?
Weighted Average Cost of Capital (WACC)	%	10.04%	?	?
Other Closing Costs	\$	0	?	?

شکل ۲۱-۱: جدول Permanent Financing

Debt %: این سلول میزان وام را بر حسب درصدی از هزینههای سرمایه گذاری مشخص می کند. Debt Term: تعداد سالهای بازپرداخت وام را نشان می دهد. در صورتیکه پروژه از وام استفاده می کند، این مقدار بایستی بزرگتر از صفر و کوچکتر یا مساوی طول قرارداد خرید تضمینی برق تعریف شود. مقدار بایستی بزرگتر از صفر و کوچکتر یا مساوی طول قرارداد خرید تضمینی برق تعریف شود. Interest Rate on Term Debt سود وام مورد استفاده در پروژه در این قسمت وارد می شود. (این ورودی نمی تواند مقدار کمتر از صفر داشته باشد.)

(Lender's Fee (% of total borrowing مبلغی که وامدهنده به عنوان هزینه وام دریافت میکند و به صورت درصدی از میزان مبلغ وام بیان میشود. این مقدار معمولا بین ۱ تا ۴ درصد متغیر است. (این ورودی نمی تواند مقدار کمتر از صفر داشته باشد.)

- Required Minimum Annual DSCR پارامتر DSCR (Debt Service Coverage Ratio) بیانگر قیدی برای تضمین بازپرداختهای سرمایه گذار است و به صورت سالانه از تقسیم کردن درامد سالانه بر میزان بازپرداخت وام (اصل و سود) محاسبه می شود. مالکان نیروگاههای خورشیدی می توانند از این پارامتر برای بررسی توانایی بازپرداخت وام به صورت سالانه استفاده کنند. میانگین DSCR در طول مدت وام برای بخش-های خصوصی و پروژههای سرمایه گذاری تجاری معمولا در بازه ۲/۱ تا ۱/۵ قرار می گیرد. مینیمم DSCR سالانه به شرایط مخصوص هر وام و تخمین تولید بستگی دارد، اما به صورت حدودی می توان گفت در بازه ۱/۱ تا ۱/۳ برای صاحب نظران اقتصادی منطقی خواهد بود.

(این ورودی باید مقدار بزرگتر از یک داشته باشد.)

- Actual Minimum DSCR که سالیانه محاسبه شده است، کم ترین مقدار انتخاب و در این قسمت نشان داده می شود، تا با میزان مینیمم تعریف شده در بالا مقایسه شود.



- Minimum DSCR Check Cell در این قسمت چک میشود که میزان DSCR برای هر سال بهرهبرداری از میزان مینیمم تعریف شده توسط کاربر تجاوز نکند. در صورتی که "Fail" نشان داده شود، کاربر بایستی یکی از روش های زیر را برای حل مشکل انتخاب کند.
 ۱ کاهش میزان وام پروژه
 ۲ افزایش نرخ خرید تضمینی برق به منظور تولید درآمد بیشتر این دو گزینه دارای احتمال پایین تری هستند:
 ۳ افزایش مدت زمان بازپرداخت وام
 ۳ کاهش سود وام
 ۳ افزایش مدت زمان بازپرداخت وام
 ۳ کاهش سود وام
 ۳ کاهش مدت زمان بازپرداخت وام
- طول مدت وام برای بخشهای خصوصی و پروژههای سرمایه گذاری تجاری معمولا در بازه ۱/۲ تا ۱/۵ قرار می گیرد.
- Average DSCR Check Cell: محاسبه شده برای سال مهانگین DSCR محاسبه شده برای سال های بهرهبرداری نیروگاه از میزان تعیین شده در قسمت قبل بیشتر باشد، در این قسمت گزینه "Pass" نشان داده می شود.
- Equity %: بخشی از هزینه سرمایه گذاری پروژه که باید توسط آورده سرمایه گذار تامین شود در این قسمت محاسبه می شود. نیازی به وارد کردن عدد توسط کاربر نیست و برای محاسبه، میزان درصد وام از صد درصد کل کسر می شود.
- Target After-Tax Equity IRR: این پارامتر نشان دهنده مینیمم نرخ بازگشت سرمایه ای است که سرمایه-گذار انتظار دارد در مقایسه با سایر سرمایه گذاریهای ممکن به دست آورد.
- (WACC) بازگشت سرمایه برای دارایهای موجود یک طرح را نشان میدهد که بر مبنای جلب رضایت بستانکاران، حداقل بازگشت سرمایه برای دارایهای موجود یک طرح را نشان میدهد که بر مبنای جلب رضایت بستانکاران، صاحبان و سرمایهگذاران طرح تعیین میشود. هزینههای یک طرح ممکن است از منابع مالی متفاوتی تامین شوند. WACC با در نظر گرفتن ارزش نسبی هریک از بخشهای سرمایهگذاری محاسبه میشود. این پارامتر از ترکیب میزان وام و آورده سرمایه گذار بعد از کسر هزینههای مالیات به نسبت استفاده، از فرمول زیر محاسبه میشود.

- Other Closing Costs: شامل سایر هزینههایی است که سرمایه گذار برای دریافت وام و یا فراهم کردن شرایط سرمایه گذاری خصوصی انجام می دهد و در گزینه های بالا در نظر گرفته نشده است.

(Summary of Sources of Funding for Total Installed Cost) خلاصه وضعیت تامین مالی – -9-

میزان وام و آورده سرمایه گذار و درصد آنها از سرمایه گذاری کلی در نرم افزار در قالب جدولی محاسبه می شود. این اطلاعات در شکل (۲–۱۸) نشان داده شده است. در صورت وارد کردن سود دوره ساخت و مبالغ رزرو برای طرح، درصد محاسبه شده برای وام و آورده سرمایه گذار با آنچه در جدول "Permanent Financing" توسط کاربر وارد شده متفاوت خواهد بود. در نرمافزار مبالغ رزرو و سود دوره ساخت در محاسبات هزینه های سرمایه گذاری در نظر گرفته می شود. این در حالیست که در محاسبه مبلغ وام، درصد وام شامل هزینه های سرمایه گذاری طرح با کسر این مبالغ می باشد و این مبالغ باید به طور مستقیم از آورده سرمایه گذار تامین شوند. به همین دلیل در درصدهای محاسبه شده در این جدول و درصدهای وارد شده در جدول "Permanent Financing" توسط کاربر وارد

Summary of Sources of Funding for Total Installed Cost				
Senior Debt (funds portion of hard costs)	71%	4,271,920	?	?
Equity (funds balance of hard costs + all soft costs)	29%	1,730,095	?	?
Total Value of Grants (excl. pmt in lieu of ITC, if applicable)	0%	0	?	?
Total Installed Cost	\$	6,002,015	?	?

شکل ۲۲-۱ : جدول Summary of Sources of Funding for Total Installed Costs

- (funds portion of hard costs: در این قسمت میزان مبلغ وام طرح نشان داده می شود. عدد مربوط از محاسبات انجام شده در کاربرگ "Cash Flow" و قسمت "Size of Debt" به دست می آید. همچنین از تقسیم این عدد بر میزان هزینه کلی نصب که در سلول G70 محاسبه می شود، درصد وام از هزینه کلی تعیین می شود.
- (Cash Flow گرفتن گرنت بیان می شود. عدد مربوط از محاسبات انجام شده در کاربرگ "Cash Flow" و قسمت کل آورده سرمایه گذار بدون این عدد بر می شود. عدد مربوط از محاسبات انجام شده در کاربرگ "Cash Flow" و قسمت "Equity Investment" به دست آورده می شود. همان گونه که بیان شد از تقسیم این عدد بر میزان هزینه کلی نصب که در سلول G70 محاسبه می شود، درصد آورده سرمایه گذار از هزینه کلی تعیین می شود.
- Total Value of Grants: در این قسمت کلیه امتیازها و کمک هزینه هایی که ممکن است به طرح تعلق گیرد، مشخص می شود.
- Total Installed Cost: برابر مجموع هزینههای کلی حاصل از آورده سرمایه گذار، وام، کمک هزینهها و امتیازها میباشد. به عبارتی هزینه کلی نصب پروژه را نشان میدهد.

(Tax) مالیات، شرایط و معافیتهای مربوط به آن (Tax)

در جدول "Tax" شرايط مربوط به ماليات شامل ماليات بر درآمد و استهلاک مطابق شکل (۱–۲۳) وارد می شود.



Tax	Units	Input Value		
Is owner a taxable entity?		Yes	?	?
Income Tax Rate	%	25.0%	?	?
Select Method of Depreciation calculation		Streight Line	?	?
Depreciation Allocation		see table ==>	?	?

شکل ۲-۳۳: جدول Tax

- Is owner a taxable entity?: نشان ميدهد پروژه شامل ماليات يا معاف از ماليات است.
 - Income Tax Rate: میزان مالیات بر درآمد را مشخص میکند^۱.
- Select Method of Depreciation calculation : روش محاسبه استهلاک را مشخص می کند. بر اساس ماده ۱۵۰ قانون مالیاتهای مستقیم محاسبه استهلاک به دو روش نزولی و خط مستقیم معرفی شده است و برای این نیروگاهها روش خط مستقیم می باشد^۲.
- Depreciation Allocation of Costs: در این قسمت کاربر به جدول "Depreciation Allocation of Costs"
 ارجاع داده می شود تا درصدی از هزینه های سرمایه گذاری که در سال های تعریف شده مستهلک می شوند را مشخص کند⁷.

(Cost-Based Tariff Rate Structure) ساختار و شرایط خرید تضمینی برق (-۳−۳ - ۲

در جدول "Cost-Based Tariff Rate Structure"، شرایط مربوط به خرید برق تضمینی از کاربر گرفته می شود. مدت زمان خرید برق، درصدی از تعرفه که شامل افزایش سالانه می شود و نرخ افزایش سالانه مواردی هستند که باید به عنوان ورودی به مدل داده شود. در شکل (۱–۲۴) اطلاعات این جدول نمایش داده شده است. در ایران

^۲ روش خط مستقیم یا اقساط مساوی استهلاک: در این روش میزان هزینه استهلاک در طی عمر مفید یکسان و ثابت است و این روش بر این فرض استوار است که با گذشت زمان از ارزش دارایی به صورت یکسان کاسته می شود. هزینههای استهلاک در این روش از فرمول زیر قابل محاسبه میباشد:

عمر مفید (سال) /(بهای تمام شده - ارزش اسقاط) = هزینه استهلاک هر دوره

روش نزولی استهلاک: در این روش فرض بر این است که هزینه استهلاک سال های اول بیشتر از سالهای بعد میباشد و به عبارت دیگر هر سال که از عمر دارایی میگذرد هزینه استهلاک آن نسبت به سالهای قبل کاهش می ابد و توجیه به این شکل است که کارایی دارایی نو بیش از کهنه است و در سال های اول بیشتر مورد استفاده قرار میگیرد. هزینههای استهلاک از فرمول زیر محاسبه می شود: نرخ استهلاک × (استهلاک انباشته تا دوره محاسبه – بهای تمام شده) = هزینه استهلاک هر دوره

^۳بر اساس قانون مالیاتهای مستقیم دارایی ثابت بر اثر استفاده یا گذشت زمان قابل استهلاک است. در این قانون ماخذ استهلاک قیمت تمام شده دارایی میباشد و استهلاک از تاریخی محاسبه میشود که دارایی قابل استهلاک آماده برای بهرهبرداری در اختیار موسسه قرار میگیرد. نرخ و یا مدت زمان استهلاک برای هر تجهیز از جدول استهلاک داراییهای ثابت استخراج میشود.

^۱نیروگاهها شامل ماده ۱۰۵ قانون مالیاتهای مستقیم میشوند.

ماده ۱۰۵ قانون مالیاتهای مستقیم: جمع درآمد شرکتها و درآمد ناشی از فعالیتهای انتفاعی سایر اشخاص حقوقی که از منابع مختلف در ایران یا خارج از ایران تحصیل میشود، پس از وضع زیانهای حاصل از منابع غیرمعاف و کسر معافیتهای مقرر به استثنای مواردی که طبق مقررات این قانون دارای نرخ جداگانهای میباشد، مشمول مالیات به نرخ بیست و پنج درصد (۲۵٪) خواهند بود.

شرایط خرید برق تضمینی برای پروژههای تجدید پذیر توسط ساتبا تعیین می شود، بنابراین برای ثبت اطلاعات این جدول می توان از اطلاعات روز سایت ساتبا استفاده کرد.

Cost-Based Tariff Rate Structure	Units	Input Value		
Payment Duration for Cost-Based Tariff	years	20	?	?
% of Year-One Tariff Rate Escalated	%	0.0%	?	?
Cost-Based Tariff Escalation Rate	%	0.0%	?	?

شکل ۲۴-۱: جدول Cost-Based Tariff Rate Structure

- Payment Duration for Cost-Based Tariff مدت زمان قرارداد خرید تضمینی برق را نشان میدهد^۱.
- of Year-One Tariff Rate Escalated %: نشان دهنده درصدی از تعرفه است که شامل افزایش سالانه می شود. برای در نظر گرفتن عدم قطعیتها و احتمالات، در نرمافزار برای بخشی و یا تمام تعرفه خرید برق نرخ افزایش لحاظ می شود که با تورم در نظر گرفته شده در قسمتهای قبل مانند قسمت تعمیر و نگهداری متفاوت است خواهد بود.

عدد ورودی بایستی بین ۰ تا ۱۰۰ درصد قرار داشته باشد.

- Cost-Based Tariff Escalation Rate: درصد افزایش سالانه تعرفه برق را مشخص می کند.

Forecasted Adjusted or Market)قیمت پیش بینی شده تعدیل شده یا بازار فروش برق (Value)

در مدل شرایطی پیشبینی شده است که در صورتیکه طول قرارداد فروش برق نیروگاه خورشیدی به صورت تضمینی از طول عمر مفید تعریف شده برای نیروگاه کمتر باشد و یا به هر دلیلی از یک سال مشخص قیمت برق تولیدی تغییر نماید، این جدول برای محاسبه درآمد پروژه بر مبنای بازار آینده تا پایان عمر پروژه مورد استفاده قرار می گیرد. به عبارتی کاربر قادر است در صورت تمایل و به هر دلیل، نرخ خرید برق را سال به سال در سیستم وارد نموده نتایج تغییرات قیمت را بر مدل بررسی کند. مثلا برای تحلیل حساسیت مدل نسبت به قیمت تعرفه؛ یا به عنوان نمونه در صورتیکه کاربر بخواهد نرخ تعدیل را به صورت سالانه برای تعرفه اعمال کند، می تواند عمر قرارداد خرید تضمینی برق در جدول قبل را برابر یک سال انتخاب کند و تعرفه را برای باقی سال های عمر پروژه بر مبنای نرخ تعدیل سالانه

^۱ در ایران این زمان توسط ساتبا تعیین میشود و در قراردادهای متداول خرید تضمینی برق نیروگاههای تجدید پذیر از بخش خصوصی، معمولا برابر با بیست سال در نظر گرفته شده است. دوره بیست ساله قرارداد خرید تضمینی برق از تاریخ شروع قرارداد آغاز و دوره پیشبرد و احداث نیروگاه را شامل میشود. در طول دوره قرارداد خرید تضمینی برق و پس از آن ، سرمایهگذار مجاز به فروش برق در داخل کشور در قالب قرارداد دو جانبه، بورس انرژی، بازار برق و یا هر قالب دیگر مورد تایید وزارت نیرو خواهد بود. صادرات برق نیروگاههای تجدیدپذیر و پاک پس از دریافت مجوز جداگانه امکان پذیر است.



با استفاده از گزینه "Year-by-Year" در این جدول وارد نماید. مجموعه ورودیها برای محاسبه درآمد پروژه بر مبنای بازار آینده بعد از انقضای قرارداد فروش تضمینی برق و تا پایان عمر پروژه مورد استفاده قرار می گیرد.

- Select Market Value Forecast Methodology: در این قسمت دو گزینه برای کاربر در نرمافزار در نظر گرفته شده است. در حالت اول کاربر اطلاعات سال اول فروش در بازار آزاد و نرخ افزایش سالانه را وارد می کند. در حالت دوم کاربر بایستی تعرفه خرید برق را برای هر سال برای نرمافزار تعیین کند.

در صورت انتخاب گزینه "Year One" موارد زیر مطابق شکل (۱–۲۵) فعال خواهند بود:

Forecasted Adjusted or Market Value			?	?
Select Market Value Forecast Methodology		Year One	?	?
Value of energy, Yr 1	\$/kWh	5.00	?	?
Market Value Escalation Rate	%	3.0%	?	?

شکل ۲۵-۱: جدول Forecasted Adjusted or Market Value

- Value of energy, capacity & RECs, Yr 1: این ورودی بر اساس ترکیب پارامترهای ارزش بازار انرژی، ظرفیت و امتیازهای مربوط به انرژیهای تجدیدپذیر در همان سالی که پروژه برای اولین بار به بهرهبرداری تجاری میرسد، محاسبه و بر حسب واحد پولی مورد نظر کاربر بر کیلو وات ساعت به نرمافزار وارد می شود. این ورودی بایستی مقدار بزرگتر از صفر داشته باشد.

Market Value Escalation Rate: این پارامتر به عنوان نرخ رشد ارزش بازار تولید برق توسط کاربر به مدل داده می شود، تا نرخ تغییرات تعرفه در محاسبات در نظر گرفته شود. ورودی باید مقدار بزرگتر از صفر داشته باشد.

با انتخاب گزینه "Year-by-Year" کاربر قادر خواهد بود میزان ارزشهای منحصر به فرد سالانه برای بازه زمانی بعد از انقضای قرارداد فروش تضمینی برق و قبل از پایان عمر مفید پروژه را در مدل و در کاربرگ "Complex Inputs" وارد کند. جدول مربوطه در شکل (۱–۱۷) نشان داده شده است. در صورت انتخاب گزینه "Year One" باید توجه داشت که سلول G72 در کاربرگ Cash Flow برابر صفر قرار داده شود. در واقع هدف از این فرایند محاسبه تعرفه براساس نرخ تعدیل سالانه نیروگاه خورشیدی است.

(Incentives) مشوقهای خصوصی و دولتی احداث نیروگاه (Incentives)

در جدول "Incentives"، هرگونه مشوق خصوصی و یا دولتی که به طرح تعلق می گیرد، برای نرمافزار تعریف می شود تا در محاسبات درآمدها و هزینه های پروژه لحاظ گردد. در شکل (۱–۲۶) اطلاعات مورد نیاز در این جدول مشاهده می شود.

Incentives	Units	Input Value
Developed-Non developed Region		
Location of photovoltaic solar power plant		Developed
Deductibility Time	years	4
Deductibility Percentage	%	80.0%
SATBA Rule		
Production Factor Coefficient in the second 10 y	ears of Operation	0.7

?

شکل ۱-۲۶: جدول Incentives

در زمینه انرژیهای تجدید پذیر و توسعه آن مشوقهایی از جانب دولت به صاحبان این صنایع اعطا خواهد شد. در نرمافزار ارائه شده این مشوقها مدل میشوند. مدل دارای دو قسمت میباشد.

در ابتدای جدول مشوق های مالیاتی (Tax Credit) آورده شده است. بنابر قانون معافیت مالیاتی، درامد مشمول مالیات برای نیروگاه های تجدید پذیر از تاریخ شروع بهرهبرداری یا استخراج به میزان هشتاد درصد (۸۰٪) و به مدت چهار سال و در مناطق کمتر توسعه یافته به میزان صد در صد (۱۰۰٪) و به مدت ده سال از مالیات موضوع ماده (۱۰۵) این قانون معاف هستند.

شرح ماده ۱۰۵ قانون مالیاتهای مستقیم در توضیحات مربوط به جدول مالیات آمده است. لازم به ذکر است فهرست مناطق کمتر توسعه یافته برای بقیه مدت برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و همچنین در آغاز هر دوره برنامه توسط سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور و وزارتخانه های امور اقتصادی و دارایی و صنایع و معادن تهیه و به تصویب هیأت وزیران میرسد.

کاربر بر اساس منطقه احداث نیروگاه، از منوی کشویی منطقه توسعه یافته و یا کمتر توسعه یافته یکی را انتخاب ، پس از آن شرایط مالیاتی (درصد و تعداد سالهای معافیت) مطابق قانون در مدل فعال خواهند شد. از این اطلاعات در محاسبات مربوط به مالیات در "Cash Flow" استفاده می شود.

در قسمت دوم جدول ضوابط مربوط به عملکرد نیروگاه در مدت بهرهبرداری (Performance-Based) در نظر گرفته می شود. مطابق قانون ساتبا، نرخ قرارداد برای کلیه نیروگاههای موضوع ابلاغیه تعرفه خرید برق تضمینی نیروگاههای تجدید پذیر و پاک بجز نیروگاه های بادی، از ابتدا ی ده ساله دوم تا پایان دوره قرارداد بعد از تعدیل موضوع ماده (۳) تصویب نامه هیئت وزیران در عدد ۰/۷ ضرب می شود. این قانون نیز در این قسمت از نرمافزار مدل شده است. عدد مربوطه به عنوان ضریب در محاسبات بعدی در "Cash Flow" مورد استفاده قرار می گیرد.

(Capital Expenditures During Operations) هزینه های مربوط به تعویض قطعات و تجهیزات (Capital Expenditures During Operations) در جدول "Capital Expenditures During Operations"، هزینه های پیش بینی شده ناشی از تعویض قطعات و یا تجهیزات مورد استفاده در نیروگاه خورشیدی در طول سال های بهره برداری توسط کاربر وارد می شود. در



نرمافزار این امکان به کاربر داده شده که قطعات و یا تجهیزات را در دو دوره مختلف در طول مدت بهرهبرداری از نیروگاه تعویض کند و هزینه آن را برای نرمافزار تعریف نماید. در شکل (۱–۲۷) اطلاعات موجود در این جدول نمایش داده شده است.

Capital Expenditures During Operations: Inverter Re	eplacement	Input Value		
1st Equipment Replacement	year	7	?	?
1st Replacement Cost (\$ in year replaced)	\$AV	0	?	?
2nd Equipment Replacement	year	15	?	?
2nd Replacement Cost (\$ in year replaced)	\$AV	0	?	?

شکل ۲۱-۲۷: جدول Capital Expenditures During Operations

در پروژههای فتوولتائیک، اینورتر از اصلیترین اجزایی است که نیاز به تعویض خواهد داشت. بر خلاف پنلهای خورشیدی که برای ۲۵ سال گارانتی میشوند، اینورترها در بیشترین حالت برای مدت ۱۰ سال ضمانت دارند، بنابراین ممکن است در طول عمر نیروگاه خورشیدی نیاز به دو و یا سه بار تعویض این تجهیز باشد.

- Equipment Replacement: در این قسمت کاربر سال تعویض قطعات مورد نظر را مشخص می کند.
- Replacement Cost (\$ in year replaced): در این قسمت هزینه تعویض قطعات بر حسب واحد پولی مورد نظر کاربر در سال تعویض قطعه وارد می شود. ورودی های سال باید بزرگتر از صفر و کوچکتر از عمر مفید پروژه باشند.

(Reserves Funded from Operations) ذخایر احتیاطی هزینه اسقاط – 1-7-1

در صورتیکه که کاربر بخواهد مبلغی را به عنوان رزرو هزینههای اسقاط در طول عمر پروژه در نظر بگیرد، میزان مبلغ رزرو در جدول "Reserves Funded from Operations" وارد می شود. صاحبان نیروگاههای خورشیدی می توانند به منظور اطمینان حاصل کردن از اینکه سرمایه کافی برای اسقاط و یا جمع آوری تجهیزات در انتهای پروژه را دارند، در طول پروژه مبلغی را به عنوان ذخیره در نظر داشته باشند.

این نرمافزار به کاربر این امکان را میدهد که یکی دو گزینه پیشنهادی را برای اسقاط نیروگاه انتخاب کند. در صور تیکه هزینه اسقاط با سرمایه گذاری و ذخیره در طول عمر پروژه جمع آوری می شود، گزینه "Operations" بایستی انتخاب شود. در صورتی که این هزینه با فروش تجهیزات در انتهای عمر پروژه تامین می شود، گزینه "Salvage" بایست برای انتخاب در این بخش مناسب می باشد.

- Salvage Value? : برحسب شرایط پروژه یکی از گزینه های "Operations" و یا "Salvage" انتخاب می شود.
 - در صورتیکه گزینه "Operations" انتخاب شود، مورد زیر مطابق شکل (۱–۲۸) فعال خواهد بود:

Reserves Funded from Operations	Units	Input Value		
Decommissioning Reserve				
Fund from Operations or Salvage Value?		Operations	?	ſ
Reserve Requirement	\$	0	?	ſ

شکل ۲۸-۱: جدول Reserve Funded from Operations

- Reserve Requirement: مبلغ مورد نظر به عنوان رزرو برای اسقاط در این قسمت برای نرمافزار تعریف

مىشود.

Initial Funding of Reserve) ذخایر احتیاطی پرداخت وام یا هزینه های بهرهبرداری (Accounts)

این جدول به دو قسمت رزرو مربوط به وام (Debt Service Reserve) و هزینههای رزرو مربوط به خدمات تعمیر و نگهداری (O&M Reserve/Working Capital) تقسیم می شود. در شکل (۱–۲۹) این اطلاعات نشان داده شده است.

Initial Funding of Reserve Accounts	Units	Input Value		
Debt Service Reserve				
# of months of Debt Service	months	6	?	?
Initial Debt Service Reserve	\$	341,924	?	?
O&M Reserve/Working Capital				
# of months of O&M Expense	months	6	?	?
Initial O&M and WC Reserve	\$	48,390	?	?
Interest on All Reserves	%	20.0%	?	?

شکل ۱-۲۹: جدول Initial Funding of Reserve Accounts

وام دهندهها معمولا نیاز دارند که سرمایه گذار مبلغی را به عنوان رزرو اولیه اختصاص دهد، تا اطمینان حاصل کنند در صورت بروز هر گونه مشکل مانند کاهش تولید مورد انتظار و افزایش هزینهها و در نتیجه کاهش جریان مالی پروژه، بازپرداخت وام به صورت کامل انجام می شود. معمولا این مقدار برابر ۶ ماه از تعهد وام در نظر گرفته می شود. در بخش "Debt Service Reserve" موارد زیر فعال خواهند بود:

of months of Debt Service #: تعداد ماههایی از تعهد وام که به عنوان مبلغ رزرو مورد نیاز است را نشان میدهد. ورودی نمی تواند مقدار کمتر از صفر داشته باشد.

- Initial Debt Service Reserve: بر اساس تعداد ماههای انتخاب شده برای رزرو که در قسمت بالا تعیین شده است، میزان مبلغ مورد نیاز رزرو با استفاده از فرمول زیر محاسبه می شود.

Initial Debt Service Reserve = Structured Debt Service Payment/12 × # of months of Debt Service

وام دهندهها معمولا نیاز دارند که سرمایه گذار مبلغی را به عنوان رزرو اولیه اختصاص دهد، تا اطمینان حاصل کنند در صورت بروز هر گونه مشکل مانند کاهش تولید مورد انتظار و افزایش هزینهها و در نتیجه کاهش جریان مالی پروژه،



هزینههای تعمیر و نگهداری پرداخت خواهد شد. معمولا این مقدار برابر ۳ تا ۶ ماه از هزینههای بهرهبرداری و نگهداری میباشد و شامل انواع هزینههای بهرهبرداری و نگهداری می شود. در بخش "O&M Reserve/Working Capital" موارد زیر فعال خواهند بود:

of months of O&M Expense #: تعداد ماههایی از هزینههای بهرهبرداری که به عنوان مبلغ رزرو مورد نیاز است.

(ورودی نمی تواند مقدار کمتر از صفر داشته باشد.)

· Initial O&M and WC Reserve: بر اساس تعداد ماههای مورد نیاز برای رزرو که در قسمت بالا تعیین شده است و کل هزینههای بهرهبرداری سالانه از فرمول زیر محاسبه می شود.

Initial 0&M and WC Reserve = Average of Total Operating Expenses(in Project Life)/12 × # of months of 0&M Expense

(Depreciation Allocation) استهلاک - ۱۴-۳-۱

سرشکن کردن و تخصیص دادن بهای تمام شده دارایی ثابت به طریقی معقول و منظم بر دورههای استفاده از آن را استهلاک مینامند. بهای تمام شده معمولاً در طول مدت استفاده از دارایی، ثابت میماند به طوریکه در پایان عمر مفید دارایی مجموع اقلام استهلاک دورههای استفاده از آن برابر می شود با بهای اولیه منهای ارزش اسقاط دارایی. در این جدول کاربر درصد اختصاص استهلاک را برای هزینههای سرمایه گذاری در سال های تعریف شده مشخص می کند. از آنجاییکه هزینههای سرمایه گذاری در نرمافزار میتوانند در سه سطح تعریف شوند، در این قسمت نیز با توجه به سطح انتخاب شده در جدول "Capital Costs"، شرایط تعریف اختصاص استهلاک به هزینهها برای سه حالت ارائه می شود. استهلاک دارایی های ثابت ممکن است از نظر قانون در محاسبات مالیات در نظر گرفته شود، بنابراین در محاسبات مدل نیز الزاما لحاظ خواهد شد.

منظور ارزیابی و محاسبه استهلاک در محاسبات مالیات، اطلاعات و شرایط مربوط به تخصیص استهلاک توسط کاربر به نرمافزار داده می شود. محاسبات استهلاک تابع دو پارامتر مدت زمان استهلاک و هزینه اسقاط می باشد. در نرمافزار، اطلاعات مربوط به مدت زمان استهلاک در کاربرگ ورودی ها از کاربر گرفته می شود. هزینه اسقاط در بخش انجام محاسبات در "Cash Flow"، معادل ۵٪ هزینه اولیه در نظر گرفته می شود. برای وارد کردن مدت زمان استهلاک تجهیزات چهار زمان مختلف و یک گزینه غیرقابل استهلاک در نرمافزار تعریف شده است. کاربر می تواند با توجه به شرایط پروژه زمان های مناسب را انتخاب و در نرمافزار وارد کند. در این قسمت شرایط مربوط به استهلاک تجهیزات بر حسب آنکه در جدول "Capital Costs" کدامیک از گزینه ها برای تعریف هزینه های سرمایه گذاری انتخاب شده باشد، توسط کاربر مشخص می شود. در صورتیکه در جدول "Capital Costs" انتخاب شده باشد، هزینه استهلاک کلی پروژه مطابق شکل (۱–۳۰) در دسته بندی های زمانی این بخش بر حسب درصد تقسیم می شود.

Depreciation Allocation of Costs	5-year SL	10-year SL	15-year SL	20-year SL	Non-DEpreciable		
Total Installed Cost	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	?	
						?	
						?	
						?	
						?	
						?	
						?	1

شکل ۲-۰۰: تخصیص استهلاک در حالت انتخاب گزینه Simple در جدول هزینههای سرمایهگذاری

در صورتیکه گزینه "Intermediate" در جدول هزینه های سرمایه گذاری انتخاب شده باشد، به هریک از بخش-های این هزینه ها، هزینه های استهلاک در دسته بندی های زمانی متفاوت این سطر بر حسب درصد اختصاص داده می شود. در شکل (۱–۳۱) این اطلاعات نشان داده شده است.

Depreciation Allocation of Costs	5-year SL	10-year SL	15-year SL	20-year SL	Non-DEpreciable
Generation Equipment	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Balance of Plant	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Interonnection	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Development Costs & Fee	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Reserves & Financing Costs	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%

شکل ۱-۳۱: تخصیص استهلاک در حالت انتخاب گزینه Intermediate در جدول هزینههای سرمایهگذاری

در صورتیکه گزینه "Complex" در جدول هزینههای سرمایه گذاری انتخاب شده باشد، مطابق شکل (۱–۳۲) برای هر آیتم شرایط مربوط به استهلاک از منوی کشویی در "Complex Inputs" انتخاب می شود.

Generation Equipment	\$	% Eligible for ITC	Depreciation Classification
Solar Panels	3,500,000	100%	10-year SL
Transportation/Delivery	100,000	100%	10-year SL
Mounting Hardware	100,000	100%	10-year SL
Installation Labor	200,000	100%	10-year SL
Inverters	100,000	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
placeholder	0	100%	10-year SL
Total Generation Equipment Cost	4,000,000	100%	

شکل ۱-۳۲: تخصیص استهلاک در حالت انتخاب گزینه Complex در جدول هزینههای سرمایهگذاری

(محاسبات جریان مالی) Cash Flow -4^{-1}

در این نرمافزار محاسبات مربوط به جریان مالی پروژه، در یک کاربرگ جداگانه مطابق شکل (۱–۳۳) به نام "Cash Flow" انجام می شود. در این کاربرگ از اطلاعات ورودی (در کاربرگ Inputs) که توسط کاربر به نرمافزار داده شده است و یا داده های محاسبه شده، به منظور محاسبه در آمد و هزینه های طرح و بررسی وضعیت جریان مالی استفاده می شود. هدف از انجام این محاسبات، متناسب با نیاز کاربر، محاسبه قیمت تمام شده برق خورشیدی نیروگاه،



محاسبه ارزش خالص فعلی،نرخ برگشت داخلی، دوره برگشت سرمایه، یا تحلیل جریان مالی و شرایط اقتصادی نیروگاه بر اساس تعرفه ساتبا میتواند باشد. بررسی سایر اعداد و ارقام و محاسبات جریان مالی نظیر مقادیر اصل و سود وام و مالیات و سایر هزینه ها از مزایای سودمند نرم افزار در این بخش است.

x		SOLAR-ECO-e	d01.xlsm - Exce	el (Product Act	ivation Failed)					? [T - 8	х
EILE	HOME INSERT PAGELAVOUT FORMULAS DATA	REVIEW VIEW	DEVELOPER	Ell Eminin	nizer POW	FRPIVOT					Sian in	D
			DETEROTEN			2.0.1.01					9	1
K89	\bullet : $\times \checkmark f_x$											~
							~				â	
1		COD				,			m		0	1
2	Project/Contract Year uni	<u>ts</u> 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
24	Project Expenses											
26	Operating Expense Inflation Factor		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
28	Fixed ObM Expense J		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
29	Variable O&M Expense	1	(70,080.00)	(70,080.00)	(70,080.00)	(70,080.00)	(70,080.00)	(70,080.00)	(70,080.00)	(70,080.00)	(70,080.00)	
30	Insurance X	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
31	Project Management		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
32	Power consumption (or other consumptions)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
24	Other social A		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
35	Total Operating Expenses		(70 080 00)	(70 080 00)	(70 080 00)	(70 080 00)	(70 080 00)	(70 080 00)	(70 080 00)	(70 080 00)	(70 080 00)	-
37	Total Operating Expenses	62	10.001	10.001	10.001	10.001	10.001	10.001	10.001	(0.00)	10.001	
38												
39	Operating Income #	1	997,949.05	997,949.05	997,949.05	997,949.05	997,949.05	997,949.05	997,949.05	997,949.05	997,949.05	
41	Annual Debt Service Coverage Ratio 1.3	9 1.30	1.30	1.30	1.30	130	1.30	1.30	1.37	1.30	1.30	
42	Nanmum LISCH Year		100	200	300	4.00	5.00	6.00	7.00	800	300	
4-3	Loan interest Expense		(384,000.00)	[353,243.35]	[320,036.73]	[204,171,23]	[240,434.31]	(203,036,40)	[100,410.72]	[103,616.37]	[06,017.23]	-1
44	Operating income Arter interest Expense		613,343.05	644,633.66	677,310.31	113,111.82	752,514.73	734,350.60	839,533.33	888,330.68	341,031.82	
46	Repayment of Loan Principal		(384,382,60)	(415,133,21)	(448.343.87)	(484,211,38)	(522.948.29)	(564,784,15)	(609.966.88)	(658,764,24)	(711.465.37)	
47	Reserve Accounts		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
48	Adjustment(s) for Major Equipment Replacement(s)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
43	Pre-Tax Cash Flow to Equity		229,566.44	229,566.44	229,566.44	229,566.44	229,566.44	229,566.44	229,566.44	229,566.44	229,566.44	
50												
51												
P.O. 1	Project Cash Flows	(1 200 000 00)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
52	Project Cash Flows Equity Investment Protect Cash Flows Equity Investment Equity Inv	(1,200,000.00)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
52 53 54	Project Cash Flows Equity Investment Pre-Tas Cash Flow to Equity Net Pre-Tas Cash Flow to Eguity	(1,200,000.00)	0.00 229,566.44 229,566.44	0.00 229,566.44 229,566.44	0.00 229,566.44 229,566.44	0.00 229,566.44 229,566.44	0.00 229,566.44 229,566.44	0.00 229,566.44 229,566.44	0.00 229,566.44 229,566.44	0.00 229,566.44 229,566.44	0.00 229,566.44 229,566.44	
52 53 54 55	Project Cash Flows Equity Investment Prefar Cash Flow to Equity Net Pre-Tar Cash Flow to Equity Pauning (JRF (Cash Only)	(1,200,000.00)	0.00 229,566.44 229,566.44 (0.81)	0.00 229,566.44 229,566.44 (2.46)	0.00 229,566.44 229,566.44 (0.23)	0.00 229,566.44 229,566.44 (2.09)	0.00 229,566.44 229,566.44 (2.0)	0.00 229,566.44 229,566.44 229,566.44	0.00 229,566.44 229,566.44 RAR	0.00 229,566.44 229,566.44 <i>0.11</i>	0.00 223,566.44 223,566.44 223,566.44	
52 53 54 55 56	Project Cesh Flove Equip lowerner Pret at Cesh Flove to Equit Numbrie Flove To Equit Running INP (Cash Cody)	(1200,000.00)	0.00 223,566.44 223,566.44 (2.81)	0.00 <u>229,566.44</u> 229,566.44 <i>(R.46)</i>	0.00 229,566.44 229,566.44 (0.23)	0.00 229,566.44 229,566.44 (2.10)	0.00 229,566.44 229,566.44 (2.01)	0.00 229,566.44 229,566.44 <i>R04</i>	0.00 223,566,44 223,566,44 8,69	0.00 229,566.44 229,566.44 <i>0.11</i>	0.00 223,566.44 223,566.44 <i>R.1</i> 7	
52 53 54 55 56 57	Project Cash Flows Explay Tourstand Print Tai Cash Flow to Equity Namey And Cash Advisor Appendixion Expense Operation Expense	(1200,000.00)	0.00 223,566,44 223,566,44 <i>(0.81)</i> (1,140,000,00)	0.00 223,566.44 223,566.44 <i>(2.46)</i> (1,140,000.00)	0.00 223,566.44 223,566.44 (0.23) (1,140,000.00)	0.00 223,566.44 229,566.44 <i>(2.10)</i> (1,140,000.00)	0.00 223,566.44 223,566.44 (2.01) (1,140,000.00)	0.00 229,566.44 229,566.44 2/9 0.00	0.00 223,566.44 223,566.44 <i>RAP</i> 0.00	0.00 229,566.44 229,566.44 <i>2.1/</i> 0.00	0.00 229,566.44 229,566.44 (7,47 0.00	
52 53 54 55 56 57 58	Project Cash Flows Google Wastment Per Tar Cash Flow to Equit Running (HH (Cash Only) Depretation Experse Transfer Income	(1200,000.00)	0.00 223,568,44 223,568,44 (2,87) (1,140,000,00) (528,050,95)	0.00 229,566.44 229,566.44 (2.46) (1,140,000.00) (495,300.34) (495,300.24)	0.00 223,566.44 223,566.44 (0.2.3) (1,140,000,00) (4,62,083,69) (4,62,083,69)	0.00 229,566.44 229,566.44 (2.07) (1,140,000.00) (426,222.18)	0.00 223,566.44 223,566.44 (2,07) (1,140,000.00) (387,485.27)	0.00 229,566.44 229,566.44 229,566.44 229,566.44 2294	0.00 223,566.44 223,566.44 <i>RAP</i> 0.00 839,533.33	0.00 229,566.44 229,566.44 <i>8.11</i> 0.00 888,330.68	0.00 223,566.44 225,566.44 <i>(CA7</i> 0.00 941,03182	
52 53 54 55 56 57 58 60 60	Project Cash Flows Explorement Pri-Tar Cash Flow to Equit Pri-Tar Cash Flow to Equit Pri-Tar Cash Flow to Equit Primania (Pri Cash Chuig Primania (Pri Cash Chuig Primania Pri	(1200,000.00)	0.00 223,568,44 229,568,44 (2,8) (1,140,000,00) (526,050,95) (526,050,95) (526,050,95) (526,050,95)	0.00 229,566.44 (246) (1,140,000.00) (495,200.34) (495,200.34) 129,295.09	0.00 223,566.44 223,566.44 (8,23) (1,140,000,00) (462,083,69) (462,083,69) (1462,083,69)	0.00 229,566.44 229,566.44 (2.07) (1,140,000.00) (426,222.18) (426,222.18) 100:555.54	0.00 223,566.44 (223,566.44 (2,07) (1,140,000.00) (387,485.27) (387,485.27) 96 97,122	0.00 229,566.44 229,566.44 229,566.44 229,566.44 2294 2000 794,350.60 794,350.60 794,350.60	0.00 223,566.44 223,566.44 <i>RAP</i> 0.00 839,533.33 839,533.33	0.00 229,566.44 229,566.44 8.77 0.00 888,330.68 888,330.68	0.00 223,566.44 225,566.44 (7,47 0.00 941,03182 941,03182 941,03182	
52 53 54 55 56 57 58 60 63 65	Project Cesh Flows ExployInvestment Per-Tar Cash Flow to Equit Pan-Bar Cash Flow to Equit Panading 1997 (Cash Only) Depretation Experse Tarable Income Tarable Income Tarable Income Tarable Income	(1200,000.00)	0.00 223,566,44 223,566,44 (2.67) (1,140,000,00) (528,050,95) (528,050,95) (528,050,95) (528,050,95) (535,050,95)	0.00 229,566.44 229,566.44 (2.46) (1,140,000.00) (495,300.34) (495,300.34) (495,300.34) (29,050.07)	0.00 229,568.44 229,568.44 (0.23) (1,140,000,00) (462,089,63) (462,089,63) (462,089,63) (15,522,42) (32,417,94)	0.00 225,566,44 223,566,44 (2.02) (1,140,000,00) (426,222,18) (426,222,18) (426,222,18) (426,222,18) (426,224,54)	0.00 223,566.44 (2.07) (1,140,000.00) (387,495.27) (387,495.27) (387,495.27) 96,871.32 0.00	0.00 225,566.44 229,566.44 229,566.44 229,566.44 229,566.44 734,350.60 734,350.60 734,350.60 (198,587.85) 0.00	0.00 223,566.44 223,566.44 <i>0.00</i> 833,533.33 839,533.33 (209,883.33) 0.00	0.00 223,566,44 229,566,44 2// 0.00 888,330,68 888,330,68 888,330,68 888,330,68	0.00 225,566.44 229,566.44 <i>(2,47</i>) 0.00 941,031,82 941,031,82 (235,257,35) 0.00	
52 53 54 55 56 57 58 60 63 65 65 65	Project Cash Flows Explaintment Pre-Tar Cash Flow to Equit Tarable Income Income Inase Income Income Inase Income In	(1200,000.00)	0.00 229,568,44 229,568,44 (8,69) (1,140,000,00) (528,050,95) (528,050,95) (528,050,95) 131,512,74 (105,210,19) 0.000	0.00 229,566.44 229,566.44 (2.46) (1,140,000.00) (495,300.34) (495,300.34) 123,825.09 (99,060.07) 0.00	0.00 223,566.44 (2.23,566.44 (2.23) (1,140,000.00) (462,083.63) (462,083.63) 115,522.42 (82,417.94) 0.00	0.00 225,566.44 225,566.44 (2.02) (1,140,000.00) (426,222.18) 106,555.54 (85,244.44) 0.00	0.00 223,566.44 223,566.44 (2.07) (1(140,000.00) (387,495.27) (387,495.27) 36,871,32 0.00 0.00	0.00 229,566.44 229,566.44 <i>0.00</i> 734,350.60 734,350.60 (139,557.65) 0.00 (139,567.65)	0.00 229,566.44 223,566.44 <i>d.QP</i> 0.00 833,533.33 (209,683.33) 0.00 (209,683.33)	0.00 223,566.44 223,566.44 2// 0.00 888,330.68 888,330.68 (222,082.67) 0.00 (222,082.67)	0.00 223,566.44 223,566.44 <i>d.47</i> 0.00 341,031.82 341,031.82 (235,257.95) 0.00 (235,257.95)	-
52 53 54 55 56 57 58 60 60 63 65 65 65 65	Project Cesh Flows Explay Investment Pre-Tar Cash Flow to Equit Pre-Tar Cash Flow to Equit Panaling (PR) (Cash Chuly) Depreciation Express Depreciation Express Protect Part A Comment Flow Flow Flow Flow Flow Flow Flow Flow	(1200,000,00)	0.00 229,566.44 223,566.44 (0.67) (528,050.95) (528,050.9	0.00 223,586.44 223,586.44 (248) (1,140,000.00) (495,300.34) 123,825.09 (\$3,080.07) 0.00 229,566.44	0.00 223,566.44 (223,566.44 (223) (1,140,000.00) (462,083.63) (462,083.63) (15,522.42 (92,417.34) 0.00 223,566.44	0.00 223,566.44 225,566.44 (20,9) (1,140,000,00) (426,222.18) 106,555.54 (85,244.44) 0.00 223,566.44	0.00 223,566.44 223,566.44 (207) (1,140,000.00) (387,485.27) 366,871.32 0.00 0.00 225,566.44	0.00 229,566.44 229,566.44 <i>0.00</i> 794,350.60 (198,597.85) 0.00 (198,597.85) 30,978.79	0.00 223,566.44 223,566.44 <i>a.d.</i> 0.00 839,533.33 839,533.33 (209,883.33) 0.00 (209,883.33) 19,683.11	0.00 223,566.44 229,566.44 0.17 0.00 898,330.68 898,330.68 (222,082.67) 0.00 (222,082.67) 7,463,77	0.00 223,566.44 223,566.44 <i>RA</i> 7 0.00 941,031,82 941,031,82 (235,257,95) 0.00 (235,257,95) (5,691,51)	-
52 53 54 55 56 57 58 60 63 65 65 65 65 65 68	Project Cash Flows Explaintment Prof.Tat Cash Flow to Equit Prof.Tatable Income Tatable Income	(1200,000.00) (1200,000.00) (1,200,000.00) (1,200,000.00)	0.00 223,566.44 223,566.44 (2.67) (140,000.00) (526,050.95) (526,050.95) (526,050.95) 131,512,74 (105,220.18) 0.00 229,566.44 (267)	0.00 223,566.44 223,566.44 (246) (1,40,000.00) (495,300.34) (495,300.34) (495,300.34) (233,825.00) (53,066.07) 0.00 223,566.44 (246)	0.00 223,566.44 223,566.44 (0.23) (1462,039.63) (462,039.63) (462,039.63) (462,039.63) (462,039.63) (462,039.63) (462,039.63) (32,417.34) 0.00	0.00 223,566.44 223,566.44 (2.89) (1,140,000.00) (426,222.18) (426,22) (0.00 223,566.44 223,566.44 (2,00) (1,160,000.00) (387,445.27) (387,457.27) (387,47) (387,47)(387,47) (387,47) (387,47)(3	0.00 223,566,44 223,566,44 <i>Q.04</i> 0.00 734,550,60 734,550,60 (198,587,85) 0.00 (198,587,85) 30,978,79 <i>J.C.O.J.</i>	0.00 223,566.44 223,566.44 0.00 833,533.33 839,533.33 839,533.33 (209,883.33) 0.00 (209,883.33) 19,683.31 <i>(2.00)</i>	0.00 229,566.44 223,568.44 223,568.44 0.00 888,330.68 888,330.68 888,330.68 (222,082,67) 0.00 (222,082,67) 0.00 (222,082,67) 7,463,77 4,637	0.00 229,566,44 229,566,44 <i>a,47</i> 0.00 941,031,82 941,031,82 (235,257,35) 0.00 (235,257,35) (5,691,51) <i>a,00</i>	
52 53 54 55 55 56 60 63 66 66 66 66 66 66 66 69	Project Cash Flows Early Investment Par La Cash Flow to Earling Par La Cash Flow to Earling Parading IPP (Cash Outy) Depression Equity Table Income Income Taxes Table Income Income Taxes Table Income Income Taxes Para Department Para Park Print Cash Flow to Equity Para Speck Print (sec) Para Speck Print Para Para Para Para Para Para Para Para Para	(1200,000.00) (1200,000.00) (1200,000.00) (1,200,000.00)	0.00 223,566.44 223,566.44 (1140,000,00) (526,050,35) (526,050,35) (526,050,35) (526,050,35) (527,4 (105,220,18) 0.00 225,566.44 (2.07)	0.00 223,566,44 (24,62) (1,44,000,00) (495,000,34) (495,000,34) (495,000,34) (495,000,34) (59,050,07) 0.00 229,566,44 (24,62)	0.00 223,566,44 223,566,44 (8,23) (1462,088,63) (462,088,63)(462,088,	0.00 225,566,44 (23,566,44 (23,566,44 (22,222,18) (426,222,18) 106,555,54 (85,244,44) 0.00 229,566,44 (2.09)	0.00 223,566.44 223,566.44 (<i>R.O.II</i>) (1,140,000.00) (387,485.27) (387	0.00 228,566,44 229,566,44 229,566,44 229,566,44 2,64 794,350,60 794,350,60 (198,567,65) 0.00 (198,567,65) 0.00 (198,567,65) 30,978,79 (2,0)/	0.00 223,566,44 223,566,44 <i>c,QQ</i> 0.00 939,533,33 839,533,33 [209,883,33] 0.00 [209,883,33] 19,683,11 <i>r(R,QQ</i>)	0.00 223,556,44 223,556,44 2,67 0.00 838,330,58 838,330,58 (222,052,67) 0.00 (222,052,67) 0.00 (222,052,67) 7,443,77 4,69	0.00 229,566.44 223,566.44 24,031.82 941(03182 (235,257.95) 0.00 (235,257.95) (5,651.51) <i>R.00</i>	
52 53 54 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55	Project Cash Flows Song Investment Part Tar Cash Flow to Equity Para Tar Cash Flow to Equity Panaba (PBC) Panaba (PBC) Taable Income Income Income Income Panaba (PBC) Panaba (PBC) (PBC) To Equity Panaba (PBC) (PBC) To Equity Panaba (PBC) (PBC) To Equity	(1,200,000,00)	0.00 223,568,44 223,568,44 (287) (1,40,000,00) (528,050,35) (528,050,3	0.00 223556.44 223556.44 (246) (1,40,000.00) (1,405,000.34) (495,000.34) (495,000.34) (495,000.34) (495,000.34) (495,000.34) (53,050,07) 0.00 239,556.44 (246)	0.00 223,568.44 223,568.44 (#2.37) (140,000.00) (#62,059.63) (#62,059.63) (#62,059.63) (#62,059.63) (#62,059.63) (#62,059.63) (#62,059.64) (#23) 223,566.44 (#2.37)	0,00 228,566,44 229,566,44 (27,87) (1,440,000,00) (426,222,16) (426,22) (426	0.00 223,566.44 223,566.44 (82.07) (1(40,000.00) (367,485.27) (367,485.27) 96,871.2 97,872.2 97,872.2 97,872.2 97,972.2	0.00 223,566,44 223,566,44 223,566,44 0.00 734,350,60 (139,597,85) 0.00 (139,597,85) 0.00 (139,597,85) 0.00 (139,597,85) 0.00 (139,597,85)	0,00 223,566,442,566,456,456,456,456,456,456,456,456,456	0.00 223,568,44 223,568,44 223,568,44 8// 0.00 888,330,68 888,330,68 888,330,68 888,330,68 888,330,68 (222,062,67) (222,062,67) (222,062,67) 7,463,77 <i>a,do</i>	0.00 223,566.44 223,566.44 283,566.44 284,0031.82 941,	
52 53 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55	Project Cash Flows Explorement Prof Tar Cash Flow to Equit National Prof to Cash Prof Tar Cash Flow to Equit Prof Tar Cash Flow to Equit Prof Tar Cash Flow to Explore Prof Tar Cash Flow to Flow Prof Tar Cash Prof Tar Cash Flow Prof Tar Ca	(1200,000,00) (1200,000,00) (1200,000,00) (1,200,000,00)	0.00 223,568,44 223,568,44 223,568,44 (<i>d</i> , <i>d</i>) (140,000,00) (528,050,95) (528,050,95) (528,050,95) (528,050,95) (528,050,95) (528,050,95) (528,050,95) (749,452) 7,40,452	0.00 223,566,44 223,556,44 (#46) (1,140,000,00) (445,500,34) (445,500,34) (445,500,34) (445,500,34) (455,500,34) (30,660,07) 0.00 223,566,44 <i>f(2,46)</i>	0.00 223,566,44 (26,57) (1(40,000,00) (462,098,89) (462,098,89) (15,522,42 (92,417,34) 0.00 223,566,44 (/0.23) Calculation	0.00 228,566,44 228,566,44 (2.8,966,44 (2.8,97) (1,140,000,00) (428,222,18) (428,222,18) 106,655,54 (85,244,44) 0.00 229,566,44 (C.R?)	0.00 223,566.44 (809) (1,140,000.00) (387,445.27) 387,445.27) 387,445.27) 387,445.27 0.00 0.00 223,566.44 (309)	0.00 223,566,44 223,566,44 223,566,44 224,566,60 734,350,60 (198,567,65) 0.00 (198,567,65) 30,978,79 <i>(0.07)</i>	0.00 223,556.44 223,556.44 223,556.44 223,556.44 0.00 833,553.33 (209,683.33) (209,683.33) (209,683.33) 19,683.11 <i>fateg</i>	0.00 223,568,54 223,568,54 8// 0.00 888,530,58 888,530,58 888,530,58 (222,982,87) 0.00 (222,982,87) 7,483,77 <i>a,60</i>	0.00 223566.44 223566.44 223566.44 223566.44 223567.45 34103182 (235,257.95) (5,631.51) 2000 (235,257.95) (5,631.51) 2000	
52 53 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55	Project Cash Flows Exoly Investment Pre Tar Cash Flow to Equit Present Presen	(1,200,000,00)	0.00 223,565,44 (26,07) (1,140,000,00) (1226,050,35) 131,512,74 (105,220,35) 0.00 223,565,44 (28,07) Y1 1 CDE y474,167 (4,67) Y1 1 CDE	0.00 223556.44 223556.44 (<i>R46</i>) (1.40,000.00) (145,000.34) (495,000.34) (395,000.3	0.00 223565.44 223565.44 (82.37 (1140.000.00) (462.083.63) (1652.083.63) (1652.083.63) (1652.083.63) (1652.083.63) (1652.083.63) (1652.083.63) (1622.083.63)	0.00 223,556,44 223,556,44 (2.87) (1,440,000,00) (426,222,16) (426,222,16) (426,222,16) (426,222,16) (426,222,16) (426,424,44) 0.00 223,556,64 (27,87)	0.00 223565.44 223565.44 (2.07) (140.000.00) (367,485.27) (367,485.27) (367,485.27) 38,871.32 0.00 0.00 0.00 223,556.54.44 (20.07)	0.00 223,566,44 223,566,44 223,566,44 235,660 794,550,60 794,550,60 (196,567,55) 0.00 (196,567,55) 0.00 (196,567,55) 0.00 (196,567,55)	0.00 223,566.44 223,566.44 223,566.44 233,553,33 (20,863,333) (20,863,333) (20,863,333) (20,863,33) (20,863,33) (20,863,33) (20,863,33) (20,863,33) (20,863,33)	0.00 223,556.44 223,556.84 223,556.84 0.00 589,330,68 (222,062,67) 0.00 (223,07) 0.00 (223,07) 0.00 (223,07) 0.00 (223,07) 0.00 (223,07) (2	0.00 225,566,44 225,566,44 <i>8,47</i> 941(03182) 941(03182 941(03182 941(03182) 941(03182 941(03182) 941(0318) 94	
522 533 554 555 556 557 558 600 653 655 656 657 669 70 71 71 72 73 74	Project Cash Flows Explorement Prof Tar Cash Flow to Equit	(1,200,000,00)	0.00 223,565,44 223,565,44 223,565,44 (<i>i</i> (<i>d</i>)) (1(40,000,00) (526,005,95) (526,005,95) (526,005,95) (526,005,95) (526,005,95) (526,005,95) (152,74) (105,210,105) 229,565,44 (<i>i</i> (<i>d</i> ,0)) 229,565,44 (<i>i</i> (<i>d</i> ,0)) 249,565,44 (<i>i</i> (<i>d</i> ,0)) 249,565,455 (<i>i</i> (<i>d</i> ,0)) 249,565,465 (<i>i</i> (<i>d</i> ,0)) 249,565,565 (<i>i</i> (<i>d</i> ,0)) 249	0.00 223,566,44 233,566,44 (2449) (1,440,000,00) (445,500,34) (445,500,34) (445,500,34) (445,500,34) (445,500,34) (245,500,34) (245,500,34) (246,500	0.00 223565.44 (223565.44 (22356 (146.000.00) (462.003.63) 165.2242 (32.47.34) 0.00 229.565.44 (2.23) Calculation	0.00 228,565,44 228,565,44 (76.87) (1,140,000.00) (456,222.18) (456,222.18) (456,555,54 (16,555,554 (16,855,554,444) 0.00 229,565,14 (76.87)	0.00 223565.44 (23565.44 (2007) (140,000.00) (387,485.27) (387,485.27) (387,485.27) (387,485.27) 98,871.32 0.00 0.00 225,665.44 (2007)	0.00 223,568,44 223,566,44 0.00 734,550,60 734,550,60 (198,567,85) 0.00 (198,567,85) 30,978,79 (0.09)	0.00 223,565,44 223,565,44 .0.00 839,533,33 (29,883,33) (29,883,33) (29,883,33) (29,883,33) (29,883,33) (29,883,33) (29,883,33) (29,883,33)	0.00 223,565,44 223,565,44 223,565,44 223,565,44 898,330,58 898,330,58 898,330,58 898,330,58 (222,062,87) 0.00 (222,062,87) 7,443,377 <i>Q,00</i>	0.00 223,566,44 223,566,44 <i>RA</i> ² 94,03182 94,03182 (235,257,95) 0.00 (235,257,95) (5,651,51) <i>RA</i> ²	
52 53 53 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55	Project Cash Flows Equity Instance Pris La Cash Flow to Equity Pris La Cash Flow to Equity Provide RFL (Cash Oldy) Dependent Eprese Provide Research Tasbin Homose Tasbin Homose Pris Use Reveal Of Flower Advisory Pris Use Reveal Of Fersilie Pris Tester Pris Pris Of Fersilie Pris Tester Pris Pris Pris Of Fersilie Pris Pris Pris Pris Pris Of Fersilie Pris Pris Pris Pris Pris Of Fersilie Pris Pris Pris Pris Pris Of Pris Pris Pris Of Pris Pris Pris Pris Pris Pris Pris Pris	(1200,000,00) (1200,000,00) (1,200,000,00) (1,200,000,00)	0.00 223,558,44 (26,67) (1,40,000,00) (228,060,35) (325,060,35) (325,050,35) (325,050,35) (325,050,35) (325,056,44 (36,67) Y1 1 C/DE (374,157) 0,0552	0.00 225565.44 225565.44 (24.67) (1,40,000.00) (445,000.34) 123,255.03 (530,560.07) 0.00 223,5565.44 /(24.67)	0.00 223568.44 223568.44 (02.37) (1440.000.00) (442.098.68) (442.098.68) 105.522.42 (32.417.84) 0.00 223.566.44 (02.37) Calculation	0.00 223,556,44 223,556,44 (24,89) (1,440,000,00) (425,222,18) (425,222,85) (425,224,82) (42	0.00 223565.44 223565.44 /8.07 (1.40,000.00) (397,445.27) (397,45.27) (397,	0.00 223,566,44 223,566,44 223,566,60 734,550,60 734,550,60 (198,567,85) 0.00 (198,567,85) 0.00 (198,567,85) 30,378,78 (0.09)	0.00 223566.44 223566.44 0.00 939.533.33 939.533.33 (208.983.33) (208.983.33) (208.983.33) (208.983.33) (208.983.33) (208.983.33) (208.983.33) (208.983.33)	0.00 223,565,44 223,565,44 8// 0.00 888,330,58 888,330,58 (222,062,877 2,000 (222,062,877 2,463,77 ,2,60	0.00 223566.44 223566.44 <i>8.87</i> 94103182 94103182 94103182 (235,577.85) 0.00 (235,557.85) (35,557.85) (35,557.85) (35,557.85)	
52 53 54 55 55 56 60 63 65 66 66 66 66 66 67 70 71 71 72 73 74	Project Cash Flows Exclusion Part Tar Safe Shorts Capuit Exclusion Parable Income Exclusion Tarable Income Exclusion Tara	(1,200,000,00) (1,200,000,00) (1,200,000,00) (1,200,000,00) Cash Flow St	0,00 223,555,44 223,555,44 (23,00) (140,000,00) (526,050,95) (526,	0,00 225565.44 223556.54 (2495) (1,40,000,00) (495,300,34) 12325.09 (530,500,77) 0,00 223,5565.44 (2469) Its Anni	0.00 223568.44 (223568.44 (223568.44 (223568.44 (2237) (1462.093.63) (14	0.00 223565.44 (223565.44 (223565.44 (2222.8) (426,22.	0.00 223568.44 223568.44 β(8) (1410.0485.27) (387,448.27) (387,448.27) (387,448.27) (387,448.27) (387,448.27) (387,448.27) 239,566.44 β(8) β(8) β(8) β(8) β(8) β(8) β(8) β(8)	0.00 225,568,44 225,568,44 200 794,550,60 794,550,60 794,550,60 794,550,60 794,550,60 794,550,60 794,550,60 794,550,60 794,550,60 794,557,65 30,978,79 20,000	0.00 223556.44 223556.44 235565.44 8395.533.33 8395.533.33 (209.683.31) (209.6	0.00 223,555,44 223,555,44 223,555,44 233,555,44 233,553,55 898,330,55 898,330,55 898,330,55 (222,062,57) 0,000 (222,062,57) 7,463,77 <i>a,do</i>	0.00 225556.44 225556.44 235556.44 2457 94103182 94103182 94103182 94103182 94103182 94103182 94103182 94103182 94103182 94103182 94103182 (235,557,95) (235,557,95) (235,557,95)	

شکل ۱-۳۳: نمای کلی کاربرگ Cash Flow

1-4-1 درآمدها

در این جدول با استفاده از دادههای ورودی کلیه درآمدهای ناشی از فروش تضمینی برق و فروش برق در بازار آزاد پس از پایان قرارداد فروش تضمینی برق محاسبه می شود. در شکل (۱–۳۴) جدول درآمدها در کاربرگ " Cash Flow" نشان داده شده است.

Project/Contract Year	<u>units</u>
Production Degradation Factor	
Production	kWh
Tariff Rate & Cash Incentives	
SATBA Rules, (if applicable)	
Tariff Rate (Fixed Portion)	\$/kWh
Tariff Rate (Escalating Portion)	
Tariff Rate (Total)	\$/kWh
Revenue from Tariff	\$
Post-Tariff Market or Adjusted Value of Production	\$/kWh
Market or Adjusted Revenue	\$
Interest Earned on Reserve Accounts	\$
Project Revenue, All Sources	\$

شکل ۱-۳۴: بخش محاسبات درآمدها در کاربرگ Cash Flow

- Project/Contract Year: تعداد سال های بهرهبرداری پروژه را نشان میدهد.
- Production Degradation Factor: همان گونه که در قبل بیان شد، تولید سالانه نیروگاه در طول سالهای بهرهبرداری به دلیل عواملی چون نرخ صعودی تعمیر و نگهداری و دیگر عوامل احتمالا کاهش خواهد یافت.
 میزان کاهش تولید از طریق این پارامتر و از فرمول زیر محاسبه می شود.

Production Degradation Factor(*in each year*) = Production Degradation Factor(in last year) \times (1 – Annual Production Degradation)

Production: تولید برق سالانه نیروگاه بر حسب کیلو وات ساعت در این قسمت محاسبه و نمایش داده می شود. برای <u>سال اول</u> بهرهبرداری میزان تولید برابر عدد محاسبه شده در کاربرگ "Inputs" می باشد و برای سال های بعدی بهرهبرداری با در نظر گرفتن فاکتور کاهش تولید سالانه از فرمول زیر قابل محاسبه خواهد بود.

 $Production(in \ each \ year) = Production, Yr \ 1 \times Production \ Degradation \ Factor(in \ each \ year)$

- Tariff Rate & Cash Incentives: شامل کلیه مواردی است که به عنوان مشوق بر روی تعرفه خرید برق عمل می کنند. در اینجا قانون ساتبا مبنی بر نحوه عملکرد نیروگاه خورشیدی در ده ساله اول بهرهبرداری، در محاسبات لحاظ شده است.
- SATBA Rules: در نیروگاههای خورشیدی در ده ساله اول این ضریب برابر یک واز ابتدای ده ساله دوم تا پایان قرارداد برابر با ۰/۷ در نظر گرفته می شود.
- Tariff Rate (Fixed Portion): تعرفه ثابت خرید برق بر حسب واحد پولی مورد نظر کاربر بر کیلو وات ساعت که توسط نرمافزار و با در نظر گرفتن صفر شدن ارزش خالص فعلی (NPV) محاسبه شده است.
- (Escalating Portion: مقدار افزایشی که ممکن است به صورت سالانه و در اثر تورم در تعرفه خرید برق ایجاد شود، در این قسمت و با استفاده از فرمول زیر محاسبه می شود.

Tariff Rate (Escalating Portion) = *Cost Based* Tariff Escalation Rate × Tariff Rate (Calculated by Software(G72))

- Tariff Rate (Total): تعرفه نهایی خرید برق را بر حسب واحد پولی مورد نظر کاربر بر کیلو وات ساعت به صورت سالانه مشخص می کند و از فرمول زیر به دست می آید.

Tariff Rate (Total) = $(Tariff Rate (Fixed Portion) + Tariff Rate (Escalating Portion)) \times SATBA Rules$

- Revenue from Tariff: در آمد حاصل از فروش برق با تعرفه محاسبه شده در بالا بر حسب واحد پولی مورد نظر کاربر را نشان میدهد. برای محاسبه از فرمول زیر استفاده شده است.

Revenue from Tariff = (*Tariff Rate* (*Total*) × *Production*)



Post-Tariff Market or Adjusted Value of Production: تعرفه فروش برق در بازار آزاد و یا مقدار تعرفه مورد نظر کاربر را در هر سال و بر حسب واحد پولی موردنظر کاربر بر کیلو وات ساعت بیان می کند. مقدار Forecasted Adjusted or " در جدول "Year One" در صورت انتخاب گزینه "Market Value on " در جدول "Market Value of Value می ندی مقدار معافه برای هر سال، در صورت انتخاب گزینه "Year One" در جدول "Market Value or " در مورت انتخاب گزینه "Market Value در جدول " Market Value در معان می کند. مقدار معافه برای هر سال، در صورت انتخاب گزینه "Year One" در جدول " Market Value or " در معافه برای هر سال، در صورت انتخاب گزینه " در سال اول از کاربر دریافت می شود و با توجه به نرخ افزایش تعریف شده، در سال های بعدی بهرهبرداری محاسبه می گردد. در صورت انتخاب گزینه "Year-by-Year" در این جدول، کاربر بایستی تعرفه هر سال را در جدول ارائه شده در کاربرگ "Complex Inputs" وارد نماید.

- Market or Adjusted Revenue: درآمد حاصل از فروش برق در بازار آزاد و یا فروش برق تضمینی با تعرفه سالانه تعریف شده توسط کاربر بر حسب واحد پولی مورد نظر کاربر میباشد و از فرمول زیر محاسبه می شود.

Market or Adjusted Revenue = (*Post Tariff Market Value of Production* × *Production*)

- Interest Earned on Reserve Accounts: همانطور که بیان گردید اگر مبالغی به عنوان رزرو در پروژه و جود داشته باشد، سود حاصل از پس انداز آن ها یکی از منابع درآمد پروژه خواهد بود، که در محاسبات نرمافزار آورده شده است و از فرمول زیر محاسبه می شود:

Interest Earned on Reserve Accounts = Interest on All Reserves × (Debt Service Reserve + O&M Reserve + Major Equipment Replacement Reserves #1 + Major Equipment Replacement Reserves #2 + Major Equipment Replacement Reserves #3 + Major Equipment Replacement Reserves #4 + Decommissioning Reserve)

- Project Revenue, All Sources: مجموع درآمدهای پروژه از فرمول زیر محاسبه می شود. این درآمدها شامل درآمد فروش برق تضمینی و یا فروش در بازار آزاد و درآمد ناشی از سود هزینه های رزرو طرح خواهد بود.

Project Revenue, All Sources = Revenue from Tariff + Market Revenue + Interest Earned on Reserve Accounts

1-4-2- هزينهها

در این بخش هزینههای جاری و ثابت طرح بایستی در نظر گرفته شود. عمده محاسبات این هزینهها مربوط به خدمات تعمیر و نگهداری است، که با استفاده از دادههای وارد شده در کاربرگ ورودی، محاسبات مربوطه انجام می شود. هزینههای ثابت و متغیر تعمیر و نگهداری، هزینه بیمه نیروگاه، اجاره زمین، هزینههای مدیریت پروژه، حق امتیازها و پروانههای مورد نیاز طرح و هزینههای بهرهبرداری شامل مالیات که در بخش محاسبات مالیات (مالیات بر درآمد) دیده نمی شود، به صورت سالانه در این بخش محاسبه می شود. برای تمامی این هزینهها نرخ رشد در نظر گرفته شده تا رقم قابل قبولی برای سالهای عمر نیروگاه به دست آید. جدول هزینهها در شکل (۱–۳۵) نمایش داده شده است.

Project Expenses	
Operating Expense Inflation Factor	
Fixed O&M Expense	\$
Variable O&M Expense	\$
Insurance	\$
Project Management	\$
Power consumption (or other consumptions)	\$
Land Lease	\$
Other costs	\$
Total Operating Expenses	\$
Total Operating Expenses	\$/kWh
Operating Income	\$
Annual Debt Service Coverage Ratio	1.41
Minimum DSCR Year	
Loan Interest Expense	
Operating Income After Interest Expense	
Repayment of Loan Principal	
Reserve Accounts	
Adjustment(s) for Major Equipment Replacement(s)	
Pre-Tax Cash Flow to Equity	

شکل ۱-۳۵: بخش محاسبات هزینهها در کاربرگ Cash Flow

- Operating Expense Inflation Factor: نرخ رشد در نظر گرفته شده برای هزینههای بهرهبرداری و نگهداری در این قسمت محاسبه می شوند. این مقدار برای سال اول برابر یک در نظر گرفته شده و در سال های بعد از فرمول زیر به دست می آید. در فرمول بایستی دو نرخ افزایش که در بازههای زمانی مختلف در کاربرگ "Inputs" برای پروژه تعریف می شود، در نظر گرفته شود.

Operating Expense Inflation Factor (in each year) = Operating Expense Inflation Factor(*in last year*) \times (1 + 0&M Cost Inflation)

- Fixed O&M Expense: هزینه های ثابت تعمیر و نگهداری را بر حسب واحد پولی مورد نظر کاربر نشان می دهد و با استفاده از داده های ورودی و از فرمول زیر محاسبه می شود.

Fixed O&M Expense = Fixed O&M Expense, Yr 1 \times Generator Nameplate Capacity \times Operating Expense Inflation Factor

- Variable O&M Expense: هزینه های متغیر بهره برداری و تعمیر و نگهداری را بر حسب واحد پولی مورد نظر کاربر نشان می دهد و از فرمول زیر قابل محاسبه است.

Variable O&M Expense = Production \times (Variable O&M Expense, Yr 1) \times Operating Expense Inflation Factor

- Insurance: هزینه بیمه پروژه در سالهای بهرهبرداری است و از فرمول زیر محاسبه می شود.



Insurance = Insurance, Yr $1 \times$ Operating Expense Inflation Factor

لازم به ذکر است میزان مبلغ بیمه برای سال اول در کاربرگ "Inputs" و با استفاده از درصد تعیین شده توسط کاربر محاسبه شده است.

- Project Management: هزینههای مربوط به مدیریت پروژه را شامل می شود و از فرمول زیر قابل محاسبه است.

Project Management = Project Management Yr 1 × Operating Expense Inflation Factor

- (Power consumption (or other consumptions: این گزینه هزینه برق مصرفی داخلی نیروگاه خورشیدی را شامل می شود. گفتنی است سایر پارامترهای هزینه ای با رفتار مشابه را می توان در این سلول قرار داد. هزینه برای سال اول بهرهبرداری در کاربرگ "Inputs" از کاربر گرفته شده و برای بقیه سال ها با استفاده از فرمول زیر قابل محاسبه است

Power consumption (or other consumptions) = Power consumption (last year) \times (1 + Consumption (or Tariff) Rate)

- Land Lease: هزینه مربوط به اجاره زمین و یا سایر هزینه های مشابه در طول سال های بهرهبرداری نیروگاه است و با استفاده از فرمول زیر برای هر سال محاسبه می شود.

Land Lease = Land LeaseYr1 × Operating Expense Inflation Factor

- Other Costs: در این قسمت از نرم افزار کاربر می تواند هر نوع هزینه ای که در طول دوره بهره برداری متصور است با شرط روند مشخص افزایش در سال را منظور و محاسبه کند. بدین صورت که در کاربرگ "Inputs" وارد شده و هزینه مربوط به سایر سال ها از فرمول زیر محاسبه می شود، از این بین به عنوان مثال هزینه مربوط به حق امتیاز بهرهبرداری نیروگاه خورشیدی می باشد را میتوان نام برد.

- Other Costs = Other cost (in last year) \times (1 + Cost Rate)

- Total Operating Expenses: کل هزینه های مربوط به نیروگاه خور شیدی در دوره بهرهبرداری به صورت سالانه و بر حسب واحد پولی مورد نظر کاربر در این قسمت نشان داده می شود.

Total Operating Expenses = Fixed O&M Expense + Variable O&M Expense + Insurance + Project Administration + Power consumption(or other consumptions) + Land Lease + Royalties

Operating Income = Project Revenue, All Sources – Total Operating Expenses

پس از محاسبه درآمدها و هزینههای کلی طرح، درآمد بهرهبرداری طرح مطابق فرمول بالا محاسبه می شود. از آنجاییکه این درآمد قبل از کسر مالیات است، سود واقعی سالانه نیروگاه نیست و بایستی در گام بعدی محاسبات مربوط به مالیات انجام شود. همچنین در نرمافزار پارامتری به عنوان DSCR^۲ تعریف شده است که معیاری برای تعیین توان پرداخت وام می باشد. پارامتر DSCR به صورت سالانه از تقسیم کردن جریان مالی بهره برداری سالانه بر میزان بازپرداخت وام (اصل و سود) محاسبه می شود. صاحبان نیروگاه هاخور شیدی می توانند از این پارامتر برای بررسی توانایی بازپرداخت وام به صورت سالانه استفاده کنند. میانگین DSCR در طول مدت وام برای بخش های خصوصی و پروژههای سرمایه گذاری تجاری معمولا در بازه ۲/۱ تا ۱/۵ قرار می گیرد. مینیمم DSCR سالانه به شرایط مخصوص هر وام و تخمین تولید بستگی دارد، اما می توان گفت بهتر است در بازه ۲/۱ تا ۱/۳ قرار داشته باشد.

- Annual Debt Service Coverage Ratio: در این قسمت پارامتر DSCR برای هر سال محاسبه می شود. از اطلاعات به دست آمده برای هر سال به منظور محاسبه میانگین و مینیمم این پارامتر و مقایسه با مقدارهای مطلوب استفاده می شود.
- Minimum DSCR Year: مقدار مینیمم پارامتر DSCR را در بین سال های بهرهبرداری مشخص می کند.
- Loan Interest Expense: اقساط وام پروژه در دو بخش اصل و بهره وام بازپرداخت می شوند. در این قسمت سهم بهره اقساط وام که الزام به بازپرداخت سالانه دارد ، بر حسب مبلغ و سود وام و مدت زمان بازپرداخت محاسبه می شود.
- Operating Income After Interest Expense: درآمد بهرهبرداری پس از کسر سهم بهره اقساط وام از فرمول زیر محاسبه می شود.

Operating Income After Interest Expense = Operating Income – Loan Interest Expense

- Repayment of Loan Principal: در این قسمت سهم اصل اقساط وام که بصورت سالانه بازپرداخت می شود، محاسبه می گردد.
- Reserve Accounts: جمع مبالغ رزرو مورد نیاز پروژه که براساس دادههای ورودی قابل محاسبه است. در صورتیکه در کاربرگ "Inputs" تعویض قطعات در یک سال مشخص شده باشد، نرمافزار مبلغ مورد نیاز برای تعویض را نیز به صورت سالانه به عنوان هزینه رزرو در نظر می گیرد تا در زمان تعویض قطعه، هزینه مورد نیاز در مرالغ رزرو پروژه موجود باشد.
- Adjustment (s) for Major Equipment Replacement (s) . وزند نیاز برای تعویض قطعات در صورت لزوم را نشان میدهد.

لازم به ذکر است نحوه محاسبه مبالغ اصل و سود وام، هزینههای رزرو و هزینههای مربوط به تعویض قطعات در ادامه و در قسمت محاسبات پشتیبان به طور کامل توضیح داده شده است.

[\] Debt Service Coverage Ratio



- Pre-Tax Cash Flow to Equity: در صورتیکه هزینههای مربوط به بازپرداخت اصل وام، هزینههای مورد نیاز رزرو و تعویض قطعات که به صورت سالانه پرداخت می شوند از درآمد بهرهبرداری پس از کسر سهم بهره اقساط وام کسر شده، نقدینگی (جریان مالی) پروژه قبل از مالیات محاسبه می شود.

PreTax Cash Flow to Equity = Operating Income After Interest Expense – Repayment of Loan Principal – Reserve Accounts – Adjustment(s) for Major Equipment Replacement(s)

1-4-3- جریان مالی پروژه

در محاسبات جریان مالی نیروگاه، علاوه بر محاسبه درآمدها و هزینه ها بایستی محاسبات مربوط به مالیات را نیز در نظر گرفت. درآمد نیروگاه شامل مالیات مستقیم می باشد. علاوه بر این هزینه های استهلاک که در قسمت های قبل توضیح داده شد،نیز در نظر گرفته می شوند. همان گونه که در شکل (۱–۳۶) نیز قابل مشاهده است، محاسبات مربوط به مالیات و اعمال معافیت های مالیاتی مربوط به نیروگاه های تجدید پذیر در ادامه محاسبات کاربرگ "Cash Flow" انجام می شود.

Project Cash Flows
Equity Investment
Pre-Tax Cash Flow to Equity
Net Pre-Tax Cash Flow to Equity
Running IRR (Cash Only)
Depreciation Expense
Taxable Income
Taxable Income
Income Taxes
Tax Examptions
Net Tax
After-Tax Cash Flow to Equity
Running IRR (After Tax)

شکل ۱-۳۶: بخش محاسبات جریان مالی در کاربرگ Cash Flow

Equity Investment: آورده سرمایه گذار را نشان میدهد. معمولا هزینه سرمایه گذاری مورد نیاز برای طرح منهای وام و گرنت (در صورت وجود)، به عنوان آورده سرمایه گذار در سال قبل از شروع بهرهبرداری در نرمافزار وارد می شود.

Equity Investment = Total Installed Cost (before grants, if applicable) – Total Value of Grants – Size of Debt

- Net Pre-Tax Cash Flow to Equity: درآمد قبل از مالیات بعد از کسر میزان آورده سرمایه گذار به صورت سالانه، نقدینگی (جریان مالی) خالص قبل از مالیات نامیده می شود.

Net Pre Tax Cash Flow to Equity = Equity Investment + Pre - Tax Cash Flow to Equity

Running IRR (Cash Only) = IRR(Net PreTax Cash Flow to Equity,Yr1: Net Pre Tax Cash Flow to Equity(for each year))

- Depreciation Expense: هزینه های استهلاک در هر سال بهرهبرداری در این قسمت نشان داده می شود. برای محاسبه درآمد طرح که شامل مالیات می شود، هزینه های مربوط به استهلاک از درآمد بهرهبرداری کسر می گردد. به این ترتیب پروژه مالیات بر درآمد کم تری خواهد پرداخت^۱. محاسبات مربوط به استهلاک بر اساس عمر تجهیزات انجام می شود. در این نرم افزار با توجه به جدول استهلاک برای تجهیزات مختلف، همچنین مطالعات و بررسی های صورت گرفته، هزینه های استهلاک برای تجهیزات نیروگاه خورشیدی با استفاده از روش خط مستقیم ^۲ محاسبه می گردد. میزان استهلاک با استفاده از اطلاعاتی که در بخش " Depreciation محاسبات پشتیبان ارائه شده است.
- · Taxable Income: درآمدی که شامل مالیات می شود از فرمول زیر قابل محاسبه است. لازم به ذکر است برای محاسبه درآمد شامل مالیات، هزینه های استهلاک از درآمد بهرهبرداری بعد از کسر سهم بهره اقساط وام کسر می شود.

Taxable Income = Operating Income After Interest Expense – Depreciation Expense

- Income Taxes: میزان مالیات بر درآمد پروژه با استفاده از نرخ مالیات تعریف شده در کاربرگ "Inputs" از فرمول زیر محاسبه می شود.

Income Taxes = Taxable Income × Income Tax Rate

استهلاک از نظر قانون مالیات مستقیم: بر اساس قانون مالیاتهای مستقیم دارایی ثابت بر اثر استفاده یا گذشت زمان قابل استهلاک است. در این قانون ماخذ استهلاک قیمت تمام شده دارایی می باشد و استهلاک از تاریخی محاسبه می شود که دارایی قابل استهلاک آماده برای بهره برداری در اختیار موسسه قرار می گیرد. در صورتیکه دارایی قابل استهلاک در خلال ماه در اختیار موسسه قرار گیرد ماه مزبور در محاسبه منظور نخواهد شد. در مورد کارخانه ها دوره بهره برداری آزمایشی جزو بهره برداری محسوب نمی گردد.

^r Straight Line (SL)



- Tax Examptions: معافیتهای مالیاتی دولتی که در توضیحات بخش "Incentives" در کاربرگ "Inputs" به آن پرداخته شد، در این قسمت محاسبه و لحاظ می شوند.
- Net Tax: در صورتیکه پروژه شامل معافیتهای مالیاتی باشد، با کسر مبلغ معافیت از مالیات بر درآمد پروژه، خالص مالیات پرداختی محاسبه می شود. لازم به ذکر است در صورتیکه درآمد طرح در سال های اولیه بهرهبرداری منفی باشد، پروژه شامل مالیات نخواهد بود.

Net Tax = Income Taxes – Tax Examptions

- After-Tax Cash Flow to Equity: جریان مالی پروژه بعد از مالیات پس از کسر مبلغ مالیات از نقدینگی (جریان مالی) خالص قبل از مالیات به دست می آید.

After Tax Cash Flow to Equity = Net Pre Tax Cash Flow to Equity – Net Tax

- Running IRR (After Tax): نرخ بازگشت سرمایه داخلی بعد از کسر مالیات بر مبنای نقدینگی (جریان مالی) خالص بعد از مالیات در هرسال در طول مدت بهرهبرداری و با استفاده از تابع IRR که در قسمت قبل توضیح داده شد، محاسبه می شود.

Running IRR (After Tax)

= IRR(After Tax Cash Flow to Equity, Yr1: After Tax Cash Flow to Equity(for each year)) با انجام محاسبات فوق جریان مالی سالانه طرح مشخص می شود و با استفاده از آن می توان پارامترهای اقتصادی مختلف مانند زمان بازگشت سرمایه^۱، نرخ بازگشت سرمایه داخلی^۲ و ارزش خالص فعلی^۳ را به منظور ارزیابی اقتصادی بودن پروژه محاسبه کرد.

- Pay Back Period: مدت زمان بازگشت سرمایه در طرح را نشان می دهد. در این فایل برای به دست آوردن این پارامتر، از IRR محاسبه شده در قسمت قبل استفاده می شود. در صورتیکه پارامتر IRR از منفی به مثبت تغییر علامت دهد، یعنی نرخ بازگشت سرمایه داخلی طرح مثبت شده و بازگشت سرمایه اتفاق افتاده است.
- Pre-Tax (Cash-only) Equity IRR (over defined Useful Life): نرخ بازگشت سرمایه داخلی قبل از مالیات را در طول عمر پروژه محاسبه می کند.
- After Tax Equity IRR (over defined Useful Life): نرخ بازگشت سرمایه داخلی بعد از کسر مالیات را در طول عمر پروژه محاسبه می کند.
- Net Present Value (over defined useful life). ميزان ارزش خالص فعلى (NPV) را در NPV؛ ميزان ارزش خالص فعلى (NPV) . تعريف شده توسط کاربر در کاربرگ "Inputs"، محاسبه مى کند.

[\] Pay Back Period

^r Internal Rate of Returne (IRR)

 $^{^{}v}$ Net Present Value (NPV)

1-4-4- نحوه محاسبه تعرفه در نرم افزار

در این نرمافزار، یکی از اهداف تعیین حداقل تعرفه خرید تضمینی برق(با صفر کردن میزان ارزش خالص فعلی (NPV)) میباشد. به منظور انجام این محاسبات میتوان از دو روش استفاده کد. در روش اول با استفاده از دکمه "Calculation) که در نرم افزار تعبیه شده است، میزان تعرفه با در نظر گرفتن ارزش خالص فعلی (NPV) برابر صفر به صورت خودکار محاسبه و در سلول "G72" نمایش داده میشود. در شکل (۱–۳۷) چگونگی استفاده از این قابلیت نرم افزار نمایش داده میشود. در شکل (۱–۳۷) چگونگی استفاده از این قابلیت



این فرایند از طریق تابع Goal Seek استفاده نماید. مطابق شکل (۱–۳۸) این تابع از تب DATA و زیر بخش What-If Analysisقابل دسترسی است.

												" 						
FILE	HON	INSERT	PAGE LAYOUT	FORMULAS	DATA	REVIEW	VIEW	DEVELOPE	R FILE	minimiz	er POV	NERPIVOT						Sign in 🔍
From	From F	rom From Othe	Existing	Refresh	ections erties inks	2↓ ZAZ	Filter	Clear	Text to	Flash	Remove	Data	Consolidate	What-If	Relationships	Group	Ungroup Sub	etotal
Access	neo	Get External Data	connections	Connection	s		Sort & Fi	lter	columns		Dupircate:	Data To	ools	Sce	l nario Manager		Outline	5 A
														Goo	L Cook			
M70	*	: × ~	f _x											000	II Seek			~
- A			в		C		D	E		F		G		Dat	a <u>T</u> able	Gente	aak	
1										CO	D					Goal 5	eek	
2	Project/	Contract Year						unit	5	0		1		2	3	Find th	e right input fo	r the value
47	Reserve	Accounts										0.00		0.00	0.00	you wa	ant.	
48	Adjustme	ent(s) for Major Eq	uipment Replace	ment(s)								0.00		0.00	0.00		0.00	
49	Pre-Tax	Cash Flow to Equ	ity									281,618.3	0 28	1,618.30	281,618	.30	281,618.30	281,0
50	Project (Cach Flowe																
52	Equity In	vestment								(1.730.0	94.52)	0.00		0.00	0.00		0.00	0
53	Pre-Tax (Cash Flow to Equi	tv							(1,100,0		281.618.30	0 28	1.618.30	281.618	30	281,618,30	281.(
54	Net Pre-	Tax Cash Flow to	Equity							(1.730.0	94.52)	281.618.3	0 28	1.618.30	281.618	30	281,618,30	281.6
55	Running	IRR (Cash Only)										(0.84)		(0.51)	(0.29)	(0.15)	(0
56																		
57	Deprecia	ation Expense										(1,140,382.7	76) (1,1	40,382.76)	(1,140,38	2.76)	(1,140,382.76	6) (1,140
58	Taxable	Income										(516,670.3	5) (48	9,302.82)	(459,745	.89)	(427,824.40)) (393,
60	Taxable	Income										(516,670.3	5) (48	9,302.82)	(459,745	.89)	(427,824.40)) (393,
63	Income	Taxes										129,167.55	9 12	2,325.71	114,936	.47	106,956.10	98,3
65	Net Tex	npeons										(103,334.0	7) (9	(000.008,1	(91,949.	18)	(85,564.88)	0
60	After Tax	x Cash Flow to En	uitu						_	(1 730.0	04 62)	201 619 3/	0 20	1 619 30	201 619	10	201 619 20	201.0
68	Running	IRR (After Tax)	uity						_	(1,750,0	54.5Z)	(0.84)	υ 20	(0.51)	201,010		(0 15)	201,1
69	Pay Bac	k Period (year)					10					(0.04)		(0.01)	(0.20)		(0.76)	10
70	Pre-Tax	(Cash-only) Equit	VIRR (over define	d Useful Life)			20,19%					Yr 1 COE						
71	After Tax	x Equity IRR (over	defined Useful Li	ife)			16.19%					(\$/kWh)			Calculat	ion		
72	Net Pres	ent Value @ 145.	00% (over define	d Useful Life)								0.0562		_				
73																		
74																		
75		Suppor	ting Calculations															
76.		Start Intro	duction I In	nuts Comple	v Inputs	Cash	Flow	Summany Re	culte	Δ	A : [41						
	,	Start Intro		iputs comple	x inputs	Casil	ion/	Summary Ne:	Juita	····	• : [۹						P

شکل ۱-۳۸: دسترسی به تابع Goal Seek در اکسل

با انتخاب این تابع کاربر میتواند در یک معادله با ارائه مقدار دلخواه همه پارامترها، ارزش یک پارامتر مجهول را بیابد. در اینجا تابع مورد نظر برابر ارزش خالص فعلی پروژه (Cash Flow!\$D?72) در نظر گرفته میشود که با تغییر پارامتر تعرفه برق (Cash Flow!\$G\$72) بایستی به صفر برسد. در شکل (۱–۳۹) نحوه استفاده از این تابع نشان داده شده است. نرمافزار محاسبات را برای تعرفههای متفاوت به صورت تکراری انجام میدهد تا تعرفهای که در آن مقدار ارزش خالص فعلی برابر صفر میشود، مشخص و به عنوان حداقل تعرفه قابل قبول برای اقتصادی بودن پروژه



در نظر گرفته میشود. یعنی تعرفهای که تمام قیدهای سرمایه گذار اعم از نرخ بهره سرمایه شخصی وی و میزان رزروها و اقساط و ذخایر سرمایه گذار را پوشش میدهد. سرمایه گذار می تواند با مقایسه این تعرفه و تعرفه خرید برق توسط ساتبا میزان اقتصادی بودن و بازگشت سرمایه پروژه خود را ارزیابی کند.

Project/Contract Year	Gool Sook	2	×	units	1	2
Running IRR (Cash Only)	Goal Seek	1	^		(0.81)	(0.46)
	Set cell:	\$D\$72				
Depreciation Expense	J <u>e</u> rcen.				(1,140,000.00)	(1,140,000.00)
Taxable Income	To value:	0			(526,050.95)	(495,300.34)
Taxable Income		e cetrol			(526,050.95)	(495,300.34)
Income Taxes	By <u>c</u> hanging cell:	SGS/2			131,512.74	123,825.09
Tax Examptions					(105,210.19)	(99,060.07)
Net Tax	OK	Cano	:el		0.00	0.00
After-Tax Cash Flow to Equity					229,566.44	229,566.44
Running IRR (After Tax)					(0.81)	(0.46)
Pay Back Period (year)		8				
Pre-Tax (Cash-only) Equity IRR (over defined Useful Life)		24.67%			Yr 1 COE	
After Tax Equity IRR (over defined Useful Life)		20.00%			(\$/kWh)	
Net Present Value @ 145.00% (over defined Useful Life)		(0)			0.0562	
		• • • •				
Supporting Calculations						

شکل ۱-۳۹: بخش محاسبات تعرفه در کاربرگ Cash Flow

همچنین تحلیلگر می تواند مقدار دلخواه تعرفه خود را در سلول G72 وارد کند و تغییرات شاخصهای اقتصادی نظیر ارزش خالص فعلی یا ذوره بازگشت یا هر شاخص یا جریان دیگری را بررسی نماید.

1-4-6- محاسبات پشتیبان

در این قسمت به منظور آشنایی بیشتر کاربر با پارامترهای مرتبط در محاسبات جریان مالی، نحوه محاسبه سه بخش وام (Debt Service)، استهلاک (Depreciation) و مبالغ رزرو پروژه (Reserve Accounts) به تفصیل بیان می شوند. این محاسبات در فایل نرم افزار با عنوان "Supporting Calculations" دیده می شود.

(Debt Service) محاسبات وام

مطابق شکل (۱-۴۰) در بخش "Debt Service"، موارد زیر فعال خواهند بود:

Debt Service:

Debt Sizing (Defined Capital Structure Method) Installed Cost (excluding cost of financing) Defined Debt-to-Total-Capital Size of Debt

Loan Repayment Structured Debt Service Payment Interest Principal

Loan Amortization Beginning Balance Drawdowns Principal Repayments Ending Balance

شكل ۲-۴۰: بخش محاسبات وام

<u>Debt Sizing (Defined Capital Structure Method)</u> در این قسمت به محاسبه مبلغ وام پروژه پرداخته. می شود.

- Installed Cost (excluding cost of financing)
 گرفتن مبالغ گرنت و مشوقها در صورت وجود را نشان میدهد. لازم به ذکر است در محاسبه هزینههای سرمایهگذاری برای دریافت وام، هزینههای مربوط به مبالغ رزرو مورد نیاز پروژه که در جدول "& Reserves Winner Costs
- Defined Debt-to-Total-Capital: درصد وام که در کاربرگ "Inputs" توسط کاربر برای نرمافزار تعریف شده است.
- Size of Debt: مبلغ وام پروژه بر حسب درصدی از هزینه های سرمایه گذاری که در قسمت قبل محاسبه شد، از فرمول زیر قابل محاسبه است.

Size of Debt = Installed Cost (excluding cost of financing) × Defined Debt to Total Capital

<u>Loan Repayment</u>: شرایط و نحوه بازپرداخت وام در این قسمت محاسبه می شود.

Structured Debt Service Payment: مبلغ اقساط وام پروژه که باید به صورت سالانه به وامدهنده
 پرداخت شود، از فرمول زیر قابل محاسبه است.

Structured Debt Service Payment = Interest + *Principal*

- Interest: سهم بهره اقساط وام را مشخص می کند. در اکسل برای محاسبه میزان سهم اصل و بهره وام می توان از دستورهای مشخص استفاده کرد. برای استفاده از این دستورها نیاز به اطلاعات میزان وام، سود و مدت زمان بازپرداخت می باشد که در کاربرگ "Inputs" از کاربر گرفته شده است. در اینجا از تابع "Inputs" برای محاسبه سود قسط استفاده شده است.

Interest = IPMT(Interest Rate on Term Debt, Project Year, Debt Term, Size of Debt)

-Principal: سهم اصل اقساط وام را مشخص می کند. در اینجا از تابع "PPMT" برای محاسبه سود قسط استفاده شده است.

Principal = PPMT(Interest Rate on Term Debt, Project Year, Debt Term, Size of Debt)

محاسبات هزینههای استهلاک (Depreciation)
 مطابق شکل (۱–۴۱) در بخش "Depreciation" موارد زیر فعال خواهند بود:



Depreciation:			
Year			
Depreciation Year	Capital Value	Allocation	<u>commissioning Va</u>
5	0	0%	0
10	6,000,000	100%	300,000
15	0	0%	0
20	0	0%	0
Bonus Depreciation			
Non-Depreciable	0	0%	
^			
Project Cost Basis	6,000,000	100%	
	OK	OK	
Annual Depreciation Expense, Initial Installation			
Total Project Cost, adj for ITC/Grant if applicable			<u>check</u>
5 Year SL			0
10 Year SL			1,140,000
15 Year SL			0
20 Year SL			0
Bonus Depreciation			0
Non-Depreciable			0
Total			1,140,000
Annual Depreciation Expense, Repairs & Replacements			
1st Replacement			0
Depreciation Timing			
Depreciation Expense			
2nd Replacement			0
Depreciation Timing			
Depreciation Expense			
Annual Depreciation Expense			
Annual Depreciation Repetit			

شکل ۱-۴۱: بخش محاسبات استهلاک

Depreciation Year: پارامترهای مورد نیاز برای محاسبات هزینههای استهلاک در سالهای مشخص شده در این قسمت تعریف می شوند.

- Capital Value: در کاربرگ "Inputs" بر حسب اینکه در قسمت "Capital Costs" کدامیک از گزینهها برای تعریف هزینههای سرمایه گذاری انتخاب شده است، میزان هزینهها در سالهای استهلاک تعریف شده برای نرمافزار، تقسیم بندی می شود. در این قسمت هزینه مربوط به هر سال در سطر روبه رو آن آورده شده است.

-Allocation: نشان میدهد هر سال استهلاک چه سهمی از کل هزینههای سرمایه گذاری را دربر می گیرد. - Decommissioning Value: ارزش اسقاط برای هر سال استهلاک را نشان میدهد. ارزش اسقاط در فرمولها برابر ۵٪ هزینه اولیه همان سال در نظر گرفته شده است. در این قسمت میزان هزینههای استهلاک برای <u>Annual Depreciation Expense</u>, Initial Installation: در این قسمت میزان هزینههای استهلاک برای هر سال استهلاک با استفاده از روش خط مستقیم محاسبه می شود. در اکسل برای محاسبات استهلاک به روش خط مستقیم تابع مخصوص وجود دارد، بنابراین در این نرمافزار از دستور SLN برای محاسبات استفاده شده است. به عنوان نمونه فرمول محاسبه هزینههای استهلاک برای ۵ سال استهلاک در ادامه آورده شده است.

5 Year SL Costs = SLN(Capital value, Decommissioning Value, Depreciation Year/2)

همان گونه که در فرمول بالا دیده می شود، برای انجام محاسبات استهلاک با استفاده از تابع SLN به هزینه اولیه، ارزش اسقاط و مدت زمان استهلاک نیاز می باشد. در فرمول بالا که در نرمافزار مورد استفاده قرار گرفته است، مدت زمان استهلاک نصف در نظر گرفته شده است. دلیل این امر لحاظ کردن مقررات ماده ۱۴۹ اصلاحی قانون مالیاتهای مستقیم در محاسبات می باشد^۱.

<u>Annual Depreciation Expense, Repairs & Replacements</u>: هزینههای مربوط به استهلاک تجهیزاتی که تعویض شدهاند در این قسمت محاسبه می شود. همان گونه که در کاربرگ "Inputs" بیان شد، در این نرمافزار چهار بازه زمانی برای تعویض قطعات و یا تجهیزات در نظر گرفته شده است که توسط کاربر تعیین می شود. هریک از این قطعات و یا تجهیزات تعویض شده بعد از نصب مجدد شامل هزینههای استهلاک خواهند بود که در این قسمت به این محاسبات پرداخته شده است. برای انجام محاسبات مطابق آنچه توضیح داده شد از تابع SLN استفاده می شود. در این بخش از محاسبات عمر تمامی قطعات تعویض شده در ده سال در نظر گرفته شده است، که با توجه به مقررات ماده ۱۴۹ اصلاحی قانون مالیات های مستقیم، در فرمول عدد ۵ به عنوان عمر مستهلک شدن قطعه یا تجهیز استفاده می شود. کاربر در صورت تمایل می تواند عمر مفید مورد نظر خود را در فرمول وارد نماید.

هزینه کلی استهلاک برای هر سال از مجموع هزینههای استهلاک مربوط به نصب اولیه (Initial Installation) و هزینههای استهلاک مربوط به تعمیر و تعویض تجهیزات (Repairs & Replacements) به دست می آید.

محاسبات هزینه های رزرو (Reserve Accounts)
 مطابق شکل (۱–۴۲) در بخش "Reserve Accounts" موارد زیر فعال خواهند بود:

^۱ بنابراین قانون کلیه مؤسسات تولیدی و معدنی دارای پروانه بهرهبرداری از مراجع ذیربط مجاز خواهند بود آن بخش از داراییهای ثابت استهلاک پذیر خود را که به منظور کاهش مصرف انرژی، تولید و یا استفاده از انرژیهای نو (تجدیدپذیر)، رفع یا کاهش آلودگیهای زیست محیطی و ارتقاء فناوری (تکنولوژی) خریداری می نمایند، با نصف مدت و یا دو برابر نرخهای مندرج در این جدول مستهلک نمایند.

گروه انرژیهای تجدیدپذیر پژوهشگاه نیرو



Reserve Accounts:

Beginning Balance Debt Service Reserve O&M/Working Capital Reserve Major Equipment Replacement Reserves #1 Major Equipment Replacement Reserves #2 Decommissioning Reserve Ending Balance

(max funding period, yrs)10(max funding period, yrs)10

0

Interest on Reserves Annual Reserves

Pay Back Period

شکل ۱-۴۲: بخش محاسبات هزینههای رزرو

- Debt Service Reserve: شامل هزینههای رزرو مورد نیاز برای بازپرداخت وام میباشد.
- O&M/Working Capital Reserve: هزینه های رزرو مربوط به هزینه های بهرهبرداری و نگهداری در این قسمت محاسبه می شوند.
- Major Equipment Replacement Reserves: محاسبات هزینه های رزرو برای انجام تعمیر و یا تعویض قطعات و تجهیزات در این قسمت انجام می شود.
- Decommissioning Reserve: هزینه های رزرو مورد نیاز برای اسقاط طرح را نشان می دهد.
 مجموع هزینه های رزرو در سه بخش کلی هزینه های رزرو وام، تعمیر و نگهداری و تعویض قطعات و تجهیزات،
 هزینه های کلی رزرو را تشکیل می دهد که در محاسبات بخش ۲–۲–۳–۳ مورد استفاده قرار گرفته است.

اطلاعات مورد نیاز برای محاسبات موارد بالا به طور کامل توسط کاربر در کاربرگ "inputs" تعریف و محاسبات توسط نرمافزار انجام شده است.

(خلاصه نتایج) Summary Results –۵–۱

زمانی که کاربر تمام ورودیهای مورد نیاز را در بخش ورودیها وارد می کند، نرم افزار به صورت خودکار کلیه محاسبات را در کاربرگ "Cash Flow" انجام خواهد داد و در نهایت نرم افزار از طریق فرایند goal seek امکان تعیین تعرفه نیروگاه خود را خواهد داشت. حال زمان آنست که کاربر در کاربرگ Summary Results خلاصه ای از ورودیها و خروجیهای پروژه خود را یکجا ملاحظه نماید. در ادامه جدول موجود در این کاربرگ و اطلاعات آن در شکل (۱–۴۳) مشاهده می شود.

نکته قابل توجه این است که برای دستیابی به هدف انجام محاسبات به صورت اتوماتیک و با تغییر در ورودیها ، لازم است مشخصه "Calculation options" در اکسل بر روی Automatic قرار داشته باشد. در غیر اینصورت برای آپدیت شدن محاسبات با تغییر ورودیها، کاربر باید بعد از هر تغییر کلید F9 را فشار دهد. در حالت فعال بودن حالت اتوماتیک نیز بهتر است در نهایت یک بار کلید F9 فشرده شود تا از کامل شدن محاسبات در اکسل اطمینان حاصل شود. اگر مدل در یک یا تعدادی از سلولها به هر دلیلی "N/A" را نشان دهد، می توان کلید F9 را فشار داد تا زمانیکه محاسبات جدول دادهها کامل و مقدار نهایی در بخشهای COE و LCOE نمایش داده شود.

x∎	☐ 5 · c ² · =		SO	LAR-ECO-e	d01.xlsm - Exce	(Product Activation F	ailed)			? 🗈 –	ð X
FI	E HOME INSERT PAGE LAYOUT FORM	JULAS	DATA REVIEW	VIEW	DEVELOPER	Ell Eminimizer	POWERPIVOT			Sig	n in 🖸
	Home Hoer Hoer Hor		Drains INEVIEW	L	DETELOPEN	- cermininger				org.	- F
A1	\bullet : \times \checkmark f_x										~
	в	С	D	E	F	G	н	1	J	ĸ	
4			-			0					
	Press F9 each time inputs are changed to ensure comple	tion of the	COE calculation.								
5	When "WRA" appears, press "F9" in the upper row on go calculation. It may be necessary to press F9 more than	iur keyboa once, <u>Se</u>	e note for details.			Paste Re	suits of Multiple Model F	cuns Below			
6	Main Outputs Summary	units	Current Model Run	[Insert 1	Scenario Name]	[Insert Scenario Name]	[Insert Scenario Name]	[Insert Scenario Name]	[Insert Scenario Name]	[Insert Scenar	io Na
	Net Year-One Cost of Energy (COE)(Calculated)	sik wh	0.0562								
7	V of Your Ope Tariff Pate Englated	2	0.07					+		1	_
9	Cost-Based Tariff Escalation Rate	2	0.0%				-	-		-	_
10	Does modeled project meet minimum DSCR requirements?		Yes								
11	Does modeled project meet average DSCR requirements?		No, see Inputs								
12							-	1		1	
13	Net Nominal Levelized Cost of Energy	\$1% Wh	0.0538								
14											
15	Other Outputs and Inputs Summary	units	Current Model Run								
16	Dollar Connector Newsonlate Connector	\$ 1111 110	150,000								
16	Net Canacity Eactor, Yr 1	2	0,000				+	1	-		_
19	Project Useful Life	Years	20								_
20	·										
21	Net Installed Cost (Total Installed Cost less Grants)	\$	6,000,000.00								
22	Net Installed Lost [I otal Installed Cost less Grants]	\$100	0.60								_
24	Minimum DSCR Check Cell (If "Fail." read note ==>1	2	20%				-	1		1	-
25	Equity (funds balance of hard costs + all soft costs)	8	20%					1	1		_
26	Equity (funds balance of hard costs + all soft costs)	\$	1,200,000							-	
27	Interest Polo (Apprus)	1	007				+		+	-	
:0 29	Senior Debt (funds portion of hard costs)	2	80%				1	+	+	1	-
iŭ l	Senior Debt (funds portion of hard costs)	8	4800000								
31	Debt Term	18318	9								
32	Interest Rate on Term Debt	2	8.00%								_
33	Loan Intrest, Yrl	\$	(384,000.00)								-
274 35	Luarr mulpar, m	- 2	(004,002.00)								_
36	Is owner a taxable entity?		Yes								_
37	Type of Tax Credit Incentives		Developed								
38	SATBA Rule		0.70								
4	 Start Introduction Inputs 	Comple	ex Inputs Cash Fl	ow Su	mmary Resu	ts Annual Cash	Flows & Returns	÷ :	4		Þ
-											

شکل ۱-۴۳: نمای کلی کاربرگ Summary Results

اطلاعات اصلی ورودی و محاسباتی طرح مانند هزینههای سرمایه گذاری، هزینه های تعمیر و نگهداری در سال اول و آخر بهره برداری، اقساط وام در سال اول و آخر زمان بازپرداخت و تعرفه محاسبه شده در این کاربرگ نشان داده می شود. درصورتیکه در یک پروژه خاص اطلاعات دیگری حائز اهمیت باشد، کاربر می تواند در ادامه این اطلاعات را به جدول اضافه کند. همچنین در این کاربرگ جدول دیگری وجود دارد که در ان کاربر می تواند نتایج تحلیل برای سناریوهای مختلف شبیه سازی مدل را وارد و مقایسه نماید.

جدول موجود در آن کاربرگ و اطلاعات آن در شکل (۱–۴۴) مشاهده می شود.



Nain Outputs Summary	units
Net Year-One Cost of Energy (COE)(Calculated)	\$/kWh
of Year-One Tariff Rate Escalated	%
ost-Based Tariff Escalation Rate	%
pes modeled project meet minimum DSCR requirements?	
bes modeled project meet average DSCR requirements?	
Net Nominal Levelized Cost of Energy	\$/kWh
ther Outputs and Inputs Summary	units
ollar	\$
enerator Nameplate Capacity	kW dc
et Capacity Factor, Yr 1	%
roject Useful Life	Years
et Installed Cost (Total Installed Cost less Grants)	s
et Installed Cost (Total Installed Cost less Grants)	.sw
	QU V V
inimum DSCR Check Cell (If "Fail," read note ==>)	%
quity (funds balance of hard costs + all soft costs)	%
quity (funds balance of hard costs + all soft costs)	\$
terest Rate (Annual)	04
Capior Debt (funds portion of bard costs)	70
aniar Debt (funds portion of hard costs)	70
whit Term	Veere
terest Rate on Term Debt	rears
oan Intrest Vr1	70
oan Principal Vr1	\$
s owner a taxable entity?	
ype of Tax Credit Incentives	
ATBA Rule	
Production Yr 1	kW/b
Production, Yr 20	kWh
otal Revenue, Yr1	S
otal Revenue, Yr20	\$
Operating Expenses, Aggregated, Yr 1	\$
Operating Expenses, Aggregated, Yr 1	\$/kWh
Operating Expenses, Aggregated, Yr 20	\$
Operating Expenses, Aggregated, Yr 20	\$/kWh
Pre-Tax (Cash-only) Equity IRR (over defined Useful Life)	%
After Tax Equity IRR (over defined Useful Life)	%
PV	\$
Payback Period	Years

شکل ۱-۴۴: اطلاعات موجود در کاربرگ Summary Results

(خلاصه محاسبات جریان مالی) Annual Cash Flows & Returns -9-1

محاسبات اصلی انجام شده در کاربرگ "Cash Flow" برای سالهای عمر پروژه در این کاربرگ به صورت طبقهبندی شده و خلاصه مطابق شکل (۱–۴۵) آورده شده است. در انتها با استفاده از دادههای پروژه نمودار جریان مالی تجمعی و نمودار مقایسه هزینه ها و درآمدها رسم شده است.

X		5 - A-	Ŧ				SOLA	AR-ECO-ed01.x	lsm - Ex	cel (Produ	uct Activation I	ailed)					3	¢	-	a ×
F	ILE	HOME	INSERT	PAGE LAYOUT	FORMULA	DATA	REVIEW	VIEW DE	VELOPE	R FILE	Eminimizer	POWERPIVOT	Ē.						Sig	n in 🍳
U	87	* :	$\times \checkmark$	f_{x}																~
	A B	с	D	ε	F	G	н	(j - 2	к	ι	м	N	0	P	Q	R	\$	т	U	
2	Annual	Project Ca	sh Flows, Retu	rns & Other M	etrics													_		
3	Project	Tariff or Market Value	Revenue	Operating Expanses	Debt Service	Basamas	Pre-Taz Cash Flow	Tazable		Taz Benefit/ (Liabilite)	After Taz Cash Elow	Cumulative Cash Flow	After Tax IBB	Debt Service		G Revenue + Tax Benefit/(Liability)	Expenses + Cash Obligations			
5 6 7 0 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 222 234 255 27 28 29 30 10 222 234 255 27 30 30 30 30 30 30 30 30 30 30	7 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 2 13 4 15 6 17 8 19 20	0.056 0.056 0.056 0.0550 0.0550 0.0550 0.0550 0.0550 0.05500000000	1 1066.023.05 1066.025 1066.0	170,060,001 170,060,001 170,060,001 170,060,001 170,060,001 170,060,001 170,060,001 170,060,001 170,060,001 170,060,001 170,060,001 170,060,001	(186, 358, 60) (176, 352, 60) (176,	\$ 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.	233,546,44 223,546,44 223,546,44 223,546,44 223,546,44 223,546,44 223,546,44 223,546,44 223,546,44 223,546,44 223,556,44 223,556,44 223,556,44 223,556,44 223,556,457,55 645,557,557,557,557,557,557,557,557,557,5	1 145,500,30 1462,003,69 1462,022,003,69 1462,022,003,69 1457,003,60 1457,003,00 1457,000,00 1457,000,000,00 1457,000,000,000,000,000,000,000,000,000,0	•	191512.14 123.025.09 115522.42 36.8132 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.	1(220,000,00) 96(073,8) 35(3,3413) 35(3,3413) 32(3,413,8)32(3,413,8) 32(3,413	1,200,000,001 (850,200,201) 150,641,640,421 150,641,640,421 150,641,640,421 150,641,640,421 120,641,640,441 1,2410,648,642 1,2410,648,642 1,2410,648,642 1,2410,648,642 1,2410,648,642 1,2410,648,642 1,2410,658,658,658,658,658,658,658,658,658,658	2 (0.61) (0.45) (0.03) (0.07)	С 130 130 130 130 130 130 130 130		1,119,244,70 1,111,124,17 1,112,124,17 1,114,574,57 1,104,544,57 1,104,544,50 1,066,0,020,05 1,066,0,020,05 1,066,0,020,05 1,066,0,020,05 1,066,0,020,05 1,056,020,05 1,056,020,05 1,056,020,05 1,056,020,05 1,056,020,05 1,056,020,05 1,056,020,05 1,056,020,05 1,056,020,05 1,056,020,05 1,056,020,05 1,056,050,05 1,056,050,050,05 1,056,050,050,050,050,050,050,050,050,050	0.0.442.50 0.000000000000000000000000000000000			
37 38 39 40 41 42 43		8,000,000	»	Cu	mulative Cash Fl	w		-	1,400,0	no.00]	Rev	enue + Tax Ben Expenses + Cas	efits / (Li sh Obligat	ability) v. tions						
44 45 46 47 48		6,000,000.			/				1,000,0	00.00 -										
49 50 51 52		Helo Cath F	oo -						600,0	00.00 -						xpenses + Cash Obligations evenue + Tax Benefit/Liabil	lay)			-
	<	Star	t Introd	luction Ir	nputs Com	plex Inputs	Cash Flo	w Summ	ary Re	sults	Annual Casl	n Flows & Re	eturns	۲		: 4				Þ
										_										

شكل ۱-۴۵؛ اطلاعات موجود در كاربرگ Returns & Returns

- Tariff or Market Value: مقدار محاسبه شده تعرفه خرید برق تضمینی برای هر سال از عمر پروژه بر حسب واحد پولی موردنظر کاربر بر کیلو وات ساعت.
 - Revenue: درآمد نهایی محاسبه شده پروژه
 - Operating Expenses: هزینه نهایی محاسبه شده در طول بهرهبرداری
 - Debt Service: مبلغ اقساط بازپرداختی وام در هرسال
- Reserves: هزینه های مورد نیاز پروژه برای تامین مبالغ رزرو شامل رزرو وام، بهرهبرداری و تعمیر، تعویض قطعات و تجهیزات و اسقاط
 - Pre-Tax Cash Flow: جریان مالی سالانه پروژه قبل از کسر مالیات
 - Taxable Income: میزان درآمد محاسبه شده طرح که شامل مالیات می شود.
 - Tax Benefit: میزان معافیت از مالیات پروژه بر مبنای معافیتهای مالیاتی دولتی

^{&#}x27; Cumulative Cash Flow



- After Tax Cash Flow: جریان مالی سالانه پروژه بعد از کسر مالیات
- Cumulative Cash Flow: این ستون جریان مالی تجمعی پروژه (برای محاسبه جریان مالی تجمعی در هر سال بهرهبرداری پروژه، میزان جریان مالی پس از کسر مالیات پروژه در همان سال با جریان مالی تجمعی سال قبل جمع می شود.) را بیان می کند.
 - After Tax IRR: نرخ بازگشت سرمایه داخلی پروژه پس از کسر مالیات.
 - Debt Service Coverage: پارامتر DSCR به صورت سالانه

با استفاده از پارامترهای محاسبه شده در بالا نمودارهای اولیه مورد نیاز جهت ارزیابی و تحلیل اقتصادی پروژه به صورت زیر رسم می شوند. همچنین کاربر می تواند با استفاده از دادههای موجود هر نمودار مورد نیاز دیگری را ایجاد کند. نمودار جریان مالی تجمعی طرح و نمودار درآمدها در برابر هزینههای طرح به ترتیب در شکل (۱–۴۶) و شکل (۱–۴۷) نشان داده شده است.







معاونت بزوهشى كروه اترز وهاى نجد بدبذبر

۲۰ درمافزار ارزیابی اقتصادی دیروگاههای خورشیدی (SOLAR-ECO) چیست؟

در یی انجام پروزنهای گوناگون ارزیابی انتصادی نیروگاههای تجدیدیدیر در گروه قراری های تجدیدیدیر پژوشتگاه نیرو توسعه یک ترمافزار کاوبردی و دفیق که بعمورت تخصصی شرایط گوناگون اخداف و بهرمیرداری این تیروگاهها را مدل کند و فرایین و مقررات گوناگون کشور را به زیان مالی ترجمه نموده، باقدرت و سرعت تحلیل و ستایو پردازی تماین صروري به نظر مي رسيد.

SOLARECO

اذا پروژه «تهیه نومادزار ارزیلی اقتصادی نیروگاههای خورشیدی، زیست توده و زمین گرمایی در ایران» در آبان ماه سال الا ایروه حمیه نوماوار ارزیلی اصحادی نورگامهای خورکندی، ایست توده و زمین گرمایی در ایران ۳ در این مه سال ۸۰ همیوی و آغاز خد در این یروزه آبنا برای گذشای سرمایه کار و یا سیامتکاره ساختی برای شناخت کناواری خیروایا کال و آیند آن در جهان و ایران سطن خده، سین قولین و مرایندهای دارندی و هزینه آی و هنی هر نورگاه به پرویزاری از این نورگاهها بردس خده است سیب با شناسی باراضهای درامدی و هزینه آی و هنی هر نورگاه - تحقیقایون ساز مالی استخار که هر نوره ازار بر اینه آصل در قالب ۷ کاررگ اصل و موزینها با عشین ۲۰ خرود - تحقیقایون ساز مالی استخار که هر نوره ازار بر اینه آصل در قالب ۷ کاررگ اصل و موزینها با عشین ۲۰ خرود - تحقیقایون ساز استخار این از استخار اینه این ۲۰ مربع (Input) - تحقیقا در اطلامات چزیل (Cash Flow)، ۲-دانده علیم دارد کد به طور خلاصه حوم جلولی و قولی و محاصیلت - مداما است این این - تحقیط شدت می در اینهای که منام توریه اینه با می دارد. درمادزار ارزیلی اقتصادی نیروگاههای خورشیدی (فتوولتائیک) به قرار جدول زیر است: <mark>ا</mark>

Annuel Cesh Flow	Summery Result	Cesh Flow	Comp lex Input	Input	محوای کاربر ک
۲	۲	v	N	10	چيول
TAD	110	177.	0-0	6N (ساول محلبهاتي
۳۵	v	۵.	۲۲	n	نوع فرمول
IF -LOOK TI -ABS	r	SLALCICKUP & WARD BUCT-IRR- MP V-ODALSEEK-BERROR-INAT- PEATO-VE-MW-	IF - STULIEF	IF - ROVED	لواع توابع

از مزایای این نرم ادارد به موارد زیر می توان اشاره داشت: ۱- اسکان تحلیل تخصصی اقتصادی سریع و آسان نیروگادهای خورشیدی با توجه به کلیه پارامترهای درآمدی و مزینهای و رفتار و زمان رفتع آرها و فوانین و همان بوروعاهمی خوردنیدی با توجه به کانه پارامترهای دراسدی و هزینهای و رفتار و زمان رفتع آرها و فوانین و مقررات و فرایندهای مالی و اناری کشور در مراحل گرفتاگون اخذ مجوز، احداد و بهرمزداری تا اسقاط:

۲- امکلُنَّ وُرُودُ أَطْالاعات در سه سطح کلی، میلی و جزئی با توجه به سطح اطلاعات در نسترس تحلیلگر و تدقیق اطالاعات در آینده یا سهولت قابل مالاحظه:

المالانات در اینهای میراند علی محدهه: ۲- استافیدیری میزهانامه ترام اوار برای مدل کردن سناییوهای مختلف و امکان تحلیل حساسیت پارامدوهای ادرگذار ۴- امکان بیوهندی سرمایه گذاران به جهت تحلیل اقتصادی توروگاه خورکیوی خود و بهرهندی سیاست گذاران به

منظور تعین دونی اور شمیههای دود بر وحمیه تعین مردیه یکی عزیده دوری مورد جهرستان محسر این م منظور تعین دونی اور شمیههای دود بر وحمیه تعینانی در اینه کارانان و انتزون لینان: ۵- ایکان بزرسی تنابع تحلیل اقتصادی نیروگاههای خورنیدی در سطوع و سالهای گوناگون عمر نیروگاه از جمله به ۳۰ سانتی بررسی منبع حصلی اصدای بروههای خورسیدی در سطح و سازمها و جرایهای خوادی عمر بورده از بررسی کنخصها و تصویرادهای کلیک ارزیایی اقتصادی تا جیزنا مالی تختک پارامترها و جرین مالی تهایی پروزه ۲ ۲- امکان توسعه و رسم ساده تموارها و محلیه پارامترهای موجود در صورت تسلط بر پیش عرض های هر درمافزاز: ۲- امکان تهیه و دسترسی و اجرای ساده ترمافزارهای موجود در صورت تسلط بر پیش عرض های هر درمافزاز: ۲- امکان مادخطه رایط و درمیل ها و تحلیل ها توسط کاربران مختصص:

۱۰ سیمان می بودن تورافزار ۱۰ سیمان بیودن تورافزار امید که این تورافزار با کمک به سرمایهگذاران و سیاستگذاران سهم کوچکی در بوتلماریزی و قوسته سیل تر و نقینی تر

www.nri.ac.ir