தமிழ்நாட்டில் மேற்கூரை சோலார் அமைப்பதற்கான வழிகாட்டி

உங்கள் வளாகத்தில், மின் பகிர்மானக் கட்டத்துடன் இணைக்கப்பட்ட மேற்கூரை சோலார் அமைப்பை நிறுவுவதற்கான எளிய செயல்முறை வழிகாட்டி.

தமிழ்நாட்டில் மேற்கூரை சோலார் அமைப்பதற்கான வழிகாட்டி

முதல் பதிப்பு: 2020

ஆசிரியர்: பாலாஜி. மோ.கி,

துணை ஆசிரியர்: ஜெயக்குமார் ரா

தொகுப்பாளர்களின் பெயர்கள்: K.விஷ்ணு மோகன் ராவ், சரோஜா.S, ஓம் பிரகாஷ் சிங், பத்மாவதி.S, அமுதா.V

விளக்கப்படங்கள்:கருணாகரன்.V

சிஏஜி

சிட்டிசன் கன்ஸ்யூமர் மற்றும் சிவிக் ஆக்ஷன் குரூப் (சிஏஜி), 35 வருடங்களாக சென்னையில் இயங்கி வரும் ஒரு தன்னார்வ தொண்டு நிறுவனமாகும். இது நுகர்வு, குடிமம் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் தொடர்பான குடிமக்களின் உரிமைகளைப் பாதுகாக்க செயல்படுகிறது. மேலும், வெளிப்படைத் தன்மையையும், பொறுப்புடைமையையும் மேம்படுத்துவதும், புதிய தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி ஆளுகையை வலுப்படுத்துவதும் இதன் நோக்கம் ஆகும்.

தொடர்புக்கு

சிட்டிசன் கன்ஸ்யூமர் மற்றும் சிவிக் ஆக்ஷன் குரூப் (சிஏஜி)

புதிய எண் #246 (பழைய எண் 277-B), டி.டி.கே சாலை (ஜெ.ஜெ. சாலை)

ஆழ்வார்பேட்டை, சென்னை - 600 018

தமிழ் நாடு, இந்தியா

இணையதளம் - www.cag.org.in

மின்னஞ்சல்: helpdesk@cag.org.in

முகநூல்: www.facebook.com/CAGChennai/ & ட்விட்டர்: @CAGChennai

© **சிட்டிசன் கன்ஸ்யூமர் மற்றும் சிவிக் ஆக்ஷன் குரூப் (சிஏஜி)**

எல்லா பொருளடக்கமும் சி.ஏ.ஜி.யின் சொத்து, மற்றும் மூன்றாம் தரப்பு மூலத்தை குறிப்பிடாது, கிரியேட்டிவ் காமன்ஸ் பண்புக்கூறு **4.0** சர்வதேச உரிமத்தின் கீழ் பயன்படுத்த உரிமம் பெற்றது. சி.ஏ.ஜி.க்கு சொந்தமானவை தவிர்த்து மற்ற அனைத்து வர்த்தக முத்திரைகள், பிராண்டுகள் மற்றும் பதிப்புரிமை அந்தந்த உரிமையாளர்களுக்கு சொந்தமானது மற்றும் அவர்களின் சொத்து.

மறுப்பு:

CAG இந்த புத்தகத்தின் பொருளடக்கத்தின் துல்லியத்தை உறுதி செய்வதற்காக அனைத்து நியாயமான முயற்சிகளையும் செய்துள்ளன. அதே நேரம் இந்தப் புத்தகத்தின் பொருளடக்கத்தின் பொருந்துதன்மைக்காக எந்தவித பிரதிநிதித்துவத்தை அல்லது உத்தரவாதங்களை அமைக்கவில்லை. இந்த புத்தகத்தில் உள்ள தகவல்களைப் பயன்படுத்துவது அல்லது அணுகுவதன் மூலம் ஏதேனும் இழப்பு ஏற்பட்டால், அதற்கு நாங்கள் பொறுப்பாக மாட்டோம்.

இந்திய அரசாங்கம், புதுப்பிக்கத்தக்க எரிசக்தி உற்பத்தி நிலையங்கள் அமைப்பதில் வருகின்ற 2022 ஆம் ஆண்டிற்குள் 175 கிகா வாட்[1] திறனை எட்டுவதற்குத் திட்டமிட்டுள்ளது. இதில், 100 கிகாவாட் சோலார் ஆற்றல், 60 கிகா வாட் காற்றாலைகள், 10 கிகா வாட் உயிரி ஆற்றல் மற்றும் 5 கிகா வாட் சிறிய நீர்மின் ஆற்றல் ஆகும். இதிலுள்ள 100 கிகா வாட் சோலார் ஆற்றலில், 40% (அதாவது 40 கிகா வாட்) மேற்கூரை சோலார் அமைப்புகளில் இருந்து பெற இலக்கு நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளது. தமிழக அரசு, மேற்கூரை சோலாரை ஊக்கப்படுத்த பல்வேறு நடவடிக்கைகளை எடுத்து வருகிறது. கடந்த பிப்ரவரி, 2019 ல் தமிழ்நாடு சோலார் எரிசக்தி கொள்கை, 2019[2] வெளியிடப்பட்டது. இந்தக் கொள்கையில், நெட்ஃபீட்-இன் முறை அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

அதாவது, பயன்பாடு போக கூடுதலாக உள்ள மேற்கூரை சோலார் மின்சாரத்தை, TANGEDCO-விற்கு ஏற்றுமதி செய்யப்படும் யூனிட்களுக்கு TANGEDCO நுகர்வோர்களுக்கு ஒரு குறிப்பிட்டத் தொகை வழங்கும். அந்த தொகையானது TNERC-யினால் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. மேலும், 2020-2021 ஆண்டிற்கான ஒரு யூனிட்டுக்கான ஏற்றுமதி தொகை ரூபாய் 2.08 ஆகும்.

எனவே, நுகர்வோர்கள் அரசினால் கொண்டு வரப்படும் கொள்கைகள், ஒழுங்குமுறைகள் மற்றும் வழிமுறைகளைப் பற்றி தெரிந்து கொள்ள வேண்டியது அவசியமாகும்.

மேற்கூரை சோலார் அமைக்க விரும்பும் நுகர்வோர்கள் கீழ்காணும் வழிமுறைகளைப் பின்பற்றலாம். இந்த வழி முறைகளானது மின் பகிர்மானக் கட்டத்துடன் இணைக்கப்படும் மேற்கூரை சோலார் அமைப்புகளுக்கு (Grid-connected rooftop solar PV systems) மட்டுமே பொருந்தும்.

[1] http://pib.nic.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=180728
[2] http://teda.in/wp-content/uploads/2019/02/SOLARPOLICY2019.pdf

வரிசை எண்	பொருளடக்கம்	பக்கம் எண்
1	மேற்கூரை சோலார் அமைத்துக் கொடுக்கும் நிறுவனத்தார்களிடம் விவரங்களைக் கேட்டறிதல்	3
2	மேற்கூரை சோலார் அமைத்துக் கொடுக்கும் நிறுவனத்தார்கள் இடத்தை பார்வையிடுதல் (Site Visit)	3
3	அமைக்கப்படவிருக்கும் சோலாரின் திறன்	5
4	வெவ்வேறு நிறுவனத்தாரர்களிடம் இருந்து விலைப்பட்டியல் (Quotation) பெறுதல்	8
5	மின்சார பகிர்மானக் கட்டத்துடன் மேற்கூரை சோலாரை இணைப்பதற்கான தொழில்நுட்ப சாத்தியக் கூறுகள்	15
6	மேற்கூரை சோலார் அமைக்கப்பட வேண்டிய இடத்திற்கான கூடுதல் தேவைகள்	18
7	மேற்கூரை சோலாருக்கான பொருட்கள் வாங்குதல்	19
8	மேற்கூரை சோலார் அமைத்தல்	21
9	நெட்ஃபீட்–இன் (net feed-in) இணைப்பு பெறுவதற்கான விண்ணப்ப வழிமுறைகள்	22
10	நெட்ஃபீட்– இன் (net feed-in) மற்றும் மின் கட்டணம் நிர்ணயிக்கப்படும் முறை	25
11	பின் இணைப்புகள்	i
12	சரிபார்ப்பு பட்டியல்	viii

1. மேற்கூரை சோலார் அமைத்துக் கொடுக்கும் நிறுவனத்தார்களிடம் விவரங்களைக் கேட்டறிதல்

மேற்கூரை சோலார் அமைத்துக் கொடுக்கும் நிறுவனத்தார்களை* அணுகி, மேற்கூரை சோலார் அமைப்பின் பாகங்கள், அமைக்கப்பட வேண்டிய திறன் (Capacity), மின் உற்பத்தி அளவு (Electricity generation rate), செலவு விவரங்கள் (Cost details) மற்றும் அமைப்பதற்குத் தேவையான பரப்பளவு (Required area) போன்ற விவரங்களை விசாரிக்க வேண்டும். சோலார் பேனல்கள் மற்றும் மற்ற அமைப்பின் பாகங்கள், புதிய மற்றும் புதுப்பிக்கத்தக்க எரிசக்தி அமைச்சகத்தினால் (MNRE) நிர்ணயிக்கப்பட்ட தரங்களின் படி (Standards) உள்ளனவா என நுகர்வோர்கள் உறுதிப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

****குறிப்பு***: தமிழ் நாடு எரிசக்தி முகமையினால் (TEDA)[3] பட்டியலிடப்பட்டுள்ள மேற்கூரை சோலார் அமைத்து கொடுக்கும் நிறுவனத்தார்களை[4] அணுகலாம். அதே நேரம், பட்டியலிலுள்ள நிறுவனத்தாரின் தரம் மற்றும் விலைக்கு TEDA உத்திரவாதம் கொடுப்பதில்லை.

2. மேற்கூரை சோலார் அமைத்துக் கொடுக்கும் நிறுவனத்தார்கள் இடத்தை பார்வையிடுதல் (Site Visit)

மேற்கூரை சோலார் அமைத்துக் கொடுக்கும் நிறுவனத்தார்கள், இடத்தைப் பார்வையிடுதல் மூலமாக i) அமைக்கப்படவிருக்கும் சோலாரின் திறன் (Capacity to be installed) மற்றும் ii) நிழலற்ற மேற்கூரை பரப்பளவு (Shade free rooftop area) போன்றவற்றை கணக்கிடுவர். இதை நுகர்வோர்கள் தாமாகவே கணக்கிடலாம். மேலும், அமைப்பிற்கான கூடுதல் தேவைகள் ஏதேனும் இருப்பின் அவற்றையும் அறிந்து கொள்ளலாம்.

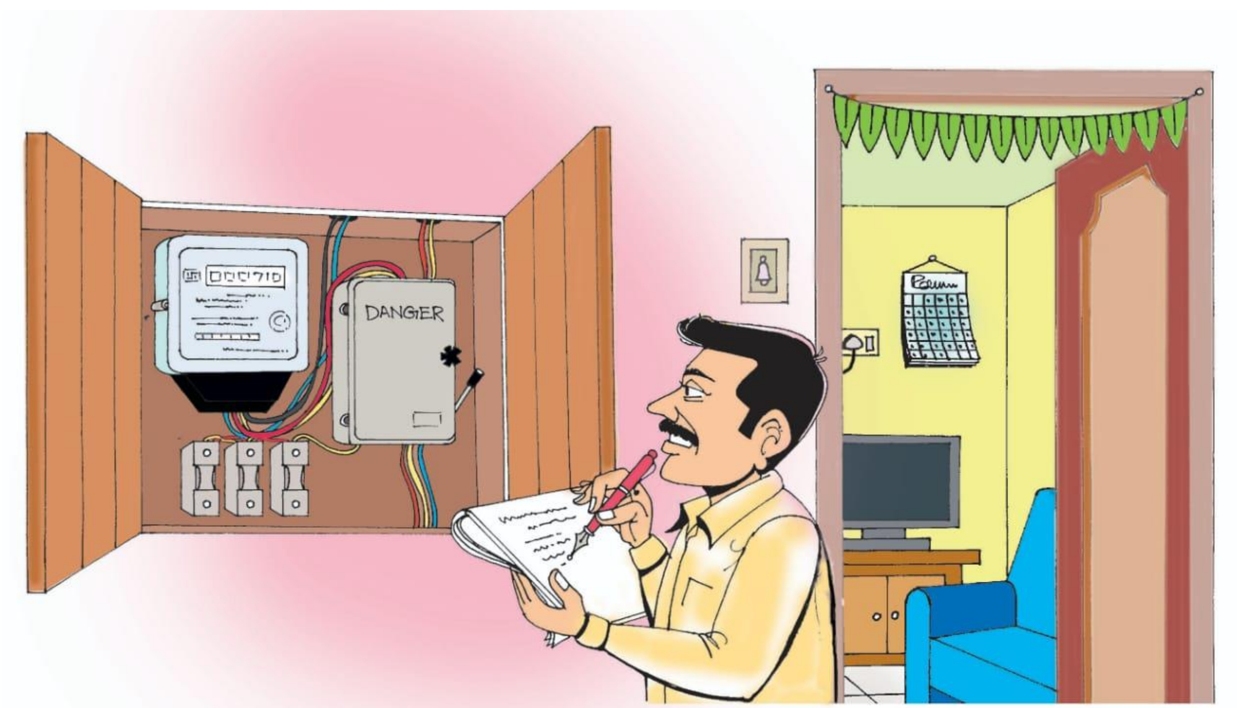
நிறுவனத்தார் இடத்தைப் பார்வையிடும் போது கீழ்க்கண்டவற்றை பின்பற்றுவார்:

- இடத்தின் புவியியல் நிலையை (geographical position) அறிதல். (இதன் மூலம் சோலார் பேனல்களை தகுந்த நிலையில் பொருத்திடலாம்.)

---

3 http://teda.in/
4 http://teda.in/pdf/manufacturer_list_new_2013.pdf

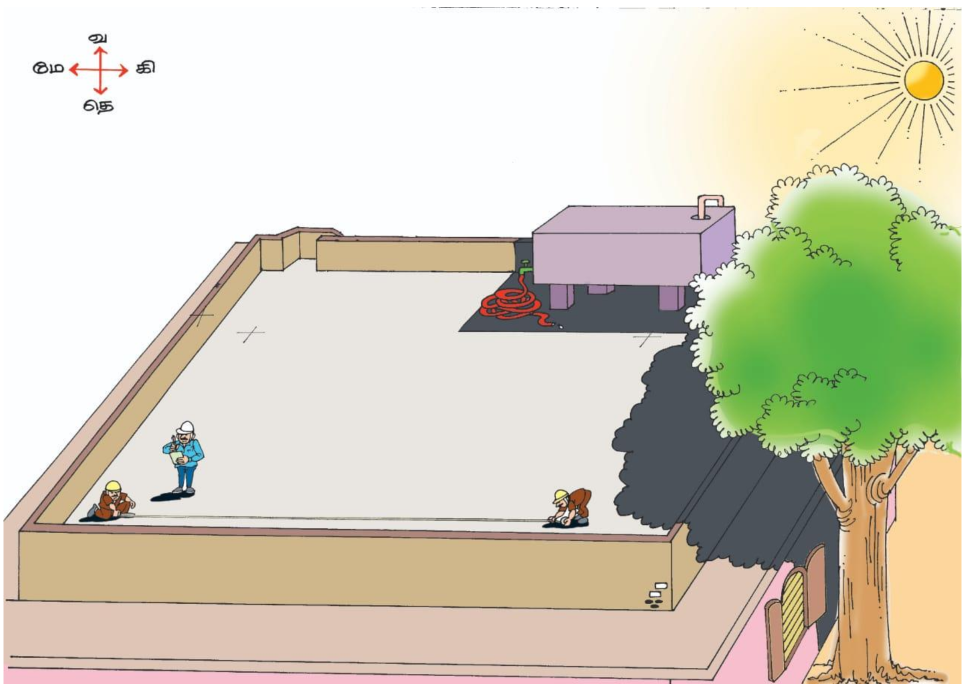
- மேற்கூரை தளத்தின் நிலையை ஆய்வு செய்தல். (இதன் மூலம் தகுந்த தாங்கும் கட்டமைப்பினை (Mounting Structure) அமைத்திடலாம்.)
- இன்வெர்ட்டர் (Inverter), AC டிஸ்ட்ரிபியூஷன் பாக்ஸ் (AC distribution box). DC டிஸ்ட்ரிபியூஷன் பாக்ஸ் (DC distribution box) பொருத்துவதற்கான இடத்தைத் தேர்வு செய்தல். (எப்பொழுதும் DC டிஸ்ட்ரிபியூஷன் பாக்ஸ் (DC distribution box)-ஐ தாங்கும் அமைப்பில் (Mounting Structure) அமைத்திடுவது நல்லது. இதன் மூலம் வயர்களின் வழியாக ஏற்படும் மின்னிழப்பைத் தவிர்த்திடலாம். பேனல்களில் இருந்து வரக்கூடிய DC வயர்கள் மற்றும் மெயின்பாக்ஸில் (Main box) இருந்து வரக்கூடிய வயர்களை இணைப்பதற்கு ஏதுவான இடத்தில் இன்வெர்ட்டரைப் பொருத்த வேண்டும்.)
- வளாகத்தில் மும்முனை மின்னிணைப்பு (Three-phase connection) இருப்பின், மின் சுமை சமமாக பகிர்ந்தளிக்கப்படுகிறதா என்பதை உறுதி செய்தல்.
- பூர்த்தி செய்யப்படவேண்டிய கூடுதல் தேவைகளைக் கண்டறிதல். உதாரணமாக, கூடுதலாக செய்யப்பட வேண்டிய வயரிங் மற்றும் சரிவான அல்லது பலமற்ற கூரையாக இருந்தால் அதற்கான கட்டுமானப் பணிகள் ஏதேனும் இருப்பின் அவற்றைக் கண்டறிதல்.



3. அமைக்கப்படவிருக்கும் சோலாரின் திறன்

அ) நிழலற்ற மேற்கூரை பரப்பளவு:

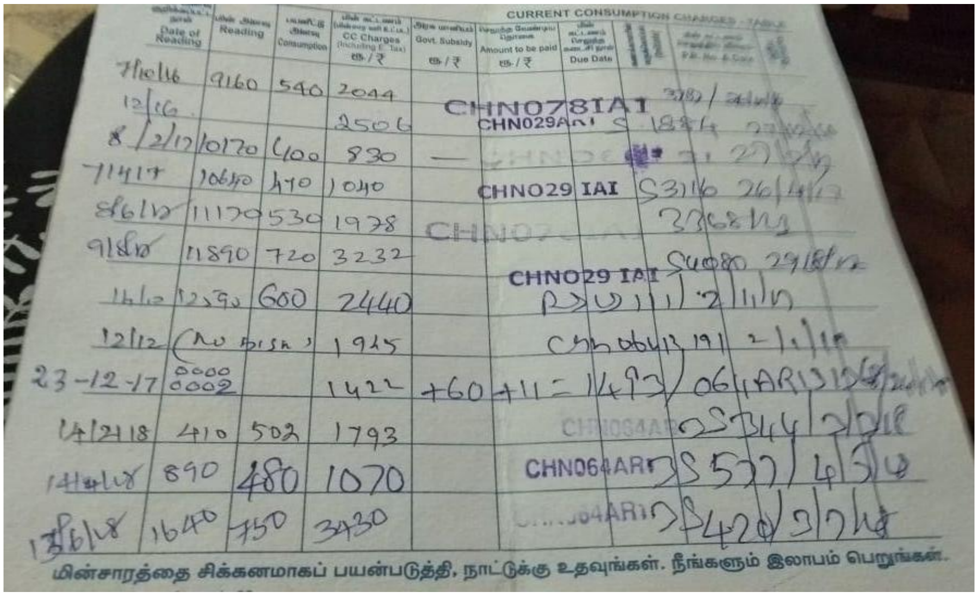
TEDA வின் நெறிமுறைகளின்[5] படி, 1 கிலோவாட் (kW) சூரிய சக்தி மின்சாரம் தயாரிக்க சுமார் 12 சதுர மீட்டர் (ஏறக்குறைய 130 சதுர அடி) பரப்பளவு தேவைப்படும். அந்தப் பரப்பளவானது i) உயரமான கட்டிடங்கள், மரங்கள் போன்றவற்றின் நிழல்களால் சூரியக் கதிர்களைத் தடுக்காத வண்ணம் இருக்க வேண்டும் ii) எல்லா பேனல்களும் அருகில் சென்று சுத்தம் செய்யவும், பராமரிக்கவும் வசதியாக, கைப்பிடிச் சுவரிலிருந்து குறைந்தபட்சம் 2 அடிக்கு அப்பால் இருக்க வேண்டும்.



ஆ) மின்சாரப் பயன்பாடு

மின் கட்டண அட்டை அல்லது மின் கட்டண ரசீது அல்லது TANGEDCO இணையதளத்தின் நுகர்வோர் முகப்பில் உள்ள தகவல்களைக் கொண்டு, கடந்த ஓராண்டாக பயன்படுத்திய மின்சாரத்தின் அளவைக் கணக்கிட்டு, அதற்கேற்ப திறனுள்ள மேற்கூரை சோலார் அமைக்கப்பட வேண்டும்.

[5] http://www.teda.in/pdf/Specification_Grid_Tie_SPV_plant.pdf



TNERC வெளியிட்ட மேற்கூரை சோலார் உற்பத்தி ஆணையின்படி[6] நுகர்வோர் ஒருவர் அதிகபட்சமாக, அவருக்கு அனுமதிக்கப்பட்டிருக்கும் மின் சுமையின் அளவுக்கு (Sanctioned load) ஈடாக, 100% வரை திறன் கொண்ட சோலார் அமைப்பை அமைத்துக் கொள்ளலாம். அமைக்கவுள்ள சோலாரின் திறனானது, வளாகத்திற்கு அனுமதிக்கப்பட்ட மின் சுமையின் அளவை விட அதிகமாக இருக்குமானால் முதலில் TANGEDCO அலுவலகத்தில் அதைத் தெரிவித்து அனுமதிக்கப்பட்ட மின் சுமையை அதிகரித்துக் கொள்ள வேண்டும். ஒரு நுகர்வோர் தங்கள் மின்சார கட்டணத்தை ஆன்லைனிலும்[7] பார்க்கலாம்.

Assessment Date	Assessment Entry Date	KWH Reading	KVAH reading	Maximum Demand	Power Factor	Consumed Unit
17/04/2019	17/04/2019	17440		7.21		650
16/02/2019	16/02/2019	16790		7.21		550
18/12/2018	18/12/2018	16240		7.21		590
17/10/2018	17/10/2018	15650		7.21		610
17/08/2018	18/08/2018	15040		7.21		580
18/06/2018	18/06/2018	14460		7.21		610

6 http://www.tnerc.gov.in/orders/Tariff%20Order%202009/2019/Solar-25-03-2019.pdf
7 http://tneb.tnebnet.org/newlt/menu3solar1.html

சோலார் திறனைக் கணக்கிடுதல் :

i) நிழலற்ற மேற்கூரை பரப்பளவு மற்றும் ii) கடந்த ஓர் ஆண்டாக பயன்படுத்திய மின்சாரத்தின் அளவு ஆகிய இரண்டையும் பரிசீலிப்பதன் மூலம் அமைக்கப்பட வேண்டிய சோலாரின் திறனைக் கணக்கிடலாம். தமிழ்நாட்டில், 1 கிலோ வாட் (kW) திறன் கொண்ட சோலாரானது சராசரியாக ஆண்டிற்கு 1,500 யூனிட் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் மற்றும் 1 கிலோ வாட் திறன் கொண்ட சோலார் அமைத்திட 130 சதுர அடி நிழலற்ற பரப்பளவுள்ள மேற்கூரை தேவை.

எடுத்துக்காட்டு 1: மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தை எடுத்துக்காட்டாக கொள்வோம் மற்றும் 200 சதுர அடி நிழலற்ற பரப்பளவு கொண்ட மேற்கூரை உள்ளது என எடுத்துக் கொள்வோம். படத்தின்படி 18/06/2018 முதல் 17/04/2019 வரை மொத்தம் 3,590 யூனிட் மின்சாரம் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

அ) கடந்த ஓர் ஆண்டாக பயன்படுத்திய மின்சாரத்தின் அளவு = 3,590 யூனிட்
அமைக்கப்பட வேண்டிய சோலாரின் திறன் = (3,590/1500) = **2.39 kW**
ஆ) நிழலற்ற மேற்கூரையின் பரப்பளவு = 200 சதுர அடி
அமைக்கப்பட வேண்டிய சோலாரின் திறன் = (200/130) = **1.53 kW**

வளாகத்தில் அமைக்கப்பட வேண்டிய சோலாரின் தேவை 2.39 kW ஆக இருந்தாலும், மேற்கூரையில் உள்ள நிழலற்ற பரப்பளவில் 1.53 kW மட்டுமே அமைக்க முடியும். எனவே, அமைக்கப்படவிருக்கும் சோலாரின் திறன் 1.53 kW ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு 2: மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தை எடுத்துக்காட்டாக கொள்வோம் மற்றும் 450 சதுர அடி நிழலற்ற பரப்பளவு கொண்ட மேற்கூரை உள்ளது என எடுத்துக் கொள்வோம்.

அ) கடந்த ஓர் ஆண்டாக பயன்படுத்திய மின்சாரத்தின் அளவு = 3,590 யூனிட்
அமைக்கப்பட வேண்டிய சோலாரின் திறன் = (3,590/1500) = **2.39 kW**
ஆ) நிழலற்ற மேற்கூரையின் பரப்பளவு = 450 சதுர அடி
அமைக்கப்பட வேண்டிய சோலாரின் திறன் = (450 / 130) = **3.46 kW**

மேற்கூரையில் உள்ள நிழலற்ற பரப்பளவில் 3.46 kW வரை அமைக்க முடிந்தாலும், வளாகத்தில் அமைக்கப்பட வேண்டிய சோலாரின் தேவை 2.39 kW மட்டுமே. எனவே, அமைக்கப்படவிருக்கும் சோலாரின் திறன் 2.39 kW ஆகும்.

குறிப்பு: TEDA-வினால் பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ள, தேவையான நிழலற்ற பரப்பளவானது, தொழில்நுட்ப வளர்ச்சிக்கேற்ப மாறுதலுக்கு உட்பட்டது. எனவே, குறைந்த இடத்தில் அதிக திறன் கொண்ட சோலார் அமைப்பதற்கான சாத்தியங்களை, நுகர்வோர்கள் மேற்கூரை சோலார் அமைத்துக் கொடுக்கும் நிறுவனத்தார்களிடம் கேட்டறிய வேண்டும்.

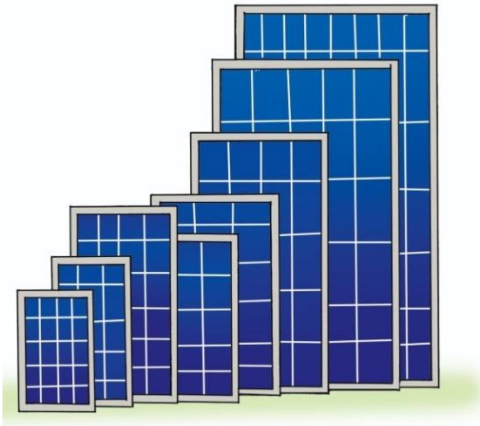
4. வெவ்வேறு நிறுவனத்தாரர்களிடம் இருந்து விலைப்பட்டியல் (Quotation) பெறுதல்

அமைக்கப்போகும் சோலாரின் திறனைத் தீர்மானித்தவுடன், அடுத்த கட்டமாக தேர்வு செய்திருக்கும் நிறுவனங்களிடம் இருந்து விலைப் பட்டியலைப் பெற வேண்டும். அதில் அவர்கள் வழங்கப்படவிருக்கும் பொருட்கள் மற்றும் சேவைகளை ஒப்பிட்டுப் பார்த்து பொருத்தமான நிறுவனத்தாரைத் தேர்வு செய்ய வேண்டும்.

ஒரு நிறுவனத்தைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது, அமைப்பதற்கு ஆகும் செலவுகளை மட்டுமல்லாது, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மேலும் சில விவரங்களையும் கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

- **பொருட்களின் தரங்கள்:**
  - ❖ விலைப்பட்டியலில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் பொருட்கள் MNRE-னால்[8] நிர்ணயிக்கப்பட்ட தரங்களின் (standards) படி உள்ளனவா என நுகர்வோர்கள் உறுதிப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

- **சோலார் பேனல்கள்:**
  - ❖ சோலார் பேனல்கள் 3 வாட்ஸ் முதல் 350 வாட்ஸ் வரை வெவ்வேறு திறன்களில் கிடைக்கின்றன. விலைப்பட்டியலில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள பேனல்கள், கோரப்பட்ட திறனுக்கானவை என்பதை நுகர்வோர்கள் உறுதிப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும் .இது சோலார் அமைக்கப்பட இருக்கும் பரப்பளவுடன் தொடர்புடையது. எடுத்துக்காட்டு ஒரு 350 வாட் பேனல் 250 வாட் பேனலை விட கணிசமான அளவு பெரியதாகவும் மற்றும் அதிக இடத்தையும் ஆக்கிரமிக்கும்.



[8] https://mnre.gov.in/file-manager/UserFiles/Rooftop-Solar-PV-Quality-Standards_Revised.pdf

- விலைப்பட்டியலில் சோலார் பேனலின் வாட் பீக் [watt peak (Wp)] அளவு கொடுக்கப்பட்டுள்ளதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும். வாட் பீக் என்பது, நிலையான வெப்பநிலை மற்றும் சூரியவெளிச்சத்தில் ஒரு பேனலிலிருந்து வழங்கப்படக்கூடிய அதிகபட்ச மின்சாரத்தின் அளவைக் குறிப்பதாகும். இது பேனல்களின் செயல்திறனை அறிந்துகொள்ள உதவும். அதிக வாட்பீக் கொண்ட பேனல்கள், அதிக செயல்திறன் கொண்டவையாகும்.
- சோலார் பேனல்கள் அங்கீகரிக்கப்பட்ட நிறுவனத்தால் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்[9].
- சோலார் பேனல்களின் செயல்திறன் 13%க்கு அதிகமாக உள்ளதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.

- **சோலார் இன்வெர்ட்டர்:**
  - சோலார் பேனல்களில் இருந்து உற்பத்தி செய்யப்படுவது DC[10] மின்சாரம் ஆகும். ஆனால், மின்சாதனப் பொருட்களை பயன்படுத்த தேவைப்படுவது AC[11] மின்சாரம் ஆகும். எனவே, உற்பத்தியாகும் DC மின்சாரத்தை, AC மின்சாரமாக மாற்ற இன்வெர்ட்டர் பொருத்தப்பட வேண்டும்.
  - இன்வெர்ட்டர்களின் திறனானது வோல்ட் ஆம்பியர் Volt Ampere (VA) அல்லது கிலோ வோல்ட் ஆம்பியர் kilo Volt Ampere (kVA)[12] எனும் அலகால் குறிப்பிடப்படும். பொருத்தப்படும் இன்வெர்ட்டரின் திறனானது, பேனல்களின் திறனுக்கு நிகராகவோ அல்லது அதை விட அதிகமாகவோ[13] இருக்க வேண்டும்.
  - இன்வெர்ட்டர் அங்கீகரிக்கப்பட்ட நிறுவனத்தால்[14] தயாரிக்கப்-பட்டுள்ளதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.
  - இன்வெர்ட்டருக்கு குறைந்தபட்சம் 5 ஆண்டுகள் உத்திரவாதம் கொடுக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.
  - இன்வெர்ட்டரின் செயல் திறனானது 95 சதவீதமாகவோ அல்லது அதற்கு அதிகமாகவோ இருக்க வேண்டும். இது DC

[9] https://www.bijlibachao.com/solar/top-ten-best-solar-panel-brands-manufacturers-india.html
[10] https://energyeducation.ca/encyclopedia/Direct_current
[11] https://energyeducation.ca/encyclopedia/Alternating_current
[12] http://www.zelect.in/inverter/inverter-buying-guide
[13] http://www.zelect.in/inverter/inverter-buying-guide
[14] https://www.cleanenergyreviews.info/blog/best-grid-connect-solar-inverters-sma-fronius-solaredge-abb

மின்சாரத்தை, AC மின்சாரமாக மாற்றக்கூடிய திறனைக் குறிப்பதாகும். மேலும், -10℃ முதல் 60℃ வரையிலான வெப்பநிலையைத்[15] தாங்கும் வகையிலும் இருப்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும். ஏனெனில், வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது அதன் உள்பாகங்களின் பாதுகாப்பிற்காக வெளியிடும் AC மின்சாரத்தின் அளவைப் படிப்படியாகக் குறைத்துக் கொள்ளும்.

- **உற்பத்திக்கான உத்திரவாதம்**

இது, ஒரு சோலார் பேனல் ஆண்டிற்கு எவ்வளவு மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் என்பதற்கான உத்திரவாதம் ஆகும். இதில் இரண்டு வகையான உத்திரவாதங்கள் வழங்கப்படும் (அ) நிரந்தர செயல்திறன் உத்திரவாதம் (ஆ) ஆண்டுவாரியான செயல்திறன் உத்திரவாதம்.

❖ *நிரந்தர செயல்திறன் உத்திரவாதம்* - இதில் குறிப்பிட்ட ஆண்டுகளுக்கு மொத்தமாகச் சோலார் பேனல்களில் செயல்திறன் எவ்வாறு குறையும் என்பது குறிப்பிடப்படும். உதாரணமாக, உற்பத்தித் திறன் முதல் 10 ஆண்டுகளுக்கு[16] 90 % க்கு குறையாமலும், அதன்பின் 25 ஆண்டுகள் வரை 80 % குறையாமலும் இருக்கும்.

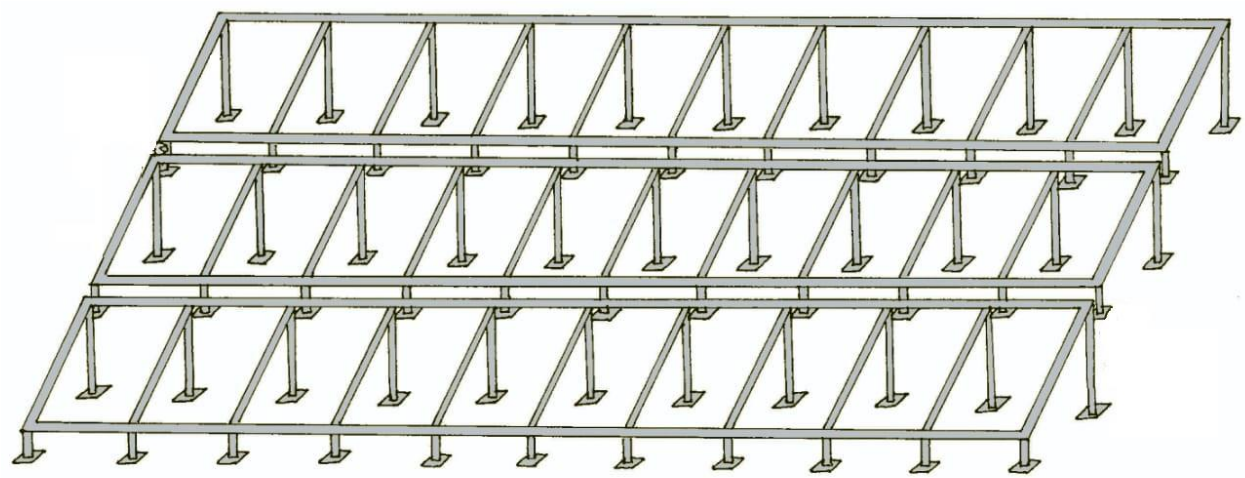
❖ *ஆண்டுவாரியான செயல்திறன் உத்திரவாதம்* – இதில் உற்பத்தித் திறனானது, ஒவ்வொரு ஆண்டும் எவ்வளவு வீதத்தில் குறையும் என்பது குறிப்பிடப்படும். உதாரணமாக, ஆண்டு 1 – மொத்த உற்பத்தித் திறனிலிருந்து 2.5 %, ஆண்டு 2 முதல் 25 வரை – மொத்த உற்பத்தித் திறனிலிருந்து ஆண்டிற்கு 0.5% வீதம் குறைந்து கொண்டே வரும்.

எனவே, 25 ஆண்டுகளில், நிரந்தர செயல்திறன் உத்தரவாதத்துடன் கூடிய பேனல்களை விட ஆண்டுவாரியான செயல்திறன் உத்தரவாதத்துடன் கூடிய பேனல்கள் கணிசமாக அதிக மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்யும் என்று எதிர்பாக்கலாம். எனவே ஒரு நிறுவனத்தாரைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போது, நுகர்வோர், ஆண்டுவாரியான செயல்திறன் உத்தரவாதத்துடன் பேனல்களை வழங்கும் நிறுவனத்தாரைத் தேர்வு செய்ய வேண்டும். இதன் மூலம் 25 வருட காலத்தில் 85% உத்தரவாத செயல்திறனைப் பெறுவர்.

[15] https://www.solarquotes.com.au/blog/how-does-temperature-affect-your-solar-inverter-power/
[16] https://solarrooftop.gov.in/pdf/faq.pdf

- **தாங்கும் கட்டமைப்புகள் (Mounting Structures):**

  - தாங்கும் கட்டமைப்புகள் சோலார் பேனல்களை ஏந்தி நிற்கும். குறைந்த பட்சம் 120 மைக்ரான்கள்[17] கனம் கொண்ட துத்தநாகம் பூசப்பட்ட எஃகு (Hot dipped galvanized steel) – ஆக இருக்க வேண்டும் அல்லது அலுமினியக் கலப்புள்ள உலோகமாக இருக்க வேண்டும்.
  - பொருத்தப்படும் தாங்கும் கட்டமைப்புகள் மணிக்கு 150 கிலோமீட்டர் வேகத்தில் வீசும் காற்றையும் தாங்கி நிற்கும் விதத்தில் இருக்க வேண்டும். புயல் வருவதற்கான வாய்ப்புள்ள பகுதிகளில் பொருத்தப்படும் தாங்கும் கட்டமைப்புகள் மணிக்கு 200 கிலோமீட்டர் வேகத்தில் வீசும் காற்றையும் தாங்கி நிற்கும் விதத்தில் இருக்க வேண்டும். நிறுவனத்தாரிடம் கட்டாயமாக இதனைப் பற்றி கேட்டு அறிய வேண்டும்.



  - வளாகம் கடற்கரைக்கு அருகில் இருக்குமானால் ஆனோடைஸ்டு அலுமினியம் (Anodised aluminium) பூசப்பட்ட அமைப்புகள் பயன்படுத்துவது சிறந்தது.
  - பொருத்துவதற்கு ஸ்ப்ரிங் வாஷர்கள் (Spring washers)[18] அல்லது லாக்கிங் வாஷர்கள் (Locking Washers)[19] பயன்படுத்துவது சிறந்தது. இதனால் நட்டுகள் (nuts) காலப்போக்கில் தளர்வடையாமல் இருக்கும்

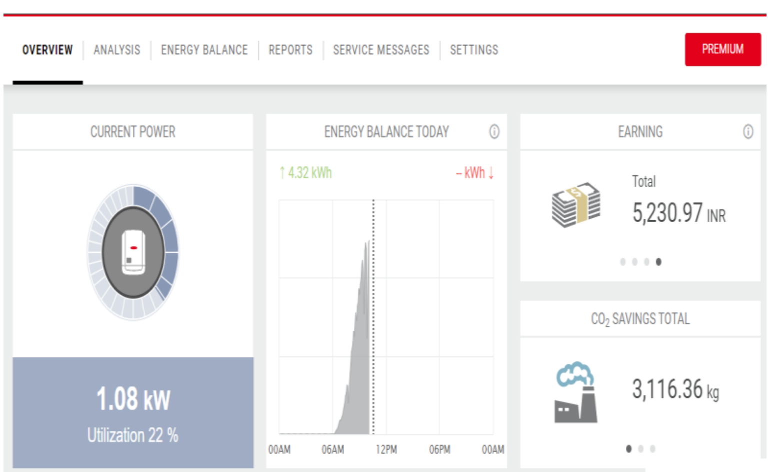
17 http://teda.in/pdf/Specification_Grid_Tie_SPV_plant.pdf
18 https://www.globalspec.com/learnmore/mechanical_components/springs/washer_springs
19 https://www.hunker.com/12000174/what-is-the-purpose-of-a-lock-washer

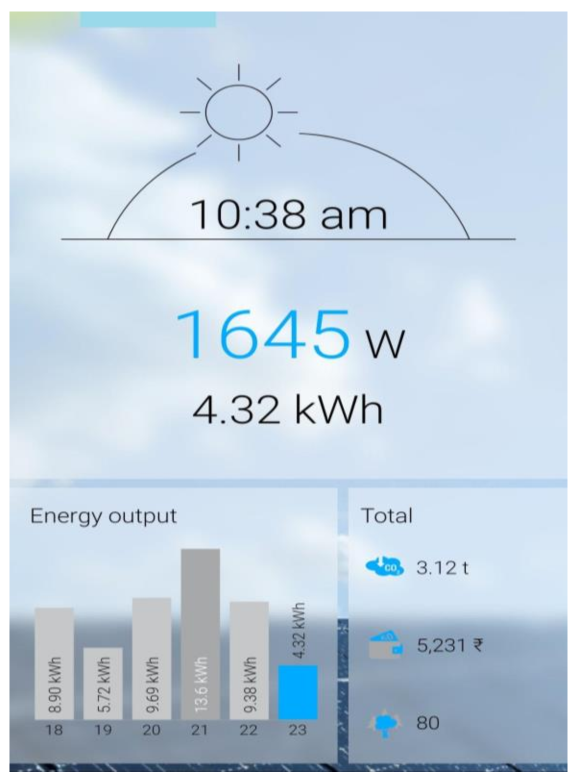
- **AC மற்றும் DC கேபிள்கள்:**

  - சோலார் பேனல்களிலிருந்து உற்பத்தியாகும் DC மின்சாரமானது DC கேபிளின் வழியாக இன்வெர்ட்டருக்கு கடத்தப்படும். DC மின்சாரமானது இன்வெர்ட்டரின் மூலம் AC மின்சாரமாக மாற்றப்பட்டு, AC கேபிளின் வழியாக மின்சாதனப்பொருட்களுக்கு வழங்கப்படும்.
  - AC மற்றும் DC கேபிள்கள் தரச்சான்று பெற்ற நிறுவனத்தால் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளதா என்பதை உறுதி செய்து கொள்ள வேண்டும்.
  - தாமிரம் (copper) ஒரு மிகச்சிறந்த மின்கடத்தி ஆகும். எனவே, தாமிரக்கம்பிகள் உள்ள கேபிள்களை பயன்படுத்துவது சிறந்தது.
  - AC மற்றும் DC கேபிளின் கனமானது (Thickness) குறைந்தபட்சம் 4.0mm^2 தாமிரக்கம்பிகளாக இருக்க வேண்டும்.

- **இணையம் மூலம் கண்காணித்தல் (Online monitoring)**

  - பொதுவாக, உற்பத்தியாகும் சோலார் மின்சாரத்தை கண்காணிக்க, இணையம் மூலமாக கைபேசி செயலி அல்லது கணினியை பயன்படுத்தி கண்காணிக்கும் வசதியை நிறுவனத்தார்கள் வழங்குவார்கள். இந்த வசதியை, அமைத்துக்கொடுக்கும் வனத்தார்கள் வழங்குகிறார்களா என்பதை நுகர்வோர்கள் உறுதிப்படுத்திக்கொள்ள வேண்டும்.





- இணையம் மூலம் கண்காணிக்கும் வசதியில் எந்தெந்த அளவீடுகளை கண்காணிக்க முடியும் என்பதை தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். உற்பத்தியாகும் சோலார் மின்சாரத்தின் அளவு, மாத வாரியான மற்றும் ஆண்டு வாரியான உற்பத்தி அளவு, விவரங்களை பதிவிறக்கம் (download) செய்யும் வசதி போன்றவை சில முக்கிய வசதிகளாகும்.

- **பராமரிப்பு**

  - சோலார் பேனல்களின் செயல் திறனை ஆய்வு செய்தல், இன்வெர்ட்டரின் செயல்பாடுகளை ஆய்வு செய்தல் மற்றும் வயரிங்குகளை சரிபார்த்தல் ஆகிய மூன்றும் பராமரித்தலின் போது முக்கியமாக செய்யப்பட வேண்டியவை ஆகும்.
  - ஆண்டு பராமரிப்பு ஒப்பந்தம் (Annual Maintenance Contract) ஏற்கெனவே அடிப்படை விலையோடு சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறதா என்பதையும், என்னென்ன சேவைகள் அதில் அடங்கும், எவை அடங்காது என்பதையும் சரிபார்க்க வேண்டும்.

(குறிப்பு: அரசின் திட்டங்கள் மூலமாக மானியத்துடன் அமைக்கப்படும் மேற்கூரை சோலார்களுக்கு; 5 ஆண்டுகளுக்கு, ஆண்டு பராமரிப்புக் கட்டணம் ஏற்கெனவே சேர்க்கப்பட்டிருக்கும். அதனை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளவும். மற்ற மேற்கூரை சோலார்களுக்கு பொதுவாக முதல் ஆண்டுக்கான பராமரிப்பு கட்டணம் இருக்காது. அதன் பின், தேவைப்படும் பட்சத்தில் நுகர்வோர்கள் நிறுவனத்தார்களிடம் ஆண்டு பராமரிப்பு ஒப்பந்தம் செய்து கொள்ளலாம். அதற்கான பராமரிப்புக் கட்டணம் செலுத்தப்பட வேண்டும்.)

  - அமைக்கப்படும் மேற்கூரை சோலாரின் செயல்பாட்டில் ஏதேனும் குறைபாடுகள் இருக்கும் பட்சத்தில், செயல்பாட்டில் இருக்கும் பிரச்சனைகளை கண்டறியும் முறைகள், அதை சரி செய்வதற்கு நிறுவனத்தார்களை அணுக வேண்டிய முகவரி, சரி செய்யப்படுவதற்கான கால அவகாசம், அதற்காக ஏதேனும் கட்டணம் வசூலிக்கப்படுமா போன்ற தகவல்களை, நுகர்வோர்கள் நிறுவனத்தார்களிடமிருந்து கேட்டுத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

- **மானியங்கள் (ஏதேனுமிருப்பின்):**
  - மத்திய அரசின், புதிய மற்றும் புதுப்பித்தக்க எரிசக்தி அமைச்சகம் (MNRE) மற்றும் மாநில அரசுகளின் எரிசக்தி துறைகள், மேற்கூரை

சோலார் அமைப்பதை ஊக்குவிப்பதற்காக மானியங்களை வழங்கி வருகின்றன. முன்னதாக MNRE-னால், திட்டத்தின் அடிப்படைத் தொகையின் 30% அல்லது திட்டத்திற்கு செலவாகும் தொகையின் 30%, இவற்றில் குறைவாக உள்ள தொகை மானியமாக வழங்கப்பட்டு வந்தது. அத்துடன் தமிழ்நாடு எரிசக்தி மேம்பாட்டு முகமை (Tamil Nadu Energy Development Agency -TEDA)-யினால், தமிழகத்தில் குடியிருப்பு பகுதிகளில் 1kWp திறனில் மின்பகிர்மானக் கட்டத்துடன் இணைக்கப்பட்ட மேற்கூரை சோலார் அமைக்கும் நுகர்வோர்களுக்கு, தனிநபர் மேற்கூரை சோலார் அமைப்போருக்கான ஊக்கத்தொகை திட்டத்தின் கீழ், ரூபாய் 20,000[20] மானியமாக வழங்கப்பட்டது.

❖ தற்போது, “மின் பகிர்மானக் கட்டத்துடன் இணைக்கப்படும் மேற்கூரை சோலார் திட்டத்தின்” இரண்டாம் கட்ட நடைமுறைப்படுத்தும் நிலையின் (Phase II of Grid-connected Rooftop Solar Programme) கீழ், மத்திய அரசின் புதிய மற்றும் புதுப்பித்தக்க எரிசக்தி அமைச்சகத்தினால் கிழ்கண்ட முறையில் மானியம் வழங்கப்படுகிறது. இது 2022 ஆம் ஆண்டுக்குள் இந்தியாவில் 40 கிகா வாட் (GW)[21] மேற்கூரை சோலார் உற்பத்தி செய்யப்பட வேண்டும் என்ற இலக்கை அடைவதற்கான ஒரு முன்னெடுப்பு ஆகும்.

வரிசை எண்.	**அமைக்கப்படும் மேற்கூரை சோலாரின் திறன்**	**மானிய வீதம்**
1.	3 கிலோவாட் வரை	40 %
2.	3 கிலோவாட் முதல் 10 கிலோவாட் வரை	முதல் 3 கிலோவாட்டிற்கு 40%, அதற்கு மேல் அமைக்கப்படும் திறனிற்கு 20 %
3.	10 கிலோவாட்டிற்கு மேல்	முதல் 3 கிலோவாட்டிற்கு 40%, அடுத்த 7 கிலோவாட்டிற்கு 20 %, அதற்கு மேல் அமைக்கப்படும் திறனிற்கு மானியம் இல்லை

20 http://teda.in/apply/incentive-for-domestic-solar-rooftops-individual/
21 https://mnre.gov.in/sites/default/files/schemes/Notification-20082019-184419.pdf

- ❖ MNRE-யின் வழிகாட்டுதலின் படி, MNRE[22] மற்றும் TEDA[23] வினால் அங்கீகரிக்கப்பட்ட மேற்கூரை சோலார் அமைத்துக்கொடுக்கும் நிறுவனத்தார்கள் மட்டுமே, விலைப்பட்டியலில் மானியம் நீங்கலாக தொகையைக் குறிப்பிடுவர். மற்ற நிறுவனத்தார்கள் அரசாங்கத்திடமிருந்து மானியங்களை எவ்வாறு பெறுவது என்பதற்கான வழிக்காட்டுதல்களை மட்டுமே வழங்குவர்.

- **கட்டண விதிமுறைகள் மற்றும் நிபந்தனைகள்:**

  - ❖ பொதுவாக, மொத்த தொகையில் 30% முதல் 50% வரையிலான தொகை நிறுவனத்தாரர்களால் முன்பணமாக வேண்டப்படும். பணம் செலுத்தும் முறை (Payment methods) பற்றி அறிந்து கொள்ள வேண்டும் (உதாரணமாக, காசோலை, ரொக்கம், மின்னணு பரிவர்த்தனை).
  - ❖ பணம் செலுத்தியதற்கான உத்திரவாத ரசீது பெறப்பட வேண்டும்.

மேற்கூறிய விதிமுறைகளைப் பின்பற்றி, நமக்கேற்ற பொருத்தமான நிறுவனத்தைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.

5. மின்சார பகிர்மானக்கட்டத்துடன் மேற்கூரை சோலாரை இணைப்பதற்கான தொழில்நுட்ப சாத்தியக் கூறுகள்

மேற்கூரை சோலார் அமைக்கப்போகும் நுகர்வோர்கள், தங்களது மேற்கூரை சோலாரை TANGEDCO வின் மின்சார பகிர்மானக்கட்டத்துடன் இணைப்பதற்கான விவரங்களை, தங்கள் பகுதியிலுள்ள TANGEDCO அலுவலகத்தில் கேட்டுத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

சம்மந்தப்பட்ட TANGEDCO அதிகாரிகள், தங்களின் மேற்கூரை சோலாரை TANGEDCO வின் மின்சார பகிர்மானக் கட்டத்துடன் இணைப்பதற்கான தொழில்நுட்ப சாத்தியக் கூறுகள் உள்ளதா என்பதை கண்டறிவர். மேலும்,

[22] https://solarrooftop.gov.in/pdf/faq.pdf
[23] http://teda.in/apply/incentive-for-domestic-solar-rooftops-group/

அ) TNERC-யின் மேற்கூரை சோலார் உற்பத்தி ஆணை, 2019ன்[24] படி, அமைக்கப்படும் சோலாரின் திறன், வளாகத்தின் அனுமதிக்கப்பட்ட திறனின் 100% ஐ விட அதிகமாக இல்லை என்பதையும்,

ஆ) தங்கள் பகுதியின் மின்மாற்றியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள மொத்த மேற்கூரை சோலார்களின் திறன், அந்த மின்மாற்றியின் திறனின் 90 % ஐ விட அதிகமாக இல்லை என்பதையும் உறுதி செய்வர்.

இது தொடர்பான கூடுதல் விவரங்களை அமைக்கவிருக்கும் நிறுவனத்தார்களிடம் கேட்டுத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

மின்சார பகிர்மானக் கட்டத்துடன் இணைக்கப்பட்ட மேற்கூரை சோலார் எவ்வாறு இயங்கும்?

மேற்கூரை சோலார் அமைப்பிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சாரத்தில், பயன்பாடு போக கூடுதலாகவுள்ள சோலார் மின்சாரமானது, மின்சார பகிர்மானக் கட்டத்திற்கு ஏற்றுமதி செய்யப்படும். சோலார் மின்சார உற்பத்தி இல்லாத நேரங்கள் (அல்லது) பயன்பாட்டிற்குத் தேவையானதைவிடக் குறைவான உற்பத்தி உள்ள நேரங்களில் மின்சார பகிர்மானக் கட்டத்திலிருந்து மின்சாரம் இறக்குமதி செய்யப்படும். மேற்கூரை சோலார் அமைப்பானது மின்சார பகிர்மானக் கட்டத்துடன் ஒருங்கிணைந்து செயல்படுவதற்காக, மின்சார பகிர்மானக் கட்டத்தின் அதிர்வெண்ணுடன் (nominally 50Hz) ஒத்த AC மின்சார அதிர்வெண்ணை இன்வெர்ட்டர் வெளியிடும்; மற்றும் இன்வெர்ட்டரானது, மின்சார பகிர்மானக்கட்டம் வெளியிடும் மின்னழுத்தத்தை விட சற்று அதிகமான மின்னழுத்தத்தை வெளியிடும். இதன் மூலம், பயன்பாடு போக கூடுதலாகவுள்ள சோலார் மின்சாரமானது, மின்சார பகிர்மானக்கட்டத்திற்கு செல்லும். எனவே, மின்சார பகிர்மானக் கட்டத்துடன் இணைக்கப்பட்ட மேற்கூரை சோலார் இயங்குவதற்கு, மின்சார பகிர்மானக் கட்டத்தின் அதிர்வெண் மற்றும் மின்னழுத்தம் ஆகிய இரண்டுமே அவசியமானவை ஆகும்.

[24] http://www.tnerc.gov.in/orders/Tariff%20Order%202009/2019/Solar-25-03-2019.pdf

மின்சார பகிர்மானக்கட்டத்துடன் மேற்கூரை சோலார் இணைக்கப்படாவிட்டால் அவை இயங்குமா?

ஆம். இவை மின்பகிர்மானக் கட்டத்துடன் இணைக்கப்படாத மேற்கூரை சோலார் அமைப்புகள் (off-grid system) ஆகும். இவற்றில், இணைக்கப்பட்டுள்ள இன்வெர்ட்டர்கள் AC மின்சாரத்தை (மின்னழுத்தம் (voltage), அதிர்வெண் (frequency), அலைவரிசை (wave form)) உற்பத்தி செய்யும். இதிலுள்ள பேட்டரிகள் மூலமாக DC மின்சாரம் சேமிக்கப்படும். இந்த வகையில், பேட்டரியானது அதிர்வெண்-ஐ வழங்காது மற்றும் DC மின்னழுத்தத்தை மட்டுமே வழங்கும், AC மின்னழுத்தத்தை வழங்காது. விரிவாக விளக்க வேண்டுமெனில், ஒரு தனித்து இயங்கக்கூடிய இன்வெர்ட்டரானது (a stand-alone inverter), DC மின்சாரத்திலிருந்து, 'புதிய' AC மின்சாரத்தை (மின்னழுத்தம், அதிர்வெண், அலைவரிசை) உருவாக்கும். ஒரு சோலார் இன்வெர்ட்டரானது, ஏற்கனவேயுள்ள AC மின்சார அலைவரிசைக்கு மேலும் ஆற்றலைத் தரக்கூடியது. சில தனித்து இயங்கக்கூடிய இன்வெர்ட்டர்கள், தூய சைன் அலைகளை (pure sine waves) மட்டுமே உருவாக்கும், மற்றவை பிளாக் அலைகள் (block waves) அல்லது ஏறத்தாழ சைன் அலைகளை உருவாக்கும்.

6. மேற்கூரை சோலார் அமைக்கப்பட வேண்டிய இடத்திற்கான கூடுதல் தேவைகள்

சோலார் அமைப்பவர் இடத்தைப் பார்வையிடும் போது கூடுதல் தேவைகள் ஏதேனும் குறிப்பிட்டிருந்தால், அவற்றை நுகர்வோர்கள் பூர்த்தி செய்ய வேண்டும்.

உதாரணமாக,

- இன்வெர்ட்டர் மற்றும் வளாகத்தின் மின் பகிர்மான பெட்டியை இணைக்க தேவையான வயரின் நீளம் 25 மீட்டருக்கு[25] அதிகமாக இருப்பின், 25 மீட்டருக்கு கூடுதலாக தேவைப்படும் நீளத்திற்கான செலவை நுகர்வோர்களே ஏற்றுக்கொள்ள வேண்டும்.

- மேற்கூரையின் தளம் பலவீனமாகவோ அல்லது சாய்வாகவோ இருப்பின், மேற்கூரை சோலாரின் கட்டமைப்புகளைத்

[25] http://teda.in/apply/incentive-for-domestic-solar-rooftops-individual/

தாங்கிக்கொள்ள கான்கிரீட் அமைப்பு தேவைப்படலாம். இதை நுகர்வோர்கள் அமைத்து கொடுக்க வேண்டும்.

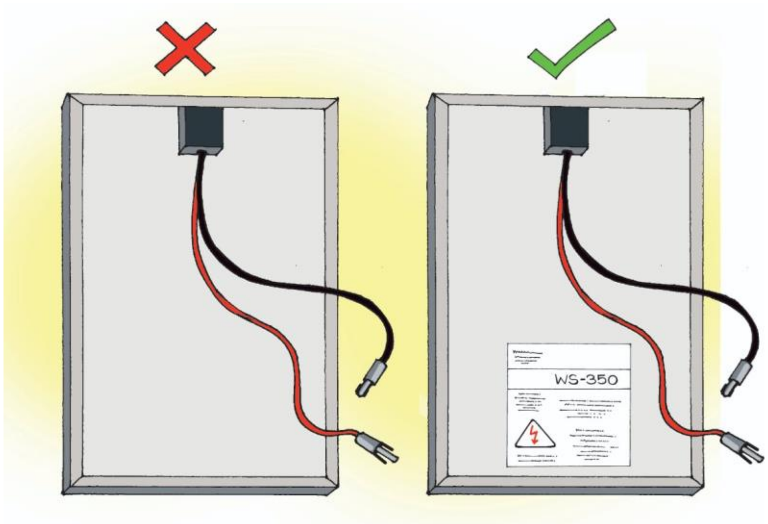
மேலும், பொருட்கள் பெறப்பட்டு, நிறுவுவதற்கு முன்பான இடைப்பட்ட காலத்தில், பேனல்கள் மற்றும் அமைப்பின் பிற பாகங்களை சேமிப்பதற்கான இடத்தை நுகர்வோர் வழங்க வேண்டியிருக்கும்.

7. மேற்கூரை சோலாருக்கான பொருட்கள் வாங்குதல்

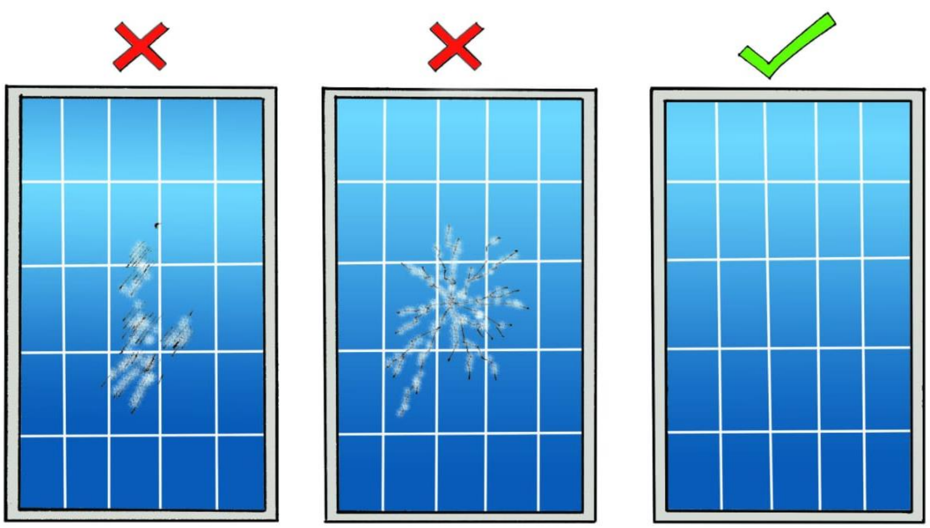
மேற்கூரை சோலார் அமைப்பதற்கு விலைப்பட்டியலில் குறிப்பிட்டிருக்கும் விதிமுறைகள் மற்றும் நிபந்தனைகளுக்கு ஏற்ப, நுகர்வோர்கள், மேற்கூரை சோலார் அமைத்து கொடுக்கவிருக்கும் நிறுவனத்தாருக்கு மொத்த தொகையில் ஒரு குறிப்பிட்ட சதவீதத்தை முன்பணமாக செலுத்த வேண்டியிருக்கும். முன்பணம் செலுத்தியபின், விலைப்பட்டியலில் குறிப்பிட்டிருக்கும் கால அவகாசத்திற்குள் பொருட்கள் அனுப்பப்பட வேண்டும். அனுப்பப்பட்ட பொருட்கள் வந்து சேரும் பொருட்டு, நுகர்வோர்கள் நிறுவனத்தார்களிடம் அவ்வப்போது தொடர்பு கொள்ள வேண்டும்.

பொருட்கள் பெறப்பட்ட பிறகு அவற்றின் தரத்தை பரிசோதிப்பது மிக முக்கியமானதாகும். சோலார் பேனல்கள் மற்றும் அமைப்பின் பிற பாகங்களின் தரமானது மேற்கூரை சோலாரின் ஆயுட்காலம் மற்றும் அவற்றின் மின் உற்பத்தி வீதத்தை நேரடியாக பாதிக்கும்.

அ) லேபிள்: அனைத்து சோலார் பேனல்களின் பின்புறத்தில், அவற்றின் உற்பத்தி விவரக் குறிப்புக்களை ஒரு லேபிள் மூலம் பதித்திருப்பர். அதில் அதிகபட்ச மின்னாற்றல், மின்னோட்டம், மற்றும் அதிகபட்ச மின்னாற்றலில் உள்ள மின்னழுத்தம், குறுகிய சுற்று மின்னோட்டம், திறந்த-சுற்று மின்னழுத்தம், உற்பத்தியாளரின் பெயர், மாதிரி எண் மற்றும் வரிசை எண் போன்ற தகவல் இருக்க வேண்டும். பேனல்களின் பின்புறத்தில் லேபிள் இல்லாமலோ அல்லது தொழில்நுட்பத் தகவல்கள் தவிர்க்கப்பட்டிருந்தாலோ அந்த பேனல்கள் தரமற்றவையாக இருக்கக்கூடும்.

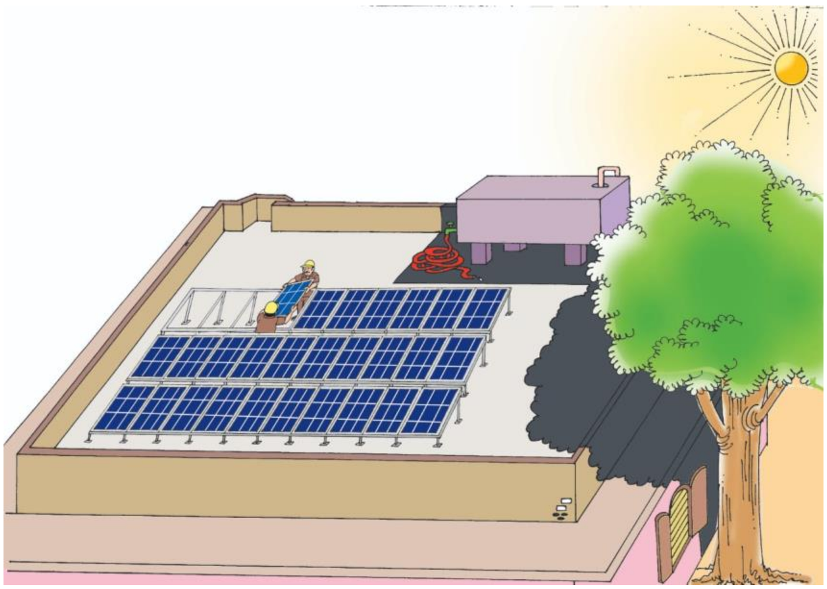


ஆ) கண்ணாடியில் விரிசல் மற்றும் கீறல்கள்: சோலார் பேனல்களின் மேல்கண்ணாடியில் விரிசல் மற்றும் கீறல்கள் இருக்க கூடாது. ஏனெனில், அவற்றின் மூலம் தண்ணீர் உள்ளே சென்று, சூரியஒளி பரிமாற்றத்தை பாதித்து, மின்சார உற்பத்தி வீதத்தை பாதிக்கும். பேனல்களில் விரிசல்கள் மற்றும் கீறல்கள், பேனல்கள் உற்பத்தி அல்லது போக்குவரத்தின் போது சரியாக கையாளப்படவில்லை என்பதையும் குறிக்கும்.

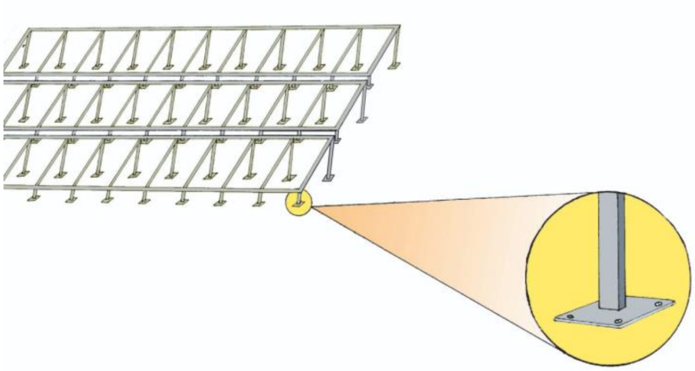


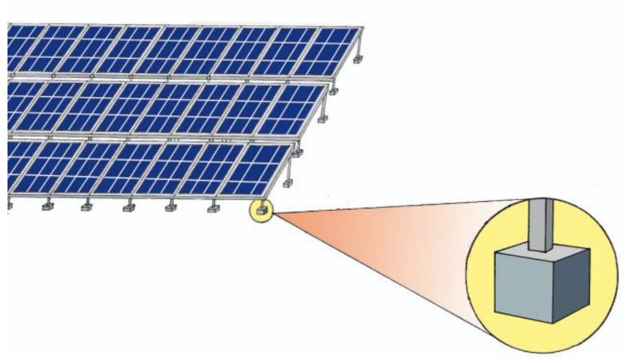
8. மேற்கூரை சோலார் அமைத்தல்

பொருட்களை வாங்கி பரிசோதித்தப் பிறகு, நிறுவனத்தார்களால் விலைப்பட்டியலில் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும் கால அவகாசத்துக்குள் மேற்கூரை சோலார் அமைக்கப்பட வேண்டும். வளாகத்தின் புவியியல் காரணிகளைப் (Geographical conditions) பொருத்து, பேனல்கள் தேவையான சாய்கோணத்தில் (Tilt angle) அமைக்கப்பட வேண்டும். பொதுவாக தமிழ்நாட்டில், 11 முதல் 13 டிகிரி வரை சாய்கோணத்தில் மேற்கூரை சோலார் அமைக்கப்படும். உற்பத்தித்திறன் அதிகரிக்க மற்றும் சோலார் பேனல்களின் நிழல்கள் அதன் மீது விழாமல் இருக்க சோலார் பேனல்களை வடக்கு – தெற்கு திசையை நோக்கியவாறு அமைக்க வேண்டும்.



சோலார் பேனல்களை பலத்த காற்று போன்ற சீதோஷண நிலைகளை தாங்கி நிற்பதற்கு ஏற்றவாறு, தாங்கி நிற்கும் அமைப்பின் அடிப்பகுதியில், கான்கிரீட் (Concrete) மூலம் அடித்தளம் அமைப்பது நல்லது.





9. நெட்ஃபீட்-இன் (net feed-in) இணைப்பு பெறுவதற்கான விண்ணப்ப வழிமுறைகள்

தமிழ்நாடு மின்சார ஒழுங்கு முறை ஆணையத்தின் (TNERC) மேற்கூரை உற்பத்தி ஆணை, 2019ன்[26] படி, மேற்கூரை சோலாரை மின்சார பகிர்மானக்கட்டத்துடன் இணைக்கும் நுகர்வோர்கள், நெட்ஃபீட்–இன் இணைப்பு பெறுவதற்கு இரு முனை மீட்டர் (Bi-directional meter) மற்றும் சோலார் உற்பத்தி மீட்டர் (Solar generation meter) பொருத்த வேண்டும். தற்போதைக்கு TANGEDCO, அதனின் குறிப்பாணையில்[27] நுகர்வோர்களின் விருப்பத்தின் பேரில் சோலார் உற்பத்தி மீட்டர் பொருத்திக் கொள்ளலாம் என குறிப்பிட்டுள்ளது.

- **இரு முனை மீட்டர்** (Bi-directional meter): இவை மின் பகிர்மான கட்டத்திலிருந்து இறக்குமதி செய்யப்படும் மின்சாரம் மற்றும் அவற்றிற்க்கு ஏற்றுமதி செய்யப்படும் மின்சாரத்தை கணக்கிட பயன்படுத்தப்படும்.
- **சோலார் உற்பத்தி மீட்டர்** (Solar Generation meter): வளாகத்தில் அமைத்துள்ள மேற்கூரை சோலாரிலிருந்து உற்பத்தியாகும் மின்சாரத்தைக் கணக்கிட சோலார் உற்பத்தி மீட்டர் பயன்படும்.

பொதுவாக மின்சார வாரியத்திலிருந்து கொடுக்கப்படும் மீட்டர் ஒருமுனை மீட்டராகும் (uni-directional meter). அவை TANGEDCO விடமிருந்து நாம் பயன்படுத்தும் மின்சாரத்தை, அதாவது இறக்குமதி (Import)-யை மட்டுமே கணக்கிடும்.

ஏனென்றால், ஒருமுனை மீட்டரில் ஒருமுனை மின்னோட்டம் (unidirectional flow) மட்டுமே பதிவு செய்யப்படும். மேலும், இருமுனை மின்னோட்டம் (bidirectional flow) இருந்தாலும் அவற்றை மொத்தமாக ஒருமுனை மின்னோட்டமாகவே கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளும்.

ஆகையால், மேற்கூரை சோலார் நிறுவி ஒரு முனை மீட்டர் பயன்படுத்தினால், ஏற்றுமதி மற்றும் இறக்குமதி செய்யப்படும் மின்சாரம் அனைத்துமே TANGEDCOவிடமிருந்து இறக்குமதி செய்யப்பட்டதாகவே கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ளும். இதனால் மின் கட்டணம் மிகவும் அதிகரிக்கும்.

[26] http://www.tnerc.gov.in/orders/Tariff%20Order%202009/2019/Solar-25-03-2019.pdf
[27] http://www.tnebengineers.in/201921/2019/may19/SOLAR%20Instns%20%2010.05.2019%20%20%20mail.pdf

எனவே, மேற்கூரை சோலார் நிறுவும்போது இருமுனை மீட்டர் பொருத்தப்பட வேண்டும். இது, ஏற்றுமதி மற்றும் இறக்குமதி செய்யப்படும் மின்சாரத்தை தனித்தனியாக பதிவு செய்யும் திறன் கொண்டுள்ளது. இம்மீட்டர்களானது TNERCயின் ஆணைப்படி, TANGEDCO வினால் பொறுத்தப்படுகிறது. TANGEDCO இம்மீட்டர்களை கொள்முதல் செய்து, பரிசோதித்து பின்னர் நிறுவுவர். இருமுனை மீட்டரை பரிசோதித்து மற்றும் நிறுவுவதற்கான கட்டணங்களை நுகர்வோர் ஏற்க வேண்டும்.

மேற்கூரை சோலார் அமைத்தபின்பு, நெட்-ஃபீட் இன் சேவை பெறுவதற்காக நிறுவனத்தார்களின் உதவியுடன் இருமுனை மீட்டர் பொருத்துவதற்கு TANGEDCO-விடம் விண்ணப்பிக்க வேண்டும்.

அ) அமைப்பின் விவரங்கள்: இது நிறுவப்பட்ட அமைப்பின் சோலார் பேனல்கள் மற்றும் இன்வெர்ட்டரின் விவரக்குறிப்புகளை உள்ளடக்கியதாகும்.

ஆ) அமைப்பின் கோட்டு வரைபடம் (System single line diagram): இதுவே அமைப்பின் வடிவமைப்பை தீர்மானிப்பதாகும். இதில் சோலார் பேனல்கள், இன்வெர்ட்டர், கம்பைனர் பாக்ஸ்கள் (combiner boxes), மீட்டர், மற்றும் அவற்றை ஒன்றிணைக்கும் இணைப்புகள் போன்றவவை கோட்டு வரைபடம் மூலமாக எளிதில் விளக்கப்பட்டிருக்கும்.

இ) சோலார் பேனல்களின் வரிசை மற்றும் தளஅமைப்பு (layout): சோலார் பேனல்களின் வரிசை என்பது, அதிக அளவில் சூரிய ஒளியை பெற்றுக்கொண்டு அதிக உற்பத்தியை கொடுக்கக்கூடிய வகையில் பேனல்கள் வரிசையாக அமைக்கப்படுவதாகும். இந்த வரிசையின் அமைப்பை வரைபடம் மூலமாக விளக்குவதே தளஅமைப்பு (layout) ஆகும்.

ஈ) வயர்கள் மற்றும் கேபிள்களின் பாதையைக் காட்டும் வரைபடம் (routing diagram): சோலார் பேனல்கள், இன்வெர்ட்டர், கம்பைனர் பாக்ஸ்கள், மற்றும் மீட்டருக்கு இடையேயான இணைப்பு பாதையை விளக்கும் வரைபடம் ஆகும்.

உ) சோலார் பேனல்கள் மற்றும் இன்வெர்ட்டர் ஆகியவை தொடர்பான விவரங்கள் மற்றும் பயனாளர் கையேடு (User guide): சோலார் பேனல்கள், இன்வெர்ட்டர் குறித்த விரிவான தகவல்கள் மற்றும் வழிமுறைகள் அடங்கிய பயனாளர் கையேடு (User guide) நிறுவனத்தார்கள் மூலமாக வழங்கப்பட வேண்டும். மேலும், தினசரி உற்பத்தியை குறிக்க உதவும் தரவு அட்டவணைகள் வழங்கப்பட வேண்டும்.

ஊ) சேவை மையத்தின் தொடர்பு விவரங்கள்: பழுதடைந்தாலோ அல்லது புகார் தெரிவிக்க வேண்டியிருந்தாலோ தொடர்புகொள்ள வேண்டிய பராமரிப்பு மையத்தின் பெயர், முகவரி, அலைபேசி எண் மற்றும் மின்னஞ்சல் முகவரி

எ) உத்திரவாத அட்டைகள் (warranty cards): மேற்கூரை சோலாரின் செயல்திறனை உறுதிப்படுத்தும் விதமாக உத்திரவாத அட்டைகள் வழங்கப்பட வேண்டும்.

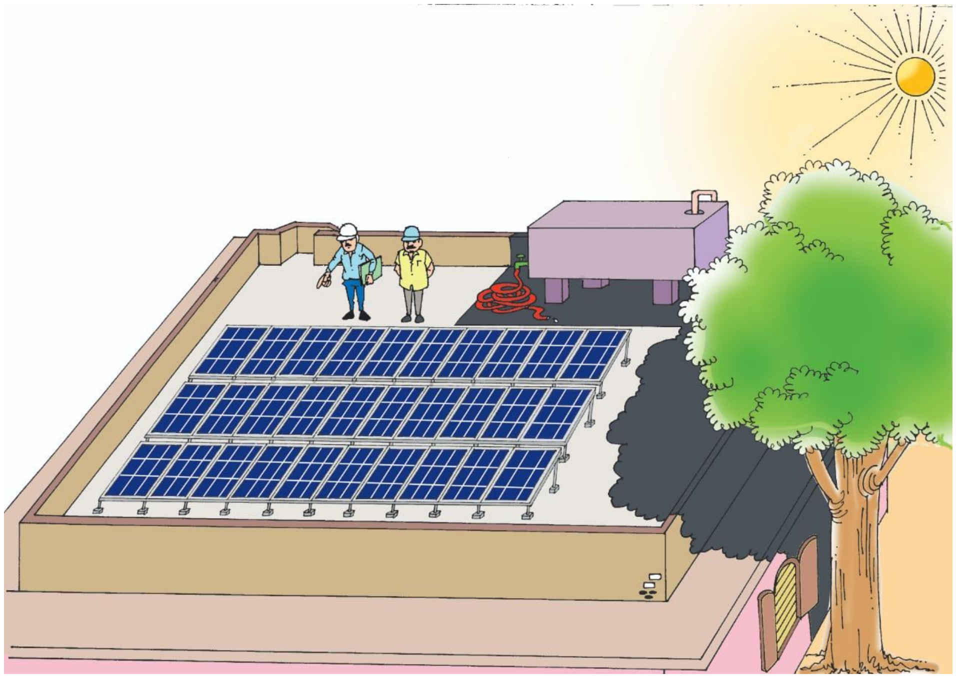
ஏ) அமைப்பின் இயக்கம் மற்றும் பராமரிப்புப் பதிவேடு: விலைப்பட்டியலில் உறுதியளித்ததன்படி, மேற்கூரை சோலாரின் செயல்பாடுகளை நிறுவனத்தார் அவ்வப்போது பார்வையிடுவர். நிறுவனத்தார் பார்வையிடும் விவரங்களை குறித்துவைத்துக் கொள்வதற்காக பதிவேடு ஒன்று நுகர்வோரிடம் வழங்கப்படும். பராமரிப்பு பணிகளை சீரான இடைவெளியில் மேற்கொள்ள, நுகர்வோர்கள் நிறுவனத்தாரை தொடர்பு கொள்ள வேண்டும்.

விண்ணப்ப வழிமுறைகள்:

தமிழ்நாடு மின்சார ஒழுங்குமுறை ஆணையத்தால் TNERC, மார்ச் 2019யில் [28] வெளியிடப்பட்ட ஆணையின் படி, விண்ணப்ப வழிமுறைகள்

- நெட்ஃபீட் – இன் (net feed-in) இணைப்பு பெறுவதற்கான விண்ணப்பத்தை **(பின் இணைப்பு- 1).** தேவையான ஆவணங்களுடன் TANGEDCO-வின் பிரிவு அதிகாரி / சம்பந்தப்பட்ட அதிகாரியிடம் பதிவுக் கட்டணம் ரூ.100 – (ரூபாய் நூறு மட்டும்) செலுத்தி சமர்ப்பிக்க வேண்டும். இதற்கான ஒப்புகை சீட்டு (Acknowledgement) வழங்கப்படும் **(பின் இணைப்பு – 2)**;
- இரு தரப்பினரும் (நுகர்வோர் மற்றும் TANGEDCO) நெட்ஃபீட் – இன் (net feed-in) இணைப்பிற்கான ஒப்பந்தம் செய்து கொள்ள வேண்டும் **(பின் இணைப்பு – 3)**;
- TANGEDCO மூலம் தேவையான மீட்டர்(கள்) பொருத்தப்பட வேண்டும். இந்த மீட்டர்(கள்) நுகர்வோர் விண்ணப்பித்த தேதியிலிருந்து மூன்று வாரங்களுக்குள்ளாக பொருத்தப்பட்டு இயக்கப்பட வேண்டும்.

[28] http://www.tnerc.gov.in/orders/Tariff%20Order%202009/2019/Solar-25-03-2019.pdf



அதன்பிறகு நெட்ஃபீட்– இன் இணைப்பு குறித்த விவரங்கள் சம்மந்தப்பட்ட நுகர்வோரின் கணக்கில் பதிவேற்றம் செய்யப்படும். மேலும், வரையறுக்கப்பட்டுள்ள நெட்ஃபீட்–இன் விதிமுறைகளின் படி மின் கட்டணம் தீர்மானிக்க வழிவகை செய்யப்படும். இதை நுகர்வோர்கள், இணையதளம் மூலமாக கண்காணிக்க தேவையான வழிவகைகள் செய்யப்படும் மற்றும் மின்கட்டணத்தை நிர்ணயிக்கும் வெவ்வேறு காரணிகளைப் பற்றி நுகர்வோர்கள் புரிந்து கொள்ளும் விதத்தில், ஒரு மாதிரி மின் கட்டண ரசீதுடன் (Model electricity bill) விளக்கப்பட்டிருக்கும்.

10. நெட்ஃபீட் - இன் (net feed-in) மற்றும் மின் கட்டணம் நிர்ணயிக்கப்படும் முறை

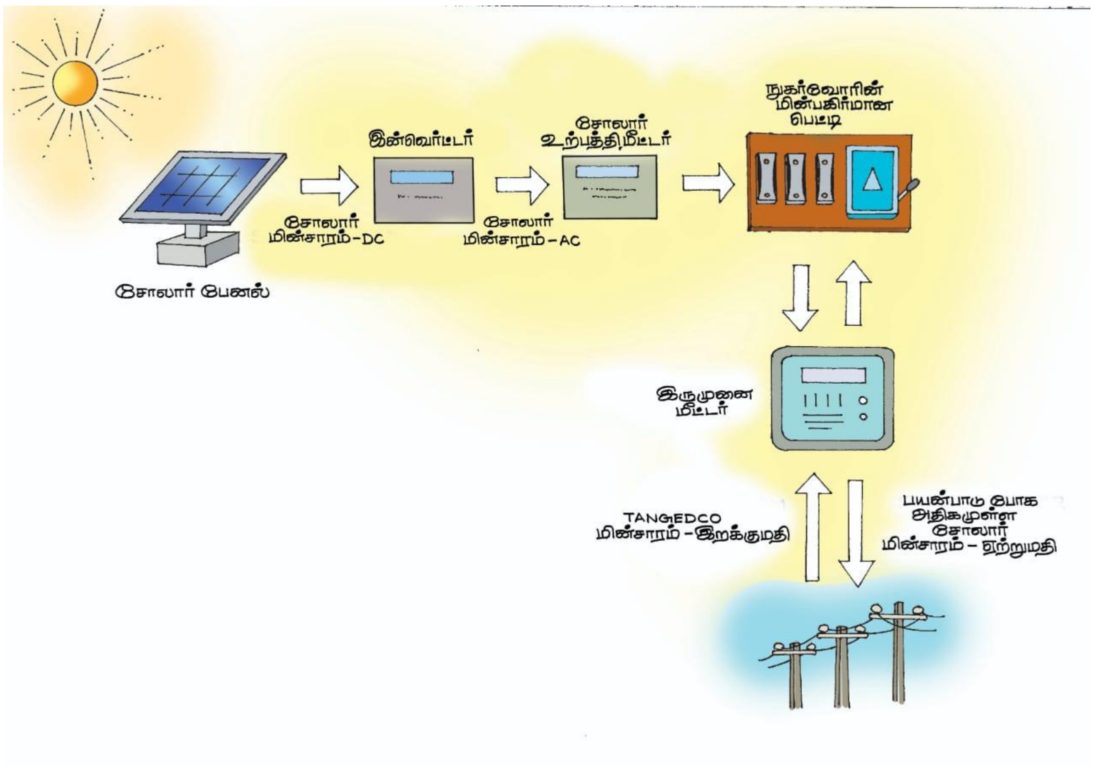
தமிழ்நாடு சோலார் கொள்கை 2019 (Tamil Nadu solar policy 2019)யின் படி நெட்ஃபீட் – இன் (net feed-in)[29] முறை அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. அதன்படி

அ) TANGEDCO விடமிருந்து பயன்படுத்தும் மின்சாரத்திற்கான (Import) மின் கட்டணத்தை நுகர்வோரின் நடப்பு வீதப்படியைப் (tariff)[30] பொறுத்து செலுத்த வேண்டும்.

---

[29] https://energypedia.info/wiki/Feed-in_Tariffs_(FIT)#Advantages_of_feed-in_tariffs
[30] https://www.tangedco.gov.in/linkpdf/ONE_PAGE_STATEMENT.pdf

ஆ) நுகர்வோரின் பயன்பாடு போக அதிகமாகவுள்ள சோலார் மின்சாரத்தை TANGEDCO விற்கு ஏற்றுமதி (Export) செய்தால் அதற்கு உண்டான தொகையை TANGEDCO நுகர்வோருக்கு அளிக்க வேண்டும். இது கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.



TANGEDCO விற்கு ஏற்றுமதி (Export) செய்யப்படும் மின்சாரத்தின் ஒரு யூனிட்டிற்கான தொகை தமிழ்நாடு மின்சார ஒழுங்குமுறை ஆணையத்தால் (TNERC)[31] நிர்ணயிக்கப்படும். கீழ்கண்ட மூன்றில் குறைவான தொகையைக் கொண்டு இது நிர்ணயிக்கப்படும்.

- ஒரு நிதி ஆண்டில் வாங்கப்பட்ட மின்சாரத்தின் யூனிட் தொகையில் 75% அல்லது
- இறுதியாக நிர்ணயிக்கப்பட்ட ஃபீட் இன் தொகையில் 75% அல்லது
- இறுதியாக நிர்ணயிக்கப்பட்ட சோலார் வீதப்படியின் தொகையில் 75%

இது ஒவ்வோர் நிதியாண்டிற்கும் மாறக்கூடியது. அதன்படி, 2020-21 நிதியாண்டுக்கான யூனிட் தொகை ரூ.2.08 (TNERC ஆணை Memo.No.CE/coml/SE/EE-2/AEE-2/F-Solar NFI/D 145/20, Dt. 29.06.2020-ன் படி) என நிர்ணயிக்கப்பட்டிருக்கிறது. அதே சமயம், ஒரு குறிப்பிட்ட நுகர்வோருக்கு, அவர் மேற்கூரை சோலார்

[31] http://www.tnerc.gov.in/orders/Tariff%20Order%202009/2019/Solar-25-03-2019.pdf

அமைத்த அந்த நிதி ஆண்டில் நிர்ணயிக்கப்பட்ட யூனிட் தொகையே, அமைப்பின் மொத்த ஆயுட்காலமான 25 ஆண்டுகளுக்கும் வழங்கப்படும்.

ஏற்றுமதி செய்யப்படும் மின்சாரத்திற்கு வழங்கப்படும் தொகையானது, இறக்குமதி செய்யப்படும் மின்சாரத்திற்கான தொகையை விட அதிகமாக இருந்தால், அது நுகர்வோரின் கணக்கில் வரவு (Credit) ஆக வைக்கப்படும். இது அடுத்தடுத்த மின் கட்டண சுழற்சிக்கு கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ளப்படும். குறைவாக இருந்தால் நுகர்வோரின் கணக்கில் பற்று (debit) ஆக எடுத்துக்கொள்ளப்படும். இது நடப்பு மின் கட்டண சுழற்சிக்குள் TANGEDCO-விற்கு செலுத்தப்பட வேண்டும்.

இறக்குமதி செய்யப்படும் மின்சாரத்தின் ஒரு யூனிட்டிற்கான விலை:

TANGEDCO விடமிருந்து இறக்குமதி செய்யப்படும் மின்சாரத்திற்கான கட்டணம், நடப்பிலுள்ள நுகர்வோர் கட்டணவீதப்படியின்[32] அடிப்படையில் கணக்கிடப்படும்.
அதாவது, 112 கிலோவாட் வரை இணைக்கப்பட்ட மின்சுமை பெற்ற நுகர்வோர்கள் அனைவரும், மேற்கூரை சோலார் அமைப்பதற்கு தகுதியானவர்கள் ஆவர்.

மின் கட்டணம் கணக்கிடப்படும் முறைகள்:

ஏற்றுமதி செய்யப்படும் மின்சாரத்திற்கு வழங்கப்படும் தொகையானது, ஏற்றுமதி செய்யப்பட்ட மின்சார யூனிட்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் நுகர்வோரின் வகையைப் பொருத்து நிர்ணயிக்கப்பட்ட யூனிட் தொகை ஆகியவற்றை பெருக்குவதன் மூலம் கணக்கிடப்படும். இது நுகர்வோரின் கணக்கில் வரவு (credit)-ஆக வைக்கப்படும்.

- அதாவது வரவு (ரூபாயில்) = ஏற்றுமதி செய்யப்பட்ட யூனிட்கள் x யூனிட் தொகை (ரூபாயில்)

இறக்குமதி செய்யப்படும் மின்சாரத்திற்கான தொகையானது நடப்பிலுள்ள கட்டண முறைப்படி கணக்கிடப்படும். இது அவரது கணக்கில் பற்று (Debit)-ஆக வைக்கப்படும்.

32 https://www.tangedco.gov.in/linkpdf/ONE_PAGE_STATEMENT.pdf

மின் கட்டணம் கணக்கிடும்போது, ஒரு நுகர்வோரின் கணக்கில் வரவை விடப் பற்று அதிகமாக இருந்தால், கூடுதலாக இருக்கும் பற்றுத் தொகையை நுகர்வோருக்கு செலுத்த வேண்டும்.

- அதாவது மின் கட்டணத் தொகை (ரூபாயில்) = பற்று (Debit)- வரவு (Credit)

உதாரணம் - 1

இரு முனை மீட்டர் அளவீடுகள்	இறக்குமதி (யூனிட்டுகள்)	400
	ஏற்றுமதி (யூனிட்டுகள்)	350

பற்றுத் தொகை (400 யூனிட்டுகளுக்கு) ரூ. 830;
வரவுத் தொகை (350 யூனிட்டுகளுக்கு) ரூ. 728

செலுத்தப்பட வேண்டிய மின் கட்டணத் தொகை ரூ. 102

எனவே நுகர்வோர் ரூ.102 செலுத்த வேண்டும். மின் கட்டணம் கணக்கிடும்போது, பற்றுத் தொகையை விட வரவுத் தொகை அதிகமாக இருந்தால், கூடுதல் தொகை நுகர்வோரின் கணக்கில் வைக்கப்படும். தேவைப்பட்டால் அது அடுத்த மின் கட்டண சுழற்சியில் (Billing Cycle) கழித்துக்கொள்ளப்படும் அல்லது நுகர்வோரின் கணக்கில் சேர்த்துக் கொள்ளப்படும்.

உதாரணம் - 2

இரு முனை மீட்டர் அளவீடுகள்	இறக்குமதி (யூனிட்டுகள்)	400
	ஏற்றுமதி (யூனிட்டுகள்)	600

பற்றுத் தொகை (400 யூனிட்டுகளுக்கு) ரூ. 830;
வரவுத் தொகை (600 யூனிட்டுகளுக்கு) ரூ. 1248

எனவே நுகர்வோருக்கு வரவுத் தொகை ரூ.418 உள்ளது. இது தேவைப்பட்டால் அடுத்து வரும் கட்டண சுழற்சியில் (Billing Cycle) கழித்துக் கொள்ளப்படும் அல்லது நுகர்வோரின் கணக்கில் சேர்த்துக் கொள்ளப்படும். இப்படி சேர்க்கப்பட்ட தொகையானது வரையறுக்கப்பட்ட காலமான 12 மாதங்கள் வரை தொடரும். (அதாவது, ஒவ்வொரு ஆண்டும் ஏப்ரல் மாதம் 1 ஆம் தேதியில் இருந்து மார்ச் மாதம் 31 ஆம் தேதி வரை).

தமிழ்நாடு சோலார் கொள்கை 2019-ன்[33] படி, அந்த ஆண்டு சேர்க்கப்பட்ட ஒட்டு மொத்த வரவுத் தொகையை TANGEDCO நுகர்வோருக்கு அளிக்கும். இந்தத் தொகை மின்கட்டணம் கணக்கிடப்பட்ட தேதியில் இருந்து 15 நாட்களுக்குள்ளாக காசோலையாக (Cheque) நுகர்வோருக்கு அளிக்கப்பட வேண்டும். இந்த தொகை, 15 நாட்களுக்குள்ளாக வழங்கப்படாவிட்டால் வட்டியுடன் சேர்த்து வழங்கப்பட வேண்டும். வட்டியானது, காப்புத்தொகைக்கு (security deposit) வரையறுக்கப்பட்டுள்ள வட்டி வீதத்தின் (interest rate) அடிப்படையில் வழங்கப்பட வேண்டும். 2019-20 ஆண்டிற்கு, இந்த வீதமானது 5.70 %[34] ஆக நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளது.

[33] http://teda.in/wp-content/uploads/2019/02/SOLARPOLICY2019.pdf
[34] http://www.tnerc.gov.in/orders/Tariff%20Order%202009/2020/Interest2019-20.pdf

பின் இணைப்புகள்

பின் இணைப்பு - 1
மேற்கூரை சோலார் நெட்ஃபீட் – இன் (net feed-in) இணைப்பு பெறுவதற்கான விண்ணப்பம்;

பெறுநர்
பிரிவு அதிகாரி / சம்மந்தப்பட்ட அதிகாரி
பகிர்மான உரிமதாரர்
(அலுவலகத்தின் பெயர்)

விண்ணப்பதாரரின் புகைப்படம்

நான் / நாங்கள் சோலார் நெட்ஃபீட் – இன் (net feed-in) இணைப்பை எனது / எங்களது மின் இணைப்பு மற்றும் அமைக்கப்பட்டுள்ள மேற்கூரை சோலாருடன் பெறுவதற்காக விண்ணப்பிக்கிறேன் / விண்ணப்பிக்கிறோம். அது தொடர்பான விவரங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

1	விண்ணப்பதாரரின் பெயர்	
2	விண்ணப்பதாரரின் முகவரி	
3	மின் இணைப்பு எண்	
4	மின் இணைப்புக் கட்டண வீதம்	
5	தொலைபேசி எண் / எண்கள்	
6	மின்னஞ்சல் முகவரி	
7	சோலார் அமைப்பின் திறன் (Watts)	
8	சோலார் இன்வெர்டரின் (Inverter) தயாரிப்பு மற்றும் வகை	
9	சோலார் இன்வெர்டருக்கு (Inverter) தனித்த தானியங்கி பாதுகாப்பு வழிவகை (Automatic isolation protection) உள்ளதா? (ஆம் /இல்லை)	
10	சோலார் உற்பத்தி மீட்டர் பொருத்தப்பட்டுள்ளதா? (ஆம் / இல்லை)	
11	அமைக்கப்பட்டுள்ள சோலார் செயல்பாட்டிற்கு வருவதற்கு எதிர்பார்க்கப்படும் உத்தேச தேதி	

நாள்: பெயர்:
கையொப்பம்:

பின் இணைப்பு - 2

நெட்ஃபீட்- இன் இணைப்பிற்கு விண்ணப்பித்ததற்கான ஒப்புகைச்சீட்டு (Acknowledgement)

சோலார் நெட்ஃபீட் – இன் (net feed-in) இணைப்பு பெறுவதற்கான விண்ணப்பம், கீழ்க்கண்ட விண்ணப்பதாரரிடம் இருந்து பெறப்பட்டது.

பெயர்:

முகவரி:

மின் இணைப்பு எண்:

விண்ணப்பப் பதிவு எண்:

சோலார் அமைப்பின் திறன் (Watts):

அதிகாரியின் பெயர்:

கையொப்பம்:

பதவி/ TANGEDCO

பின் இணைப்பு – 3
சோலார் நெட் ஃபீட் இன் இணைப்பிற்கான ஒப்பந்தம்

இந்த ஒப்பந்தமானது, (இடம்)………… –ல் உருவாக்கப்பட்டு இந்த ஒப்பந்தம் செய்யப்பட்டு (இடம்) ……… இந்த (தேதி) அன்று …… .. (மாதத்தின்) நாள் ……. **தகுதியான நுகர்வோர்** இடையே, (முகவரியில்) முதல் கட்சியாக வசிக்கிறார்

மற்றும்

------------------ ------------------------------- ------------- **விநியோக உரிமதாரர்** (இங்கு TANGEDCO என அழைக்கப்பட்ட பிறகு) மற்றும் அதன் பதிவு செய்யப்பட்ட அலுவலகத்தை (முகவரி) ……………… … ஒப்பந்தத்தின் இரண்டாம் தரப்பினராக

இங்ஙனம் பின்வருமாறு இரு தரப்பினரும் ஒப்புக்கொள்வது

1. தகுதி

1.1. நெட் ஃபீட்-இன் பெறுவதற்கான தகுதி, தமிழ்நாடு மின்சார ஒழுங்குமுறை ஆணையத்தால் வெளியிடப்பட்ட சம்மந்தப்பட்ட ஆணையின் படி நிர்ணயிக்கப்படும். மேற்கூரை சோலாரை மின்பகிர்மானக் கட்டத்துடன் இணைப்பதற்கு பின்பற்றப்பட வேண்டிய தரநிலைகள் மற்றும் நிபந்தனைகளை, **தகுதியான நுகர்வோர்** முன்னதாகவே தெரிந்து வைத்திருக்க வேண்டும்.

2. தொழில்நுட்ப ரீதியான மற்றும் இணைப்பு ரீதியான தேவைகள்

2.1. தகுதியான நுகர்வோர், தமது மேற்கூரை சோலார் அமைப்பு மற்றும் நெட்ஃபீட் -இன் இணைப்பு, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள
i) மத்திய மின்சார ஆணையத்தின் (பரவிய உற்பத்தி வளங்களை இணைப்பதற்கான தொழில்நுட்ப தரநிலைகள்) ஒழுங்குமுறைகள், 2013
ii) மத்திய மின்சார ஆணையத்தின் (மீட்டர்களை பொறுத்துதல் மற்றும் இயக்குதல்) ஒழுங்குமுறைகள், 2006
iii|) தமிழ்நாடு மின்சார பகிர்மான நெறிமுறைகள்
iv) தமிழ்நாடு மின்சார வழங்கல் நெறிமுறைகள்

ஆகிய ஒழுங்குமுறைகள் மற்றும் நெறிமுறைகளில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரநிலைகள் மற்றும் தேவைகளை, தமது மேற்கூரை சோலார் அமைப்பு

மற்றும் நெட்ஃபீட்-இன் இணைப்பு பின்பற்றும் என **தகுதிவாய்ந்த நுகர்வோர்** ஒப்புக்கொள்கிறார்.

2.2. **தகுதியான நுகர்வோர்**, தமது மேற்கூரை சோலார் அமைப்பை, TANGEDCO-வின் மின்பகிர்மான கட்டத்துடன் இணைப்பதற்கு முன்பாக, ஒரு தனிமைப்படுத்தும் கருவியை (isolation device) (தானியங்கி மற்றும் இன்வெர்ட்டருடன் (inverter) உட்கட்டமைகப்பட்ட (inbuilt) மற்றும் வெளிப்புற தானியங்கியல்லாத உணாத்திகள் (relays) பொறுத்திவிட்டார் அல்லது பொறுத்துவார் என ஒப்புக்கொள்கிறார். மேலும், மின்பகிர்மானக் கட்டத்தின் பராமரிப்பு மற்றும் பழுது பார்க்கும் பணிகளின்போது தேவைப்படும் பட்சத்தில், TANGEDCO இந்த கருவியை அணுகுவதற்கும் மற்றும் இயக்குவதற்கும் **தகுதியான நுகர்வோர்** ஒப்புக்கொள்கிறார்.

2.3. TANGEDCO-வின் பகிர்மானக்கட்டத்தில் மின்தடை ஏற்படும்போது, தாமாகவே மேற்கூரை சோலார் அமைப்பு செயல்படாது மற்றும் பகிர்மானக்கட்டத்திற்கு மின்சாரத்தை செலுத்துவதை நிறுத்திவிடும். இதற்கு **தகுதியான நுகர்வோர்** ஒப்புக்கொள்கிறார்.

2.4.TANGEDCO-வின் மின்பகிர்மான கட்டத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள அனைத்து கருவிகளும், சர்வதேச தரநிலைகள் (IEEE/IEC) அல்லது இந்திய தரநிலைகளின்படி (BIS) இருக்க வேண்டும்; மற்றும் கருவிகளை, மத்திய மின்சார ஆணையத்தின் (பாதுகாப்பு மற்றும் மின்வழங்கல் அளவைகள்) ஒழுங்குமுறைகள், 2010–யின் படி (இந்த ஒழுங்குமுறைகள் அவ்வப்போது திருத்தப்படக்கூடியவை) பொருத்த வேண்டும்

2.5 **உரிமதாரர்** ,தொடர்பு பகுதி (interface) / இணைப்பு பகுதி (interconnection point) மற்றும் அளவீட்டு மீட்டர் பொருத்தப்படும் பகுதி (metering point) குறிப்பிடுவார் என்று **தகுதியான நுகர்வோர்** ஒப்புக்கொள்கிறார்

2.6 அமைப்பின் செயல்பாடு மற்றும் பராமரிப்பு, வரைபடங்கள் மற்றும் விளக்கப்படங்கள், நிறுவப்படும் இடத்தின் பொறுப்பு அட்டவணை (site responsibility schedule), ஹார்மோனிக்ஸ் (harmonics), ஒத்திசைவு (synchronization), மின்னழுத்த அதிர்வெண் (voltage frequency), ஃப்ளிக்கர் (flicker), மேலும் இது போன்றவை தொடர்பானவற்றை சி.இ.ஏ. ஒழுங்குமுறைகளுக்கு (CEA regulations) உட்படுத்த **தகுதியான நுகர்வோர்** மற்றும் **உரிமதாரர்** ஒப்புக்கொள்கின்றனர்.

2.7 **தகுதியான நுகர்வோரின்** மேற்கூரை சோலார் அமைப்பு, மற்ற நுகர்வோர்களுக்கோ அல்லது TANGEDCO-விற்கோ சேதம் ஏற்படுத்தும் வகையிலோ அல்லது பாதிப்பு ஏற்படுத்தும் வகையிலோ; அல்லது TANGEDCO-வின் உடைமைகளுக்கு பாதிப்பு ஏற்படுத்தும் வகையிலோ இருக்கிறதென்று TANGEDCO தீர்மானித்தால் (மின் பகிர்மான கட்டமைப்பை, பாதுகாப்பான மற்றும் நம்பகமான முறையில் பராமரிக்க வேண்டிய TANGEDCO-வின் பொறுப்புணர்வு காரணமாக) **தகுதியான நுகர்வோர்** மேற்கூரை சோலார் அமைப்பை TANGEDCO-வின் வழிகாட்டுதலின் படி உடனடியாக துண்டிக்க வேண்டும் மற்றும் மறு இணைப்பிற்கு முன், நுகர்வோரின் சொந்த செலவில் ஏற்பட்ட பழுதுகளை சரிசெய்ய வேண்டும்.

3. அனுமதிகள் மற்றும் ஒப்புதல்கள்

3.1 மேற்கூரை சோலார் அமைப்பை மின் பகிர்மான கட்டத்துடன் இணைப்பதற்கு முன், தேவையான அனைத்து ஒப்புதல்களையும் அனுமதிகளையும் (சுற்றுச்சூழல் மற்றும் மின் பகிர்மான கட்டத்துடன் இணைக்கப்படுவது தொடர்புடையது) பெற **தகுதியான நுகர்வோர்** ஒப்புக்கொள்கிறார்.

4. அணுகுதல் மற்றும் துண்டித்தல்

4.1 எல்லா நேரங்களிலும், தானியங்கி கருவிகள் மூலமாகவோ அல்லது நேரடியாகவோ அணுகி, மீட்டர் மற்றும் மேற்கூரை சோலார் அமைப்பினை துண்டிக்க TANGEDCO-விற்கு அனுமதி உள்ளது.

4.2 தானியங்கி கருவிகள் மூலமாகவோ அல்லது நேரடியாகவோ அணுகி, துண்டிப்பதற்கு ஏற்ற சூழல் இல்லாத, அவசரகாலங்கள் அல்லது மின் துண்டிப்பு நேரங்களில், வளாகத்திற்கான சேவையை TANGEDCO துண்டிக்கலாம்.

5. பொறுப்பேற்றல்

5.1 மேற்கூரை சோலார் அமைப்பின் அல்லது TANGEDCO-வின் மின்பகிர்மான கட்டத்தின், இணைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டில், TANGEDCO மற்றும் நுகர்வோரின் அலட்சியம் அல்லது வேண்டுமென்றே செய்யப்படும் செயல்கள் காரணமாக ஏதேனும் சேதாரம் அல்லது பாதகமான விளைவுகள் ஏற்படும் பட்சத்தில், TANGEDCO மற்றும் நுகர்வோர், இருதரப்பினரில் பாதிக்கப்பட்டவருக்கு மற்றவர் இழப்பீடு வழங்குவார்.

5.2 எந்தவொரு நஷ்டங்கள் அல்லது வருவாய்கள் இழப்புகள், வணிக குறுக்கீடு இழப்புகள், ஒப்பந்த இழப்பு அல்லது நல்மதிப்பு இழப்பு, அல்லது மறைமுக பின்விளைவு, தற்செயலான அல்லது பெரும் சேதங்கள் போன்றவற்றிற்கு, TANGEDCO மற்றும் **தகுதியான நுகர்வோர்** ஒருவருக்கொருவர் பொறுப்பேற்க மாட்டார்கள். ஆனால் அவை மட்டுமல்லாமல், தண்டனைக்குரிய அல்லது முன்மாதிரியான சேதங்கள், ஒப்பந்தத்தில் கூறப்பட்ட ஏதேனும் பொறுப்பேற்பு, இழப்பு அல்லது சேதங்கள் உட்பட ஏற்பட்டாலும் பொறுப்பேற்க மாட்டார்கள்.

5.3 ஆணையத்தின் சம்மந்தப்பட்ட உத்தரவில் குறிப்பிட்டுள்ள வரம்பைத் தாண்டி, மத்திய / மாநில அரசாங்கத்தால் தகுதியான நுகர்வோருக்கு வழங்கப்படும் எந்தவொரு நிதி அல்லது பிற ஊக்கத்தொகைகளை வழங்குவதற்கும் அல்லது உறுதி செய்வதற்கும் TANGEDCO பொறுப்பேற்காது.

6. வணிக தீர்வு

6.1 இந்த ஒப்பந்தத்தின் கீழ் வணிக தீர்வானது, 25.03.2019 அன்று TNERC வழங்கிய மேற்கூரை சோலார் உற்பத்தி தொடர்பான உத்தரவின் படி இருக்கும்.

7. இணைப்பு செலவுகள்

7.1 மீட்டர் மற்றும் இணைப்பு செலவுகள் உட்பட, மேற்கூரை சோலார் அமைப்பதற்கான அனைத்து செலவுகளையும், **தகுதியான நுகர்வோர்** ஏற்க வேண்டும்.

7.2 மேற்கூரை சோலார் அமைப்பை இணைப்பதற்கு, மின் இணைப்பு கம்பிகளில் (service line) செய்யப்பட வேண்டிய மாற்றங்கள் மற்றும் மேம்பாட்டுப் பணிகளுக்கு ஆகும் செலவை செலுத்த **தகுதியான நுகர்வோர்** ஒப்புக்கொள்கிறார்.

8. ஒப்பந்தத்திலிருந்து விலகுதல்

8.1 **தகுதிவாய்ந்த நுகர்வோர்**, 90 நாட்களுக்கு முன் விலகும் அறிவிப்பை TANGEDCO-விடம் தெரிவிப்பதன் மூலம் எந்த நேரத்திலும் ஒப்பந்தத்தை விலகலாம்.

8.2 **தகுதிவாய்ந்த நுகர்வோர்** இந்த ஒப்பந்தத்தை எப்பொழுதாவது மீறினால், TANGEDCO விடமிருந்து எழுத்துப்பூர்வமாக அறிவிப்பு பெற்றதிலிருந்து 30 நாட்களுக்குள் மீறலுக்கான தீர்வை காணவேண்டும்.

இல்லாவிடில், 30 நாட்களுக்கு முன்னர் எழுத்துப்பூர்வமாக அறிவிக்கப்பட்டதின் அடிப்படையில் **தகுதிவாய்ந்த நுகர்வோரை** ஒப்பந்தத்தில் இருந்து விலக்க TANGEDCO-க்கு உரிமை உண்டு.

8.3 **தகுதியான நுகர்வோர்** ஒப்புக்கொண்டு இந்த ஒப்பந்தத்தை முடிக்கும் பட்சத்தில், அவர் மேற்கூரை சோலார் அமைப்பை TANGEDCO-வின் மின்பகிர்மான கட்டத்திலிருந்து தாமதிக்காமல் சரியான நேரத்தில் துண்டிக்க வேண்டும்.

இவற்றிற்கு சாட்சியாக, திரு. .... அவர்கள், ... (தகுதியான நுகர்வோர்) சார்பான சாட்சியாகவும்; திரு. .... அவர்கள், ... (TANGEDCO) சார்பான சாட்சியாகவும்; இந்த ஒப்பந்தத்தின் இரண்டு **அசல்க**ளில் (originals) கையெழுத்திடுகின்றனர்.

தகுதியான நுகர்வோர்	**விநியோக உரிமதாரர்**
பெயர்	**பெயர்**

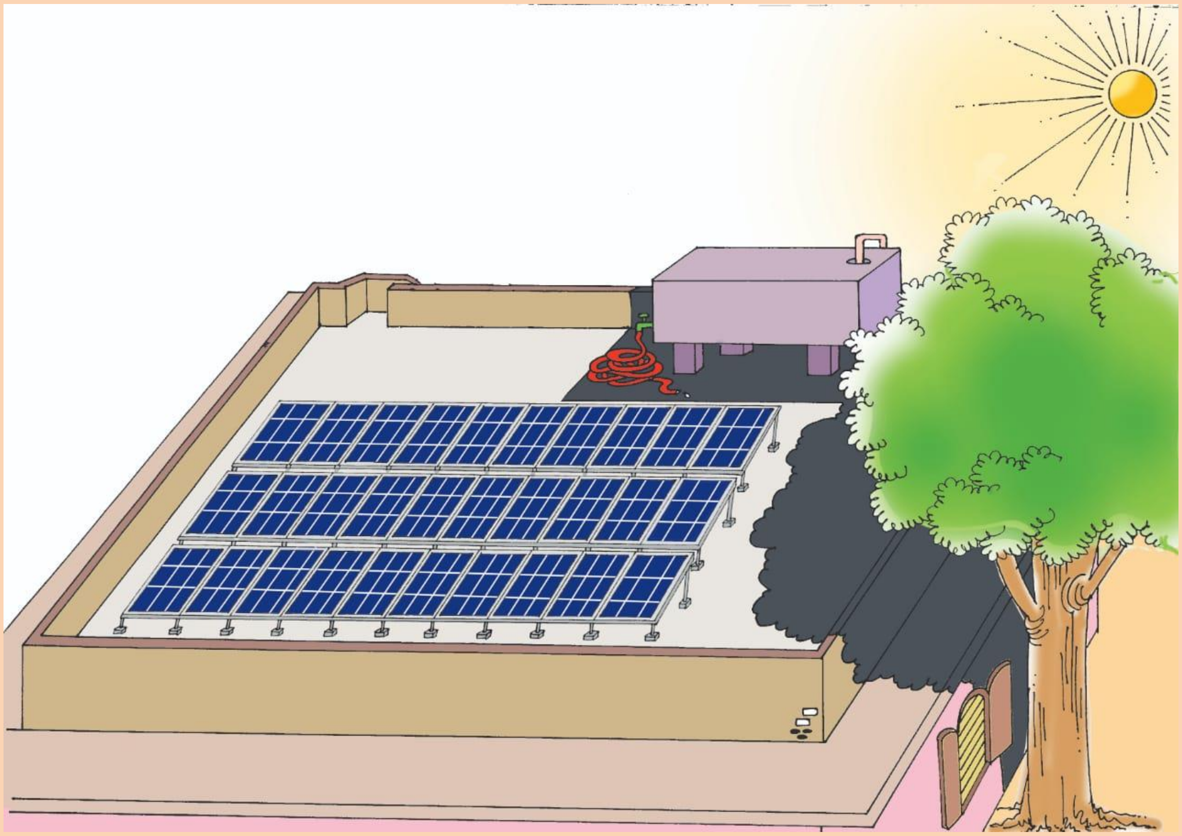
சரிபார்ப்பு பட்டியல்

தாங்கள் சிறந்த முறையில் மேற்கூரை சோலார் அமைப்பினைப் பற்றி தெரிந்து கொண்டீர்கள் என்பதை உறுதி செய்து கொள், கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அனைத்து கேள்விகளுக்கும் தங்களது பதில் அளிக்கவும்.

1	விலைப்பட்டியலில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் பொருட்கள் MNRE-ஆல் நிர்ணயிக்கப்பட்ட தரங்களின் படி உள்ளனவா என உறுதிப்படுத்தப்பட வேண்டும்.	
2	உற்பத்திக்கான உத்திரவாதம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளதா என்பதை உறுதி செய்துக்கொள்ள வேண்டும்.	
3	சோலார் பேனல்களின் செயல்திறன் 17 சதவீதத்திற்கும் அதிகமாக உள்ளதா என உறுதிப்படுத்த வேண்டும்.	
4	தாங்கும் கட்டமைப்புகள் (Mounting Structures): • மணிக்கு 150 கிலோமீட்டர் வேகத்தில் வீசும் காற்றையும் தாங்கி நிற்கும் வீதத்தில் இருக்க வேண்டும். • குறைந்த பட்சம் 120 மைக்ரான்கள் கனம் கொண்ட துத்தநாகம் பூசப்பட்ட எஃகு (Hot dipped galvanized steel) அல்லது அலுமினியக் கலப்புள்ள உலோகமாக அமைக்கப்பட வேண்டும். • வளாகம் கடற்கரைக்கு அருகில் இருக்குமானால் ஆனொடைஸ்டு அலுமினியம் (Anodised aluminium) பூசப்பட்ட அமைப்புகள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.	
5	இன்வெர்ட்டர்: • இன்வெர்ட்டருக்குக் குறைந்தபட்சம் 5 ஆண்டுகள் உத்தரவாதம் இருக்க வேண்டும். • இன்வெர்ட்டரின் செயல்திறன் 95 சதவீதமாகவோ அல்லது அதற்கு அதிகமாகவோ இருக்க வேண்டும். • -10°C முதல்; +60°C வரையிலான வெப்பத்தைத் தாங்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.	
6	மேற்கூரை சோலார் நிறுவப்பட வேண்டிய இடத்திற்கான கூடுதல் தேவைகள் ஏதேனும் (கட்டுமானம் மற்றும் எலெக்ட்ரிக் சம்பந்தப்பட்ட பணிகள்) குறிப்பிடப்பட்டிருந்தால், பூர்த்தி செய்யப்பட வேண்டும்.	

7	முன்பணம் செலுத்துதல் தொடர்பான விவரங்கள், கட்டண விதிமுறைகள் மற்றும் நிபந்தனைகளில் கொடுக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.	
8	மேற்கூரை சோலார் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் தகவல்களை இணையத்தில் கண்காணிப்பு செய்யும் வசதிகள் உள்ளனவா என்பதை உறுதிப்படுத்த வேண்டும்.	
9	ஆண்டு பராமரிப்புக்கான ஒப்பந்தம் (Annual Maintenance Contract) ஏற்கெனவே பொருட்களின் அடிப்படை விலையோடு சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறதா என்பதையும், என்னென்ன சேவைகள் அதில் அடங்கும், என்னென்ன சேவைகள் அடங்காது என்பதையும் சரிபார்க்க வேண்டும்.	
10	மேற்கூரை சோலார் அமைக்கப்பட்ட பின்பு i) அமைப்பின் செயல் திறன் எவ்வாறு பரிசோதிக்கப்படும், ii) யார் மூலமாக பரிசோதிக்கப்படும், iii) எவ்வளவு கால இடைவெளியில் பரிசோதிக்கப்படும் iv) ஏதேனும் குறைபாடுகள் இருப்பின் அணுக வேண்டிய முகவரி, குறைபாடுகள் எவ்வளவு கால இடைவெளியில் சரி செய்யப்படும் இவற்றிற்கு ஏதேனும் கூடுதல் கட்டணம் வசூலிக்கப்படுமா போன்ற விவரங்களைத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.	

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அனைத்து கேள்விகளுக்கும் தங்களது பதில் ஆம் எனில், தாங்கள் சிறந்த முறையில் மேற்கூரை சோலார் அமைப்பினைப் பற்றி தெரிந்து கொண்டீர்கள் என்பதை உறுதி செய்து கொள்ளலாம்.



தொடர்புக்கு

சிட்டிசன் கன்ஸ்யூமர் மற்றும் சிவிக் ஆக்ஷன் குரூப் (சிஏஜி)

புதிய எண் #246 (பழைய எண் 277-B), டி.டி.கே சாலை (ஜெ.ஜெ. சாலை)

ஆழ்வார்பேட்டை, சென்னை - 600 018

தமிழ் நாடு, இந்தியா

இணையதளம் - www.cag.org.in

மின்னஞ்சல்: helpdesk@cag.org.in

முகநூல்: www.facebook.com/CAGChennai/

ட்விட்டர்: @CAGChennai