திட்டம்

மே – 2019 வளர்ச்சிக்கான மாத இதழ் ₹ 22

நீடித்த வளர்ச்சிக்கான ஆற்றல்

நீடித்த வளர்ச்சிக்கு எரிபொருள் சிக்கனமே முக்கிய தேவை
அபய் பக்ரே

புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் திட்டங்களுக்கு நிதி வழங்குதல்
பி.சி.மைதானி

சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்த எரிசக்தி ஆதாரங்கள்: ஒரு பார்வை
அனுபவ் உப்பல்

சித்தன்னவாசல்
ஜெ. ராஜா முகமது

காற்றாலை மின்சக்தி வளர்ச்சி
பி.கனகவேல், என்.ஜெகதீஷ்

இந்தியாவின் ஆற்றல் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யும் நிலையான மாற்றுவழிகள்
– என். பத்ரன் நாயர்

Our Books on Women

Publications Division
Ministry of Information & Broadcasting
Government of India
Soochna Bhawan, CGO Complex
Lodhi Road, New Delhi-110003
website: www.publicationsdivision.nic.in

For placing orders, please contact:
Ph: 011-24367260, 24365610,
e-mail: businesswng@gmail.com
To buy online visit: **www.bharatkosh.gov.in**
e-version of select books
available on Amazon and Google Play

Follow us on twitter **@ DPD_India**

திட்டம்

மாத இதழ்

மலர்: 50
இதழ்: 21

மே 2019
சைத்ர – ஆஷாட 1941
விகாரி வருடம் சித்திரை – வைகாசி

முதன்மை ஆசிரியர்
ஷமிமா சித்திக்

ஆசிரியர்
சஞ்சய் கோஷ்

- தலையங்கம்
- நீடித்த வளர்ச்சிக்கு எரிபொருள் சிக்கனமே முக்கிய தேவை
  – அபய் பக்ரே
- இந்தியாவில் புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் திட்டங்களுக்கு நிதி வழங்குதல்
  – பி.சி.மைதானி
- சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்த எரிசக்தி ஆதாரங்கள்: புவிவெப்ப கடல்சக்தித் தொழில்நுட்பங்கள் ஒரு பார்வை
  – அனுபவ் உப்பல்
- இந்தியாவின் சூரியவளத்தைப் பெறவழிகள்
  – சுமந்த் சின்ஹா
- சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாத்து, இந்தியாவின் ஆற்றல் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யும் நிலையான மாற்றுவழிகள்
  – என். பத்ரன் நாயர்
- உயிரிவாயு - இதுவரை சொல்லப்படாத கதை
  – ரிச்சா மிஸ்ரா
- சித்தன்னவாசல்
  – ஜெ. ராஜா முகமது
- பசுமையான மாற்றத்தில் சுற்றுச்சூழல்
  – வெங்கடேஷ் திவேதி
- காடுகளும் நீரும் – வளங்கள் பாதுகாப்பு மற்றும் நீடித்த நிலையான வளர்ச்சி
  – சவிதா
- இந்தியாவின் புதிர்: பசுமை இல்ல வாயு வெளியேற்றத் தடுப்புச் செயல்களை வளர்ச்சியோடு ஒருங்கிணைத்தல்
  – ரிது மத்தூர், கரிமா வாட்ஸ், ஸ்வம்நில் சேகர்
- பருவநிலை மாற்றம்: சவால்களும் வாய்ப்புகளும்
  – ஊர்மி ஏ. கோஸ்வாமி
- காற்றாலை மின்சக்தி வளர்ச்சி
  – பி.கனகவேல்
  – என்.ஜெகதீஷ்

கட்டுரையாளர்களின் கருத்துகள் அவர்களுடையதே. எல்லாக் கருத்துகளும் அரசின் கருத்துகளை ஒட்டி இருக்கும் என்று கூற இயலாது.

திட்டமிடுதல் மற்றும் நாட்டின் வளர்ச்சியைப் பற்றியது இந்த ஏடு. மொத்தம் 13 மொழிகளில் இது வெளியாகிறது. திட்டத்தினால் ஏற்படும் நன்மைகளை இது விளக்குகிறது என்றாலும் அரசின் கருத்துக்களை மட்டுமே தெரிவிப்பது இதன் நோக்கமல்ல.

சந்தா விவரம்

தனிப்பிரதி	...	ரூ. 22.00
சிறப்பிதழ்	...	ரூ. 30.00
ஓர் ஆண்டு	...	ரூ. 230.00
இரண்டாண்டு	...	ரூ. 430.00
மூன்றாண்டு	...	ரூ. 610.00

சந்தா (DD அல்லது MO) அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:

உதவி இயக்குநர்
திட்டம்
வெளியீட்டுப் பிரிவு
A, Wing ராஜாஜி பவன், பெசன்ட் நகர்,
சென்னை – 600 090.
தொலைபேசி: 044–2446 5382

Log on to **http://publicationsdivision.nic.in/**
in collaboration with **bharatkosh.gov.in**

எரிசக்தித் தேவைகளை ஈடுகட்டுதல்

நீடித்துவரக்கூடிய, புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி மூலங்கள் தேசத்தின் மிக முக்கியமான வளங்களாகும். சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்த வகையிலான வளர்ச்சித் திட்டங்களை மேற்கொள்வது நவீன காலத்தின் அரசாங்கங்களுக்கு மிக பெரிய சவாலாகவே இருக்கிறது. எரிசக்திக்காகத் திட்டமிட்டும் போது நீடித்துவரக்கூடிய எரிசக்தி வளங்களை சேகரிப்பது மிகவும் முக்கியமானதாகும். புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி மூலங்கள் நாடுகளின் நீடித்த வளர்ச்சிப் போக்கிற்கு பங்களிப்பு செய்கின்றன. அதோடு கூட சூழல் பாதுகாப்பு, முதலீட்டை அதிகரிப்பது, உயிரின வாழ்க்கைச் சூழல் பாதுகாப்பு ஆகியவற்றிற்கும் இவை துணை செய்கின்றன.

மற்ற நாடுகளைப் போலவே இந்தியாவும் தனது எரிசக்தித் தேவைகளுக்கு படிம எரிபொருள்களையே பெரிதும் சார்ந்திருக்கிறது. படிம எரிபொருள்கள் தொடர்ந்து கிடைக்காது என்பதால் அவை தீர்ந்துபோகும் என்பது பொதுவாக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட ஒன்று. நிலக்கரி இந்தியாவின் மிக முக்கியமான எரிபொருள் மூலமாகும். வெப்ப மின்சார உலைகள் மாசுக்களை மிகவும் அதிகமாக ஏற்படுத்துகின்றன. அதே சமயத்தில் எரிசக்திக்கான தேவை அச்சம் தரும் விதத்தில் அதிகரித்துக் கொண்டே வருகிறது. தொழிலகங்களுக்குத் தேவைப்படும் எரிசக்தியானாலும், வீடுகளுக்குத் தேவைப்படும் எரிசக்தியாயினும், வாகனங்களுக்கான எரிசக்தியானாலும் அனைத்திற்குமே நமது உற்பத்தித்திறனை விடவும் அதிகமான அளவில் தேவை அதிகரித்து வருகிறது. எனவே சூழலை பாதிக்காத, புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தியை அதிகமாக வழங்குவது காலத்தின் தேவையாகிறது.

தூய்மையான எரிசக்தி, குறிப்பாக புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி, எரிசக்தித் திறனை அதிகரித்தல், திறன் மிகுந்த, பாதுகாப்பான, நீடித்த பசுமைப் பகிர்மானக் கட்டமைப்பு, மாசு குறைப்பு ஆகியவற்றை மையப்படுத்தியதாக இந்திய தேசிய அளவில் உறுதி செய்யப்பட்ட நோக்கங்கள் அமைந்திருக்கின்றன. காடுகளை அதிகரித்து, மரங்களை நட்டு, கரிக்காற்றினை உள்வாங்கிக் கொள்ளும் திறனை அதிகப்படுத்த இந்தியா முயன்று வருகிறது. சூரிய மின்சக்தி, சாண எரிவாயு, புவி வெப்ப ஆற்றல், கடல் சக்தி ஆகியவை தூய எரிபொருளைப் பெறக்கூடிய மூலங்களாகும். சுற்றுச்சூழல் மாசினால் ஏற்படக்கூடிய மோசமான விளைவுகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு இவை உதவும். கடலிலிருந்து சக்தியைப் பெறும் முயற்சிகள் இந்தியாவில் தொடக்க கட்டத்திலேயே இருந்து வருகின்றன. புவி வெப்ப ஆற்றலைப் பெறுவது சாத்தியமாகக்கூடிய புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் தொழில்நுட்பமாகத் தெரிகிறது.

சாண எரிவாயு கிராமப்புறங்களுக்கு வரப்பிரசாதமான ஒரு எரிசக்தியாகும். கிராமப்புறங்களின் எரிசக்தித் தேவை இதன் மூலம் நிறைவேற்றப்படுவதுடன், விவசாய, கால்நடை வளர்ப்புக் கழிவுகளை நிர்வகிப்பதும் எளிதாகிறது. பிரபலமான பிற எரிசக்தி மூலங்களான சூரிய மின்சக்தி, காற்றாலை மின்சக்தி போன்றவை நாட்டின் சில பகுதிகளில் பயன்பாட்டில் உள்ளன. ஆனால் புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்திகளுக்கு முதலீடு செய்வது மிகப் பெரிய பிரச்சினையாக இருக்கிறது. அதிக மூலதனத் தேவைகளை சமாளிப்பதற்கு குறைந்த வட்டியில் நிதிஉதவி, நீண்டகாலக் கடன் உத்திரவாதம் போன்றவை தற்போதுள்ள சில வழிகளாகும். நிறுவனங்கள் மூலம் நிதிஉதவி செய்வதும் இந்தப் பிரச்சினையைத் தீர்ப்பதற்கான ஒரு வழியாகும்.

இறக்குமதி செய்யப்படும் எண்ணெய், எரிவாயு, கரி ஆகியவற்றையே இந்தியா இப்போது தனது எரிபொருள் தேவைகளுக்கு நம்பியுள்ளது. ஆயினும், பருவநிலை மாற்றம் தொடர்பான பாரிஸ் ஒப்பந்தத்தின் படி தனது பொறுப்புகளை நிறைவேற்றுவதற்காக, புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி மூலங்களைப் பயன்படுத்திக் கொள்வதற்கு ஒருமுகப்பட்ட முயற்சிகளை இந்தியா மேற்கொண்டுவருகிறது.

- ஆசிரியர்.

நீடித்த வளர்ச்சிக்கு எரிபொருள் சிக்கனமே முக்கிய தேவை

- அபய் பக்ரே

இந்தியாவில்உள்ள வீடுகளுக்கு மின்சாரம் வழங்கும் பணிகள் மிகப்பெரியஅளவில் நடைபெற்று வருகின்றன. அதனால் எரிசக்திக்கான தேவை அதிகரித்திருக்கிறது. இதற்கான காரணங்களில் மிகவும் முக்கியமானது மக்கள்தொகைப் பெருக்கமாகும். மற்றொரு முக்கிய காரணம் எரிசக்தி சார்ந்த பொருளாதார நடவடிக்கைகள் மிகப்பெரிய அளவில் அதிகரித்து வருவதாகும்.மரபுசார்ந்த எரிசக்தி ஆதாரங்கள் குறைந்து வருவதாலும், புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி வளங்கள் இப்போதுதான் உருவாக்கப்பட்டு வருகின்றன என்பதாலும்,எரிசக்திப் பயன்பாட்டின் அனைத்து நிலைகளிலும் சிக்கனத்தைக் கடைபிடிப்பது தான் இந்தப் பிரச்சினைக்கு அதிக செலவு பிடிக்காத விரைவான தீர்வு ஆகும்.

எரிசக்தி, சுற்றுச்சூழல், நீடித்த வளர்ச்சி ஆகிய மூன்றுக்கும் இடையே நேரடியான தொடர்பு உள்ளது. நீடித்த வளர்ச்சியை எட்டவேண்டும் என்று நினைக்கும் எந்தவொரு நாடும் சுற்றுச்சூழலுக்கு குறைந்த பாதிப்பை ஏற்படுத்தக்கூடிய எரிசக்தி வளங்களை மட்டுமே பயன்படுத்த வேண்டும். சுற்றுச்சூழலுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் வாயுக்களின் வெளியேற்றம், அவற்றால் ஏற்படக்கூடிய எதிர்மறையான தாக்கங்கள் போன்றவை நீடித்த வளர்ச்சிக்கு முட்டுக்கட்டையாகவே இருக்கும். எரிசக்தியை சிறப்பாகப் பயன்படுத்துவதன் மூலமாகத்தான் அந்த முட்டுக்கட்டைகளை களைந்து மீண்டு வரமுடியும். இந்தியாவின் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்ற அளவை 2005-ஆம் ஆண்டில் இருந்த அளவில் இருந்து, 2030-ஆம் ஆண்டிற்குள் நாட்டின் ஒட்டுமொத்த உற்பத்தி

மதிப்பில் 33 முதல் 35% குறைக்க வேண்டும் என்று மத்தியஅரசு தேசிய அளவில் தீர்மானிக்கப்பட்ட பங்களிப்புகள் மூலம் இலக்கு நிர்ணயித்துள்ளது. இந்த இலக்கை எட்ட எரிசக்தியின் சிறப்பான செயல் பாட்டை, அதிலும் குறிப்பாக மூன்று துறைகளில் எரிசக்தியின் சிறப்பான செயல்பாட்டை உறுதி செய்ய திட்டமிட்ட நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டியது அவசியமாகிறது. அந்த மூன்று துறைகளின் விவரம் வருமாறு:

1. தொழில் துறை
2. ரியல் எஸ்டேட்
3. நுகர்வோர் பயன்பாட்டுத் துறை

1. தொழில்துறை

தொழில்துறைதான் அதிக அளவில் எரிசக்தியை நுகர்வு செய்யும் துறையாக உள்ளது. அத்துறையில்தான் எரிசக்தி சிக்கனம் முக்கியப் பங்காற்றும். எரிசக்தியை அதிகமாகப் பயன்படுத்தும் துறைகளில் எரிசக்தி சிக்கனத்திற்கு அதிக வாய்ப்புகள் உள்ளதுடன், எரிசக்தியை சிறப்பாகப் பயன் படுத்துவதற்காக தொழில்நுட்ப மேம்பாடு செய்வதற்கும் வாய்ப்புகள் உள்ளன. சிறப்பான எரிசக்திப் பயன்பாட்டை மேம்படுத்தும் நோக்குடன்,சிறப்பாக செயல்படு, சாதித்துக்காட்டு, வணிகம் செய் (Perform, Achieve and Trade (PAT)) என்ற திட்டத்தை சிறப்பான எரிசக்திப் பயன்பாட்டுக்கான அமைப்பு செயல்படுத்தி வருகிறது. சிறப்பான எரிசக்திப் பயன்பாட்டை விரிவு படுத்துவதற்கான தேசிய இயக்கத்தின் கீழ் இத்திட்டம் செயல்படுத்தப்படுகிறது.

சிறப்பாக செயல்படு, சாதித்துக்காட்டு, வணிகம் செய் என்பது அதிக அளவு மின்சாரம் பயன்படுத்தப்படும் தொழில் துறைகளில் எரிசக்திப் பயன்பாட்டைக் குறைக்கும் நோக்குடன் கொண்டு வரப்பட்டுள்ள ஒழுங்குமுறைத் திட்டம் ஆகும். இந்த முறையில் ஒவ்வொரு தொழிற்சாலையும் செய்யும் கூடுதலான எரிசக்தி சேமிப்புக்கு சான்றிதழ் வழங்கப்படும். சான்றிதழில் குறிப்பிடப் பட்டுள்ள அளவுக்கான மின்சாரத்தை

சந்தையில் அந்தத் தொழிற்சாலைகள் விற்பனை செய்யமுடியும். இந்தத் திட்டத்தின் முதல் சுழற்சிக் காலத்தில் அலுமினியம், சிமெண்ட், உரம், இரும்பு மற்றும் எஃகு, காகிதம் மற்றும் காகிதக்கூழ், அனல்மின் நிலையங்கள், ஜவுளித்துறைகள் உள்ளிட்ட எட்டு துறைகளைச் சேர்ந்த 428 நிறுவனங்கள் இணைந்துகொண்டன.. இவை எரி சக்திப் பயன்பாட்டை குறிப்பிட்ட அளவுக்குக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும் என்று நிபந்தனை விதிக்கப்பட்டது. அதாவது ஓர் அலகு உற்பத்திக்கு தேவைப்படும் மின்சாரத்தின் அளவு குறைக்கப்படவேண்டும் என்பதுதான் போட்டிக்கான நிபந்தனையாகும். இந்தத் திட்டத்தின்படி, மொத்தம் 6.686 மில்லியன் டன் எண்ணெய்க்கு இணையான எரிசக்தியை சேமிப் பதற்கான இலக்கு நிர்ணயிக்கப் பட்டிருந்தது. தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட சில தொழில் துறைகளில் இத்திட்டம் சிறப்பாக செயல்படுத்தப்பட்டதன் பயனாக, 2015ஆம் ஆண்டில் மட்டும் 8.67 மில்லியன் டன் எண்ணெய்க்கு இணையாக மின்சாரம் மிச்சப் பட்டிருக்கிறது. முதல் சுழற்சிக் காலத்தில் நாடு முழுவதும் விநியோகிக் கப்பட்ட எரிசக்தியில் 1.25 விழுக்காடு என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. இந்த எரிசக்தி சேமிப்பதன் மூலம் 31 மில்லியன் டன் அளவுக்கு கார்பன் - டை- ஆக்சைடு வாயு வெளியேற் றப்படுவது தவிர்க்கப்பட்டுள்ளது.

முதல் சுழற்சி காலத்தில் தேர்ந் தெடுக்கப்பட்ட தொழில் நிறுவனங்கள் சேமித்த மின்சாரம், விற்பனை செய்யத் தக்க எரிசக்தி சேமிப்பு சான்றிதழ்களாக மாற்றி வழங்கப்பட்டன. மொத்தம் 306 தொழில் நிறுவனங்களுக்கு 38.25 இலட்சம் சான்றிதழ்கள் வழங்கப்பட்டன. 110 தொழில் நிறுவனங்கள் எரிசக்தி சேமிப்பை உறுதி செய்வதற்காக 14.25 இலட்சம் சான்றிதழ்களை வாங்கின. 2018-ஆம் ஆண்டு வாக்கில் விற்பனை செய்யப்பட்டிருந்த மின்சார சான்றி தழ்களின் எண்ணிக்கை 12.98 இலட்சம் ஆகும். இவற்றின் விற்பனை மதிப்பு சுமார் 100 கோடி ரூபாய் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

இந்தியாவின் சிறப்பாக செயல்படு, சாதித்துக்காட்டு, வணிகம் செய் 2வது சுழற்சி 2016ஆம் ஆண்டு மார்ச் மாதம் அறிவிக்கப்பட்டது. முதல் சுழற்சியில் பங்கேற்ற எட்டு நிறுவனங்களுடன் இரயில்வே துறை, எண்ணெய் சுத்திகரிப் புத்துறை, மின்விநியோக நிறுவனங்கள் உள்ளிட்ட 3 துறைகளையும் சேர்த்து மொத்தம் 11 துறைகளைச் சேர்ந்த 621 தொழில் நிறுவனங்கள் பங்கேற்றன. இரண்டாவது சுழற்சியின்போது 8.869 மில்லியன் டன் எண்ணெய்க்கு இணையான எரிசக்தியை மிச்சப்படுத்த இலக்கு நிர்ணயிக்கப்பட்டது. சிறப்பாக செயல்படு, சாதித்துக்காட்டு, வணிகம் செய் திட்டத்தின் அடிப்படைகளில் ஒன்று ஒவ்வொரு சுழற்சியிலும் புதிய நிறுவனங்களைச் சேர்ப்பது ஆகும். அதன்படி, 2017ஆம் ஆண்டு மார்ச் மாதம் அறிவிக்கப்பட்ட மூன்றாவது சுழற்சியில் ஆறு துறைகளைச் சேர்ந்த 116 தொழில் நிறுவனங்கள் இணைந்து 1.06 மில்லியன் டன் எண்ணெய்க்கு இணையான எரிசக்தியை சேமிக்க இலக்கு நிர்ணயிக்கப்பட்டது. நான்காவது சுழற்சிக்கான இலக்குகள் 2018ஆம் ஆண்டு மார்ச் மாதம் அறிவிக் கப்பட்டன. ஏற்கெனவே உள்ள துறைகளுடன் இரண்டு புதிய துறைகள் அதாவது பெட்ரோ கெமிக்கல், மற்றும் வணிகக்கட்டடங்கள் (ஹோட்டல்கள்) சேர்க்கப்பட்டு, அவற்றைச் சேர்ந்த 109 நிறுவனங்கள் 0.6998 மில்லியன் டன் எண்ணெய்க்கு இணையான எரிசக்தியை சேமிக்கவேண்டும் என்று இலக்கு நிர்ணயிக்கப்பட்டது. இன்றைய நிலையில், சிறப்பாக செயல்படு, சாதித்துக்காட்டு, வணிகம் செய் திட்டத்தின் இரண்டாவது, மூன்றாவது, நான்காவது, மற்றும் ஐந்தாவது சுழற்சியில் பங்கேற்றுள்ள 13 துறைகளைச் சேர்ந்த 956 நிறுவனங்கள் எரிசக்தியை சேமிக்கும் முயற்சியில் ஈடுபட்டுள்ளன. நிர்ணயிக்கப்பட்ட இலக்கை எட்டுவதற்காக புதிய எரிசக்திப் பாதுகாப்புத் திட்டங்களை சம்பந்தப்பட்ட நிறுவனங்கள் செயல் படுத்தி வருகின்றன.

2. ரியல் எஸ்டேட் துறை:

வீடுகளுக்கான எரிசக்தி சிக்கன விதிமுறைகளை உருவாக்குவதற்காக படிப்படியான அணுகுமுறையை எரிசக்தி சேமிப்புக்கான அமைப்பு உருவாகியுள்ளது. புதிய கட்டடங்களைக் கட்டும்போது மிகவும் எளிமையான செயல்படுத்தத்தக்க கட்டிட உறைக்கான விதிமுறைகளை உருவாக்குவதுதான் இந்தத் திட்டத்தின் நோக்கமாகும். இந்த விதிமுறைகளை இப்போது இருக்கும் கட்டட விதிமுறைகள் மற்றும் சட்ட விதிகளுடன் இணைக்க முடியும் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

கட்டிட உறைக்கான வடிவம் கீழ்க் கண்ட நான்கு அம்சங்களில் நேரடித் தாக்கங்களை ஏற்படுத்தும். அவற்றின் விவரம் வருமாறு:

- கூரை, ஒளி நுழையக்கூடிய சுவர்கள் மற்றும் கண்ணாடி ஜன்னல்கள் மூலம் வெப்பத்தைக் கடத்துதல்.
- கண்ணாடி ஜன்னல்கள் மூலமாக சூரியஒளி கதிர்வீச்சைப் பெறுதல்.
- இயற்கையான காற்றோட்டம்.
- பகல் நேரத்தில் இயற்கையான வெளிச்சம்.

இந்தியாவில் ஒவ்வொரு ஆண்டும் பயன்படுத்தப்படும் மின்சாரத்தில் 30 விழுக்காட்டை ரியல் எஸ்டேட் துறைதான் நுகர்கிறது. இந்தியாவில் தொழில்துறைக்கு அடுத்தபடியாக அதிக அளவில் பசுமை இல்ல வாயுக்களை வெளியேற்றும் துறை ரியல் எஸ்டேட் துறைதான் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. ரியல் எஸ்டேட் துறை வெளிப்படுத்தும் பசுமை இல்ல வாயுக்களில் 75 விழுக்காடு வீட்டுக் கட்டடங்களில் இருந்து வெளியாகிறது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

கட்டடங்களின் மீது கட்டிட உறையை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் வெப்ப நிலையைக் கட்டுப்படுத்தி மின்சாரத்தை மிச்சப்படுத்த முடியும். இதற்காக சிறப்பான எரிசக்திப் பயன்பாட்டுக்கான அமைப்பு இரு திட்டங்களை உருவாக்கி யுள்ளது. அவற்றின் விவரம் வருமாறு:

1. குடியிருப்புக் கட்டிடங்களுக்கான எரிசக்தி சேமிப்பு விதிகள் (இகோ சம்ஹிதா).

2. எரிசக்தியை சிறப்பாக பயன்படுத்தும் வீடுகளுக்குத் தனிமுத்திரை வழங்குதல்.

குடியிருப்புக் கட்டிடங்களுக்கான எரிசக்தி சேமிப்பு விதிகள் (இகோ சம்ஹிதா)

இந்தத் திட்டத்தின் முதல் பகுதி வீட்டுக் கட்டடங்களுக்கு உறைகளை அமைப்பது ஆகும். குளிர் காலங்களின் போது வெப்பத்தின் பயன்களைப் பெறுவதும், கோடைக்காலத்தின் போது வெப்ப இழப்பைக் கட்டுப்படுத்திப் பயன்பெறுவதும் தான் இத்திட்டத்தின் நோக்கமாகும். 500 சதுர மீட்டர் அல்லது அதற்கும் கூடுதலான நிலத்தில் கட்டப்படும் அனைத்து வீட்டுப்பயன் பாட்டுக்கான கட்டடங்களுக்கும் இந்த விதி பொருந்தும். நகர்ப்புறங்களில் வீடுகளைக் கட்டுவதற்காக வகுக்கப் பட்டுள்ள விதிகளுடன் சேர்த்துக் கொள்வதற்காக சிறப்பு கவனம் செலுத்தி இந்த விதிகள் உருவாக் கப்பட்டுள்ளன. குடியிருப்புகளுக்கான கட்டடங்களில் எரிசக்தி சேமிப்பின் பயன்கள் மற்றும் வாய்ப்புகளைப் பயன்படுத்திக்கொள்ளும் வகையில், புதிதாகக் கட்டப்படும் வீடுகளை உருவாக்க வேண்டும் என்பதுதான் இத்திட்டத்திற்கான உத்தியாகும்.

இந்தத் திட்டத்தின முதல் பகுதி வீடு களுக்கான உறைகளை வடிவமைப்பது ஆகும். வீட்டுக் கட்டடங்களுக்கான கட்டட விதிகளை உருவாக்குவதும் இதன் இன்னொரு அங்கமாகும். இத்திட்டம் விரைவாகவும், உடனடி யாகவும் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டதன் நோக்கமே புதிய வீடுகளின் கட்டுமானம் மற்றும் வடிவமைப்பை மேம்படுத்த வேண்டும். அதன் மூலம், இனிவரும் காலங்களில் வீடுகளுக்கான மின்சாரத் தேவையைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும். வீடுகளுக்கான உறைகளை வடி வமைத்தல் மற்றும் கட்டுமானம் செய் வதற்காக செய்யப்படும் முதலீடுகள், அந்தக் கட்டடத்தின் ஒட்டுமொத்த ஆயுள்காலத்திற்கும் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேறுவதைத் தடுப்பதன் மூலம் மிகப்பெரிய அளவில் பலன் களைத் தரும் என்பது குறிப்பிடத் தக்கது.

இந்த விதிமுறைகள் செயல் படுத்துவதற்கு எளிதான வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. கணித வாய்ப்பாடு அடிப்படையில் கட்டட வடிவமைப்பை வரையத் தெரிந்தாலே இந்த விதிகளை செயல்படுத்த முடியும். கட்டுமானக் கலைஞர்கள், பொறியா ளர்கள் ஆகிய இரு தரப்பினராலும் இந்த விதிமுறைகளைப் பயன்படுத்த முடியும். இதற்காக தனித்திறமையோ, தனி மென்பொருளோ தேவையில்லை. இதனால், இந்த விதிமுறைகளை வீடு கட்டுவதற்கான விதிமுறைகளிலும், பெரிய அளவிலான வீட்டுவசதித் திட்டங்களுக்கு சுற்றுச்சூழல் அனுமதி அளிப்பதற்கான ஒழுங்குமுறைச் சட்டங்களிலும் உடனடியாகவும், எளிதாகவும் இணைத்துக்கொள்ள முடியும்.

எரிசக்தியை சிறப்பாகப் பயன் படுத்தும் வீடுகளுக்கு தனி முத்திரை வழங்கும் திட்டம்

நீடித்த எரிசக்தி சேமிப்பு சார்ந்த பார்வையிலிருந்து நுகர்வோர்கள் கட்டடங்களின செயல்பாடுகளை ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பதற்கு ஒவ்வொரு வீட்டுக் கட்டடத்திற்கும் எரிசக்தி சேமிப்பு குறித்த முத்திரை வழங்கப்படுவது மிகவும் முக்கியமாகும். ஒவ்வொரு கட்டடத்திற்கும் எரிசக்தி சேமிப்பு முத்திரை வழங்குவதன் மூலம், அக்கட்டடத்தின் எரிசக்தி சேமிப்பு குறித்து நேரடியாகவும், நம்பத்தகுந்த முறையிலும், குறைந்த கட்டணத்திலும் நுகர்வோர்கள் முடிவு எடுக்கமுடியும் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. அரசால் செயல்படுத்தப்பட இருக்கும் இந்தத் திட்டத்தின் நோக்கம் கீழ்க்கண்ட வரைபடத்தில் விளக்கப்பட்டிருக்கிறது.

நாடு முழுவதும் வீடுகளுக்கான எரிசக்தி சேமிப்பை மேம்படுத்துவதன் மூலம் கணிசமான எரிசக்தியை சேமிக்கமுடியும் என்று எதிர்பார்க்கப் படுகிறது. சிறப்பான எரிசக்திப் பயன்பாட்டுக்கான முத்திரைகளை வழங்கும் திட்டத்தின் மூலம் 2030-ஆம் ஆண்டிற்குள் 388 பில்லியன் யூனிட் மின்சாரத்தை சேமிக்க முடியும் என்று மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

இதுமட்டுமின்றி, இத்திட்டத்தின் மூலம் மேலும் பல கூடுதல் நன்மை களும் விளையும். அவற்றின் விவரம் வருமாறு:

- இனிவரும் காலங்களில் அதிக அளவில் எரிசக்தியை சேமிக்க வகை செய்யும் பொருள்கள் மற்றும் தொழில்நுட்பங்களை உருவாக்குவதற்கான கருவாக இத்திட்டம் செயல்படும். எரிசக்தி சேமிப்பு முத்திரையைப் பெறுவதற்காக எரிசக்தியை சிறப்பாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய வகையில், கட்டடங்களைக் கட்டித்தரும்படி கட்டுமான நிறுவனங்களை நுகர்வோர் கேட்டுக்கொள்வார்கள். அதன் காரணமாக, அத்தகைய வீடுகளைக் கட்டித்தரவேண்டிய கட்டாயத்திற்கு கட்டுமான நிறுவனங்கள் தள்ளப்படும்.

- வீடுகளுக்கு எரிசக்தி சேமிப்பு முத்திரை வழங்குவதற்கான நடைமுறை செயல்பாட்டுக்கு வந்த பின்னர், அத்தகைய முத்திரை வழங்கும் நடைமுறையை விரிவுபடுத்துவதற்கான பணியாளர்களை அதிக எண்ணிக்கையில் நியமிக்க வேண்டிய தேவை ஏற்படும். அதனால் இத்திட்டம் இந்தியாவில் வேலைவாய்ப்பை அதிகரிப்பதற்கும் வகை செய்யும்.

- இந்தத் திட்டம் இந்தியாவில் எரிசக்தி சேமிப்புக்கு ஏற்ற வகையிலான பொருள்களைத் தயாரிக்க வேண்டும் என்ற உத்வேகத்தை உற்பத்தியாளர்களுக்கு வழங்கும்.

- இந்தத் திட்டத்தின் மூலம் மின்சாரக் கட்டண செலவு குறிப்பிடத்தக்க வகையில் குறையும். இதனால் மிச்சமாகும் பணத்தை வேறு வழிகளில் செலவழிக்க முடியும். மிச்சமாகும் பணத்தை எதிர் காலத்தில் அவசரத் தேவைக்காக சேமித்து வைத்தல் மற்றும் வருவாய் தரும் வகையிலான சொத்துக்களை வாங்குதல் போன்றவற்றுக்கு இது வகை செய்யும். ஒட்டுமொத்தமாக அனைத்து வழிகளிலும் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு இத்திட்டம் வகை செய்யும்.

- ஐக்கிய நாடுகள் அமைப்பின் நீடித்த வளர்ச்சி இலக்குகளில் ஏழாவதாக இடம்பெற்றுள்ள கட்டுபடியாகும் விலையிலான தூய்மையான எரிசக்தி என்ற இலக்கை அடைவதற்கு இந்தியாவுக்கு இந்தத் திட்டம் உதவும்.

3. நுகர்வோர் பயன்பாட்டுப் பொருட்கள்:

எரிசக்தியை அதிகமாக செலவழிப்பதில், நுகர்வோர் பயன்பாட்டுப் பொருள்களுக்கும் முக்கிய இடம் உண்டு. குளிரூட்டி, பொருள்களை சூடுபடுத்துவதற்கான மைக்ரோவேவ் அவன், துணி துவைக்கும் இயந்திரம் போன்ற வீடுகளில் அன்றாடம் பயன்படுத்தக்கூடிய பொருள்கள் நுகர்வோர் பயன்பாட்டுப் பொருள்களுக்கான பட்டியலில் அடங்கும். இந்தப் பொருள்களின் மின் நுகர்வைக் குறைக்கவும், அவற்றின் எரிசக்தி சேமிப்பு தொழில்நுட்பத்தை விரிவுபடுத்தவும் ஏராளமான நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன.

குளிரூட்டிகளில் உகந்த வெப்ப நிலையை நிலைநிறுத்துவதற்கான கட்டமைப்பை உருவாக்குவதன் மூலம், எரிசக்தி சேமிப்பை சிறப்பான எரிசக்திப் பயன்பாட்டுக்கான அமைப்பு ஊக்குவித்து வருகிறது. அந்த அமைப்பு நடத்திய ஆய்வின் மூலம், குளிரூட்டிகளின் வெப்பநிலையில் 1 டிகிரியை அதிகரிக்கச் செய்வதன் மூலம்,6 விழுக்காடு மின்சாரத்தை சேமிக்கமுடியும் என்று தெரிய வந்துள்ளது. குளிரூட்டிகளை 24 முதல் 26 டிகிரி செல்சியஸ் என்ற அளவில் பயன்படுத்துவதன் மூலம் எரிசக்தியை பெரிய அளவில் சேமிக்கமுடியும் என்பது மட்டுமின்றி, பசுமை இல்ல வாயுக்களின் வெளியேற்றத்தையும் கட்டுப்படுத்த முடியும் என்று சிறப்பான எரிசக்திப் பயன்பாட்டுக்கான அமைப்பு பரிந்துரைத்துள்ளது.

மைக்ரோவேவ் அவன்கள் மிகவும் பிரபலமான வீட்டு உபயோகப் பொருளாக மாறி வரும் நிலையில், அவற்றின் எரிசக்தி சேமிப்பையும், தொழில்நுட்பத்தையும் மேம்படுத்துவதற்கான நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன. நட்சத்திர மதிப்பீடு கொண்ட மைக்ரோவேவ் அவன்கள், துணி துவைக்கும் இயந்திரங்கள் ஆகியவற்றை அறிமுகப்படுத்துவதன் மூலம், 2030ஆம் ஆண்டிற்குள் வீட்டு உபயோகப் பயன்பாட்டுப் பொருட்களின் மூலம் 300 கோடி யூனிட் மின்சாரத்தை மிச்சப்படுத்தலாம் என்று மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இது 2030-ஆம் ஆண்டிற்குள் 2.4 மில்லியன் டன் கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயு வெளியேறுவதை தடுப்பதற்கு இணையானது ஆகும். ●

அபய் பக்ரே, எரிசக்தித்திறன் அமைப்பின் (Bureau of Energy Efficiency - BEE) தலைமை இயக்குநர்.

இந்தியாவில் புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் திட்டங்களுக்கு நிதி வழங்குதல்

- பி.சி.மைதானி

எதிர்காலத்தில் நீடிக்கத்தக்க எரிசக்தி ஆதாரத்தை உறுதிசெய்வதை நோக்கி முன்னேறுவதற்கும், பாரிஸ் உடன் பாட்டின்படி பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியாவதைக் குறைப்பதற்குமாக உறுதி செய்யப்பட்ட பங்களிப்பை வழங்குவதற்கு, புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி உற்பத்தியில் இந்தியா சாதிக்கவேண்டியது மிகவும் அவசிய மாகும். இந்தியாவில் பசுமை இல்ல வாயுக்களின் வெளிப்பாட்டை 33 முதல் 35 விழுக்காடு அளவுக்கு குறைத்து 2005ஆம் ஆண்டு அளவுக்கும் கீழே கொண்டு செல்லவும், இந்தியாவின் நிறுவப்பட்ட மின்உற்பத்தித் திறனில் 40 விழுக்காட்டை படிமம் அல்லாத ஆதாரங்களில் இருந்து பெறுவதற்கும் பாரிஸ் உடன்பாட்டின்படி உறுதி அளித்துள்ளது. இந்த இலக்கு 2030ஆம் ஆண்டிற்குள் எட்டப்பட வேண்டும். அதுமட்டுமின்றி, 2022ஆம் ஆண்டிற்குள் 175 ஜிகாவாட் அளவுக்கு புதுப்பிக்கவல்ல மின்உற்பத்திக் கட்டமைப்பை உருவாக்கவும் இந்தியா உறுதி பூண்டுள்ளது. அதுமட்டுமின்றி, 2027ஆம் ஆண்டிற்குள் இந்த அளவை 275 ஜிகாவாட் என்ற அளவுக்கு விரிவாக்கம் செய்யவும், 2018ஆம் ஆண்டின் தேசிய மின்சாரத் திட்டத்தில் தீர்மானிக்கப்பட்டுள்ளது. இது வழக்க மான நடைமுறையில் இருந்து மாறுபட்ட மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த இலக்கு ஆகும். இதற்கு மாறுபட்ட புதிய அணுகுமுறை, அதற்கு உதவும் வகையிலான ஆதரவு கட்டமைப்புகள், உதவி செய்யும் வகையிலான கொள் கைகள் புதிய தொழில்நுட்பங்கள் மற்றும் முதலீடுகள் கிடைக்கச் செய் வதை உறுதி செய்தல் ஆகியவை அவசியமான, அவசரமான தேவைகள் ஆகும்.

புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்திப் பயன் பாட்டை மேம்படுத்துவதற்கான தேசிய நடவடிக்கைகளின் ஒரு கட்டமாக தொகுப்பு மின்சாரம், தொகுப்புக்கு அப்பாற்பட்ட மின்சாரம், நவீன சமையல் எரிவாயு, தொழிற்சாலைகளின் வெப்பப் பயன்பாட்டிற்கான மின்சாரம் உள்ளிட்ட பல்வேறு வகையான பயன்பாடுகளுக்கு புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தியைப் பயன்படுத்த திட்டம் வகுக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் புதுப்பிக்க வல்ல எரிசக்தி என்பது பல்முனைப் பயன்பாட்டுக்கான எரிசக்தியாக உருவெடுத்துள்ளது. பொருளாதார வாய்ப்புகள், உள்நாட்டு முன்னு ரிமைகள், சூழலியல் தேவைகள் ஆகிய அனைத்தையும் பூர்த்திசெய்யும் தன்மை கொண்டதாக இது உருவாகியுள்ளது. எரிசக்தி பாதுகாப்பு, எரிசக்தியை பெறுதல், அதிகரித்து வரும் எரிசக்தித் தேவை, உள்நாட்டு வேலைவாய்ப்பு உருவாக்கம் ஆகிய மிகவும் சிக்கலான சவால்களை, புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி உற்பத்தி தீர்க்கிறது என்பது குறிப் பிடத்தக்கது. இந்தியாவின் இன்றைய நிலையில் 77 ஜிகாவாட் அளவுக்கு புதுப்பிக்க வல்ல எரிசக்தி உற்பத்தித் திறன் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது. மேலும் 54 ஜிகாவாட் அளவுக்கான புதுப்பிக்க வல்ல எரிசக்தி உற்பத்தித்திறன் கட்டமைப்பை உருவாக்கும் பணிகள் பல்வேறு கட்டங்களில் நடைபெற்று வருகின்றன. இவற்றைக் கொண்டு பார்க்கும்போது, 2022ஆம் ஆண்டிற்குள் 175 ஜிகாவாட் புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி உற்பத்தித் திறனை ஏற்படுத்தவேண் டும் என்ற இலக்கை எட்டும் நோக்குடன் அதை நோக்கி இந்தியா பயணம் செய்துகொண்டிருக்கிறது.

புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி உற்பத்திக் கான கொள்கை வகுப்பது என்பது தேவைகளைப் பொறுத்து மாறக்கூடியது ஆகும். புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் திட்டங்கள் பெரும்பாலும் தனியார்துறை மூலமாகத்தான் செயல்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் திட்டங்களுக்கு ஆதரவு அளிக்கும் நோக்குடன் அரசு மேற்கொண்டு வரும் முக்கிய நடவடிக்கைகள் வருமாறு:

- மூலதன மானியம் போன்ற நிதி மற்றும் மேம்பாட்டு ஊக்குவிப்புகள்
- வெளிப்படையான போட்டி ஏல நடை முறைகளுக்கான விதிமுறைகளை வெளியிடுதல்
- மாநிலங்களுக்கு இடையே மின் சாரத்தைக் கொண்டு செல்வதற்கான கட்டணங்களை ரத்து செய்தல் மற்றும் மின்சார இழப்பை கட்டுப் படுத்துதல்
- திட்டங்களை செயல்படுத்த நிதி யுதவி வழங்குதல்
- புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி உற்பத்தி அமைப்புகளை நிறுவுவதற்கான தர வரையறைகள் மற்றும் கருவிகள்
- 100 விழுக்காடு வரை அந்நிய நேரடி முதலீடுகளை தானியங்கி முறையில் அனுமதித்தல் ஆகியவை ஆகும்.

2022ஆம் ஆண்டிற்குள் நாட்டின் ஒட்டுமொத்த மின்உற்பத்தித் திறனில் 37 விழுக்காடு புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி மூலம் கிடைக்கும் என்று மதிப்பிடப் பட்டுள்ளது. நீர் மின்சாரத்தையும் கணக்கில் எடுத்துக்கொண்டால் நாட்டின் ஒட்டுமொத்த மின் உற்பத்தியில் 48 சதவீதம் மரபுசாரா எரிசக்தி ஆதாரங் களில் இருந்து கிடைக்கிறது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

கடந்த சில ஆண்டுகளில் புதுப்பிக்க வல்ல எரிசக்தித் துறையில் முதலீடு செய்வதற்கு ஏற்ற நாடாக இந்தியா மாறி வருகிறது. இந்தியாவில் செயல் படுத்தப்படும் புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் திட்டங்களுக்கு நிறுவனங்கள், வங்கிகள், பதிவு செய்யப்பட்ட கம்பெனிகள் என பலவகையான அமைப்புகள் முதலீடு வழங்குகின்றன. இத்திட்டத்திற்கு முதலீடு வழங்கும் அமைப்பு சார்ந்த முதலீட்டாளர்கள், அரசு சார்ந்த நிறுவனங்களாகவோ தனியார் நிறுவனங்களாகவோ இருதரப்பு அல்லது முத்தரப்பு நிறுவனங்களாகவோ இருக்கலாம். வங்கிகளைப் பொறுத்தவரை தனியார் வங்கிகள், பொதுத்துறை வங்கிகள் ஆகிய இரண்டுமே முதலீடு வழங்குகின்றன. பதிவு செய்யப்பட்ட நிறுவனங்கள் தவிர, புதிய தொழில் தொடங்குவதற்கான மூலதனம் வழங்குவோர், தனியார் பங்கு முதலீட்டாளர்கள் ஆகியோர் பங்கு சார்ந்த முதலீடுகளை வழங்குகின்றனர். இந்திய புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி மேம்பாட்டு முகமை போன்ற மேம்பாட்டு வங்கிகள், புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் திட்டங்களுக்கு நிதியுதவி வழங்குவதற்கான முக்கிய ஆதாரங்களாகத் திகழ்கின்றன. புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் திட்டங்களுக்கு அந்நிய முதலீட்டைப் பெறுவதற்கான விதிமுறைகள் மிகவும் எளிமையாக இருப்பதால், வெளிநாட்டு முதலீட்டாளர்கள், உள்நாட்டு முதலீட்டாளர்களுடன் கூட்டணி அமைத்து புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி உற்பத்தித் திட்டங்களை செயல்படுத்தி வருகின்றனர். அண்மைக்காலங்களில் மட்டும் இந்திய புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி துறை சுமார் 320 கோடி அமெரிக்க டாலர் அளவுக்கு நேரடி வெளிநாட்டு முதலீட்டைப் பெற்றிருக்கிறது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. டெல்லியில் உள்ள எரிசக்தி, சுற்றுச்சூழல் மற்றும் நீருக்கான அமைப்பு வெளியிட்ட ஆய்வறிக்கையில், புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் திட்டங்களில் முதலீடு செய்யப்படும் நேரடி வெளிநாட்டு மூலதனத்தின் அளவு 2000ஆவது ஆண்டில் 1.7 சதவீதம் என்ற அளவில் இருந்ததாகவும், 2017 2018ஆம் ஆண்டில் இது இரு மடங்காக அதிகரித்து சுமார் 3 சதவீதம் என்ற அளவை எட்டியிருப்பதாகவும் கூறப் பட்டிருக்கிறது. இனிவரும் காலங்களிலும் இதே நிலை தொடரும் என்றும், அதன் மூலம் புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி உற்பத்தித்திறன் இலக்குகளை எட்டத்தேவையான அளவுக்கு முதலீடு கிடைக்கும் என்றும் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் துறைக்கு முன்னுரிமைத்துறை என்ற தகுதி வழங்கப்பட்டிருக்கிறது. இச்சலுகை உள்ளிட்ட வசதிகளால் சூரியஒளி மின்திட்டங்கள், பயோமாஸ் எரிசக்தித் திட்டங்கள், நுண் அளவிலான நீர்மின் திட்டங்கள் மற்றும் தெரு விளக்குகளை ஒளிரச் செய்வதற்கான புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் திட்டங்கள், தொலைதூரங்களில் உள்ள கிராமங்களுக்கு மின்வசதி வழங்குதல் போன்ற பணிகளுக்காக ரூ.15 கோடி வரை கடன் வழங்க ஏற்பாடுகள் செய்யப் பட்டுள்ளன.

இன்றைய விலைப்புள்ளிகளின் அடிப்படையில் கணக்கிட்டால், 2022ஆம் ஆண்டிற்குள் புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் திட்டங்களுக்காக (மின்பாதைகளுக்கான செலவு சேர்க்கப்படவில்லை) 8 ஆயிரம் கோடி அமெரிக்க டாலர் அளவுக்கு முதலீடு தேவைப்படும் என்று மதிப் பிடப்பட்டுள்ளது. அதுமட்டுமின்றி 2023-2030 காலத்தில் கூடுதலாக 25,000 கோடி அமெரிக்க டாலர் அளவுக்கு முதலீடு தேவைப்படும். இதை ஆண்டு அடிப்படையில் கணக்கிட்டுப் பார்த்தால் அடுத்த 10 ஆண்டுகளுக்கும் அதற்குப் பிறகும் ஆண்டுக்கு 3,000 கோடி அமெரிக்க டாலர் அளவுக்கு முதலீட்டு வாய்ப்புகள் உள்ளன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் துறைக்காக வழங்கப்படும் மானியம் மற்றும் சலுகை அடிப்படையிலான நிதியுதவிகள் இந்தியாவின் ஒட்டுமொத்த நிதி அமைப்பில் மிகமிகக் குறைந்த அளவுதான் என்றாலும் முதலீட்டை ஊக்குவிப்பதில் அவை முக்கியமான பங்காற்றுகின்றன. இந்தியாவில் இன்றைய நிலையில், மின்பாதைகளை வலுப்படுத்துதல், மின்விநியோகக் கட்டமைப்பை மேம்படுத்துதல், கட்டடங்களின் மீதான சூரியஒளி மின்திட்டங்கள் ஆகியவற்றுக்கு சலுகை அடிப்படையில் முதலீடுகள் கடனாக வழங்கப்படுகின்றன. இந்தியாவில் செயல்படுத்தப்படும் பசுமை எரிசக்தி மின்பாதைத் திட்டத்திற்கு ஜெர்மனி நாட்டின் கேஎஃப்டபிள்யூ (KfW) நிறுவனம் சலுகைக்கடன் வழங்குகிறது. கட்டடங்கள் மீதான சூரியஒளி மின் திட்டங்களுக்கு உலக வங்கி, ஆசிய வளர்ச்சி வங்கி, புதிய வளர்ச்சி வங்கி ஆகியவை கடன் வழங்குகின்றன. புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித்

திட்டங்களுக்கு ஐரோப்பிய முதலீட்டு வங்கி கடன் வழங்குகிறது. இந்தியாவின் எரிசக்தித் தேவைக்கான மூலதன சேவை என்பது பங்கு மூலதனம், கடன் ஆகியவற்றின் மூலம் பெறப்படுகிறது. புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் திட்டங்களுக் கான முதலீடுகளில் பெரும் பகுதியை தனியார் துறைதான் வழங்குகிறது.

மேற்கண்ட அமைப்புகள் மட்டுமின்றி, புதிய தொழில் தொடங்குவதற்கான மூலதனம், தனியார் பங்கு மூலதனம் ஆகியவையும் மெதுவாக அதே நேரத்தில் நீடித்த அளவில் அதிகரித்து வருகின்றன. 2017ஆம் ஆண்டு முதல் சில காற்றாலை மின்உற்பத்தி நிறு வனங்கள் தங்களின் மின்உற்பத்தித் திறனை அதிகரிப்பதற்குத் தேவையான முதலீட்டைப் பெறுவதில் வெற்றி கண்டிருக்கின்றன. ஹைதராபாத்தைச் சேர்ந்த கிரீன்கோ எனர்ஜி என்ற தனியார் நிறுவனம் சிங்கப்பூரைச் சேர்ந்த ஜி.ஐ.சி. நிறுவனத்திடமிருந்தும், அபுதாபி முதலீட்டு ஆணையத்தி டமிருந்தும் தனியார் பங்கு மூலதனமாக 15.50 கோடி அமெரிக்க டாலர் முத லீட்டைப் பெற்றுள்ளது. அதேபோல், ஹீரோ ஃபியூச்சர் எனர்ஜிஸ் என்ற தனியார் மின் நிறுவனம் சர்வதேச நிதிக்கழகம் மற்றும் சர்வதேச நிதிக் கழகத்தின் உலக உள்கட்டமைப்பு நிதியத்திலிருந்து 12.50 கோடி அமெரிக்க டாலர் மூலதனத்தைத் திரட்டியுள்ளது. கிளீன் மேக்ஸ் என்விரோ எனர்ஜி சொலுஷன்ஸ் என்ற மற்றொரு நிறு வனம் அதன் சூரியஒளி மின்திட்டங் களுக்காக வார்பர்க் பின்கஸ் என்ற நிறுவனத்திடமிருந்து 10.90 கோடி அமெரிக்க டாலர் அளவுக்கு முதலீடு பெற்றுள்ளது. இவைதவிர, இந்திய புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி மேம்பாட்டு முகமை கிரீன் மசாலா பத்திரங்கள் மூலம் 30 கோடி அமெரிக்க டாலர் முதலீட்டை திரட்டியுள்ளது.

இந்தியாவில் எரிசக்தித் துறைக்கான நிதிஅமைப்பு அண்மைக்காலங்களில் மிகப்பெரிய மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகி வருகிறது. புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி உற் பத்திக்கான தொழில்நுட்பம், பிற எரிசக்தி உற்பத்திக்கான தொழில்நுட்பங்களுடன் போட்டிபோட வேண்டியிருப்பதால், அத்தொழில்நுட்பங்களுக்கு நிதியுதவி வழங்கவேண்டிய நிதிச்சந்தைகளும் அதற்கேற்றவாறு தங்களை மாற்றி யமைத்துக் கொண்டுவருகின்றன. குறைந்த வட்டி விகிதத்தில் நிதியுதவி, நீண்டகாலக் கடனுதவி, கடன் உத்திர வாதம் ஆகியவைதான் புதுப்பிக்க வல்ல எரிசக்தித் திட்டங்களுக்குத் தேவைப்படும் அதிக முதலீட்டைத் திரட்டுவதற்கான ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட வழிமுறைகளாகும். புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் திட்டங்களுக்கான முதலீட்டுத் தேவை அதிகரித்து வரும் நிலையில், அவற்றுக்கு அமைப்பு சார்ந்த வழிகளில் நிதியுதவி வழங்க ஒருங்கிணைந்த நடவடிக்கைகள் தேவைப்படுகின்றன. வங்கித்துறை மூலம் கடன் வழங்கு வதை தீவிரப்படுத்துதல், பன்னாட்டு நிதியுதவி பெறுவதற்கான வாய்ப்பு களை ஆராய்தல், புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி துறையில் இழப்பு ஏற்படும் போது அதனால் ஏற்படும் பாதிப்பு களைக் குறைப்பதற்கான கட்டமைப்பை உருவாக்குதல் அல்லது தொழில் நுட்ப மற்றும் நிதித்தடைகளைத் தகர்ப்பதன் மூலம் பாதிப்புகளைப் பகிர்ந்துகொள்ளுதல் ஆகியவை மிகப் பெரிய சவால்களாகும். இவற்றைப் போக்குவதற்காக மேற்கொள்ளப்பட வேண்டிய செயல்திட்டங்கள் வருமாறு:

- புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி திட்டங் களுக்கான பொறுமையான மூல தன ஆதாரங்களாக விளங்கும் திறன் ஓய்வூதிய நிதி அல்லது இறையாண்மை நிதிக்குதான் உள்ளது. இந்தியாவில் உள்ள 400 உலகளாவிய நிதியங்கள் 75 இலட்சம் கோடி அமெரிக்க டாலர் மதிப்புள்ள பணத்தைக் கையாண்டு வருகின்றன. இந்தியாவில் பசுமைப் பத்திரங்கள் மூலம் திரட்டப்பட்ட நிதியின் அளவு 12,000 கோடி அமெரிக்க டாலர் என்ற அளவைக் கடந்துவிட்டது. இந்த நிதிகளில் இருந்து ஒரு சிறிய பகுதி கடனாக வழங்கப்பட்டாலும், அது புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் துறைக்கு அடுத்த 10 ஆண்டுகளுக்குத் தேவைப்படும் முதலீட்டுத் தேவையைப் பூர்த்திசெய்யும். இதைச் செய்வதன் மூலம் நமது பூமியை பசுமையான முறையில் பராமரிக்க முடியும். 2014ஆம் ஆண்டில் செபி எனப்படும் இந்திய பத்திரங்கள் மற்றும் பரிமாற்ற வாரியம், உள்கட்டமைப்பு மூலதன அறக்கட்டளைகளை அறிமுகம் செய்தது. இந்த அறக்கட்டளைகளின் மூலதனத்தில் 49 சதவீதத்தை மட்டும்தான் கடனாக வழங்கமுடியும் என்பதால், மற்ற நிதிநிறுவனங்கள் அளவுக்கு இந்த அறக்கட்டளைகளால் வட்டி வழங்க முடியவில்லை.

- இரண்டாவதாக, கரன்சி மதிப் பிழப்பினால் நேரிடும் செலவைக் குறைப்பதன் மூலம் வெளிநாட்டுக் கடன் மீதான செலவைக் குறைத்தால் வெளிநாட்டு முதலீட்டை ஈர்க்க முடியும். மூலதனம் மீதான செலவு களைக் குறைப்பதன் மூலம் முதலீட்டைப் பெருக்கமுடியும். இதைச் செய்வதன் மூலம் புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தியின் தயாரிப்பு செலவு குறை யும். அதனால் போட்டித்தன்மை அதி கரிக்கும். இதுதொடர்பாக, கிளைமேட் பாலிசி இனிஷியேட்டிவ் என்ற அமைப்பு நடத்திய ஆய்வில், அந்நிய செலாவணி இழப்புத் தடுப்பு வசதி மூலம் 10 ஆண்டுகளுக்கு கரன்சி மதிப்புக் குறைப்புத் தடுப்பு வசதியை வழங்குவதற்கான செலவு ஆண்டுக்கு 3.5 சதவீத புள்ளிகளாக இருக்கும் என்றும், இது சந்தை விகிதத்தைவிட 50 சதவீதம் குறைவாக இருக்கும் என்றும் தெரியவந்துள்ளது.

- மூன்றாவதாக, வலிமையான பணம் வழங்கல் பாதுகாப்புக் கட்டமைப்பை உருவாக்குவதன் மூலம் முதலீட்டில் இழப்பு ஏற்படுவதைத் தடுக்க இயலும். இதுதொடர்பாக, அடுத்தடுத்து மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகளில் உலகின் மற்ற நாடுகளுடன் ஒப்பிடும் போது, இந்தியாவில் புதுப்பிக்க வல்ல எரிசக்தித்துறையில் முதலீடு செய்வது என்பது அதிக பாதிப்பு ஏற்படும் வாய்ப்பு கொண்டதாகும் என்று தெரியவருகிறது. அரசு மின்வாரியங்கள் புதுப்பிக்கவல்ல

எரிசக்தி நிறுவனங்களிடமிருந்து கொள்முதல் செய்த மின்சாரத்திற்கான விலையை வழங்குவதில் தாமதம் செய்வது அல்லது செலுத்தாமல் இருப்பது ஆகியவைதான் இந்த இழப்புக்கு முக்கிய காரணம் என்று கூறப்படுகிறது. அரசு நிறுவனங்கள் வழங்கவேண்டிய கடனை சரியான நேரத்தில் வழங்காமல் இருப்பது அல்லது வேறு காரணங்களைக் கூறி தாமதப்படுத்துவது ஆகியவைதான் மின் நிறுவனங்களில் செய்யப் பட்டுள்ள முதலீடுகளுக்கு ஆபத்தாக விளங்குகிறது. கொள்முதல் செய்யப்படும் மின்சாரத்திற்கான விலையை அரசின் நிறுவனங்கள் வழங்க முடியாமல் தவிக்கும்போது, அந்தத் தொகையை வழங்குவதற்கான வலிமையான பணம் வழங்கல் பாதுகாப்புக் கட்டமைப்பை தேசிய சூரியஒளி இயக்கம் உருவாக்கியுள்ளது. இதுபோன்று வலிமையான பணம் வழங்கல் பாதுகாப்புக் கட்டமைப்பை உருவாக்கும்போது, புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி உற்பத்தித் திட்டங்களில் முதலீடு செய்வதில் உள்ள பாதிப்புகள் குறையும். அதன் காரணமாக, இந்தத் துறைகளில் முதலீடுகள் அதிகரிக்கும் வாய்ப்பு உள்ளது.

இதற்கு ஒரு சிறந்த உதாரணத்தைக் கூறமுடியும். ரேவா சூரியஒளி மின் உற்பத்தித் திட்டங்களுக்கு சலுகைக் கடன்கள் வழங்கப்பட்டதாலும், அந்த நிறுவனத்தில் செய்யப்படும் முதலீடுகளுக்கு பணம் வழங்கல் பாதுகாப்புக் கட்டமைப்பு உருவாக்கப்பட்டதாலும் அத்திட்டம் இலாபகரமானதாக இயங்கத் தொடங்கியுள்ளது. ரேவா திட்டத்தில் நான்கு அடுக்கு பணம் வழங்கல் பாதுகாப்புக் கட்டமைப்பு ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது. உற்பத்தி செய்யப்பட்ட மின்சாரத்திற்கான கட்டணத்தைப் பெறுவதில் தாமதம் ஏற்பட்டாலோ அல்லது இயற்கை சீற்றங்கள் காரணமாக மின்விநியோகம் பாதிக்கப்பட்டாலோ அந்த நிறுவனத்திற்கு எந்த பாதிப்பும் ஏற்படாது; அதற்குரிய கட்டணம் அந்த நிறுவனத்திற்கு வருவது உறுதி செய்யப்பட்டுள்ளது. இத்தகைய பாதுகாப்புக் கட்டமைப்பை முதல் அடுக்கு என்பது அந்த நிறுவனத்திடமிருந்து டெல்லி மெட்ரோ ரயில் நிறுவனம், மத்தியப் பிரதேச மின்விநியோக நிறுவனம் ஆகியவை கொள்முதல் செய்யும் ஒரு மாதத்திற்கான தொகை வங்கிக் கடன் வசதியாக அந்த நிறுவனத்திற்கு கிடைக்க வகை செய்யப்பட்டிருப்பதாகும். இரண்டாவது அடுக்கு என்பது ரேவா அல்ட்ரா மெகா சூரியஒளி மின்திட்ட நிறுவனம் சார்பில் செயல்படுத்தப்பட்டு வரும் பணம் வழங்கல் பாதுகாப்புக் கட்டமைப்பு ஆகும். இந்த நிறுவனத்திடமிருந்து மின்சாரத்தை வாங்குபவர்கள் அதற்கான கட்டணத்தைத் தராமல் போனாலோ, அல்லது தாமதப்படுத்தினாலோ அதைச் சமாளிக்கும் வகையில் மூன்று மாதங்களுக்கான பணம் வழங்கல் உத்தரவாதத்தை இந்தக் கட்டமைப்பு வழங்குகிறது. மூன்றாவது அடுக்கு என்பது மின்சாரத்தைக் கொள்முதல் செய்யும் நிறுவனங்கள் அதைத் திரும்பச் செலுத்தாத பட்சத்தில், அதற்கான தொகைக்கு மாநில அரசுகள் உத்தரவாதம் வழங்குவதாகும். இதன்படி, மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் நிறுவனங்களுக்கு மின்விநியோக நிறுவனம் வழங்கவேண்டிய தொகையைப் பெற்றுத்தர அரசே நடவடிக்கை எடுக்கும். அதுமட்டுமின்றி, 50 மணி நேரத்திற்கும் மேலாக மின்சாரம் தடைப்படும் பட்சத்தில், அதனால் ஏற்படும் இழப்பை சமாளிப்பதற்காக நான்காவது கட்ட பணம் வழங்கல் பாதுகாப்பு கட்டமைப்பை மாநில அரசு வழங்குகிறது. இத்தகைய வசதிகளின் மூலம் புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி திட்டங்களில் முதலீடு செய்பவர்களுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புகளை கட்டுப்படுத்த முடியும்.

நான்காவதாக, பெரும்பாலான இருதரப்பு மற்றும் பல்தரப்பு நிதிநிறுவனங்களில் புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி நிறுவனங்களின் நிதித்தேவைகளை கவனிக்க அர்ப்பணிக்கப்பட்ட சூழல் அமைப்பு இல்லாதது பெரும் குறையாக உள்ளது. நீடித்த எரிசக்தி துறைக்கான நிதி கட்டமைப்புகளை உருவாக்கும் கொள்கைகளின் தொடர்ச்சியாக அனைத்து வங்கிகளும் தாங்கள் வழங்கும் ஒட்டுமொத்தக் கடன் மதிப்பில் ஒரு குறிப்பிட்ட விழுக்காட்டை புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் துறைக்கு வழங்குவது குறித்துப் பரிசீலிக்கவேண்டும். புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தித் துறைக்கான முதலீட்டை அதிகரிப்பதற்கு இது மிகவும் உதவும்.

புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி உற்பத்தித் திட்டங்களுக்கு நிதி வழங்குவதற்கான மேற்கண்ட யோசனைகள் செயல்படுத்தப்பட்டால், அத்துறையில் முதலீடுகளுக்கு எந்தக் குறையும் இருக்காது. மாநில அளவிலும், தேசியஅளவிலும் ஏராளமான முற்போக்குக் கொள்கைகளை அறிமுகப்படுத்தி இந்தியா செயல்படுத்தி வருகிறது. எனினும் புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி உற்பத்தித் துறைக்குத் தேவைப்படும் முதலீட்டின் அளவு அதிகமாக இருப்பதாலும், அவ்வாறு பெறப்படும் கடனைத் திரும்பச் செலுத்த அதிக காலம் ஆகும் என்பதாலும், அத்துறையில் நிதி சார்ந்த சவால்கள் தொடர்ந்து கொண்டிருக்கின்றன. இச்சிக்கலுக்கு தீர்வுகாண்பதற்கான குறுகியகால மற்றும் நீண்ட காலக் கொள்கைகளை வகுக்கும் முயற்சியில் இந்திய அரசு ஈடுபட்டிருக்கிறது. கடன் மற்றும் பாதுகாப்பு உத்தரவாதங்கள், புதுமையான கரன்சி மதிப்புக்குறைப்புத் தடுப்புவசதிகள், அரசுப்பத்திரங்கள் உள்ளிட்ட நடவடிக்கைகளின் மூலம் புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி உற்பத்தித் திட்டங்களுக்கு நிதியுதவி வழங்குவதற்கான புதிய வழிமுறைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட வேண்டும். அவ்வாறு செய்யப்பட்டால், இத்துறைக்கு குறைந்த வட்டி விகிதத்தில் அதிக முதலீடுகளை ஈர்க்க முடியும். அது இந்தியா அதன் புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி இலக்குகளை எட்டுவதை இது உறுதிசெய்யும். ●

முனைவர் பி.சி.மைதானி, ஆலோசகர், புதிய மற்றும் புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி துறை.

சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்த எரிசக்தி ஆதாரங்கள்: புவிவெப்ப கடல்சக்தித் தொழில்நுட்பங்கள் - ஒரு பார்வை

- அனுபவ் உப்பல்

அறிமுகம்

நம் புவியை ஆரோக்கியமாக வைத்துக்கொள்ளும் உறுதியுடனும், பருவநிலை மாற்றம் சார்ந்த பாரிஸ் ஒப்பந்தத்தில் இந்தியாவின் உறுதியான பங்களிப்பை நிவர்த்தி செய்யும் வண்ணமும் 2030க்குள் இந்தியாவின் மொத்த மின் உற்பத்தியில் 40 சதவிகிதம் சுத்தமான எரிசக்தி ஆதாரத்திலிருந்து பெறப்படும் என்று இந்தியா உறுதி கொண்டுள்ளது. அதன்படி, 2022க்குள் 175 கிகாவாட் மின் உற்பத்தியை புதுப்பிக்கப் படக்கூடிய எரிசக்தியாக உற்பத்தி செய்ய ஒரு பெரிய இலக்கை நிர்ணயித்தது. அது 100 கிகாவாட் சூரிய சக்தியிலிருந்தும், 60 கிகாவாட் காற்றிலிருந்தும், 10 கிகாவாட் உயிரி மின் உற்பத்தியிலிருந்தும் ஐந்து கிகாவாட் சிறுசிறு நீர் மின் சாரத்திலிருந்தும் பெறப்படும். இன்றைய தேதியில் நாட்டில் 77 கிகாவாட் புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தி உற்பத்தி கொள்திறன் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இதில், சூரியவெப்பம், காற்று சார்ந்த மின்சாரத் தொழில்நுட்பம் பெரும் பகுதியை வகிக்கிறது. புதிதாக உருவாகி வரும் புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தித் தொழில்நுட்பங்களான மிதக்கும் சூரியசக்தி, கடலில் சூரிய சக்தி உற்பத்தி, சூரியசக்தி மற்றும் காற்றாலை இணைந்த மின்உற்பத்தி, மின்கிடங்கு, ஆகியவற்றில் இந்தியா முயற்சிகளை மேற்கொண்டுவருகிறது. ஆயினும், புவி வெப்ப மற்றும் கடல் சக்தி சார்ந்த புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தி தொழில்நுட்பத் துறைகளில் இந்தியா இன்னமும் ஆரம்ப நிலையிலேயே உள்ளது.

கடல்சக்தி

புவியின் கரை மட்டத்தில், 70 சதவிகிதம் கடல் சூழ்ந்திருப்பதால் அது எல்லையற்ற புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தியைக் கொண்டதாகும். கடல் எரிசக்தி என்பது அலைகள், அலைகளில் மாற்றம் (உயர்வு, தாழ்வு), அலை ஓட்டங்கள், கடல் நீரின் வெப்பமாற்றங்கள், உப்புத்தன்மை மாற்றங்கள், ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்படுவதாகும். கடல் எரிசக்தி சார்ந்த மிகச்சில மின் உற்பத்தி நிலையங்கள் இதுவரை வியாபார ரீதியாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. 2016 இறுதியில் 536 மெகாவாட் அளவிற்கே உற்பத்தித்திறன் இருந்தது. இதில், 2011இல் தென்கொரியாவில் செயல்படத்துவங்கிய 254 மெகாவாட் சிவா திட்டமும் 1966இல் பிரான்சில் துவங்கிய 240 மெகாவாட் லாரான்ஸ் அலைசார் மின் உற்பத்தித் திட்டமும் தடுப்பணையின் மூலம் தொடர் கடல் அலைகளைப் பயன்படுத்தும் கடல்அலை டர்பைன் தொழில்நுட்பம் தவிர பிற கடல் எரிசக்தித் தொழில் நுட்பங்கள் இன்னமும் சோதனை அளவிலேயே உள்ளன.

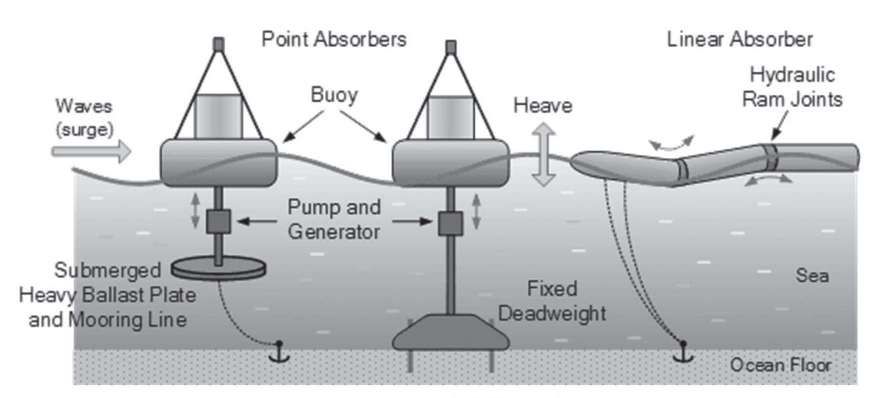
உலகளாவிய நிலைமை

கடல் சக்தி தொழில்நுட்பத் துறையில் பிரிட்டன், அமெரிக்கா, ஸ்வீடன், கனடா, பிரான்ஸ், தென்கொரியா ஆகிய நாடுகள் முன்னணியில் உள்ளன. மிகப்பெரிய தொடர் அலைத் தடுப்பு மின்உற்பத்தி நிலையங்களாக 2011இல் தென் கொரியாவில் செயல்படுத்தப்பட்ட 254 மெகாவாட் திட்டம், 1966இல் பிரான்சில் துவங்கப்பட்ட 240 மெகாவாட் திட்டம், கனடா நாட்டின் 20 மெகாவாட் திட்டம், ஆகியவற்றைக் கூறலாம். தோடர் அலைகள்சார் மின்சார உற்பத்தி, கடல்சார் மின் எரிசக்தி மாற்றம் போன்ற கடல்சார் தொழில் நுட்பங்கள் இன்னும் மிக சிறிய அளவிலான ஆய்வு செயல் திட்ட அளவிலேயே உள்ளன.

இந்திய நிலைமை

சென்னையிலுள்ள இந்தியத் தொழில்நுட்பக்கழகத்தின் ஆய்வு இந்தியாவின் தொடர் அலைசார் எரிசக்தியின் மொத்த வளம் 12500 மெகாவாட்டாக இருக்கும் என்று கூறுகிறது. இந்த உற்பத்திக்கு ஏற்ற இடங்களாக குஜராத்தின் கம்பட் மற்றும் கட்ச் வளைகுடா, மேற்கு வங்கத்தில் சுந்தர்பன்ஸ், மகாராஷ்ட்ராவில் மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைப்பகுதிகள் ஆகியவற்றைக் கூறலாம். இந்தியாவின் அலைசார் மின்உற்பத்தியின் வளம் 41000 மெகாவாட்டாக தீர்மானிக்கப் பட்டுள்ளது. இதற்கு ஏற்ற இடங்கள் மகாராஷ்ட்ரா, கோவா, கர்நாடகா, கேரளா, கன்னியாகுமரி ஆகிய இடங்களின் கடற்பகுதிகள் ஆகும். ஆனாலும், மேற்குக் கடற்கரை மற்றும் கிழக்குக் கடற்கரைப் பகுதிகளில் குறிப்பிட்ட சில இடங்களில் மதிப்பீடு செய்யப்படவேண்டும். மின்சாரம் வழங்கப்படாமல் இருக்கும் கடற்கரைப் பகுதிகள், சதுப்புநிலக் காடுகள் போன்ற பகுதிகள், டீசல் மின் உற்பத்தி கிலோ வாட்டுக்கு சுமார் 25 ரூபாய் மதிப்பில் உற்பத்தி செய்யப்படும் இடங்களில் இந்தத் தொழில் நுட்பத்தை மேற்கொள்ளலாம். இந்த கடல்சார் திட்டங்களை மேற்கொள்வதில் உள்ள மிகப்பொரிய தடங்கல், திட்டத்திற்காக முதலீடு செய்யப்படும் உயர் அளவு

மூலதனத் தேவையாகும். உதாரணமாக, அந்தமான், நிக்கோபார் பகுதிகளில் 1.125 மெகாவாட் அலை மின்சாரத் திட்டத்திற்கு முதலிடப்பட்ட ரூ.60 கோடி, எட்டு மெகாவாட் மின் உற்பத்தி திட்டத்திற்கு இந்தியக் கடற்படை முதலீடு செய்துள்ள ரூ.2000 கோடி ஆகியவற்றைக் கூறலாம். இங்கு உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சாரத்தின் விலை கிலோ வாட்டிற்கு ரூ.15.69. அதுவும், அந்தமான் நிக்கோபாரில் உள்ள எரிசக்தி திட்டத்திற்கு 50 சதவிகித மானியம் கிடைத்தபின்.



அலை எரிசக்தி மாற்றிகள்

தொழில்நுட்பம்

தொடர்அலை எரிசக்தி

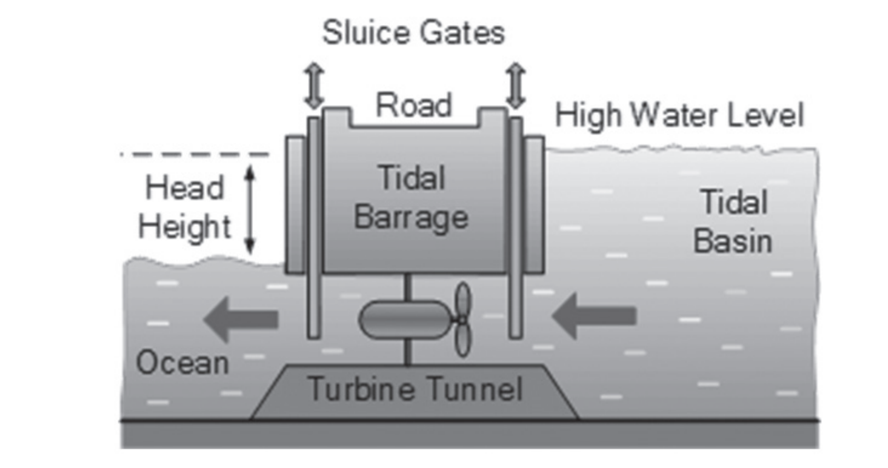
சந்திரனின் ஈர்ப்புத் தன்மையால், தொடர் அலை மாற்றம் 12 மணி நேரத்திற்கு ஒரு முறை ஏற்படுகிறது. உயர் தொடர் அலை அளவிற்கும், கீழ் தொடர் அலை அளவிற்கும் உள்ள இடைவெளியை நாம் எரி சக்தியாக மாற்றமுடியும். அணைகள் மூலம் தேக்கி வைத்த நீரிலிருந்து மின்சாரம் தயாரிப்பது போலவே உயர் தொடர் அலை நீரை தடுப் பணைகள் மூலம் சேமித்து, கீழ் தொடர் அலை காலங்களில் அவற்றை வெளி யேற்றுவதன் மூலம் மின் உற்பத்தி செய்யலாம். தொடர் அலை மின் உற்பத்தி செய்வதற்கு தேவையான உள் கட்டமைப்பு வசகளுக்கான மூலதன செலவு மிக அதிகமாக உள்ளதால் உற்பத்தியாகும் மின்சாரத்திற்கும் உயர் விலை கொடுக்க வேண்டியுள்ளது. தொடர் அலைகளிலிருந்து எரிசக்தி மின்சாரம் உற்பத்தி செய்வதற்கு தொடர் அலையின் உயர் மட்டத்திற்கும், கீழ் மட்டத்திற்கும் உள்ள இடைவெளி குறைந்தது 5 மீட்டராவது (16 அடி) இருக்க வேண்டும்.

அலை எரிசக்தி

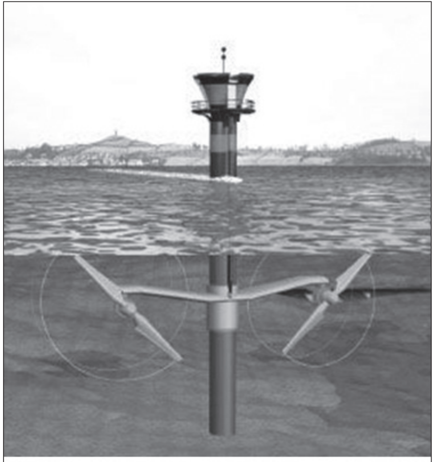
கடல் அலை மீது மிதக்கும் கருவி அல்லது, கடலுக்கு அடியில் பொருத் தப்பட்டிருக்கும் ஒரு கருவியின் மூலம் அலைகளைப் பயன்படுத்தி எரிசக்தி தயாரிப்பதே அலை எரி சக்தியாகும். அலைகளைப் பயன் படுத்தி மின்சாரம் தயாரிக்கும் பல தொழில்நுட்பங்கள் உள்ளன. கடல் மட்டத்தில் மிதக்கும் கருவிகள் ஒன்றோடு ஒன்று இணைக்கப்பட்டு, அவை கடல் அலைக்கு ஏற்ப உயர்ந்து தாழ்ந்து செயல்படும். இந்தக் கருவியோடு பொருத்தப்பட்டிருக்கும் இயக்க ஆற்றல் பம்புகள் டர்பைனுக்குள் திரவங்களை அழுத்துவதன் மூலம் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. கடலின் தரைமட்டத்தில் ஊன்றப் பட்டுள்ள கருவிகள், கடல் மேல் மட்டத்தில் மிதக்கும் நீண்ட குழாய்கள் ஆகியவை அலைகளால் மேலும் கீழும் அசைவதை பயன்படுத்தி டர்பைன்கள் செயல்பட்டு மின்சாரம் உற்பத்தியாகிறது.

கடல் நீரோட்ட எரிசக்தி

கடலில் நீரோட்டங்கள் காணப்படும். இது வளைகுடா நீரோட்டம் என்றும் கூறப்படும். மூழ்கடிக்கப்பட்டுள்ள டர்பைன்களைப் பயன்படுத்தி வளை



தொடர் அலை எரிசக்தி


கடல் நீரோட்ட டர்பைன்

குடா மற்றும் பிற நீரோட்டங்களில் மின்சாரம் தயாரிக்கப்படுகிறது. இவை பார்வைக்கு ஒரு சிறிய காற்றாலை போலவே இருக்கும். காற்று மின்னாலை இறக்கைகளை சுழற்றுவது போலவே, நீரோட்டமும் செயல்படுகிறது. இதனால், மின்சாரம் உற்பத்தியாகிறது.

கடல் மின் எரிசக்தி மாற்றல்

கடல் மின் எரிசக்தி மாற்றம் என்பது கடலின் மேல்மட்டம் மற்றும் 1000 மீட்டர்களுக்கு கீழுள்ள அடிமட்டத்தின் வெப்பத்தின் இடைவெளியைப் பயன்படுத்தி மின்உற்பத்தி செய்வதாகும். இடைவெளி 20 டிகிரிக்கும் மேல் இருந்தால் நல்ல மின் உற்பத்தி கிடைக்கும். இதில், இரண்டு வகையான தொழில்நுட்பங்கள் உண்டு. இதற்கு க்ளோஸ்டு சைக்கிள் மற்றும் ஓபன் சைக்கிள் முறையாகும். க்ளோஸ்டு சைக்கிள் முறையில் (சுழற்சி முறையில்) அமோனியா போன்ற ஒரு திரவம், வெப்பமாற்றுக் குழாய் மூலம் செலுத்தப்பட்டு அது ஆவியாக மாறுகிறது. இந்த ஆவி, டர்பனை சுழற்றுவதன் மூலம் மின்உற்பத்தி ஏற்படுகிறது. இந்த ஆவி, கடல் மட்டத்திற்குக் கீழே செல்லச் செல்ல அங்கு காணப்படும் குறைந்த வெப்பம் காரணமாக மீண்டும் திரவமாக மாறி, சுழன்று வருகிறது. ஓபன் சைக்கிள் முறையில் கடலின் மேல்மட்டத்தில் காணப்படும் வெப்பமான நீர் வெற்றிட சேம்பாரில் அழுத்தப்பட்டு, ஆவியாக மாற்றப்பட்டு, டர்பனைச் சுழற்றுகிறது. இந்த ஆவி, அடிமட்டத்தில் உள்ள குளிர்ந்த நீரால் மீண்டும் திரவமாகிறது.

இனிவரும் காலங்களில்

உலகெங்கும் கடல் தொழில்நுட்ப முன்னேற்றம் ஆய்வு நிலையிலேயே இருந்து வருகிறது. ஆகவே, இந்தத் தொழில்நுட்பங்கள் செயல்படும் பொருள்களாக மாறுவதற்கு பிரபல ஆய்வுக்கழகங்கள் அவற்றை மதிப்பீடு செய்து ஒப்புதல் வழங்கவேண்டும். இதற்கான இயந்திரங்களைத் தயாரிப்பதற்கு முன் சாரியான இடத்தில் அவற்றை சாரியான மாதிரி நிலையங்களை அமைத்து செய்து காட்ட வேண்டும். கடல் எரிசக்தி துறையில் பிரபலமாக உள்ள நாடுகள் மற்றும் நிபுணர்களின் துணையோடு இதற்கான வளங்களை மதிப்பீடு செய்ய வேண்டும்.

புவி வெப்ப எரிசக்தி

புவி வெப்ப எரிசக்தி என்பது ஒரு சிறந்த புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தித் தொழில்நுட்பமாகும். மின் உற்பத்திக்கும் நேரடியாக வெப்ப முட்டுவதற்கும், குளிரூட்டுவதற்கும் இது ஒரு சுத்தமான நம்பகத் தன்மையுள்ள எரிசக்தியாகும். புவி வெப்ப எரிசக்தியின் மூலம் மின் உற்பத்தியும் செய்யலாம், புளூரீ எனப்படும் கிரௌண்ட் சோர்ஸ் ஹீட் பம்ப் எனப்படும் பம்பை செயல்படுத்தி இடங்களை வெப்பமயமாக்கலாம். கொதிநீர் உற்பத்தி செய்து வீடுகளிலும், தொழில்கூடங்களிலும் பயன்படுத்தலாம். கிடங்குகள் மற்றும் விவசாய துறைகளில் குளிரூட்டவும் பயன்படுத்தலாம். ஆனால், காற்று மற்றும் சூரிய ஒளி மின் உற்பத்தியை ஒப்பிடும்போது சமீப காலங்களில் உலகெங்கிலும் புவி வெப்ப எரிசக்தி முன்னேற்றம் மிகக்குறைவாகவே உள்ளது. அதற்கு முக்கிய காரணம், இந்த திட்டம், ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில்தான் செயல்படமுடியும். அங்குள்ள வளங்கள், நிலைத்தன்மை கொண்டவையல்ல, ஆபத்துக்களும் உண்டு. அதற்குண்டான மூலதன செலவும் மிக அதிகம்.

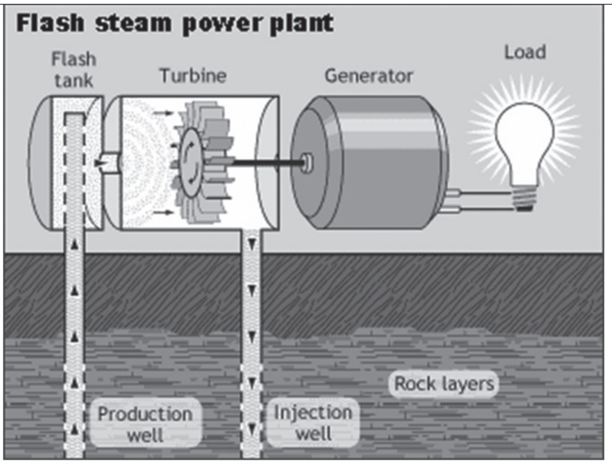
உலக நிமைமை

உலகளாவிய கடல் வெப்ப எரிசக்தி உற்பத்தித் திறன் தற்போது 13.5கிகாவாட்டாக உள்ளது. இதில், முதன்மையில் இருக்கும் நாடுகள், அமெரிக்கா (3600மொகாவாட்), பிலிப்பைன்ஸ் (1900 மொவாட்), இந்தோனேசியா (1600 மொகாவாட்), நியூசிலாந்து (1000 மெகாவாட்), மெக்சிகோ (900 மெகாவாட்), இத்தாலி (800 மெகாவாட்), துருக்கி (800 மெகாவாட்), ஐஸ்லாந்து (700 மெகாவாட்), கென்யா (600 மெகாவாட்), மற்றும் ஜப்பான் (500 மெகாவாட்). நேரடியாக, வெப்பம் மற்றும் குளிரூட்ட நிறுவப்பட்டிருக்கும் (வெப்பமூட்டு பம்புகளை தவிர) மொத்த கடல் வெப்ப எரிசக்தி 23 கிகாவாட் எரிசக்தியாகும். இதில், முன்னணியில் இருக்கும் நாடுகள், (சீனா 6.1 gwth), துருக்கி (2.9 gwth), ஜப்பான் (2.1 gwth), ஐஸ்லாந்து (2.0 gwth) மற்றும் இத்தாலி (1.4 gwth). புளூரீ எனப்படும் கிரௌண்ட் சோர்ஸ் ஹீட் பம்பின் நிறுவப்பட்டுள்ள மொத்தத் திறன் 50.3 கிகாவாட் எரிசக்தி அளவாகும். இதில், முன்னணியில் இருக்கும் நாடுகள், அமெரிக்கா, சீனா, பிரான்ஸ், ஜெர்மனி, இத்தாலி மற்றும் ஸ்வீடன்.

இந்திய நிலைமை

புவி வெப்ப எரிசக்திப் பயன்பாட்டில் இந்தியா இன்னும் ஆரம்ப கட்டத்திலேயே இருக்கிறது. முதலீடு செய்யப்பட வேண்டிய செலவு மிக அதிகமாக உள்ள காரணத்தினால் இதுவரை எந்த உற்பத்தி நிலையமும் நிறுவப்படவில்லை. ஒரு மெகாவாட் திறன் கொண்ட மின்உற்பத்தி நிலையத்திற்கு சுமார் 30 கோடி ரூபாய் முதலீடு தேவைப்படுகிறது. இங்கு உற்பத்தி செய்யும் மின்சாரத்திற்கு ஒரு கிலோவாட்டுக்கு ரூ.10 செலவாகும். இது அல்லாமல், ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில்தான் இந்த உற்பத்தி நிலையத்தை நிறுவமுடியும். இங்கு உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சாரத்தை தேக்கி வெளிப்படுத்தும் வசதிகள் குறைவு மற்றும் கடலுக்கடியில் வேலை செய்வதும் ஆபத்தானது. 1970 மற்றும் 80களில் ஜியோலாஜிக்கல் சர்வே ஆஃப் இந்தியா, கவுன்சில் ஃபார் சைன்டிஃபிக் அண்ட் இண்டஸ்டிரியல் ரிசர்ச் மற்றும் நேஷனல் ஜியோஃபிசிக்கல் ரிசர்ச் இன்ஸ்டியூட்ஸ் ஆகிய மூன்று நிறுவனங்களும் இணைந்து நாட்டில் கடல் வெப்ப வளம் மிகுந்த பகுதிகள் எவை, அவற்றை எப்படிப் பயன்படுத்தமுடியும் என்ற ஆய்வுகளை மேற்கொண்டன.

ஜியோலாஜிக்கல் சர்வே ஆஃப் இந்தியா மேற்கொண்ட ஆரம்ப கட்ட ஆய்வுகளின் அடிப்படையில் இந்தியாவில் சுமார் 300 புவி வெப்ப வெந்நீர் ஊற்றுக்கள் இருப்பதாகக் கண்டறியப்பட்டது. இதில் பெரும்பான்மையானவை, இடைநிலை கொள்திறன் கொண்டவை (100 C to 200 C) மற்றும் குறைந்த அளவு திறன் கொண்டவை (100 சென்டிகிரேட்டுக்கும் குறைவான) புவி வெப்பத்தின் மூலம் மின் உற்பத்தி செய்ய உகந்த இடங்களாவன : ஜம்மு காஷ்மீரில் புல்கா பள்ளத்தாக்கு மற்றும் சும்மாதான், குஜராத்தில் காம்பே வளைகுடா, சத்தீஷ்கர் மாநிலத்தில் டட்டாபானி, தெலுங்கானாவில் கம்மம், மஹாராஷ்டிரத்தில் ரத்தினகிரி ஆகியனவாகும். நேரடியாக, வெப்ப நீரைப் பயன்படுத்தி உஷ்ணத்தை பயன்படுத்த உகந்த புவி வெப்ப இடங்களாவன: பீஹாரில் ராஜ்கிர், ஹிமாச்சல பிரதேசத்தில் மணிகரன், ஜார்கண்ட் மாநிலத்தில் சூரஜ்குண்ட், உத்தராகண்ட்டில் தபோபந்த் மற்றும் ஹாஜீயானா மாநிலத்தில் சோஹானா பகுதிகள் ஆகியவை.



நீராவி வீச்சு புவி வெப்ப மின் நிலையம் (ஆதாரம் அமெரிக்காவின் எரிசக்தி துறை)

தொழில்நுட்பம்

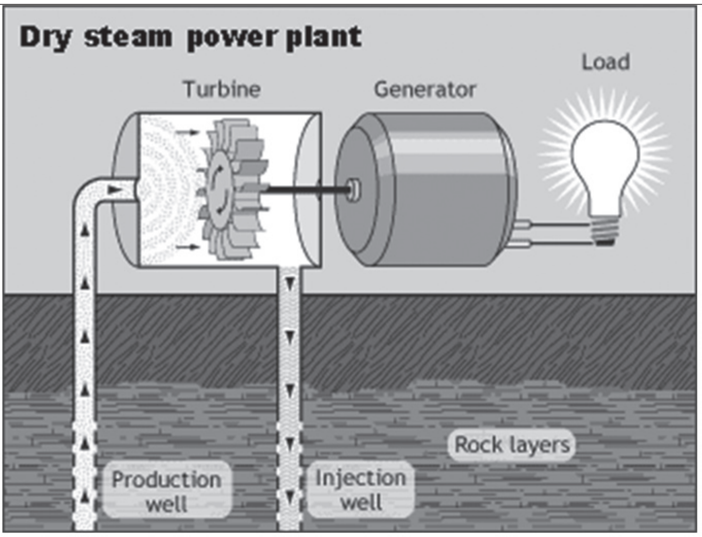
மின் உற்பத்தி

பூமியின் ஆழத்திலிருந்து வெளிவரும் வெந்நீரையும், ஆவியையும் குழாய்கள் மூலம் வெளிக்கொண்டு வந்து அதன் மூலம், மின்உற்பத்தி நிலையத்தில் மின்சாரத்தைத் தயாரிக்கலாம். உலகில் மூன்று வகையான புவி வெப்ப மின்உற்பத்தித் தொழில்நுட்பங்கள் உள்ளன.

(i) உலர் நீராவி மின் நிலையங்கள், பூமியிலிருந்து வெளிவரும் நீராவியை நேரடியாக பயன்படுத்துகின்றன. பூமிக்கடியில் தேங்கியுள்ள இந்த புவி வெப்பம், 235டிகிரி செண்டிகிரேட்டுக்கும் மேலாக இருக்கும் நிலையில் இந்த உலர் நீராவி மின் திட்டங்கள் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. இந்த நீராவி, குழாய்கள் மூலம் டர்பைனுக்கு செலுத்தப்பட்டு, டர்பனை சுழற்றி மின்சாரத்தை உருவாக்குகிறது.

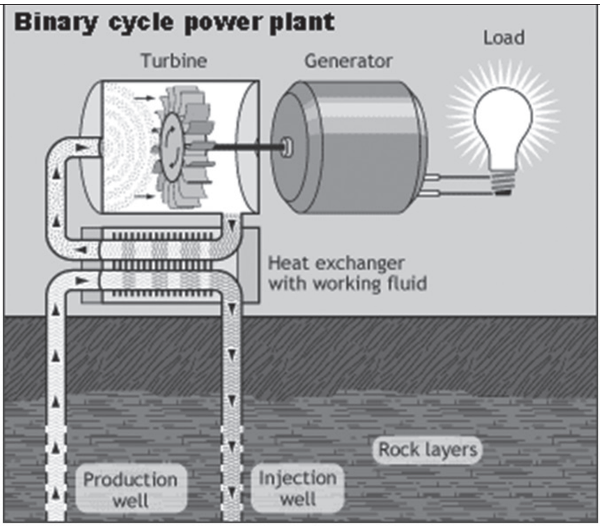
நீராவி வீச்சு மின் நிலையங்கள் வேகமாக பீச்சியடிக்கும் வெந்நீரை நீராவியாக மாற்றுகின்றன. 182 டிகிரி சென்டிகிரேட்டுக்கும் அதிகமான வெந்நீர், புவி வெப்ப நீர்த்தேக்கங் களிலிருந்து வெளிவருகின்றன. இதனை, ஜெனரேட்டருக்குள் செலுத்தும் போது, பூமிக்கடியில் அழுத்தம் குறைந்து வெந்நீர் ஆவியாக மாறி, டர்பைனில் உள்ள இறக்கைகளைச் சுழற்றி மின் உற்பத்தி செய்கிறது. ஆவியாக மாறாத வெந்நீர் புவி வெப்ப நீர்த்தேக்கத்திற்கு மீண்டும் உள் செலுத்தப்படுகிறது.

பைனரி சுழற்சி மின் உற்பத்தி நிலையங்கள் சுமாரான வெப்பமுள்ள புவி வெப்பத் தேக்கங்களிலிருந்து வெளிவரும் நீரை பயன்படுத்துகின்றன. (107 லிருந்து 108°C). இந்த பைனரி முறையில் புவி வெப்ப நீர், ஒரு குழாயில் செலுத்தப்பட்டு அதன் அருகில் உள்ள மற்றொரு குழாயில் உள்ள ஐசோமுடைன் அல்லது ஐசோபென்டைன் போன்ற ஒரு வேதியியல் திரவத்தைக் கொதிக்க வைத்து அதிலிருந்து வெளிவரும் ஆவி, டர்பனுக்குள் செலுத்தப்பட்டு மின்உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இதற்கு பயன்படுத்தப்படும் வேதியியல் திரவங்கள் மிக விரைவில் கொதிக்கும் தன்மையடையக் கூடியவை.



உலர் நீராவி புவி வெப்ப மின்நிலையம்

(ஆதாரம் அமெரிக்காவின் எரிசக்தி துறை)



பைனரி சுழற்சி புவி வெப்ப மின் நிலையம் (ஆதாரம் அமெரிக்காவின் எரிசக்தி துறை)

பிற மின் உற்பத்தி செயல்பாடுகள்:

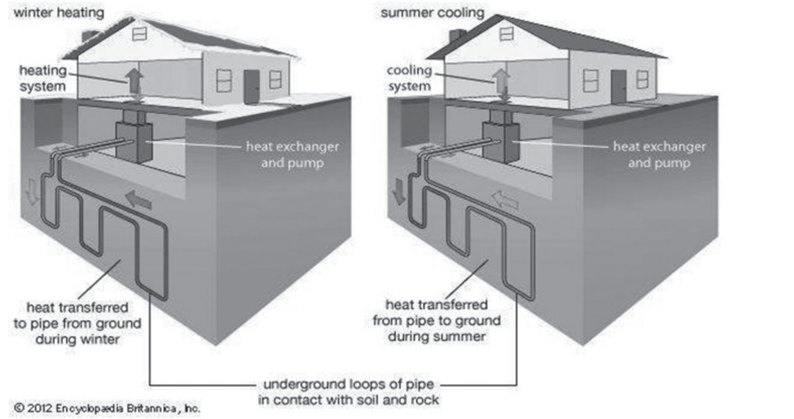
நாம் இதுவரை பார்த்த புவி வெப்ப மின் உற்பத்தி அல்லாமல், புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தி வளங்கள் பிற தொழில்நுட்ப வகைகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பயன்படுத்தும் இடங்களை வெப்பமாக்குதல்:

பூமியின் தரைமட்டத்தில் காணப்படும் வெந்நீர் ஊற்றுக்கள் அல்லது வெந்நீர்த் தேக்கங்களைப் பயன்படுத்தி, வீட்டிற்குள்ளும் அலுவலக கட்டிடங்களையும் வெப்பமூட்ட நேரடியாக பயன்படுத்தலாம். புவி வெப்ப நீரை வெப்ப மாற்றிக்குள் செலுத்தி, வெப்பமான நீர் கட்டிடங்களின் உட்புறத்தை வெப்பமாக்குகின்றன. பிறகு அந்த நீர், நீருற்றுக் கிணறுகளுக்குள்ளும், நீர்த்தேக்கங்களிலும் திருப்பி செலுத்தப்பட்டு, மீண்டும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

புவி வெப்பப்பம்புகள் / கிரௌண்ட் சோர்ஸ் ஹீட் பம்புகள்:

பூமிக்கு சில அடிகள் கீழே மண்ணும் நீரும், தொடாந்து சுமார் 50 முதல் 60 குழ (10லிருந்து 15°C) அளவில் ஆண்டு முழுமைக்கும் இருக்கும். இந்த முறையில், பூமிக்குள் குழாய்கள் செலுத்தப்பட்டு, அங்கிருந்து வெளிப்படும் நீர் அல்லது வெப்பம் கட்டிடங்களுக்குள் குழாய்கள் வழியே செலுத்தப்படும். குளிர் காலங்களில், பூமிக்கடியில் உள்ள வெப்பம் கட்டிடங்களின் வெப்பத்தைக் கூட்டும். கோடைக் காலங்களில் கட்டிடங்களுக்குள் இருக்கும் வெப்பம் பூமிக்குள் செல்லும். இவை, குளிரூட்டவும், வெப்பமூட்டவும் பயன் படக்கூடியவை. நீர் கட்டிடத்தின் உட்பகுதியிலிருந்து பூமிக்கு அடியிலும், நீராதாரங்களுக்கு அடியிலும் குழாய்கள் மூலம் சுற்றிக்கொண்டிருக்கும். இந்தக் குழாய்கள் கட்டிடங்களுக்குள் இருக்கும் வெப்பத்தை பூமிக்கு அடியில் எடுத்துச்சென்று குளிராக்கி மீண்டும் கட்டிடங்களுக்குள் செலுத்தும்.



புவி வெப்பப்பம்புகள் (ஆதாரம் : என்சைக்ளோபீடியா பிரிட்டானிக்கா)

இனிவரும் பாதை

புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தி ஆதாரங்கள் வியாபார ரீதியாகப் பயன்படுத்தப்படுவதற்கு, தொழில்சார் ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டுத் திட்டங்கள் தீட்டப்பட்டு, மாதிரித் திட்டங்கள் உருவாக்கப்பட வேண்டும். புவி வெப்ப மின் உற்பத்தியின் வெவ்வேறு தொழில்நுட்ப செயல்பாட்டிற்கான தனித்தனி மாதிரி மின்உற்பத்தித் திட்டங்களை உருவாக்க வேண்டும். புவி வெப்பத்துறையில், பிரபலமாக உள்ள நாடுகளிலிருந்து நம் பொதுத்துறை நிறுவனங்கள், இந்தியாவுக்கான வள மதிப்பீடு திட்டங்களை மேற்கொள்ளலாம். வீடு மற்றும் அலுவலகக் கட்டிடங்களை வெப்பமயமாக்கவும், குளிரூட்டவும் தேவைப்படும் தொழில் நுட்பத்திற்கு மானியங்கள் வழங்குவதன் மூலமாகவும், அதிலிருந்து பெறப்படும் மின் சாரத்திற்கு சாதகமான விலைகளை அனுமதிப்பதன் மூலமும் இந்தத் தொழில் நுட்பத்தை மேம்படுத்தலாம். ●

அனுபவ் உப்பல், அறிவியலாளர், புதிய மற்றும் புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தி அமைச்சகம், இந்திய அரசு.

இந்தியாவின் சூரியவளத்தைப் பெறவழிகள்

- சுமந்த் சின்ஹா

இந்தியாவின் பெருகிவரும் மக்கள் தொகையின் தேவைகள் மிகுந்து வருகின்றன. ஆனால் வேகமாக வளர்ந்துவரும் இந்தியப் பொருளா தாரத்தின் தேவைகளை ஈடுகட்ட தற் போதுள்ள வளங்கள் போதுமானதல்ல. உதாரணமாக இந்தியாவின் தனிநபர் மின்சாரப் பயன்பாடு ஆண்டுக்கு 1100 KWh ஆக உள்ளது. அமெரிக்கா, சீனா போன்ற பெரிய பொருளா தாரங்களை ஒப்பிடும் போது, இது மிகவும் குறைவே. வேகமாக விரிந்துவரும் நகரமயமாக்கலும், தொழில் வளர்ச்சியும் இந்த மின்சாரத் தேவையை மேலும் அதிகரிக்கும். ஆகவே, இன்றைய கொள்கை வடி வமைப்பாளர்களுக்கு இந்த மின்சார தேவைக்கும் வழங்கலுக்கும் உள்ள இடைவெளியைக் குறைப்பதே மிகப் பெரிய சவாலாகும். ஆனால் நம்முடைய பாரம்பரிய எரிசக்தி வளங்கள் முழுவது மாகப் பயன்படுத்தப்பட்டுவிட்டது. சுற்றுச்சூழல்மாசு சம்மந்தப்பட்ட பாரிஸ் உடன்பாட்டின்படி இந்தியா அதிகப்படியான கரியமிலவாயு வெளி யேற்றத்தைக் குறைக்கவேண்டிய கட்டாயத்தில் உள்ளது. ஆகவே, இனிவரும் வளர்ச்சிக்கு நிலத்தடி எரிசக்தி வளங்களைத் தாண்டி நாம் செல்ல வேண்டியுள்ளது. ஆகவே கரிய மிலவாயு வெளிப்பாட்டைக் குறைக்கும் அதேநேரத்தில் நிலைத்து நிற்கும் பிற எரிசக்தி வாய்ப்புகளையும் நாம் கவனிக்க வேண்டும்.வளர்ந்த நாடுகளின் அனுபவங்களைப் பார்க்கும் போது நம் முன்னே இருக்கும் ஒரே வழி புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தி தான். இந்தப் பயணத்தைத்தான் இந்தியா மேற்கொள்ள வேண்டும். இந்தியா முழுவதும் மிகுந்த அளவில் சூரிய ஒளி கிடைப்பதால் இதைத்தான் நாம் புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தியாகப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

2022-க்குள் புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய மின்சார உற்பத்தி இலக்கை 175 கிகாவாட்டாக இந்தியா நிர்ணயித் துள்ளது. இதில் 100 கிகாவாட் மின்உற்பத்தி சூரிய ஒளியிலிருந்து பெறப்படவேண்டும். இந்தத் துறைக்கு முக்கியத்துவம் அளித்துள்ள இந்திய அரசு இந்தத் துறையில் முதலீடு செய்யவும், மின் உற்பத்தி செய்யவும், பலரை ஊக்குவிக்க பல முயற்சிகள் மேற்கொண்டுள்ளது. இதன் பயனாக, கடந்த சில ஆண்டுகளில் சூரியமின் உற்பத்தியில் நாம் ஏற்கனவே 28 கிகாவாட் அளவிற்கு, உற்பத்தித் திறனை உருவாக்கி இருக்கிறோம். ஆண்டொன்றுக்கு கூட்டு வளர்ச்சி 55 சதவிகிதமாக உள்ளது. பன்னாட்டு சூரியமின் உற்பத்திக் கூட்டமைப்பு துவக்கப்பட்டிருப்பதும் இந்தத் துறை யில் வலுசேர்க்கும் முக்கிய நிகழ்வாகும். சூரியமின் உற்பத்திப் பூங்காக்களை அமைத்தும் இந்தத் துறையில் முதலீடு செய்ய பகுதி மானியம் அளித்தும் விவசாயத்திற்கு சூரியமின்சக்தியைப் பயன்படுத்தும் திட்டத்தை செயல் படுத்தியும் கட்டிடங்களின் கூரைகளில் சூரியமின்சாரம் தயாரிக்கும் கருவிகளை அமைக்கும் சிருஷ்டி பொருத்தியதன் மூலம் சூரியமின் உற்பத்தித் துறையை வேகமாக வளர்க்கும் இந்தியாவின் எண்ணத்தை அரசு வெளிப்படுத்தியது. ஆனாலும் 2022-க்குள் 100 கிகாவாட் என்ற இலக்கை அடைய மேலும் பல முக்கியமான நடவடிக்கைகளையும் அடிப்படை வேலைகளையும் இந்தியா செய்ய வேண்டியுள்ளது. இந்திய சூரிய மின்சக்தி உற்பத்தியை அடுத்த கட்டத்திற்கு மேம்படுத்த கீழ்வரும் ஐந்து முக்கியத் துறைகளில் நாம் கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

தொழில்நுட்பம்: இந்தியாவின் எரி சக்தித்தேவைக்கு சூரியமின் உற்பத்தி முக்கிய பங்களித்தாலும் மிகுந்த இடைவெளியை நிரப்ப உள்ளது. கட்டிடக் கூரைகளில் பொருத்தப்படும் சூரியஒளிமின் உற்பத்திக் கருவிகள் மிகுந்த அளவு மின்சாரத்தை உற் பத்தி செய்யமுடியும். ஆனால் அதற்கு மாநில அரசுகளின் உதவி பெரிய அளவில் தேவை. இந்தத் துறையின் புதிய கண்டுபிடிப்புகளான நீர்மட்டங் களின் மேல் மிதக்கும் சூரியஒளி உற்பத்தி அமைப்புகள் மற்றும் கட்டி டங்களின் கூரைகளுக்கு பதிலாக சூரியவெப்பத்திலிருந்து மின்சாரம் தயாரிக்கும் கருவிகளைப் பொருத்துவது ஆகியவை உற்பத்தியை அதிகரிக்க உதவும். இந்தத் துறையில் உள்ள மிகுந்த வாய்ப்புகளைப் பார்க்கும் போது, அரசும் தனியார் துறையும் இதற்கு முக்கியத்துவம் அளித்து ஆய்வுகளையும் பொருள்கள் உருவாக் கலையும் முனைப்படுத்த வேண்டும். இதனால் இனிவரும் காலங்களில் சூரிய எரிசக்தி மின்சாரம் அதிக மாக உற்பத்தியாவதுடன் உற்பத்திச் செலவும் குறைந்து அதிக மக்கள் பயன்படுத்துவார்கள்.

கொள்கை முடிவுகள்: கடந்த சில ஆண்டுகளாக ஏற்பட்டுவரும் தொழில் நுட்ப முன்னேற்றங்களினாலும் அரசின் கொள்கை முடிவுகளினாலும் சூரிய எரிசக்தி மின் உற்பத்தி விலைகள் குறைந்து சாதாரண மக்களும் இதனைப்

பயன்படுத்த ஏதுவாக உள்ளது. ஆனால் இப்படி உற்பத்தி செய்யப்படும் மின் சாரத்தை கொள்முதல் செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஏல முறைகளால் உற்பத்தியாளர்களுக்குக் கிடைக்கும் இலாபம் மிகவும் குறைந்துள்ளது. கடந்த சில ஆண்டுகளில் மற்ற எரிசக்தியை ஒப்பிடும் போது.சூரிய எரிசக்தி மின்சாரத்தின் உற்பத்தி விலை குறைந்துள்ளதால் தனியார் துறையை அதிகமாக ஊக்குவிக்கவும் மிகுந்த அளவு மூலதனத்தை ஈர்க்கவும் சரியான கொள்முதல் விலையை அரசு அளிக்கவேண்டும். இதனால் பலர் இந்தத் துறையில் முதலீடு செய்வதன் மூலம் அதிகஅளவு உற்பத்திபெருகி விலைகள் மேலும் குறைந்து சாதாரண மக்கள் பயன் பெறுவார்கள். மாநில அரசுகளும் சூரிய எரிசக்தி மின்சார உற்பத்தியில் ஈடுபட்டும், உற்சாகப் படுத்தியும் உற்பத்தி கொள்திறனை வெகுவாக அதிகரிக்க வேண்டும்.

மின்சார விநியோக நிறுவனங்களின் நிலை: சமீபகாலங்களில் மின் விநியோக அமைப்புகளை சீர்படுத்தி மேம்படுத்த அரசுகள் முயற்சிகளை எடுத்துக் கொண்டாலும் மாநில மின்சார விநியோக நிறுவனங்களின் நிலை மேம்படவில்லை. இந்த விநியோக நிறுவனங்களின் நிலைமை மின் உற்பத்தி மற்றும் அதனால் பொருளாதாரத்தில் ஏற்படும் தாக்கம் ஆகிய வற்றிற்கு முக்கிய இணைப்பாகும். ஆகவே, 2022-க்குள் இந்தமின் விநியோக நிறுவனங்களை நல்ல நிலையில் வைத்திருப்பது அவசியம். அவைகள் நலமாக இருந்தால், அதிகமான மின்சாரத்தை வாங்கி, மக்களுக்கு வழங்கமுடியும். இந்தமின் விநியோக நிறுவனங்களை வலுப்படுத்தி, அவை உயர் அளவு விலையில் மின்சாரத்தை வாங்கவும் அவர்கள் மின் உற்பத்தி நிறுவனங்களோடு செய்துகொண்ட ஒப்பந்தங்களை நிறைவுசெய்யவும் வாங்கப்பட்ட மின்சாரத்திற்கான தொகையை குறித்தகாலத்திற்குள் வழங்கவும் வகை செய்யவேண்டும். புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தித் தொழில்நுட்பத்தில் உள்ள அனைத்து வளங்களையும் பயன்படுத்த, துணை உற்பத்தி, தொழில்நிறுவனங்களின் கொள்திறனை அதிகரிக்க அரசு கொள்கை முடிவுகளை எடுக்க வேண்டும்.

பொருளாதார சீர்திருத்தங்கள்: வங்கித் துறையில் சீர்திருத்தங்களை செய்வதன் மூலம் புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தித் துறையை நாம் மேம்படுத்தமுடியும். வங்கிகள் பொதுவாக, புதுப்பிக்கப் படக்கூடிய எரிசக்தித்துறையை, பொதுவான எரிசக்தி அமைப்பின் ஒருபகுதியாகக் கருதுவதால் வங்கிகள் அளிக்கும் பெரும் பகுதியான கடன்கள் அனல்மின் நிறுவனங்களுக்கே சென்றுவிடுகின்றன. புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய துறைக்கு ஒரு குறு அளவே கிடைக்கிறது. ஆனால் உண்மை நிலைமை என்னவென்றால் சமீபகாலமாக புதுப்பிக்கப் படக்கூடிய எரிசக்தித்துறை மிகப் பெரும் அளவிலான வளர்ச்சியைக் கண்டுபொதுக் கருவூலத்திற்கு மிகுந்த வருவாயை அளித்துள்ளது. இதை கவனத்தில் கொண்டு புதுப்பிக்கப் படக்கூடிய எரிசக்தித்துறையை தனித்துறையாகக் கருத வேண்டும். அப்படிச் செய்வதன் மூலம் அவர்களுக்கு மிகுந்த அளவு கடன்களை வழங்க முடியும். இந்தத் துறையின் அடிப்படை அவசியத்தைக் கருதி அதனை முன்னுரிமைத் துறையாகவும் நாம் அறிவிக்கலாம். சுத்தமான எரிசக்தித் திட்டங்களுக்கு அதிக நிதி கிடைக்கும் வண்ணம் நாம் புதிய பங்குப் பத்திரங்களை விநியோகிக்கலாம். அரசு வங்கித்துறையில் சுத்தப்படுத்தும் நடவடிக்கைகளைத் தொடர்ந்து செய்ய வேண்டும். அதே சமயத்தில், வாராக் கடன்களை எதிர்கொள்ளும் நிலைமைகளையும், கடன் வழங்கு தகுதி நிலைமைகளையும் தளர்த்தினால் நல்லது. புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தித் துறையை வேகமாக மேம்படுத்த வங்கித்துறையை நலப்படுத்தி, அதிக நிதியுதவி வழங்கச் செய்ய வேண்டும்.

எளிதாக வணிகம் செய்ய நடவடிக்கைகள்: அரசு கடந்த பல ஆண்டுகளாக மேற்கொண்டுவரும் சீர்திருத்தங்களினால் முதலீடு சுற்றுச்சூழல் உயர்ந்து அதனால் இந்தியாவில் வணிகம் எவ்வளவு எளிதாகச் செய்ய முடியும் என்ற தரவாரிசையில் நம்முடைய நிலைமை உயர்ந்துள்ளது. புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தித் துறையில் உள்ள திட்டங்களைப் பரிசீலித்து ஒப்புதல் அளிக்கவும் இந்தத்துறையில் உள்ள அனைத்து தொடர் இணைப்புகளையும் வலுப் படுத்தவும், குறிப்பாக இதற்குத் தேவைப்படும் நிலங்களை அவை தற்போது இருக்கும் நிலையிலிருந்து (விவசாயம், வனப்பகுதி போன்றவை) இந்தத் துறைக்குப் பயன்படுத்துவதற்கு ஏதுவாக மாற்றியமைப்பதை எளிமைப் படுத்தி, துரிதப்படுத்த வேண்டும். இப்படி உற்பத்தி செய்யப்படும் மின்சாரத்தை மக்கள் பயன்படுத்தும் இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்லும் உள் கட்டமைப்பு வசதிகள் போதுமான அளவு இல்லாததால் இந்தத் துறையில் முதலீடு செய்ய பலர் தயங்குகின்றனர். இதனால் அரசு மின் விநியோக உள் கட்டமைப்பு வசதிகளை வலுப்படுத்த வேண்டும். இதனால் முதலிடுபவர்களின் நம்பிக்கை உயர்வதோடு, மின் விநியோகத்தில் ஏற்படும் இழப்பும் குறைவு.

2022-க்குள் சூரிய எரிசக்தி மின் உற்பத்தியை 100 கிகாவாட் அளவிற்கு உயர்த்த இதில் சம்மந்தப்பட்ட அனைவரும் மத்திய மற்றும் மாநில அரசுகளின் நிதி நிறுவனங்கள் மின்சார விநியோக நிறுவனங்கள் மற்றும் தனியார் துறையினர் இணைந்து செயல்பட வேண்டும். இதில் அரசின் செயல்பாடு மிகவும் முக்கியமானது. தேவையான கொள்கை ஆதரவு அளிப்பதோடு, இதில் ஈடுபட்டிருக்கும் பல தரப்பட்ட நிறுவனங்களின் அமைப்புகளையும் ஊக்கப்படுத்தி ஒருசேர செயல்படும் வகையில் ஒருங்கிணைப்பு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும். அப்போது சூரிய எரிசக்தித்துறை நன்றாக வளரும். ●

● **சுமந்த் சின்ஹா**, தலைவர், நிர்வாக இயக்குநர், ரினீவ் பவர்.

சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாத்து, இந்தியாவின் ஆற்றல் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யும் நிலையான மாற்றுவழிகள்

- என். பத்ரன் நாயர்

நிலையான வளர்ச்சி என்றால் என்ன? நிலையான வளர்ச்சி என்பது "தற்போது உள்ளவர்களின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதோடு எதிர்காலத் தலைமுறையினர் பயன்படுத்திக் கொள்ளும் வகையிலும் இருக்கும் வளர்ச்சி" என்பதாகும் அல்லது வேறு வகையில் சொல்வதென்றால் "இயற்கை மூலவளங்கள் குன்றாமல் மேற்கொள்ளப்படும் பொருளாதார வளர்ச்சி" என்றும் சொல்லலாம்.

இறையாண்மை மிக்க நாடாக உருவான இந்தியா, தோராயமாக 330 மில்லியன் மக்களின் குறைந்தபட்ச வாழ்வாதாரத்தைப் பூர்த்தி செய்வதற்கு விவசாய மூலவளங்களையும் தேசிய உள்கட்டமைப்பு வசதிகளையும் உருவாக்க வேண்டிய தேவை இருந்தது. மேலும் நாட்டை வளர்ச்சிப்பாதையில் செலுத்தவேண்டிய தேவையும் இருந்தது.1970கள் வரை நிலையான வளர்ச்சி என்ற கருத்தாக்கமானது சர்வதேச சமுதாயத்தினரின் சிந்தனையைக் கவராமலேயே இருந்தது. ஸ்டாக்ஹோம் நகரில் 1972இல் நடைபெற்ற ஐ.நா சபை மாநாட்டில் சர்வதேச அமைப்பானது ஆரோக்கியமான மற்றும் உற்பத்தித்திறன் மிகுந்த உலகிற்கான மனித உரிமைகளை உறுதி செய்வதற்கு, சுற்றுச்சூழலும், அதன் பல்லுயிர்த் தன்மையும் பாதுகாக்கவும், மேம்படுத்தவும் வேண்டும் என்ற அக்கறையை வெளிப்படுத்தியது.இந்தியா உள்ளிட்ட வளரும் நாடுகள் தங்களது முன்னுரிமை என்பது வளர்ச்சிதான் என வாதிட்டன. அதே சமயம் வளர்ச்சி அடைந்த நாடுகள் சர்வதேச செயல் திட்டத்தில் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு மற்றும் வளங்களைக் காத்தல் ஆகியவற்றுக்கு முன்னுரிமை தர வேண்டும் என வாதிட்டன.

பண்டைய இந்தியர்கள் இயற்கையோடு ஒத்திசைந்த வாழ்வையே மேற்கொண்டு இருந்தனர் இயற்கையையும், அதன் படைப்புகளையும் வழிபடுதல் என்பதே இந்தக் கோட்பாட்டின் அடிப்படையாக இருந்தது.எனினும், காலம் செல்லச் செல்ல, நாம் இயற்கை வளங்களை அதன் நீடித்த இருப்பைப் பற்றிக் கவலைப்படாமல் சூறையாடி விட்டோம்.

இன்றைய தலைமுறையினர் தங்களை இயற்கை வளங்களின் பாதுகாவலர்கள் மட்டும்தான் என்று கருதவேண்டும் என்ற நமது முன்னோர்களின் மூதுரையை நாம் மறந்துவிட்டோம். நாம் இயற்கை வளங்களைச் சுரண்டாமல் அடுத்த தலைமுறையினருக்கு அவற்றை ஒப்படைக்கவேண்டும் என்ற பொறுப்புடைமையை மறந்துவிட்டோம். வளர்ந்த நாடுகள் அடைந்துள்ள முன்னேற்றத்தை அடைவதற்காக இந்தியா வேகமாக போட்டி போட்டது. இந்தப் போட்டியில், தன்னிறைவுக்கான வளர்ச்சியையும், ஆற்றல் பாதுகாப்பையும் கொண்டு வர வேண்டிய சூழலில் நாடு சிக்கிக் கொண்டது. அதே சமயம், நமது தேசிய மரபணுவிலேயே இயற்கையைப் பாதுகாக்க வேண்டும் என்பது உள்ளதால், சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பாளர்கள் பக்கம் நமது நாடு நிற்கிறது.

சர்வதேச வெப்பமயமாதல், பருவநிலை மாறுதல் ஆகியவற்றை எதிர்த்து இந்தியா திடீரென போராட ஆரம்பித்தது. வளர்ச்சி தொடர்பான கொள்கை, ஆற்றல் உற்பத்தி, பயன்பாடு ஆகியவற்றில் பொறுப்புமிக்க பல மாற்றங்கள் கொண்டு வரப்பட்டுள்ளன. அதாவது சர்வதேச வெப்பமயமாதலில் தங்களது பங்கைக் குறைக்கும் வகையில் நம் நாடு செயல்படத் தொடங்கியது. உண்மையில் இத்தகைய இயற்கைச் சீரழிவு நிகழ்வுகளுக்கு எதிரான சர்வதேச பிரச்சாரத்தில் இந்தியா இன்று முன்னணியில் இருக்கிறது.

இந்தியாவில் எரிபொருள் தேவை என்பது முதன்மையான நிலையில் நிலக்கரி மற்றும் எண்ணெய் போன்ற மரபான மூலவளங்கள் மூலமாகவே பூர்த்தி செய்யப்பட்டு வந்தது. புதைபடிவ எரிபொருள், பருவநிலை மாறுதல் மற்றும் சர்வதேச வெப்பமயமாதல் ஆகியவற்றின் தாக்கம் குறித்த சர்வதேச அக்கறையைப் பகிர்ந்து கொள்ளும் இந்தியா, வளிமண்டலத்தில் குறைவான அளவு கார்பனை வெளியிடும் மாற்றுவழிகளைப் பயன்படுத்த முடிவு செய்துள்ளது.

பருவநிலை மாறுதலை நிறுத்தி நிலைப்படுத்துவதற்கான தீர்வுகளைக் கண்டறிவதற்கு வேகமாகச் செயல்பட்டாக வேண்டிய தேவையானது தற்போது சர்வதேச அளவில் உணரப்பட்டு வருகிறது. இந்தப் பருவநிலை மாறுதலானது தீவிரமான புயல், அபாயகரமான வெப்ப அலைகள், அடிக்கடி மற்றும் நீண்ட காலம் நீடிக்கும் வறட்சி, கடல்மட்ட உயர்வு போன்றவற்றைத் தூண்டும். இது உணவு உற்பத்தி,

வாழ்வாதாரம், ஆரோக்கியம் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் ஆகியவற்றில் நேரடியான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும்.

உலக சுகாதார நிறுவனத்தின்படி, பருவநிலை மாற்றமானது ஆரோக்கியத்தை நிர்ணயிக்கின்ற சமுதாய மற்றும் சுற்றுச்சூழல் காரணிகளைப் பாதிக்கிறது அதாவது சுத்தமான காற்று, பாதுகாப்பான குடிநீர், உணவுப் பாதுகாப்பு மற்றும் வீடு ஆகியவற்றைப் பாதிக்கிறது. 2030ஆம் ஆண்டுக்கும் 2050ஆம் ஆண்டுக்கும் இடையில் ஒவ்வொரு ஆண்டும் பருவநிலை மாற்றத்தால் தோராயமாக 2,50,000 கூடுதல் மரணங்கள் ஏற்படும் என எதிர் பார்க்கப் படுகிறது. ஊட்டச் சத்துப் பற்றாக்குறை, மலேரியா போன்ற நோய்கள், வயிற்றுப்போக்கு மற்றும் வெப்பத் தாக்குதல் போன்ற நோய்களால் இந்த மரணங்கள் ஏற்படும். ஆரோக்கியத்துக்கான இதன் செலவு மதிப்பு 2030ஆம் ஆண்டில் இரண்டு முதல் நான்கு பில்லியன் அமெரிக்க டாலர்களாக இருக்கும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

தற்போதைய காலகட்டத்தின் வரையறுக்கப்பட்ட பிரச்சினையாக பருவநிலை மாற்றம் இருப்பதால், உலக அமைப்பானது பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேறுவதைத் தடுக்க பூர்வாங்க நடவடிக்கைகளை எடுத்துள்ளது. சிறந்த முறையிலான போக்குவரத்து, உணவு மற்றும் எரிபொருள் பயன்பாடு ஆகியவை சார்ந்த நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட்டுள்ளன. மேம்பட்ட சுகாதாரம் கிடைப்பது, அதிலும் குறிப்பாக காற்று மாசுறுதலைக் குறைப்பது தான் முக்கியமான நோக்கம் ஆகும்.

பருவநிலை மாற்றம் குறித்த மிக முக்கியமான பாரீஸ் ஒப்பந்தத்தில் இந்தியாவும் கையெழுத்திட்டுள்ளது. தேசிய அளவிலான நிர்ணயிக்கப்பட்ட பங்களிப்புகள் (NDC) மூலமாக பருவநிலை மாற்றத்தை எதிர்த்து முயற்சிகள் மேற்கொள்ளுதல் என்ற பொதுவான நோக்கத்திற்காக அனைத்து நாடுகளும் இந்த ஒப்பந்தத்தின் மூலம் ஒன்றிணைந்துள்ளன. வரும் ஆண்டுகளில் இந்த முயற்சிகளை வலுப்படுத்தவும் அவை ஒப்புக் கொண்டுள்ளன. இந்தியாவில் கார்பன் வெளியேற்ற அளவானது 2018ஆம் ஆண்டில் 6.3 சதவிகிதம் என்ற அளவில் அதிகரித்துள்ளதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. வருடாந்திர பொருளாதார வளர்ச்சி சுமார் 8 சதவிகிதம் என்பதும் இதற்கு ஒரு முக்கியமான காரணம் ஆகும். இந்த மதிப்பீடு சர்வதேச கார்பன் புராஜெக்ட்டின் அண்மைக்கால முன் எதிர்பார்ப்பு அளவுகளின்படி தரப்பட்டுள்ளது. 2017இல் கார்பன் வெளியேற்ற நாடுகளில் மிக முக்கியமான நான்கு நாடுகளில் ஒன்றாக இந்தியா உள்ளது. இந்த நாடுகளின் கார்பன் வெளியேற்ற அளவு இந்தியா 7 சதவிகிதம், சீனா 27 சதவிகிதம், யு.எஸ் 15 சதவிகிதம், ஐரோப்பிய ஒன்றியம் 10 சதவிகிதம் என உள்ளது. மீதி உள்ள உலக நாடுகளின் மொத்த கார்பன் வெளியேற்றம் 41 சதவிகிதம் ஆகும்.

இந்தியப் பொருளாதாரத்தின் முதுகெலும்பாக இப்பொழுதும் நிலக்கரிதான் இருக்கிறது. சர்வதேச அளவில் நிலக்கரிப் பயன்பாடு குறைந்து வந்தாலும் இந்தியாவில் இதன் பயன்பாடு அதிகரிக்கும் என்றே எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. எரிபொருள் நுகர்வு அதிகரித்து வருவதால் நிலக்கரிப் பயன்பாடும் அதிகமாகவே உள்ளது. நாட்டின் மொத்த உள்நாட்டு உற்பத்தியும் தொழிலக உற்பத்தியும் மின்சாரத் தேவையை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன. அதே போன்று எதிர்பார்க்கப்படும் அளவு மின்சார உற்பத்தியை நிர்ப்பந்திக்கவும் செய்கின்றன.

எரிசக்தி உற்பத்தியில் மரபு சாரா எரிபொருள் ஆதாரங்களை அதிகம் பயன்படுத்தி புதை வடிவ எரிபொருளின் பங்கினைக் குறைப்பதற்கு இந்தியா இப்பொழுது ஒரு இயக்கத்தை தொடங்கியுள்ளது. இண்டர் நேஷனல் சோலார் அலையன்ஸ் என்ற அமைப்புக்கு இந்தியாதான் நிறுவன நாடாகும். அந்த முறையில் சுத்தமான எரிசக்திக்கு மாறுவதற்கும் புகையால் சூழப்பட்ட நகரங்களைத் தூய்மைப்படுத்துவதற்கும் இந்தியா உந்துதல் அளிக்கிறது.

தேசிய சூரியசக்தி இயக்கமானது சூழலியல் சார்ந்த நீடித்த வளர்ச்சியை மேம்படுத்துகிறது. அதே சமயம் நாட்டின் எரிசக்திப் பாதுகாப்பு சவாலையும் எதிர் கொண்டு பருவநிலை மாற்றத்தை எதிர்கொள்ளும் சர்வதேச முயற்சிக்கும் பங்களிப்பு செய்கிறது. புதுப்பிக்கத்தக்க எரிபொருள் திறன் விரிவாக்கத்திட்டம் ஒன்றை இந்தியா வகுத்துள்ளது. அதாவது 2030ஆம் ஆண்டுக்குள் மொத்த மின்சார உற்பத்தியில் 40 சதவிகிம் மின்சாரத்தை புதைவடிவ எரிபொருள் சாராத

மூலத்தில் இருந்து உற்பத்தி செய்தல் என்ற தொலைநோக்கு வளர்ச்சி இலக்கு நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளது. இது என்டிசி இலக்கைப் பூர்த்தி செய்வ தாக இருக்கும். நிர்ணயிக்கப்பட்ட இந்த இலக்கானது புதுப்பிக்கத்தக்க எரிசக்தியை அதிகம் பயன்படுத்தும் உலக நாடுகளுள் ஒன்றாக இந்தியாவை நிலைநிறுத்தும்.

தனது மாற்று மூலங்களையும், நீடித்த எரிபொருள் மூலங்களையும் இந்தியா வளர்த்தெடுத்தால், கச்சா எண்ணெய் இறக்குமதி நமது நாட்டுக்குத் தேவைப் படாது. எரிசக்தி ஆராய்ச்சியில் ஈடு பட்டுள்ள விஞ்ஞானிகளின் கூற்றுப்படி, நமது நாட்டில் கச்சா எண்ணெய்க்கு மாற்றுப் பொருளுக்கான ஆதாரம் அதிக அளவிலேயே உள்ளது.

இந்தியாவின் நடப்புக்கணக்குப் பற்றாக்குறைக்கு (CAD) முக்கியமான காரணியாக இருப்பது கச்சா எண்ணெய் இறக்குமதியே ஆகும். தற்போது கச்சா எண்ணெய் இறக்குமதி மதிப்பு 49 பில்லியன் டாலர்கள் ஆகும். அதாவது உள்நாட்டு மொத்த உற்பத் தியில் (GDP) 1.9 சதவிகிதம் ஆகும். நடப்புக் கணக்குப் பற்றாக்குறை அதிகரித்து வருவது நாட்டில் கவலைக் குரிய அம்சமாக இருக்கிறது. இது உள்நாட்டு மொத்த உற்பத்தியில் 3 சதவிகிதம் என்ற அதிகபட்ச வரம்பத் தாண்டி விட்டால், நாட்டின் பொருளாதார ஸ்திரத்தன்மை பெரிதும் பாதிக்கப்படும். அதுமட்டுமின்றி, இந்தியாவின் இறக்குமதி என்பது பெரிதும் புவிஅரசியல் சூழலால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தியாவுக்கு கச்சா எண்ணெய் விநியோகிக்கும் இரண்டாவது பெரிய நாடான ஈரான் மீது அமெரிக்கா தடை விதிக்கும் என்ற அச்சுறுத்தலை உதாரணமாகச் சொல்லலாம்.

இந்திய விஞ்ஞானிகள் கண்டு பிடித்துள்ள மற்றொரு தொழில்நுட்பம் என்பது கழிவுப் பொருளை உயிர் எரிபொருளாக மாற்றுவது ஆகும். தில்லியில் தொடங்கப்பட்டுள்ள கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு ஆலை (STP) ஒரு நாளைக்கு 10 இலட்சம் லிட்டர் கழிவுநீரை மூன்று டன் உயிர் எரி பொருளாக மாற்றித் தரும்.

பயோமாஸ் எனப்படும் உயிரினக் கழிவில் இருந்து திரவ மற்றும் வாயு வடிவிலான எரிபொருள்களைத் தயாரிக்கும் மிகப் பெரிய வாய்ப்பு இந்தியாவுக்கு இருக்கிறது. இறக்கு மதியைச் சார்ந்து இருக்கும் நிலையை படிப்படியாகக் குறைக்கும் உத்தியானது கைக்கொள்ளப்பட்டு வருகிறது. ஏனெனில் இறக்குமதியைப் பொறுத்த அளவில் நம்நாடானது சர்வதேச நிலைமைகளுக்கு ஏற்ப தொடர்ந்து பாதிப்பு அடையக் கூடியதாகவே இருக்கிறது. 2022ஆம் ஆண்டுக்குள் இறக்குமதியைச் சார்ந்து இருக்கும் நிலையை 10 சதவிகிதம் அளவிற்கு குறைத்தாக வேண்டும் என இந்த உத்தி யானது இலக்கு நிர்ணயித்துள்ளது.

உயிர் எரிபொருள்களைத் தயாரிப் பதோடு அதனுடனேயே சூரியசக்தி, காற்று, ஜியோதெர்மல், கடல்சார் வெப்ப ஆற்றல் ஆகியவற்றில் இருந்து பசுமையான எரிசக்தியைத் தயாரிக்கும் ஆற்றல் வாய்ப்பும் இந்தியாவுக்கு இருக்கிறது. இவை எல்லாம் கார்பன் இல்லாத ஆற்றல் தேர்வுகள் ஆகும். தேவையின் காரணமாக கார்பன் இறக்குமதி செய்வதை குறைத்துக் கொள்ள இந்த ஆற்றல் தேர்வுகள் உதவும். காற்று சூரியசக்தி மற்றும் காற்று சூரியசக்தி உயிர் எரிபொருள் போன்ற கலப்பின ஆற்றல் வகைகள் எரிபொருள் பிரிவில் உருவாகும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

சாலைப் போக்குவரத்து துறை யானது இந்தியாவின் உள்நாட்டு மொத்த உற்பத்தியில் (GDP) 6.7 சதவிகித பங்கை வகிக்கிறது. போக்கு வரத்துக்கான எரிபொருள் தேவையை டீசல் மட்டுமே 72 சதவிகிதம் தீர்த்து வைக்கிறது. இதை அடுத்து பெட் ரோலின் பங்கு 23 சதவிகிதம் ஆகும். மீதி உள்ள தேவையை சி.என்.ஜி, எல்.பி.ஜி போன்ற இதர எரிபொருள்கள் பூர்த்தி செய்கின்றன. இதற்கான தேவை ஒரே சீராக அதிகரித்து வருகிறது.

உள்நாட்டில் உற்பத்தி செய்யப்படும் கச்சா எண்ணெயானது தற்போது தேவைப்படும் எரிபொருளின் தேவை யில் ஐந்தில் ஒரு பகுதிக்கும் குறைவாகவே பூர்த்தி செய்வதாக உள்ளது. மீதி உள்ள தேவை அனைத்தும் இறக்குமதி செய்யப்படும் கச்சா எண்ணெயால்தான் பூர்த்தி செய்யப்படுகின்றன. உள்நாட்டிலேயே தயாரிக்கப்படும் புதுப்பிக்கத்தக்க மூல

வளங்களை அடிப்படையாக வைத்து பெட்ரோல் சார்ந்த எரிபொருளுக்கு பதிலீடாக / இணையாக மாற்று எரி பொருள்களை நாம தயாரிக்காத வரை இந்தியாவின் எரிசக்திப் பாதுகாப்பு என்பது பாதிப்புக்கு உள்ளாகும் வாய்ப்பிலேயே இருக்கும்.

மரபு சாராத எரிசக்தி மூலவளங்கள் சுற்றுச்சூழல் பாதிப்பை ஏற்படுத்தாது என முழுமையாகக் கூறிவிட முடியாது. எனினும் ஒப்பீட்டளவில் பார்த்தால், இந்த மரபு சாரா எரிசக்திதான் சிறந்த மாற்றாக இருக்கும். இதனால் ஏற்படும் தீங்கும் குறைவாகவே இருக்கும். புதைவடிவ எரிபொருள்களான நிலக் கரி, எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை எரிவாயு போன்றவை ஒப்பீட்டளவில் புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் மூல வளங்களை விட பல்வேறு வகையில் அதிக அளவில் தீங்கு விளைவிப்ப வையாக இருக்கின்றன. காற்று மற்றும் நீர்மாசுபடுதல், பொது சுகாதாரத்திற்குக் கேடு ஏற்படுதல், வனவிலங்குகள் இழப்பு மற்றும் வசிப்பிட இழப்பு, நீர்பயன்பாடு, நிலப்பயன்பாடு மற்றும் உலகளாவிய வெப்ப வெளியேற்றங்கள் ஆகிய தீங்குகள் இதில் உள்ளடங்கும்.

நிலக்கரியை வெட்டி எடுத்துப் பயன்படுத்தும் செயல்பாட்டில், சுற்றுச் சூழல் மீதான மிகப்பெரிய பாதிப்பு நீண்ட காலத்திற்கு நீடித்திருக்க கூடிய விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன. இந்தியாவின் மின்உற்பத்தியில் 65 சதவிகித மின்சாரமானது அனல் மின்சார முறை மூலமே உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இதற்கான மூலப் பொருள் என்பது இந்தியாவில் உள்ள நிலக்கரிச் சுரங்கங்களே ஆகும். பாய்லர் டர்பைன் வழிமுறை மூலமான மின்சார உற்பத்தி என்பது வளி மண்டல மாசுறுதலை ஏற்படுத்துகிறது. ஏனெனில் இந்த உற்பத்தி முறையானது நுண் துகள்கள், கரியமில வாயு, கந்தக ஆக்சைடு மற்றும் நைட்ரஸ் ஆக்சைடு ஆகியவற்றை காற்றில் வெளியேற்றுகிறது.

அடுத்த முக்கியமான ஆற்றல் மூலாதாரம் எண்ணெய் ஆகும். எண் ணெயால் மாசுறுதல் என்பது, 21ஆம் நூற்றாண்டில் நாம் மறுக்க முடியாத உண்மையாக, இருக்கிறது. ஏனெனில் இலட்சக்கணக்கான மக்கள் பல்வேறு வகையான போக்குவரத்துக்கும் எண்ணெயையே நம்பியே உள்ளனர். எண்ணெயை அகழ்ந்து பிரித்து எடுத்தல், பல இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லுதல் மற்றும் எண்ணெயை சேமித்து வைத்தல் என அனைத்து படிநிலைகளிலும் இயற்கைக்கும் மனித சுற்றுச்சூழலுக்கும் மிகப் பெரிய இழப்பு ஏற்படுகிறது. 2030ஆம் ஆண்டுக்குள் பெட்ரோல் மற்றும் டீசலால் இயக்கப்படும் வாகனங்கள் இல்லை என்ற நிலைமையை ஏற்படுத்த இந்தியா இலக்கு நிர்ணயித்துள்ளது.

இந்திய வாகனத்தொழில் பிரிவு என்பது உலகில் மிக வேகமாக வளர்ந்து வரும் தொழிலில் ஒன்றாக உள்ளது. 2020ஆம் ஆண்டில் பயணிகள் வாகனங்கள், வர்த்தக வாகனங்கள் மற்றும் இரு சக்கர வாகனங்கள் ஆகியவற்றின் வருடாந்திரத் தேவை நம்நாட்டில் 46.7 மில்லியனாக இருக்கும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இதனால் அதிக அளவு வாகனங்கள் உற்பத்தி செய்யும் உலக நாடுகளில் இந்தியா மூன்றாவது இடத்துக்கு வருகிறது.

சர்வதேச ஆற்றல் ஏஜென்சியின் (IEA) மதிப்பீட்டின்படி சர்வதேச வாகனப் போக்குவரத்து பிரிவானது உலக எரிசக்தி நுகர்வில் 30 சத விகிதத்தை எடுத்துக் கொள்கிறது. அதுமட்டும் அல்லாமல் இந்த வாகனப் பிரிவுதான் கரியமில வாயுவை வெளியேற்றுவதில் இரண்டாம் இடத்தில் உள்ளது. இந்தப் பிரிவு 20 சதவிகித பசுமை இல்ல வாயுவை உற்பத்தி செய்கிறது. இந்தியாவின் மின்சார வாகனத்துக்கான தேசிய இயக்கமானது 2030க்குள் முழுவதுமாக மின்சார வாகனங்களுக்கு மாறுவதை இலக்காகக் கொண்டுள்ளது. இதன் மூலம் பொருளாதார வளர்ச்சியில் ஏற்படும் பாதகமான தாக்கத்தைத் தவிர்க்கமுடியும்.

சுற்றுச்சூழல் மாசுறுதலுக்கான அடுத்த முக்கியமான மூலாதாரம் அணுமின் உற்பத்தி ஆகும். புதை படிவ எரிபொருள் ஆலைகளை விட அணுமின் நிலையங்கள் கூடுதலாக 50 சதவிகித அனல் மாசுறுதலை ஏற்படுத்துகின்றன. இந்தியா தற்போது எதிர் கொண்டுள்ள சவால் என்பது நியாயமான விலையில் நீடித்த, பொறுப் புடைமையான முறையில் எரிசக்தியை நவீன எரிசக்தியாக மேம்படுத்துவதுவே ஆகும். மக்களின் ஆசைகள் சரியான முறையில் பூர்த்தி செய்யப்பட வேண்டு மானால், இப்படி மாற்றும் போது பொருளாதார வளர்ச்சியையும் சமூக மேம்பாட்டையும் விட்டுக் கொடுத்து விடக் கூடாது.

என். பத்ரன் நாயர், இந்தியன் சயின்ஸ் ஜர்னலில் தலைமை ஆசிரியராகப் பணி புரிகிறார்.

உயிரிவாயு - இதுவரை சொல்லப்படாத கதை

- ரிச்சா மிஸ்ரா

திடக்கழிவுகள் வாயுவாக மாற்றப்பட்டு எரிசக்தி உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது என்றும், குப்பைகளில் கிடக்கும் திடக்கழிவுகளை எரிப்பதன் மூலம் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்யமுடியும் என்றும் பள்ளிக்கூடத்தில் படித்திருக் கிறோம். அப்போதெல்லாம் இது எவ்வாறு சாத்தியம் என்று வியந்தது உண்டு.

இந்தியாவில் ஒவ்வொரு நாளும் ஒரு இலட்சத்து 45 ஆயிரத்து 128 டன் கழிவுகள் உற்பத்தி செய்யப் படுகின்றன. ஓராண்டில் சுமார் 5.3 கோடி டன் திடக்கழிவுகள் உரு வாகின்றன. இவற்றில் சராசரியாக 44 சதவீதக் கழிவுகள் பல்வேறு மாற்றங்களுக்கு உட்படுத்தப்பட்டு பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்று புதிய மற்றும் புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி அமைச்சகம் தெரிவித்துள்ளது.

இந்தியா போன்ற நாடுகள் தங்களின் எரிசக்தித் தேவைக்காக நிலக்கரியையும், அதிக விலை கொண்ட எண்ணெய் மற்றும் வாயுக்களை இறக்குமதியையும் பெருமளவுக்கு நம்பியிருக்கிறது. சுற்றுச்சூழல், பொருளாதாரம் உள்ளிட்ட காரணிகளை கருத்தில்கொண்டு பார்க்கும்போது இவற்றுக்கு பதிலாக மாற்று ஆதாரங்களை அடையாளம் காண்பதுதான் புத்திசாலித்தனமானதாக இருக்கும். இத்தகைய தருணத்தில்தான் நகர்ப்புறங்கள், தொழிற்சாலைகள் மற்றும் வேளாண் ஆதாரங்களில் இருந்து கிடைக்கும் திடக்கழிவுகளைப் பயன்படுத்தி, உயிரிவாயு / உயிரி இயற்கை வாயு / மின்சாரம் உள்ளிட்ட வடிவங்களில் மாற்று எரிசக்தியைப் பயன்படுத்தலாம் என்ற சிந்தனை உருவாகி முக்கியத்துவம் பெற்றது. அதுமட்டுமின்றி, இந்த வகை மின் சாரத்தை மின் தொகுப்புக்குக் கொண்டு செல்லாமல் அந்தந்த இடங்களில் பயன் படுத்திக் கொள்ளமுடியும் என்பதும் குறிப்பிடத்தக்கதாகும்.

திடக்கழிவுகளில் இருந்து உயிரிவாயு உள்ளிட்ட எரிசக்திகளை தயாரிக்கும் திட்டத்திற்கு அரசின் ஆதரவு தேவை. ஆனால், இது தொடர்பான பல்வேறு அமைச்சகங்களை எவ்வாறு ஒருங் கிணைத்து திட்டம் வகுத்து செயல் படுத்துவது என்பதுதான் மிகப்பெரிய சவாலாகும். கழிவுகளை எரிசக்தியாக மாற்றும் நடைமுறை சார்ந்த மேலாண் மையில் உள்ள மற்றொரு பெரிய சவால் என்னவென்றால், சிறிய அளவி லான நிறுவனங்களுக்கும் வருவாய் ஈட்டித்தரும் ஒன்றாக இத்தகைய திட்டங்களை எவ்வாறு மாற்றுவது? என்பதுதான்.

ஆனால், இதில் ஒரு பெரும் முட்டுக்கட்டை உள்ளது. அது சமூகக் கட்டமைப்புகளை மாற்றுவது ஆகும். "தனிநபர்களைப் பொறுத்தவரை கால்நடைகளைப் பராமரித்து வளர்ப்பது மிகவும் கடினமான ஒன்றாகும். எனவே, தனிநபர்களால் செயல்படுத்தப்பட்டு வரும் உயிரிவாயு மையங்களின் எண்ணிக்கை குறைந்துகொண்டே வருகிறது. எனினும், பெரிய அளவி லான உயிரிவாயு நிலையங்கள் அமைக்கப்படுவது அதிகரித்து வருகிறது. பால் பண்ணைகளை நடத்தும் தனியார் நிறுவனங்களின் எண்ணிக்கை அதிகரித்து வருவதால், தனியார்துறையில் பெரிய அளவில் உயிரிவாயு நிலையங்களை அமைப்பது சாத்தியமாகியுள்ளது. எனவே, பெரிய அளவிலான உயிரிவாயுத் திட்டங் களைச் செயல்படுத்துவதில் கவனம் செலுத்தப்படவேண்டும்" என்று அதி காரி ஒருவர் தெரிவித்தார்.

நகர்ப்புறங்கள், தொழிற்சாலைகள், விவசாயங்கள் ஆகிய ஆதாரங்களில் இருந்து கிடைக்கும் திடக்கழிவுகளை ஆதாரமாகக் கொண்டு 184 மின் உற்பத்தி நிலையங்கள் செயல்பட்டு வருகின்றன. இவற்றின் ஒட்டுமொத்த மின்உற்பத்தித் திறன் 315.24 மெகாவாட் ஆகும். எனினும் திடக்கழிவுகளைக் கொண்டு மின்சாரம் தயாரிப்பது தகுதிக்குக் குறைவான செயல் என்ற எண்ணம் மக்களிடையே நிலவுவதால், இத்திட்டத்தை மேம்படுத்துவதில் மேலும் பல சவால்கள் உள்ளன.

அதுமட்டுமின்றி, குறிப்பாக குப்பை களைப் பயன்படுத்தி எரிசக்தியை உற்பத்தி செய்யும்போது அதில் சுற்றுச் சூழல் விதிமுறைகள் எதுவும் இல்லாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டியதும் மிகவும்

அவசியமாகும். இத்தகைய தத்துவத்தை சந்தைப்படுத்துவது இன்னும் பெரிய சவாலாகும். திடக்கழிவுகளிலிருந்து மின்சாரம் தயாரிப்பதற்கான மையத்தை அமைப்பதற்கு மிக அதிக செலவாகும் என்பதால், இதற்கு அரசின் ஈடுபாடும் நிதி ஆதரவும் தேவை என்பதுதான் இதற்குக் காரணமாகும்.

இந்திய உயிரிவாயு உற்பத்தியாளர் சங்கத்தின் தலைவர் இது குறித்து கருத்து தெரிவிக்கும்போது, “உயிரிவாயு உற்பத்தி நிலையங்களில் மிகப்பெரிய அளவில் முதலீடு செய்துவிட்டு, அதை திரும்ப எடுப்பது என்பது மிகப்பெரிய சவால் ஆகும். அதனால்தான் இந்தத் துறையில் முதலீடு செய்ய ஆர்வம் காட்ட மறுக்கின்றனர். மத்திய அரசு வகுத்துள்ள கொள்கையின்படி இத்தகைய திட்டங்களுக்கு ஒரே ஒரு முறை மட்டுமே உதவி வழங்க வகை செய்யப்பட்டிருப்பதால், போதுமான தாகவோ, அல்லது இத்தகைய திட்டங்களை ஊக்குவித்து நிலைத்து நிற்கச் செய்வதற்கான கருவியாகவோ அது இல்லை. இவற்றுக்கு மாறாக, Viability Gap Funding அல்லது உற்பத்தி செய்யப்படும் உயிரிவாயுவுக்கு ஏற்றவகையில் மானியம் வழங்குவதுதான் சரியான நடைமுறையாக இருக்கும்” என்று கூறினார்.

மெர்க்காம் கேபிடல் குழுமத்தின் முதன்மைச் செயல் அதிகாரி பிரபுவும் இதேபோன்ற கருத்தைத் தெரிவித்தார். “இந்தியாவின் உயிரி எரிவாயு குறித்த விரிவான கொள்கையும் இல்லை. அதே போல் உயிரி எரிவாயுப் பயன்பாட்டை அளப்பதற்கான விநி யோகக் கட்டமைப்புச் சங்கிலியும் உருவாக்கப்படவில்லை. உயிரிவாயு தயாரிப்பு நடைமுறை விவசாயிகளுக்கு நல்ல வருவாய் கொடுக்கும் ஆதாரமாகத் திகழும் என்ற போதிலும், உயிரிவாயு உற்பத்தி நிறுவனங்களால் உயிரிவாயு தயாரிப்புக்கான மூலப் பொருள்களை கட்டுபடியாகும் விலையில் தொடர்ச்சியாக வாங்க முடியவில்லை. இத்தகைய சூழலில், பெரிய அளவிலான உயிரிவாயு உற்பத்தி நிலையங்களில் முதலீடு செய்வது பொருளாதார அடிப்படையில் புத்திசாலித்தனமான நடவடிக்கையாக இருக்காது.

“தனித்தனி உழவர்களிடமிருந்தோ அல்லது சிறு அளவிலான குழுக்களிட மிருந்தோ உயிரிவாயு தயாரிப்புக்கான திடக்கழிவுகளைக் கொள்முதல் செய்தால், தேவையான அளவுக்கு திடக்கழிவுகள் கிடைப்பதை உறுதி செய்வது பெரும் சவாலாக இருக்கும். குறிப்பாக உயிரிவாயு கார்பனை வெளி யிடுவதில்லை என்ற உண்மை குறித்து கருத்து ஒற்றுமை ஏற்படுத்தப்படாததால், ஒட்டுமொத்த எரிசக்தி பயன்பாட்டில் உயிரிவாயுவின் அளவு எவ்வளவாக இருக்கலாம் என்பது குறித்து கொள்கை வகுப்பாளர்கள் இறுதிமுடிவை எடுப் பதில் தாமதம் ஏற்படுகிறது” என்று பிரபு தெரிவித்தார்.

செம்ப்கார்ப் எனர்ஜி இந்தியா நிறுவனத்தின் மேலாண்மை இயக்குநர் இதுகுறித்து கருத்து தெரிவிக்கும்போது, “இந்தியா முழுவதும் கிராமப்புறங்களில் உயிரிவாயு வளத்தைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள பல்வேறு முயற்சிகள் மேற் கொள்ளப்படுகின்றன. ஆனால், நகர்ப்புறங்கள், தொழிற்சாலைகள் உள் ளிட்ட ஆதாரங்களில் இருந்து கிடைக்கும் திடக்கழிவுகளை முழுமையாகப் பயன்படுத்திக் கொள்வதற்கான திறன் நம்மிடம் இல்லை. நகர்ப்புறங்களிலும், தொழிற்சாலைகளிலும் கிடைக்கும் திடக்கழிவுகளைப் பயன்படுத்தி உயிரிவாயு தயாரிக்கும் நடவடிக்கைகள் முழு அளவில் மேற்கொள்ளப்பட்டால், அது சுற்றுச்சூழல் மாசுபாட்டைக் குறைப்பதுடன், சுழல் பொருளாதாரத் தையும் ஊக்குவிக்கும். அதுமட்டுமின்றி, திடக்கழிவு வள மேலாண்மையின் திறனையும் அதிகரிக்கும்” என்றார்.

பயன்படுத்துவதற்கு கடினமான கழிவுகளையும் பயன்படுத்தி உயிரிவாயு தயாரிப்பது, எரிசக்தி வளத்தை முழுமையாகப் பெறுவது ஆகியவற்றில் பல பொதுத்துறை, தனியார்துறை கூட்டுநிறுவனங்கள் வெற்றிகரமாக செயல்பட்டு வருகின்றன என்பதற்கு ஏராளமான ஆதாரங்கள் உள்ளன என்றும் அவர் கூறினார்.

உலக அளவில் சிறந்து விளங்கும் இத்திட்டம் சார்ந்த தத்துவத்தை இந்தியாவிலும் பின்பற்றலாம் என்று உள்நாட்டில் உயிரிவாயு தயாரிக்கும் தொழிலில் ஈடுபட்டுள்ள ஒருவர் தெரிவித்தார். இவ்வாறு செய்வதன் மூலம், குடிநீர்ப் பற்றாக்குறையை ஓரளவு சமாளிக்கலாம் என்றும் அவர் தெரிவித்தார். இந்த நடைமுறையில் கிடைக்கும் தண்ணீரை, குடிநீராகப் பயன்படுத்த முடியாது என்றாலும்கூட, பாசனத் தேவைகள், தோட்டப்பராமரிப்பு ஆகியவற்றுக்காக இந்த தண்ணீரைப் பயன்படுத்த முடியும் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

உயிரிவாயுவை வாகனங்களுக்கான எரிபொருளாகவும் பயன்படுத்தலாம். இதை சாத்தியமாக்கி செயல்பாட்டுக்குக் கொண்டு வரும் நடவடிக்கைகளில் இந்திய எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு மற்றும் சந்தைப்படுத்தும் நிறுவனங்கள் ஈடுபட்டுள்ளன.

சுருக்கப்பட்ட உயிரிவாயு என்றால் என்ன? அது எவ்வாறு பயன்படுத்தப் படுகிறது?

சுருக்கப்பட்ட உயிரிவாயு பயன் பாட்டுக்கு வரும்போது கட்டுப்படியாகும் வாகன எரிபொருளின் இருப்பு அதிகரிக்கும். வேளாண்கழிவுகள், கால்நடைகளின் சாணம் ஆகியவற்றைக் கொண்டுதான் இது தயாரிக்கப்படுகிறது என்பதால், இது விவசாயிகளுக்கு கூடுதல் வருவாய் ஆதாரமாகவும் திகழும் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

கட்டுப்படியாகும் விலையிலான போக்குவரத்தை நோக்கிய நீடித்த மாற்று எரிபொருள் என்று அழைக்கப்படும் இது வாகன பயன்பாட்டாளர்கள், உழவர்கள், தொழில் முனைவோர்

ஆகிய அனைவருக்கும் பயனளிக்கும். இது தவிர கச்சா எண்ணெய் இறக்கு மதியையும், எரிவாயு இறக்குமதியையும் சார்ந்திருப்பதை சுருக்கப்பட்ட உயிரி வாயுவானது குறைக்கும். இந்தியாவில் கிடைக்கும் பல்வேறு ஆதாரங்களில் இருந்து ஆண்டுக்கு 6.2 கோடி டன் சுருக்கப்பட்ட உயிரிவாயுவை உற்பத்தி செய்ய முடியும் என்று மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

பல்வேறு வகையான உயிரி வாயுக் கள் / கழிவு ஆதாரங்களில் இருந்து சுருக்கப்பட்ட உயிரி எரிவாயுவைத் தயாரிக்க முடியும். வேளாண்கழிவுகள், கரும்புச்சக்கை, மது ஆலைக்கழிவுகள், கால்நடை சாணம், சுத்திகரிப்பு நிறுவனங்களின் கழிவுகள் ஆகியவை சுருக்கப்பட்ட உயிரி எரிவாயுக்கான மூலப் பொருள்களாகும். குளிர் கிடங்கு களில் வைக்கப்பட்டு அழுகிய உருளைக் கிழங்குகள், அழுகிய காய்கறிகள், பால் பண்ணைக்கழிவுகள், கோழிப் பண்ணைக்கழிவுகள் உணவுக்கழிவு, தோட்டக்கலைக் கழிவு, வனப்பகுதிகளில் கிடைக்கும் பொருள்கள், தொழிற்சாலை கழிவுகளில் இருந்து கிடைக்கும் கழிவுகள் ஆகியவை சுருக்கப்பட்ட உயிரிவாயு தயாரிப்பதற்கான மற்ற மூலப்பொருள்களாகும்.

சுருக்கப்பட்ட உயிரிவாயு என்பது, வர்த்தக அடிப்படையில் வாகன எரிபொருளாக விற்பனை செய்யப்படும் இயற்கை வாயுவுக்கு இணையானதாகும். இயற்கை எரிவாயுவில் உள்ள அதே இரசாயனப் பொருள்கள்தான் சுருக்கப் பட்ட உயிரிவாயுவிலும் உள்ளன. இயற்கை எரிவாயுவுக்கு இணை யான எரிதிறன் சுருக்கப்பட்ட உயிரி வாயுவிலும் உள்ளது. எனவே, சுருக்கப்பட்ட உயிரிவாயுவை மாற்று எரிபொருளாகவும், புதுப்பிக்கவல்ல வாகன எரிபொருளாகவும் பயன்படுத்த முடியும். இந்தியாவில் உள்ள உயிரிவாயு வளத்தை கணக்கில் கொண்டு பார்த்தால் இனி வரும் நாள்களில் வாகன எரிபொருள், தொழிற்சாலை எரிபொருள், வணிகப் பயன்பாட்டுக்கான எரிபொருள் என அனைத்து நிலைகளிலும் இயற்கை எரிவாயுவுக்கு மாற்றாக வரக்கூடிய திறன் சுருக்கப்பட்ட உயிரிவாயுக்கு உள்ளது என்று பெட்ரோலியத்துறை அமைச்சர் தர்மேந்திர பிரதான் தெரிவித்துள்ளார். உயிரிவாயு வளத்தை இந்தியா முழுமையாகப் பயன்படுத்திக் கொண்டால், இனிவரும் காலங்களில் என்றாவது ஒருநாள் எரிவாயு இறக்குமதி முற்றிலுமாக நிறுத்தப்பட்டாலும் கூட, அது ஆச்சரியமளிக்கக் கூடியதாக என்று தொழில்துறை வல்லுநர்கள் தெரிவித்துள்ளனர்.

வேளாண் கழிவுகள், கால்நடை சாணம் ஆகியவற்றை வணிக அடிப் படையில் சுருக்கப்பட்ட உயிரிவாயுவாக மாற்றினால் அது பல்வேறு வகைகளில் பயன் அளிக்கும். அவற்றின் விவரம் வருமாறு:

- பொறுப்புள்ள கழிவு மேலாண்மை யாகவும், கார்பன் வெளியேற்றம் மற்றும் சுற்றுச்சூழலை குறைப்பதற் கான கருவியாகவும் திகழும்.
- உழவர்களுக்கு கூடுதல் வருவாய் ஆதாரம்.
- தொழில்முனைவு, ஊரகப் பொரு ளாதாரம் மற்றும் வேலைவாய்ப்பு அதிகரிப்பு.
- பருவநிலை மாற்ற இலக்குகளை எட்டுவது தொடர்பான தேசிய உறுதிபாட்டுக்கு உதவியாக இருக்கும்.
- இயற்கை எரிவாயு மற்றும் கச்சா எண்ணெய் இறக்குமதி பெரு மளவில் குறையும்.
- கச்சா எண்ணெய் / எரிவாயு விலை ஏறும்போது பயன்படுத்திக் கொள்வதற்காக சுருக்கப்பட்ட உயிரிவாயுவை இருப்பு வைத்துக் கொள்ளலாம்.

எனினும், இந்தியா எந்தவொரு பொருளையும் அதன் விலையைப் பொறுத்துதான் பயன்படுத்தும் என் பதால், சுருக்கப்பட்ட உயிரிவாயுவின் விலை எந்த அளவுக்கு நிர்ணயிக்கப் படுகிறது என்பதைப் பொறுத்தே அதன் சந்தை வாய்ப்புகள் அமையும். இதைக் கருத்தில் கொண்டு இந்திய அளவில் சுருக்கப்பட்ட உயிரி வாயுவுக்கான விலை நிர்ணய மாதிரியை இறுதி செய்யும் பணியில் உயிரி எரிபொருள்களுக்கான பணிக்குழு ஈடுபட்டிருக்கிறது. அந்தக் குழு தயாரித்துள்ள ஒரு திட்டத்தின் அடிப்படையில், உயிரிவாயு உற்பத்தி நிலையங்களை நடத்துவோர் அதில் கிடைக்கும் உயிர் உரம், கார்பன் டை ஆக்சைடு போன்ற துணைப் பொருள்களைத் தனியாக சந்தைப் படுத்திக்கொள்ளவும், அதன் மூலம் வருவாயை அதிகரித்துக்கொள்ளவும் அனுமதிக்கலாம் என்று தீர்மானிக் கப்பட்டுள்ளது.

சூரியஒளி மின்சாரம், காற்றாலை மின்சாரம் ஆகியவை புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தியாக பிரபலமடைந்துள்ள போதிலும், நிலக்கரி அல்லது பிற படிம எரிபொருள்களுக்கு மட்டுமே அவை மாற்றாக இருக்கமுடியும். ஆனால், இந்தியாவின் நலனுக்குப் பெரிதும் உதவக்கூடியது உயிரிவாயுதான். அதே நேரத்தில், சுருக்கப்பட்ட உயிரிவாயுவைப் போன்றே இதற்கும் தரம் மற்றும் சந்தைப்படுத்துதலில் பல்வேறு சவால்கள் உள்ளன.

உயிரிவாயு தயாரிப்பது என்பது தொடக்கநிலையில் இருப்பதால், அரசின் ஆதரவு இல்லாமல் அது வெற்றிபெறாது. ஆனால், உயிரி வாயு உற்பத்தியும் பயன்பாடும் பிரபலமடையத் தொடங்கிவிட்டால் அரசு ஒழுங்குபடுத்தும் அமைப்பாக மட்டும் இருந்துகொண்டு, வணிகத்தை தனியாரிடம் ஒப்படைத்துவிடலாம். ●

● **ரிச்சா மிஸ்ரா**, இணை ஆசிரியர் / செய்திப்பிரிவுத் தலைவர், தி இந்து பிஸினஸ் லைன், புதுதில்லி.

சித்தன்னவாசல்

- ஜெ. ராஜா முகமது

புதுக்கோட்டையிலிருந்து விராலிமலை செல்லும் வழித்தடத்தில் 15 கிலோ மீட்டர் தொலைவில் சித்தன்னவாசல் அமைந்துள்ளது. இங்கு காணப்படும் 2500 ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்ட கல்லறைகள், முதுமக்கள் தாழிகள், கி.மு. இரண்டாம் நூற்றாண்டைச் சேர்ந்த தமிழ் பிராமிக் கல்வெட்டு, உலகப் புகழ் வாய்ந்த ஓவியங்களுடன் விளங்கும் குடைவரைக் கோவில் (Cave Temple) ஆகியன இந்த சிறிய கிராமத்தின் தொன்மைச் சிறப்பை நமக்கு விளக்குகின்றன. இவ்வூர் அண்ணல்வாயிலுக்கு (அண்ணல்வாயில் என பாடல் பெற்ற தற்போதைய அன்னவாசல்) அடுத்த சிற்றூராக இருப்பதாலும், இங்கு சித்தர்கள் வாழ்ந்து வந்ததாலும், சித்தர் அண்ணல்வாயில் என அழைக்கப்பட்டு பின்னர் சித்தன்னவாசல் என மருவி வழங்குவதாகக் கொள்ளலாம்.

பேருந்துத் தடத்திலிருந்து குடவரைக்கோவிலுக்குச் செல்லும் பிரிவுச்சாலையின் கிழக்குப்பகுதியில் பண்டைய காலத்தில் இறந்தவர்களைப் புதைப்பதற்குப் பயன்படுத்திய கல்லறைகளும் முதுமக்கள் தாழிகளும் காணப்படுகின்றன. இவை சுமார் 2500 ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்ட பெருங்கற் காலத்தைச் சேர்ந்தவை (Megalithic period) ஆகும். கருங்கல் பலகையினால் கட்டமைக்கப்பட்ட நீள சதுரக் கல்லறைகள், பல தரையில் புதைந்திருப்பதையும் அவற்றைச் சுற்றி செம்புறைக் கற்கள் வட்டமாக அமைந்திருப்பதையும் காணலாம். சில கல்வட்டங்களுள் முதுமக்கள் தாழிகள் புதைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை இவ்விடத்தின் காலத்தால் முற்பட்ட வரலாற்றை நமக்குத் தெரிவிக்கின்றன. இங்குள்ள கல்லறைகள் அகழாய்வு செய்யப்பட்டு, அவற்றில் கிடைத்த பழமையான பொருட்கள் புதுக்கோட்டை அரசு அருங்காட்சியகத்தில் காட்சிக்கு வைக்கப்பட்டுள்ளன.

இங்குள்ள குன்றின் (மலை) கிழக்கு முகத்தில் அமைந்திருக்கும் இயற்கையான குகையின் பெயர் ஏழடிப் பட்டம் ஆகும். இந்த குகையின் தரையில் 17 படுக்கைகள் செதுக்கப்பட்டுள்ளன. (பாறைப் பரப்பைப் பொளிந்து சமப்படுத்தி நீள் சதுரமான படுக்கை போன்று மனிதர் படுத்துறங்கும் வண்ணம் அமைக்கப்பட்டது. படுக்கையின் ஒரு பகுதி தலையணையாகப் பயன்படுத்தும் வண்ணம் உயரமாக அமைந்துள்ளது) இங்குள்ள படுக்கை ஒன்றில் கி.மு. முதல் நூற்றாண்டைச் சேர்ந்த தமிழ் பிராமி எழுத்துக் கல்வெட்டு காணப்படுகிறது. சமண முனிவர் ஒருவருக்கு எடுக்கப்பட்ட படுக்கை என்ற செய்தியை இக்கல்வெட்டு தருகிறது. சமண முனிவர்களது அறநெறி வழிகாட்டலினால் ஈர்க்கப்பட்ட மக்கள் அவர்களிடம் கொண்ட பெருமதிப்பு காரணமாக அவர்கள் தங்கியிருந்த குகைத்தளங்களில் அவர்களது பயன்பாட்டிற்கு எளிமையான கற்படுக்கைகள் அமைப்பதை தாமாகக் கருதினர். அந்தச் செயலைக் கல்வெட்டாகப் பதிந்தும் வைத்தனர். இது போன்ற படுக்கைகள்தான் சித்தன்னவாசல் ஏழடிப் பட்டம் குகையிலும் காணப்படுகின்றன. இவ்வகை கற்படுக்கை பொதுவாக 'பாளி' என அழைக்கப்பட்டது. சித்தன்னவாசலில் இது ''அதிட்டானம்'' எனக்குறிக்கப்படுகிறது.

தமிழ் பிராமிக்கல்வெட்டு.

கல்வெட்டு வாசகம்:

'எருமிநாடு குமிழ்ஊர் பிறந்த காவுடிஇ

தென்கு சிறுபொசில் இளையர செய்த அதிட்அனம்'

'எருமை நாட்டு குமிழ் ஊரில் பிறந்த காவுடி (காவிதி) என்ற பட்டத்தினைப் (விருதினை) பெற்ற சமண முனிவருக்கு தெற்கு சிறுபொசில் இளையர் என்பவர் செய்த அதிட்அனம் (அதிட்டானம் படுக்கை)' எனப்பொருள்படும்.

காவிதி என்னும் சொல் வணிகர்கள், வேளாளருள் சிறப்பு பொருந்தியவர்கள் 'மத்தியஸ்தர்' என மதிக்கப்பட்ட பெருந்தரத்தார் போன்றோரைக் குறிக்கும். எருமை நாடு என்பது அக்கால அகண்ட தமிழகத்தின் பகுதியாக இருந்து தற்போது கர்

நாடக மாநிலத்தின் எல்லைப்பகுதியை ஒட்டியுள்ளது. சித்தன்னவாசல் பகுதி தென்சிறுவாயில்நாடு என அழைக்கப் பட்டது. கற்படுக்கையை செய்து அளித்துள்ளவர் பெயர் 'இளையர்' என்பதாகும். இக்கல்வெட்டு கூறும் செய்திகளைக் கொண்டு புதுக்கோட் டை பகுதியின் தொன்மை வரலாறு பெரிதும் வெளிச்சம் பெறுகிறது. மேலும் இங்குள்ள வேறு சில படுக்கைகளில், கி.பி.8ஆம் நூற்றாண்டிலிருந்து 13ஆம் நூற்றாண்டு வரையிலான காலத் தைச்சேர்ந்த கல்வெட்டுகள் சிலவும் காணப்படுகின்றன. இந்த குகையின் கூரையில் தொன்மையான ஓவியங்கள் இருந்து அழிந்ததற்கான அடையாளங் கள் ஆங்காங்கே தென்படுகின்றன.

குன்றின் மேற்கு முகப்பில் அறிவர கோயில் என்னும் சமண மதம் சார்ந்த குடைவரைக்கோவில் அமைந் துள்ளது. மலையைக் குடைந்து இந்த குடைவரை அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த குகைக்கோவிலில்தான் நமது சிந்தையைக் கவரும் ஓவியங்கள் உள்ளன. மரம் போன்ற அழியும் பொருள்களில் கோவில் கட்டுவதை விடுத்து இதுபோன்ற குடைவரை (குகைக்கோயில்) எடுக்கும் பழக் கத்தை கி.பி.7ஆம் நூற்றாண்டில் பல்லவ மன்னன் மகேந்திரவர்மன் தமிழகத்தில் அறிமுகம் செய்தான் கி.பி.7ஆம் நூற்றாண்டில் காவிரிக்கு வடக்கே பல்லவ மன்னர்கள் ஆட்சியும் தெற்கே பாண்டிய மன்னர்களின் ஆட்சியும் நிலவியது. இக்காலத்தில் சித்தன்னவாசல் பாண்டியராட்சிக்கு உட்பட்டிருந்த பகுதியாகும். பல்லவர் கலைப்பாணி பாண்டிய நாட்டிலும் பரவத்தொடங்கியது. மகேந்திரவர் மப் பல்லவன் (கி.பி.600-630), மண்டகப்பட்டு, வல்லம், திருச்சி ஆகிய இடங்களில் குடைவரைக்கோவில்கள் எடுப்பித்தப் பாணியைப் பின்பற்றி சித்தன்னவாசலிலும் பாண்டிய மன்னர் ஒருவரால் இக்குடவரைக்கோவில் எடுப்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

குடைவரைக்கோவிலின் வெளிப்பக்கம் தென்புறச் சுவற்றில் உள்ள கல்வெட்டு கி.பி.9ஆம் நூற்றாண்டில் புதுக்கோட் டைப் பகுதியை ஆண்ட ஸ்ரீமார ஸ்ரீ வல்லப பாண்டியன் காலத்தில் (கி.பி.81562) மதுரை ஆசிரியன் இளங்கௌதமன் என்னும் சமண முனிவர் குடைவரைக்கோவிலின் மண்டபத்தைப் புதுப்பித்து தற்போது நாம் காணும் ஓவியங்களையும் வரைந்து வைத்ததாகத் தெரிவிக் கிறது. இந்தக் கல்வெட்டுச் செய்தியைக் கொண்டும், காவிரிக்கரைக்குத் தெற்கே மகேந்திர வர்மப் பல்லவனின் ஆட்சி ஏற்பட்டிருக்கவில்லை என்பதைக் கொண்டும் சித்தன்னவாசல் ஓவியம் பாண்டியர்களது கலைப்படைப்பு என்பது தெரியவருகிறது.

குடைவரைக்கோவில் 160 சதுர அடி அளவுள்ளதொரு முகமண்டபத்தையும் 100 சதுர அடி பரப்பளவுள்ளதொரு சிறிய கருவறையையும் கொண்டது. முகமண்டபத்தின் நடுவில் இரண்டு தூண்களும் தெற்கு வடக்கு பாறையை ஒட்டி இரண்டு அரைத்தூண்களும் வெட்டப்பட்டுள்ளன. தூண்களின் கீழ்மேல் பகுதிகள் சதுரமாக இருக்க நடுப்பகுதி எண் பட்டை வடிவத்தில் உள்ளன. தூண்களின் மேற்பகுதி தரங்க போதிகையாக உள்ளன. இந்த மண்டபத்தின் கூரை முழுவதும் சுதை பூசி எழுதியிருந்த ஓவியங்களுள் வடக்கு தெற்குப் பகுதியிலிருந்த ஓவியங்கள் பெருமளவில் அழிந்துவிட நடுப்பகுதியில் உள்ள ஓவியம் மட்டும் ஒரு தாமரைத்தடாகமாகக் காட்சியளிக்கிறது. மண்டபத்தின் சுவர்களிலும் ஓவியங்கள் வரையப் பட்டிருந்தமைக்கான வண்ணப்பூச்சின் சுவடுகள் தெரிகின்றன.

மண்டபத்தின் தெற்கு வடக்கு சுவர்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ள கோட்டங்களில் சிற்பங்கள் உள்ளன. தெற்குக் கோட்டத்தில் தலைக்குமேல் ஐந்துதலைப்பாம்பைக் குடையாகப் பெற்றிருக்கும் சிற்பம் 23வது தீரத்தங் கரர் பார்சுவநாதர் ஆவார். வடக்கு சுவற்றில் உள்ள சமணமுனிவர் தலைக்குமேல் ஒரு குடைபோன்ற அமைப்பு உள்ளது. தீர்தங்கரர் களுக்கான அடையாளமான முக்குடை இல்லததால் இவரை ஒரு சமண முனிவர் எனக்கொள்ளாம்.

கருவறையின் பின் சுவரில் மூன்று சிற்பங்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் கலையமைப்பில் செம்மையைக் காண முடியவில்லை. வடக்கிலும் நடுவிலும் உள்ளவை தலைக்கு மேல முக்குடை பெற்ற தீர்த்தங் கற்களைக் குறிக்கின்றன. ஆனால் இன்னார் என அறியக்கூடவில்லை. தெற்கிலுள்ள சிற்பத்தில் ஒரு குடை மட்டுமே காட்டப்பட்டுள்ளது.

குடைவரையின் முகப்பில் ஐந்து தூண்களுடன் அமைந்துள்ள சிறிய முன் மண்டபம் 1940ஆம் ஆண்டு வாக்கில் அலெக்சாண்டர் டாட்டன்ஹாம் என்பவர் புதுக்கோட்டை சமஸ்தான திவானாக இருந்தபோது, குடுமியான்மலை பனங்குடி ஆகிய இடங்களிலிருந்த

கோவில்களின் இடிபாடுகளிலிருந்து கொண்டுவரப்பட்ட கற்களைக் கொண்டு கட்டப்பட்டதாகும் எனத்தெரியவருகிறது.

சிற்பங்களைவிட இங்குள்ள ஓவியங்களே நம் மனதைக் கவர்ந் திழுக்கின்றன. குடைவரைக்கோவிலின் தரை நீங்கலாக மற்ற பகுதிகள் அனைத்திலும் ஓவியங்கள் தீட்டப் பட்டிருந்ததற்கான அடையாளங்கள் தென்படுகின்றன. அழிந்தவை போக எஞ்சியுள்ள ஓவியங்களை தூண்களிலும் முன் மண்டபத்தின் விதானத்திலும் (கூரை) கருவறையின் விதானத்திலும் காணலாம். இந்த ஓவியங்கள் Fresco-Secco என்னும் கலைப்பாணி முறையில் தீட்டப்பட்டுள்ளன. கருங்கல் பரப்பைப் பொளிந்து, சமப்படுத்தி, சுண்ணாம்புச் சாந்து பூசி அதன்மீது வெண் சுண்ணாம்புப் பூச்சிட்டு வழுவழுப்பாகத் தேய்த்து அப்பரப்பில் ரேகைகளும், வண்ணங்களும் தீட்டப்பட்டுள்ளன. மேற்கத்திய நாடுகளிலெல்லாம் சமீப காலத்தில் தோன்றிய இவ்வகைப் பாணி ஓவியக்கலை வெகுகாலத் திற்கு முன்பே தமிழ்நாட்டில் வழக் கத்திலிருந்ததை சித்தன்னவாசல் ஓவியங்கள் தெரிவிக்கின்றன. இதற்கு சங்க இலக்கியங்களிலும் சான்றுகள் உள்ளன. மனித உணர்வுகளையும் அங்க அசைவுகளையும் ஓவியங்களில் வெளிக்கொணரும் பாங்கு ஓவியர்கள் கையாண்ட உத்திகள் சங்ககால அரண்மனை சித்திரக்கூடங்களின் சிறப்பு ஆகியன குறித்து பரிபாடல், மதுரைக்காஞ்சி, நெடுநல்வாடை, பட்டினப்பாலை, சிலப்பதிகாரம், மணிமேகலை ஆகிய சங்ககால நூல்கள் நிறைய செய்திகளைத் தெரிவிக்கின்றன. ஓவியச்செந்நூல் என்றொரு நூல் இருந்ததை மணி மேகலை குறிப்பிடுகிறது. சங்ககால ஓவியங்களைக் காணும் வாய்ப்பினை நாம் பெறவில்லையாயினும் சங்க இலக்கியங்கள் கூறும் இலக்கணத் தோடு தமிழக சித்திரக்காரர்கள் சித்தன்னவாசல் ஓவியங்களைத் தீட்டி நமது கண்ணுக்கும் கருத்துக்கும் விருந்தாக்கியிருக்கின்றனர்.

முன் மண்டபத்தின் விதானத்தை அண்ணாந்து பார்த்தால் இங்கு சித் தரிக்கப்பட்டுள்ள தாமரைத் தடாகம் நம் சிந்தையைக் கவருகிறது. சித்தன்ன வாசல் ஓவிய வேலைப்பாட்டின் உயிர் நாடியே இந்த தாமரைத் தடாகம்தான். மணிமேகலைக் கூறும்'வித்தகரியற்றிய கண்கவர் ஓவியங்கள்' இவைதானோ என எண்ணத்தோன்றும். பசுமையான, இலைகளுடன், தாமரையும், அல்லியும் இந்த தடாகத்தில் பூத்துக் குலுங்கு கின்றன. பலவிதமான மீன்கள் அங்குமிங்கும் ஓடி விளையாடு கின்றன. யானைகள் நீரைக் கலக்கி களித்திருக்கின்றன. சுற்றுச்சூழலை மறந்து அசைபோட்டு இறுமாந்திருக்கும் எருமை மாடுகளின் தோற்றம் இயல்பாக உள்ளது. அன்னம், சிறகி, வாத்து போன்ற பறவைகள் தங்களது பெடை களுடனும், குஞ்சுகளுடனும் குலா விக்கொண்டிருக்கின்றன. மருட்சியுடன் விழித்துக்கொண்டு "யார் எனது குஞ்சு களை மிரட்டுவது" என்று கேட்கும் பாவனையில் தனது குஞ்சுகளுக்கு அடைக்கலமளிக்கப்பறந்தோடிச் செல்லும் ஒரு சிறகியின் ஓவியத் தோற்றம் தாயன்பு எவ்வுயிர்க்கும் பொது வானது என்பதை உணர்த்துகிறது. மொத்தத்தில மூன்று எருமைகள் மூன்று யானைகள், பதினொரு பறவைகள், மற்றும் பல மீன்கள் இடம் பெற்றுள்ளன. தாமரையும் அல்லியும் கூட மொட்டாகவும், இதழ் விரிந்தும் இயற்கையின் விதியை நம் கண்முன் கொண்டு வருகின்றன. பவ்யர்கள் என்னும் சமண மதம் சார்ந்த ஆடவர் மூவர் நீராடி வழிபாட்டிற்கு பூக்களை பறித்துக் கொண்டிருக்கின்றனர். இப்படியாக தடாகம் முழுவதும் எங்கு நோக்கினும் உயிரோட்டம் நிறைந்த கண்கொள்ளாக்காட்சி! இங்கு காணப்படும் அனைத்துமே சுறுசுறுப் புடன் இயங்குவது போல நமக்குத் தோற்றமளிக்கின்றன. மனதிற்கினிய இந்த ஓவியங்களை எப்படித்தான் வரைந்திருப்பார்களோ என்று எண்ணும் போது நமக்கு வியப்பு மேலிடுகிறது.

சமண மதப் புராணங்கள் கூறும் சுவர்க்கங்களுள் ஒன்றான கடிக பூமியிலுள்ள சமவசரண மண்டபத் திற்குச் செல்லும் வழியில் உள்ள தாமரைத் தடாகத்தைக் குறிப்பதாக இந்தக்காட்சி அமைந்துள்ளது எனக் கூறப்படுகிறது.

தூண்களின் முகப்பில் நாட்டியக் கணிகையர் இருவர் நடனமாடும் எழில்மிகு தோற்றம் தீட்டப்பட்டுள்ளன. இவை மிகவும் அழிந்த நிலையிலே யே காணப்படுகின்றன. இருப்பினும் இந்தக் கன்னியரின் ஓவியங்கள் காட்டும் நியமமும், முத்திரைகளும், அக்கால கலைத் திறனுக்குச் சான்றா கின்றன. நாட்டியக்கணிகையருக்குரிய கடகவளை, கைவளை, பனையோலைக் குண்டலங்கள், கழுத்தை அலங்கரிக்கும் ஆரம், முத்துமாலை போன்ற பலவித அணிகலன்களையும், மலர்களையும் அணிந்துள்ள பாங்கு வியக்கத்தக்கது. பொன்னிறமான மேனியழகு, குறுகிய இடை, பாம்பு போல் நெளியும் கரங்கள், அங்க அசைவுகள், கண்களின் ஒளி இவையாவும் ஒன்று சேர்ந்து உயி ரோட்டம் ததும்பும் இவ்விரு கன்னியரும் தேவலோகத்திலிருந்து இறங்கிவந்து இன்னிசைக்கேற்ப நடனமாடுவது போல் உள்ளது. நடனக் கன்னியர் இருவ ருமே மார்புக் கச்சையின்றி உள்ளனர். இன்றைக்கு 1000 ஆண்டுகளுக்கு முன் தமிழகத்தில் வழக்கிலிருந்த நாட்டிய பாவனைகளையும், நாட்டியக்கலை விதிகளையும் தெரிந்து கொள்ள இந்த ஓவியங்கள் நல்ல சான்று பகர்கின்றன. அஜந்தா ஓவியங் களில் கூட இதுபோன்று நாட்டிய சாத்திர விதிகள் அதிகமாக பின்பற்றப் படவில்லை. ஆகவே சித்தன்ன வாசல் நடன கன்னியரின் ஓவியங்கள் இந்திய நாட்டியக் கலைக்கே சிறப்பு செய்கின்றன.

தென்புறத் தூணின் வடக்கு முகத்தில் மணிமுடியுடனும், கம்பீரத் தோற்றத்துடனும் காணப்படும் ஓவியம் இந்தக் கோவிலுக்கு திருப்பணி செய் வித்த ஸ்ரீமார ஸ்ரீ வல்லப பாண்டியன் என்றும் அவனுக்குப் பின்னால் மிடுக்கான தோற்றத்துடன் உள்ள ஓவியம் அவனது தேவி என்றும் கருதப்படுகிறது.

இதுவரை சொன்ன ஓவியங்களைத் தவிர, தூண்களுக்கு மேலே உள்ள விட்டத்திலும் அதிலிருந்து நீண்டி ருக்கும் கொடுங்கையிலும் தாமரை மலர்களும் அன்னப் பறவைகளும் வரையப்பட்டுள்ளன.

உயிரோட்டம், இயற்கையின் இலக் கணம், அங்க அளவுப் பொருத்தம், லாவண்யம் ஆகிய பண்புகள னைத்தும் அமைந்தவையே உயர்கலை ஆகுமென்றால் இக்குணங்கள் அனைத் தும் பொருந்த பல உயிரினங்களையும், மலர்களையும் உயிரோட்டத்துடன் இங்கு படைத்திருக்கும் சித்திரக்காரர்கள் மணிமேகலை கூறும் 'வரந்தர வெழுதிய வோவிய மாக்களே' ஆவார்கள்.

சித்தன்னவாசல் ஓவியங்களை வரைய உபயோகப்படுத்தப்பட்டுள்ள வண்ணங்கள் யாவும் இயற்கை கனிப்பொருள்களே ஆகும். கருப் புக்கு கரிப் பொடியும், சிவப்பு, மஞ் சள் நிறங்களுக்கு இவ்வண்ண காவிக்கற்களும், நீலநிறத்திற்கு நீலக் கல்லும், பிறவண்ணங்களுக்கு இந்த வண்ணங்களின் கலப்பும் பயன்படுத் தப்பட்டுள்ளன.

கருவறையின் (உள் மண்டபம்) விதானத்தில் ஓவியம் வரையப்பட்ட பட்டுத்துகில் ஒன்று விரித்துள்ளது போன்ற காட்சியினைக் காண்கிறோம். இதில் பல வட்டங்களும், சதுரங்களும் இணை பின்னி ஒரு தொகுதியாக விளங்குகின்றன.

அஜந்தா ஓவியங்களிலும், பல்லவர் ஓவியங்களிலும் காணப்படும் அழகை யும், அமைதியையும், பண்பட்ட கலைத்திறனையும் சித்தன்னவாசல் ஓவியங்களில் காணமுடிகிறது. இந்திய ஓவியக்கலைப் பாரம்பரியத்தில் தமிழ கத்தின் பங்கை சித்தன்னவாசல் பறைசாற்றிக் கொண்டிருக்கிறது.

காலத்தின் கருணையின்மையால் பெரும்பாலான ஓவியங்கள் சிதைந்து அழிந்துவிட்ட போதிலும், இன்று நாம் காணும் எஞ்சியுள்ள ஓவியங்கள் அக்கால தமிழகத்தின் ஓவியக் கலை, நாட்டியக்கலை ஆகியவற்றைத் தெரிந்துகொள்ள காலத்தால் முற்பட்ட சான்றாக விளங்கிக் கொண்டிருக் கின்றன. உங்களது சிந்தைக்கு விருந் தளிக்க சித்தன்னவாசல் ஓவியக்கூடம் அன்புடன் உங்களை அழைக்கிறது.

சித்தன்னவாசல் குடைவரைக்கு எதிரே சுற்றுலாப் பயணிகளைக் கவரும் வண்ணம், குழந்தைகளுக்கான விளையாட்டுப் பூங்கா, படகு குழாம் போன்றவை சுற்றுலாத் துறையி னராலும், மாவட்ட நிர்வாகத்தினராலும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை இங்கு வரும் சுற்றுலாப் பயணிகளுக்கு மேலும் மகிழ்வூட்டுவதாக உள்ளன. ●

முனைவர் **ஜெ. ராஜா முகமது,** உதவி இயக்குநர் (ஓய்வு), தமிழ்நாடு அரசு அருங்காட்சியகத்துறை, சென்னை. (மேனாள் காப்பாட்சியர், அரசு அருங் காட்சியகம், புதுக்கோட்டை).

பசுமையான மாற்றத்தில் சுற்றுச்சூழல்

- - வெங்கடேஷ் திவேதி

உலகெங்கும் போக்குவரத்துத் துறையில் பெரும் வளர்ச்சி ஏற்பட்டுள்ள நிலையில் மின்சாரப் போக்குவரத்து, வேகமாக வளர்ந்து வருகிறது. போக்கு வரத்தில் மின்சாரத்தைப் பயன் படுத்துவதில் இந்தியாவுக்கு ஒரு பெரிய திட்டம் உள்ளது. சுத்தமான எரிசக்திப் பயன்பாடு திட்டம் மற்றும் கொள்கைகள் சார்ந்த எட்டு நாடுகள் கொண்ட உயர்மட்ட குழுவின் அங்கத் தினரான இந்தியா, 2030க்குள் பயன் படுத்தப்படும் தானியங்கி வண்டிகளில் 30 சதவிகிதம் மின்சாரத்தினால் இயங்கும் என்று எதிர்பார்க்கிறது. இந்த இலக்கு இந்தியாவின் கச்சா எண்ணெய் சார்பைக் குறைப்பதற்கு மட்டுமல்லாமல், நிலைத்து நிற்கும் சுற்றுச்சூழலை வளர்ப்பதற்குமாகும்.

சுற்றுச்சூழலில் மின்சாரத்தின் பயன்பாடு:

பல காரணங்களுக்காக பெட்ரோல், டீசல் சார்ந்த போக்குவரத்து என்பது நிலைத்து நிற்கும் சுற்றுச்சூழலுக்கு எதிரானதாகும். வாகனங்களிலிருந்து வெளியேறும் மாசுபட்ட காற்று இதற்கு முக்கிய காரணமாகும். உலகெங்கும் தற் போது பயன்படுத்தப்படும் பெட்ரோல், டீசலை எரித்து அந்த எரிசக்தியால் வாகனங்களை செலுத்துவதால் அதிகபட்சம் சுற்றுச்சூழல் மாசு ஏற்படுகிறது. வாகனங்களிலிருந்து வெளிப்படும் நச்சுக்காற்றின் அளவு இந்தியாவில் மிக அதிக அளவில் இருப்பதாக தரவரிசை காட்டுகிறது. இதனால், இம்மாசு சார்ந்த மரணங்கள் மிக அதிக அளவில் உள்ளன. தேசிய பசுமைத் தீர்பாயத்தின்படி இந்தியாவின் நகர்ப்புறங்களில் காணப்படும் மாசுக்கு, வாகனங்களின் நச்சுக்காற்று வெளிப் பாடே முக்கிய காரணமாகும். 2030 வாக்கில் இந்தியாவில் சுமார் 40 கோடி மக்களுக்கு போக்குவரத்தின் அவசியம் உள்ளதாக மதிப்பிடப்படு கிறது. இதனால், எண்ணெய் சார்ந்த போக்குவரத்தால் நிலைத்து நிற்கும் சுற்றுச்சூழல் தீவிர பாதிப்புக்குள்ளாகும்.

இதன்படி பார்த்தால் மின்சாரத்தால் இயங்கும் வாகனங்களால் சுற்றுச் சூழலுக்கு நல்ல பலன்கள் உள்ளன. எண்ணெய்யை எரித்து செயல்படும் என்ஜின் இல்லாததால் இந்த வாகனங்களிலிருந்து நச்சுக்காற்று வெளியாகாது. நிதிஆயோக்கின் ஒரு அறிக்கையின்படி மின்சாரம் சார்ந்த போக்குவரத்தைப் பயன்படுத்துவதால் இந்தியாவின் சாலைப் போக்குவரத்தில் 24 சதவிகித எரிசக்தி தேவை குறையும், 37 சதவிகித காரியமில வெளிப்பாடு குறையும்.

எதிர்கால மின்சாரப் போக்குவரத்தால் மாசு வெளிப்பாடு எப்படி இருக்கும்?

மின்சார வாகனங்களை பயன் படுத்துவதால், வாகனங்கள் பெட்ரோல் டீசலை பயன்படுததுவதற்கு பதிலாக மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்ய நிலக் கரியைத்தானே நாம் நம்பியிருக்கிறோம் என்று இதை எதிர்ப்பவர்கள் கூறுவார்கள். இந்தியாவின் மின்சாரத் தேவையை நிலக்கரி சார்ந்த அனல் மின் நிலையங்கள் 70 சதவிகிதம் நிறைவு செய்கின்றன.

இந்த நிலக்கரிப் பயன்பாட்டாலும் சுற்றுச்சூழல் மிகவும் பாதிப்படை கிறது. நிலக்கரியை எரித்து மின் உற்பத்தி செய்யும் போது, காரியமில வாயு மட்டுமல்லாமல், சல்பர் டை ஆக்சைடு, நைட்ரஜன் ஆக்சைடு மற்றும் பாதரசம் சார்ந்த நச்சு வாயுக்களும் காற்றில் வெளிப்படு கின்றன. நேச்சர் சஸ்டைனபிலிட்டி என்ற பத்திரிக்கையில் பிப்ரவரியில் வெளிவந்துள்ள ஒரு ஆய்வுக் கட்டுரை யில் இந்தியாவில் நிலக்கரி சார்ந்த அனல்மின் நிலையங்களால் மிகப்பெரிய உடல்நல பாதிப்புகள் ஏற்படுகின்றன என்று கூறப்பட்டுள்ளது.

மின்சாரம் சார்ந்த போக்குவரத்து வாகனங்களால் நிலக்கரி சார்ந்த மின்தேவை அதிகரிக்குமா?

முதலில் எண்ணிக்கைகளைப் பார்ப்போம். மின்சார வாகனத்தில் ஒரு கிலோவாட் மின்சாரத்தைப் பயன் படுத்தும் போது, 10 கிலோ மீட்டா தூரம் வரை செல்லலாம். இதற்குத் தேவையான மின் உற்பத்தியை நிலக்கரி சார்ந்து செய்யும் போது, ஒரு கிலோ கரியமில வாயு வெளிப் படுகிறது. இதனை ஒப்பிடும்போது ஒரு லிட்டர் பெட்ரோல் அல்லது டீசல் பயன்படுத்திப் பயணிக்கும் வாகனம் நகர்ப்புறங்களில் 10 கிலோமீட்டர் தூரம் வரை செல்லும் இதனால் உற்பத்தியாகும் கரியமில வாயு வெளிப்பாடு ஒரு கிலோமீட்டருக்கு 2.3 முதல் 2.7 கிலோவாக இருக்கும். இதைப் போலவே, ஐரோப்பிய நாடுகளில் மேற் கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகளில் நிலக்கரி போன்ற மின்சாரப் பயன்பாட்டினால் செயல்படும் மின்சார வாகனங்களால் கூட பெட்ரோல் டீசலால் இயங்கும் வாகனங்களைவிட குறைவான மாசு வெளிப்பாடே ஏற்படுகிறது என்று கூறுகிறது. இரண்டாவதாக, மின்சார வாகனங்கள் மின்சாரத் தொகுப்பிலிருந்து கிடைக்கும் மின் சாரத்தைப் பயன்படுத்தும் போது, 59 சதவிகிதம் முதல் 62 சதவிகிதம் வரை செயல்திறமை கிடைக்கிறது. இதனை ஒப்பிடும் போது, பெட்ரோல், டீசல் வாகனங்கள் அவற்றின் எரிசக்தியில் 20 சதவிகிதமே வண்டியை ஓட்ட பய னளிக்கிறது. இப்படி பார்க்கும் போது, நிலக்கரி சார்ந்த மின்உற்பத்தியைப் பயன்படுத்தி, மின்சார வாகனங்களை செலுத்தினால், மாசு வெளிப்பாடு, ஒட்டு மொத்தத்தில் குறைவாகவே இருக்கும் என்பது தெளிவாகிறது. மேலும், இந்த மாசு வெளிப்பாட்டை நாம் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும் போது கச்சா எண்ணெய்யை பூமிக்குள் இருந்து வெளிக்கொண்டு வந்து அதனை பெட்ரோல், டீசலாக மாற்று வதற்குத் தேவைப்படும் எரிசக்தியை நாம் கணக்கில் கொள்ளவேண்டும். ஆகவே, எந்த வகையில் பார்த்தாலும் நிலக்கரி, பெட்ரோல், டீசல் இவை மூலமாக இயங்கும் வாகனங்கள், மின் சாரத்தைப் பயன்படுத்தி செயல்படும் வாகனங்களைவிட மிகவும் திறன் குறைந்தவைகளாகவே இருக்கும்.

இரண்டாவதாக, இந்தியாவின் எரிசக்தி தேவை நாளுக்குநாள் புதுப் பிக்கப்படக்கூடிய ஆதாரங்களக்கு மாறிவருகிறது. மத்திய மின்சார வாரியத்தின்12 தகவல்களின்படி நம் முடைய இலக்கான 125 கிகாவாட் புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தியின் ஒரு அங்கமாக 2022க்குள் நம் முடைய இலக்கான 100 கிகாவாட் சூரிய ஒளி மின்சக்தியை நாம் அடை யும் பயணத்தில் நாம் நிச்சயமாக சென்று கொண்டிருக்கிறோம். இந்த உயர்ந்த இலக்கு தொழிற்துறையையும், கொள்கை வடிவமைப்பாளர்களையும் மிகவும் உற்சாகப்படுத்தியுள்ளது. இதனால், இந்தியா தற்போது உல களவில் புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தி தயாரிப்பு இயந்திரங்களின் தேவையில் இரண்டாவது இடம் வகிக்கிறது.

இதோடுகூட சூரிய வெப்ப மற் றும் பிற புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தி திட்டங்கள், அவை,அவ்வப் போது செயல்படும் பிரச்சினைகளை

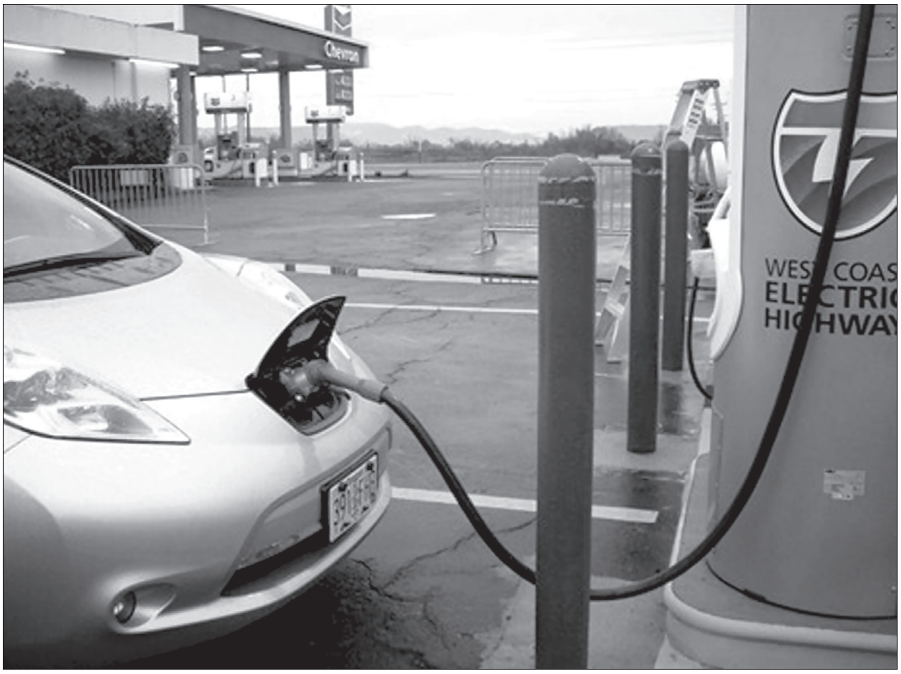
ஈடுகட்ட, சில திட்டங்கள் உருவாக்கப் பட்டுள்ளன. ஒருவகையில் இந்திய நிறுவனங்கள்,புதுபிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தி உற்பத்தி அளவை எட்டினாலும் நமக்குள்ள முக்கிய சவால், அந்த மின் சக்தியை பயன்பாட்டிற்கு கடத்தி செல்வதாகும். சமீபத்தில் அமைக் கப்பட்ட போக்குவரத்தில் பெரும் மாற்றம் மற்றும் பேட்டரி சேமிப்பு இயக்கம்13 பெருமளவிலான ஏற்றுமதி செய்யப்படக்கூடிய ஒருங்கிணைந்த பேட்டரிகளையும், சூரிய ஒளி உற்பத்தி செய்யக்கூடிய செல்களையும், உற் பத்தி செய்யும் மிகப்பெரிய தொழிற் சாலைகளை அமைக்க உற்சாகம ளிக்கிறது. அந்தந்த பகுதிகளில் இந்த பேட்டரிகளை உற்பத்தி செய்வதன் மூலம் அதன் விலையை குறைக்க முடியும். மின் இயங்கி வாகனங்களில் மிக அதிக செலவு, பேட்டரிகளுக்காக ஏற்படுவதால் இந்த இயக்கத்தின் மூலம் வாங்கக்கூடிய விலையில் மின் இயங்கி வாகனங்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு அதை மக்கள் பயன்படுத்துவார்கள்.

சுற்றுசூழல் பார்வையில் பேட்டரி தொழில்நுட்பத்தில் முதலிடுவதும் மிகவும் அவசியமாகும். சில கால, மற்றும் பருவ நாட்களிலேயே சூரிய வெப்ப மற்றும் காற்று சார்ந்த மின் சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுவதால் அவற்றை பேட்டரிகளில் சேமித்து பயன்படுத்துவதன் மூலம் நாம், நிலக்கரியை சார்ந்திருப்பதை குறைக்க முடியும். BHEL14 போன்ற மின்சார விநியோக அமைப்புகள், ஆங்காங்கே சூரிய வெப்பத்தில் உருவாகும் மின்சாரத்தை மக்கள் தங்களுடைய வாகனங்களுக்கு சார்ஜ் செய்து கொள்ளும் நிலையங்களை அமைத்து வருகிறார்கள். இதனால், மாசு வெளிப்பாடு அல்லாத முற்றிலும் பாது காப்பான மின் இயங்கி வாகனங்கள் செயல்படும். புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய எரிசக்தி உற்பத்தி மற்றும் மின் இயங்கி போக்குவரத்து வாகனங்கள் ஆகியவற்றிற்கு இடையே வலுவான இணைப்பை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் மக்கள் எளிதாக இந்த நிலைத்து நிற்கும் எரிசக்தியை வாங்கக்கூடிய விலையில் பயன்படுத்த இயலும்.

இந்தியா எப்படி மின் இயங்கி வாகனங்களுக்கு மாறி வருகிறது :

போக்குவரத்தில் பெரும் மாற்றங்களை ஏற்படுத்த அதற்கு தேவைப்படும் பொருட்களை உருவாக்குவதற்கான ஊக்கங்கள் வழங்கப்படுகின்றன. பேட் டரி தொழில்நுட்பத்தில் ஆய்வு மற்றும் மேம்பாடுகள் வளாக்கப்படுகின்றன. இப்படி உற்பத்தியாகும் மின்சாரத்தை மக்கள் வசதியாக ஆங்காங்கே தங்களுடைய வாகனங்களுக்கு சார்ஜ் செய்து கொள்ள தொடர் கட்டமைப்பு வசதிகளும், இவை எல்லாவற்றிற்கு மான மேலாண்மை முறைகளும் வலுப்படுத்தப்படுகின்றன. இதனால், மின் இயங்கி சுற்றுசூழல் துறையில் மூலதனங்களுக்கு நல்ல ஊந்து சக்தியாக இருக்கும்.

கடந்த 20 ஆண்டுகாலமாகவே இந்தியாவில் மின் இயங்கி வாகனங்கள் பற்றி செயல்பாடுகள் இருந்து வந்தாலும் இப்போது அதிக வேகம் ஏற்பட்டு,போக்குவரத்தும் நிலைத்து நிற்கும் எரிசக்தி பயன்பாடும் பெருகி வருகிறது. பொதுமக்களிடையே,காற்று மாசால் ஏற்படும் சுகாதார கேடு பற்றிய விழிப்புணர்வு அதிகரிப்பதாலும், மின் இயங்கி வாகனங்களுக்கான அரசின் கொள்கை வடிவமைப்பு உறுதிப்பட்டிருப்பதாலும் தனியார் துறை இந்த சுற்றுச்சூழல் துறையில் அதிக நாட்டம் காட்டுகிறது. இந்திய மின்மய போக்குவரத்துத் துறை, மற்ற நாடுகளில் இந்தத் துறை செயல் படுத்தும் நல்ல பழக்க வழக்கங்களை இந்தியாவில் செயல்படுத்துகிறது. இதனால் ஏற்படும் சுற்றுசூழல் மற்றும் பொருளாதார பலன்களை பார்க்கும் போது 30 சதவிகித வாகனங்கள் மின்சாரமயமாக்கப்பட வேண்டும் என்று உணருகிறோம். மின் இயங்கி வாகனங்களாக மாற்றப்பட வேண்டும் என்ற இலக்கை அடைய இந்த வாக னங்களுக்கான மூல பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும் நிறுவனங்கள், தானியங்கி வாகனங்கள் தொழிற்நுட்பம், எரிசக்தி மற்றும் இதர துறைகளிடையே நல்ல கூட்டு முயற்சிகள் உருவாக வேண்டும்.



வெங்கடேஷ் திவேதி, இயக்குநர், திட்டங்கள் மற்றும் வணிக மேம்பாடு, திறன்மிகு எரிசக்தி சேவைகள் நிறுவனம்.

காடுகளும் நீரும் - வளங்கள் பாதுகாப்பு மற்றும்நீடித்த நிலையான வளர்ச்சி

- சவிதா

1. நீர் ஆற்றல்

பூமியின் சூழல்சார் அமைப்புகள் மனிதருக்கு உணவு, நீர், பருவநிலை சீரமைப்பு, ஆன்மீக நிறைவு மற்றும் அழகான சுற்றுச்சூழல் போன்ற சேவைகளை வழங்குகின்றன. பூமியில் மனிதர்களும், உயிரினங்களும் நீடித்து வாழ்வதற்கு இத்தகைய வசதி களே காரணமாகின்றன. (மில்லினியம் ஈக்கோ சிஸ்டம் அசஸ்மென்ட், 2005). ஓடைகள், ஆறுகள் மற்றும் ஆறுகளுக்கு அருகில் உள்ள சமவெளி நிலங்களில் வெள்ளம் ஆகியன பூமியின் இயக்கம் சார்ந்த சூழல்சார் அமைப்புகளில் மிக முக்கியமானவையாகும். ஆனால் கடந்த சில பத்தாண்டுகளில் இந்த நீர்வள சூழல்சார் அமைப்புகள் குறிப்பிடத் தக்க அளவிற்கு செயலிழந்துள்ளன. சமச்சீரற்ற நீர் விநியோகமும், தொழில் சாலைகளுக்கு சர்வதேச அளவில் தேவைப்படும் சுத்தமான நீரின் அளவு அதிகரிப்புமே இதற்குக் காரணங்கள் ஆகும். பெரிய ஆறுகளுக்கு அருகில் உள்ள சமவெளி நிலத்தில் வெள்ளம் சூழ்ந்து இருத்தல் போன்ற சூழல்சார் அமைப்புகளில் பெரும்பான்மை யானவை மனிதர்களின் நடவடிக்கையால் மாற்றத்திற்கு உள்ளாகியுள்ளன.

அனைத்து விதமான உயிரினத் திற்கும் நீர் இன்றியமையாதது ஆகும். வாழ்க்கையின் அனைத்து அம்சங் களையும் நீர்தான் இணைக்கிறது. இயற்கைக்கான உந்துசக்தியாக நீர் விளங்குகிறது. குடிநீர் (நன்னீர்) என்பது மனித இனத்திற்கு மிகவும் முக்கியமான, இன்றியமையாத மூலவளம் ஆகும். உலகின் 70 சதவிகித பாகம் நீரால் சூழப்பட்டு இருந்தாலும், அதில் 2.5 சதவிகித நீர்தான் நன்னீர் ஆகும். அதில் 1 சதவிகிதத்துக்கும் குறைவான நீர்தான் நமக்கு ஏரி மற்றும் ஆறுகளில் இருந்து கிடைக்கிறது. நன்னீர் என்பது மிக முக்கியமான திரும்பத் திரும்ப கிடைக்க வேண்டிய இயற்கையான மூலவளமாகும். நதிகள், ஓடைகள், ஏரிகள், குளங்கள், நிலத்தடிநீர், குகை நீர், ஊற்றுநீர், நதிக்கு அருகில் உள்ள சமவெளி நிலத்தில் பாயும் வெள்ளம், ஈரநிலம் (சகதி, புல்புதர் நிலம் மற்றும் சதுப்பு நில மரங்கள் உள்ள பகுதி) ஆகிய வடிவங்களில் இந்த நன்னீர் உள்ளது. இது மனித வாழ்வு நீடித் திருக்கவும், வரலாறு முழுவதும் நாக ரிகங்களை கட்டமைக்கவும் உதவி வருகிறது. மனிதர்கள் பயன்படுத்தும் நன்னீரில் சுமார் 70 சதவிகித நன்னீர் விவசாயத்துக்கே பயன்படுகிறது. உண்மைத் தரவுகளின அடிப்படையில் சொல்வதானால், இன்று உலக அள வில் போதுமான அளவிற்கு நன்னீர் உள்ளது.

2. நீர் நெருக்கடி

நமது தலைமுறையிலும் எதிர்காலத் தலைமுறைகளிலும் மிக முக்கியமான பிரச்சினையாக தண்ணீர் பற்றாக் குறையானது உள்ளது. அதிகரித்து வரும் உலக மக்கள்தொகை, வாழ்க் கைத்தரம் மேம்பட்டு வருவது. நுகர்வு முறையில் ஏற்பட்டு வரும் மாற்றங்கள் மற்றும் பாசன விவசாய நிலத்தின் அளவு அதிகரிப்பு ஆகிய காரணங் களே சர்வதேச அளவில் நீருக்கான தேவை அதிகரிக்க முக்கியமான காரணங்களாகும். பருவநிலை மாற்றம், மரங்கள் வெட்டப்படுவது, மாசு அடைதல், பசுமை இல்ல வாயுக்கள் மற்றும் தண்ணீரை சரியான முறையில் பயன்படுத்தாமல் வீணாக்குதல் ஆகியவற்றின் விளைவாக நீர்விநியோகத்தில் பற்றாக்குறை ஏற்படுகிறது. நகரமயமாக்கலின் விளைவாக ஏற்பட்டுள்ள தீவிரமான சீரழிவு நிலை என்பது காடுகளுக்கு அச்சுறுத்தலாக உள்ளது. நிலத்தில் நீரைச் சேமித்து பற்றாக்குறை ஏற் படாமல் பாதுகாப்பவை காடுகளே ஆகும். அதே போன்று, மலை உச்சி களிலும், மலை ஏற்றப் பகுதிகளிலும் மேற்கொள்ளப்படும் சாலை விரிவாக்கப் பணிகள் போன்றவை தீவிரமான நிலச் சரிவுகளுக்கும், மண் அரிப்புக்கும் காரணமாகின்றன. ஆண்டு முழுவதும் வற்றாமல் ஓடிக் கொண்டிருக்கும் நீர் ஓட்டங்களுக்கு சீர் செய்ய முடி யாத இழப்பை இந்த விரிவாக்கப் பணிகள் ஏற்படுத்தி வருகின்றன. இதன் பலனாக பல்வேறு நன்னீர் அமைப்புகள் அழிவுக்கு உள்ளாகி விட்டன. இதனால் உலகின் மக்கள் தொகையில் 2 பில்லியன் மக்களுக்கு நீர் கிடைக்காத நெருக்கடிகளை இது ஏற்படுத்தும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. மேலும் காலம் செல்லச் செல்ல இந்த நெருக்கடி நிலைமையானது அதிகரிக்கும். நல்ல நீர் எந்த அளவு கிடைக்கிறது என்பதைப் பொறுத்தே வளர்ச்சிக்கான படிக்கல்லாக அது இருக்கிறதா இல்லையா எனக் கூறி விடலாம்.

தண்ணீர் கிடைப்பது, கிடைக்கும் தண்ணீரின் அளவு, அதன் தரம் ஆகியன குறித்த பிரச்சினைகள் சர் வதேச அளவில் கவனத்துக்கு உரிய வையாக உள்ளன. உலக மக்கள் தொகையில் ஆறில் ஒரு பங்கு உள்ள இந்தியாவும் இதற்கு விதிவிலக்கு

அல்ல. இந்தியாவில் விவசாயம், மின் உற்பத்தி மற்றும் சூழல்சார் அமைப்பில் ஒரு குறிப்பிட்ட காலகட்டத்தில் ஏற்படும் உற்பத்தி அளவு ஆகியவற்றின் அடிப் படையிலான பொருளாதாரத்தை 4 சதவிகித நீர்வள ஆதாரங்களே நீடித்து நிலைக்க வைக்கின்றன. ஒரு தனிநபருக்குக் கிடைக்கும் மேற் பரப்பு நீரின் அளவானது தொடர்ந்து குறைந்து கொண்டே வருகிறது. மேலும் எதிர்காலத்தில் மிகச் சில ஆண்டுகளிலேயே நம் நாடு நன்னீர்த் தேவையை நிறைவு செய்ய முடியாத நெருக்கடியான நிலைக்கு (water stress) உள்ளாகும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. தண்ணீர்ப் பற்றாக்குறையால் ஏற்படும் நெருக்கடியானது ஆரோக்கியமான வாழ்க்கைக்கான நெருக்கடிக்கு வழிவகுத்து விடும். இதனால் குடும்பங்களுக்குத் தேவைப்படும் தண்ணீரை சேகரிப்பதற்காக பெண்கள் அளவுக்கு அதிகமான நேரத்தை செலவிட வேண்டிவரும். தனது பணி நேரம், குடும்பப் பராமரிப்பு ஆகிய வற்றுக்கான நேரத்தை அவர்கள் தண்ணீர் சேகரிப்பதற்காகவே செலவிட வேண்டியது இருக்கும். இதன் காரண மாக அவர்கள் பொருளாதார வாய்ப் புகளையும் இழக்க நேரிடும்.

3. காடுகள், நீர், மக்கள் இவற்றை இணைக்கும் உறவுகள்:

காடுகள், நீர், மக்கள் ஆகிய மூன் றும் ஒன்றோடு ஒன்று நெருக்கமான தொடர்புடையவனாக உள்ளன. அள வுக்கு அதிகமாகப் பயன்படுத்துதல், தவறான வழியில் பயன்படுத்து தல், மாசுபடும் நிலை இதுவரை இல்லாத அளவுக்கு அதிகரித்து வருதல் ஆகியவற்றின் காரணமாக தண்ணீர் கிடைப்பதும் அதன் தரமும் பாதிக்கப்பட்டு வருகின்றன. இதனால் பாதிப்பும் அதிகரித்துக் கொண்டே வருகிறது. நீரின் அளவும் தரமும் காடுகளால் தீவிரமாகத் தாக்கம் பெறு கின்றன என்ற அம்சம் அறிவியல் பூர்வமாக அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளது. காடுகளின் வளமையும், அதன் கட்டமைப்பும் தண்ணீர் கிடைக்கும் நிலையின் மீதும், அதன் தரத்தின் மீது நேரடியான தாக்கத்தை ஏற் படுத்துகின்றன. இது காடுகளுக்கும் தண்ணீருக்கும் உள்ள உறவின் முக்கியத்துவத்தை வெளிப்படுத்துகிறது. காட்டுப் பாதைகளானது நதிகள் மற்றும் உபநதிகளுக்கான நீர்பிடிப்புப் பகுதிகளாக மட்டும் இல்லாமல் அவை நதியின் உற்பத்தி இடத்தை உருவாக்கித் தருபவையாகவும் உள்ளன. தண்ணீர், ஈரநிலப் பகுதிகள், காடுகள் ஆகியன தொடர்ச்சியாக ஒன்றுக்கு ஒன்று உள்உறவாடி ஆரோக்கியமான, உற்பத்தித்திறன் மிக்க சூழல்சார் அமைப்புகளை உருவாக்குகின்றன. காடுகள் மழை நீரையும், உருகும் பனியையும் கிரகித்துக் கொள்கின்றன, வழிந்தோடும் தண்ணீரின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. மண் அரிப்பைக் குறைக்கின்றன. மேலும் நீர் ஊடுருவு நிலைகளை மேம்படுத்துவதோடு மட்டும் அல்லாமல் நீர்த்தேக்கங்களின் நீர் சேமிப்பு அளவையும் புதுப்பித்துக் கொண்டே இருக்கின்றன. இதன் மூலம் உறிஞ்சு பஞ்சு (ஸ்பாஞ்ச்) விளைவை வெளிக்காட்டுகின்றன. அதே சமயம் நீர் ஓடும் ஓடைகளின் வழியில் வளரும் காடுகள், இந்த நீரோட்டத்துக்குள் மாசு பொருட்கள் கலந்து விடாமல் வடிகட்டி விடுகின்றன. நீரியல் சுழற்சி சிறப்பாக இருக்கவும் திறமையான முறையில் செயல்படவும் காடுகள் சந்தேகத்திற்கு இடமில்லாத மிக முக்கியமான பங்கினை ஆற்றுகின்றன. பல்லுயிர்த் தன்மையின் சேமிப்பு இடமாக காடுகள் இருப்பதால், அவை பூமியின் வளிமண்டலத்தில் தாக்கம் ஏற்படுத்தும் கார்பன், ஆக்சிஜன் மற்றும் இதர வாயுக்களின் உலகளாவிய சுழற்சியில் மிக முக்கியமாக பங்கி னையும் ஆற்றுகின்றன. (படம் 1)

சர்வதேச அளவிலும், பிராந்திய அளவிலும், உள்ளூர் அளவிலும் பருவநிலையைப் பாதிப்புகளை ஏற்படுத்தக்கூடிய பல காரணிகளில் ஒன்றாக காடுகளின் பரவலானது உள்ளது. பருவநிலை பாதிப்பை சீர மைப்பதில் காடுகள் மிக முக்கியமான பங்கை ஆற்றுகின்றன. நீர் ஓட்டங்களைச் சீரமைப்பதில் காடுகளுக்கு இருக்கும் பங்கினை பருவநிலை மாற்றங்கள் சிதைத்து விடுகின்றன. நீர் ஆதாரங்கள் கிடைக்கும் நிலையிலும் அவை பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. எனவே அனைத்து நிலைகளிலும் மிக அதிகபட்ச முன்னுரிமை கொடுத்து கவனிக்க வேண்டிய அம்சமாக காடுகள் மற்றும் தண்ணீர் ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான உறவானது இருக்கிறது.

4. காடுகள்-வள பாதுகாப்பு மதிப்புகள்:

மனித நினைவுக்கு முற்பட்ட காலத்தில் இருந்தே மனித இனத்துக்கு

காடுகள் - தண்ணீர் இணைப்புகள்

காடுகளின் முக்கியத்துவம் குறித்த அங்கீகாரம் இருந்து வந்துள்ளது. மரக்கட்டை, உண்ணக்கூடிய பொருள்கள், எரிபொருளாக விறகு, மூலிகைத்தாவரங்கள் ஆகியவற்றுக் கான ஆதாரமாக காடுகள் பார்க்கப் படுவதோடு, வனவிலங்குகளின் வசிப் பிடமாகவும் காடுகள் உள்ளன. ஆறு களுக்கான நீர்ப்பிடிப்புப் பகுதிகளாக இருக்கும் இவை அளவு, தரம், நீர் ஓட்ட நேரம் மற்றும் மண் உருவாகும் விகிதம் அல்லது மண் அரிப்பு விகிதம் ஆகியவற்றிலும் முதன்மையான தாக் கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. மேலும் அகத்தூண்டலுக்கான ஆதாரமாகவும் காடுகள் உள்ளன. தற்போது சுற்று லாவுக்கும் பொழுதுபோக்கு செயலுக்கும் காடுகளைப் பயன்படுத்துவது அதிக ரித்து வருகிறது. காடுகள் பலவகைப் பட்ட சேவைகளை மட்டும் வழங்க வில்லை. கூடுதலாக அவற்றுக்குப் பலவகையான மதிப்புகளும் உள்ளன என்று தற்போது உணரப்பட்டு வரு கிறது. காடுகளைப் பயன்படுத்தும் பலவகைப்பட்ட பங்குதாரர்களும் இதை உணர்ந்துள்ளனர். நீரோட்டப்பாதை மற்றும் அதற்கு எதிரான பாதை இரண்டிலும் உள்ள பகுதிகளில் வீட்டு உபயோகம், விவசாயம், தொழிற்சாலைப் பயன்பாடு மற்றும் சூழலியல் தேவைகளுக்கு வேண்டிய அதிக விகிதாச்சார அளவிலான நீரை, வனப்பகுதிகளில் உள்ள நீர் பிடிப் புப்பகுதிகள் விநியோகிக்கின்றன. பூமியில் நாம் எப்படி வாழ்கிறோம் என்பதை அளக்கின்ற முதன்மையான அளவீடாக நமது தண்ணீரின் ஆரோக் கியம்தான் இருக்கிறது. தண்ணீர் கிடைக்கக் கூடிய அம்சத்தின் மீது தாக்கம் ஏற்படுத்தும் முக்கியமான சூழல்சார் அமைப்புகளின் சேவைகள் மீது நீடித்த நிலப்பரப்பு கண்ணோட்டத்தில் இருந்து வெளிப்படையாக கவனம் செலுத் தினால்தான் நீர் மேலாண்மையானது நீடித்து இருக்கும்.

4.1 காடுகளின் நீர்பிடிப்பு ஆற்றலைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளுதல்:

முக்கிய நகரங்களுக்கும், வறட்சிப் பகுதிகளுக்கும் தண்ணீர் விநியோ கத்தை அதிகரிக்கும் வகையில் காடுகளின் நீர்ப்பிடிப்பு ஆற்றலைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள நம் நாட்டில் எடுக்கப்பட்ட முன்னோடி முயற்சிகள் சில கீழே எடுத்துக்காட்டப்படுகின்றன:

- அன்றைய மெட்ராஸ் பிரசிடென்சியின் கீழ் இருந்த மதுரையின் வறண்ட மற்றும் மழை குறைவான பகுதிக்கு, நீரை கிழக்கு நோக்கி திருப்ப கேரளாவில் பெரியார் ஆற்றின் மீது முல்லை பெரியாறு அணையானது கட்டப்பட்டது. அதனோடு மிகப் பெரிய ஏரியும் (26 சதுர கிலோ மீட்டர்) உருவாக்கப்பட்டது. ஏரியைச் சுற்றி உள்ள காடு மற்றும் ஒட்டு மொத்த ஏரிப் பகுதியும் இப்போது பெரியார் புலிகள் பாதுகாப்பு சரணாலய இடமாக (PTR) விளங்குகிறது. திருப்பி விடப்படும் ஆற்று நீர் வைகை நதியின் சிற்றோட்டத்தை பெரியதாக ஆக்குவதால் வறட்சிப் பகுதிகளில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றத்தை இது கொண்டு வந்துள்ளது. வேளாண் உற்பத்தி மூலம் நீடித்த வாழ் வாதாரங்களையும் உறுதி செய்துள்ளது.
- மார்சார் என்ற அதிக உயரத்தில் உள்ள ஆலிகோட்ரோபிக் ஏரியைப் பாதுகாத்தல் மற்றும் டாக்வான் நதியின் நீர் பிடிப்புப்பகுதியில் உள்ள நடுசரிவுப்பகுதியில் காணப்படும் பலவகைப்பட்ட காடுகளை (500 சதுர கிலோ மீட்டர்) பாதுகாத்தல். இவ்வாறு பாதுகாப்பதன் மூலம் ஜம்மு காஷ்மீர் மாநிலத்தில் உள்ள ஸ்ரீநகர் நகரத்துக்கு சுத்த மான குடிநீர் விநியோகமானது உறுதிப்படுத்தப்படுகிறது.
- காலனிய ஆதிக்கத்தின் போது சிம்லா நகரத்திற்கு குடிநீர் விநி யோகம் செய்ய இது போன்ற நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட்டன. சிம்லா நகருக்கு கிழக்கில் எட்டு கிலோ மீட்டர் தூரம் தள்ளி ஒரு சிறிய வனப்பகுதி (10.15 சதுர கிலோ மீட்டர்) இருந்தது. இது 1878இல் சிம்லா நகராட்சிக் குழுவுக்கு இது குத்தகைக்கு விடப்பட்டது. அப்போதிருந்து சிம்லா நகருக்கான குடிநீர் விநியோகம் இந்த நீர்பிடிப்பு வனப்பகுதிகளில் இருந்துதான் வருகிறது. இந்தக் காடானது பாதுகாக்கப்பட்ட வனப்பகுதியாக அறிவிக்கப்பட்டது. பிறகு இது சிம்லா நீர் பிடிப்புப்பகுதி வன

முல்லை - பெரியார் அணைக்கட்டு

விலங்கு சரணாலயமாக அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது

- இதே போன்று மும்பை பெருநகராட்சிக்கான நீர் விநியோக அமைப்பு என்பது 150 ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக பழமை வாய்ந்தது ஆகும். பல்வேறு நீர்த்தேக்கங்களில் இருந்து பெரு நகராட்சிக்கு தண்ணீர் கொண்டு வரப்பட்டது. தானே மாவட்டத்தில் 1892ஆம் ஆண்டு டான்ஸா ஆற்றின் மீது டான்ஸா அணையானது கட்டப்பட்டது. சுதந்திரத்திற்கு முன்பு, டான்ஸா அணைதான் முதன்மையான நீர் ஆதாரமாக இருந்தது. மும்பைக்கு தண்ணீர் விநியோகிப்பதற்காக தண்ணீர் செல்லும் குழாய்கள் பதிக்கப்பட்டன. டான்ஸா அணையானது டான்ஸா சரணாலயத்துக்குள் அமைந்துள்ளது. வனநீர்பிடிப்புப் பகுதியானது உறிஞ்சு பஞ்சு போன்று செயல்படுகிறது. பருவ மழைக்காலம் முடிந்த பிறகும் கூட நீர் புதுப்பித்தலை (நீர் மட்டத்தை நிரப்புவதை) இது தொடர்ந்து செய்கிறது.

டான்ஸா சரணாலயம் மற்றும் நீர்ப்பிடிப்பு வனப்பகுதி

5. வன மேலாண்மை மற்றும் நீர் வளப் பாதுகாப்பு:

காடுகள் மற்றும் பல்வேறுபட்ட இயற்கை நீர் ஆதாரங்கள் (மேற்பரப்பு நீர் மற்றும் நிலத்தடி நீர்) மிகவும் சிக்கலானவை, இயக்கவியல் தன்மை கொண்டவை. இந்தியாவில் வன மேலாண்மைக்கு என்று நீண்ட நெடிய வரலாறு உள்ளது. அதே போன்று வறண்ட நிலப்பகுதிகளில் நீர் சேகரிப்பு மற்றும் நீர்ப் பயன்பாட்டுக்கான பாரம்பரிய அமைப்புகள் இருந்தன என்பதும் போதுமான அளவில் ஆவணப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

5.1. கொள்கை மற்றும் சட்டபூர்வ கட்டமைப்பு:

இந்தியக் காடுகளை நிர்வகிப்பது என்பதை பின்னோக்கிப் பார்த்தால் இது 1860களில் தொடங்கியது என்பது தெரியவருகிறது. பாதுகாக்கப்பட்ட வனப்பகுதி, சட்டரீதியான நடவடிக்கை மற்றும் மரவளர்ப்பு அடிப்படையிலான வனப்பகுதி வேலைகளைத் தொடங்குதல் ஆகியன அப்போது மேற்கொள்ளப்பட்டன. மாநில வனத்துறைகள் (SFD) தொடங்கப்பட்டன. பணியாளர்களுக்குப் பயிற்சிகள் அளிக்கப்பட்டன. மாநில வனத்துறைகள்தான் காடுகள் மற்றும் வன விலங்குகளுக்கு பாதுகாவலராக இருக்கின்றன. இந்திய அரசியல் அமைப்பு பிரிவு 48ஏ என்பது அரசு சுற்றுச்சூழலை பாதுகாத்தாக வேண்டும் என்று தெளிவாகச் சொல்கிறது. காடுகள் மற்றும் வன விலங்கு பாதுகாப்பு என்பது மத்திய அரசு மற்றும் மாநில அரசு இரண்டுக்கும் பொதுவான பட்டியலில் இடம் பெற்றுள்ளது. சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்புச் சட்டம், 1986, சுற்றுச்சூழலின் அனைத்து கூறுகளையும் பாதுகாக்கின்ற ஒட்டுமொத்த சட்டமாக உள்ளது. மாசுபடுதல் மற்றும் நீரின் தரம் குறித்த பிரச்சனைகள் நீர் (பாதுகாப்பு மற்றும் மாசு கட்டுப்பாடு) சட்டம், 1974இன் கீழ் வருகின்றன. இந்திய வனச்சட்டம் 1927 மற்றும் வனப் பாதுகாப்புச் சட்டம் 1980 ஆகியன காடுகளை நிர்வகிப்பதற்கான முதன்மைச் சட்டங்கள் ஆகும். அதே சமயம் வனவிலங்கு பாதுகாப்புச் சட்டம் 1972 மற்றும் உயிரினப் பல்லுயிர்ச் சட்டம் 2002 ஆகிய இரண்டு சட்டங்களும் பல்லுயிர், அறிவியல் சொத்துரிமை, அணுகுதலும் பலன்களைப் பகிர்ந்துக் கொள்ளுதலும் ஆகிய அம்சங்களின் கண்ணோட்டத்தில் முக்கியமான சட்டங்கள் ஆகும்.

5.2 மடைமாற்றம்:

நாட்டின் நிலப்பரப்பில் 33 சதவிகிதம் காடாக இருக்கவேண்டும் என்பது இலக்காகும். சூழல்சார் அமைப்புகளின் மேலாண்மை, பல்லுயிர்த்தன்மை, பங்கேற்பு மேலாண்மை, நீடித்த வாழ்வாதாரங்கள், சூழல்சார் அமைப்புகள் தரும் சேவைகளைப் பராமரித்தல் மற்றும் மரம் வெட்டுதலைத் தடுத்தல் ஆகிய அம்சங்கள் மீதான் புதிய அணுகுமுறைகள் மேலே கூறிய இலக்கை நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளன. அதே போன்று தேசிய முன்னுரிமைகள் மற்றும் உள்ளூர்த் தேவைகளைக் கவனத்தில் எடுத்துக் கொள்வதோடு சர்வதேச பொறுப்புடைமைகளையும் நிறைவேற்ற நடவடிக்கைகள் எடுக்கப் பட்டுள்ளன. தற்போது நாட்டின் 25 சதவிகித புவியியல் பரப்பானது பல்வேறு வகையான காடுகளால் சூழப்பட்டுள்ளது. “காடுகளுக்கு வெளியிலும் மரங்கள்” என்பதும் இதில் உள்ளடங்கும். பாதுகாக்கப்பட்ட வனப்பகுதிகளின் வலைப்பின்னலை இந்தியா மிகச்சிறப்பாக நிறுவியுள்ளது.

தற்போது இத்தகைய பாதுகாக்கப்பட்ட வனப்பகுதிகள் (PA) நாட்டின் நிலப் பரப்பில் ஐந்து சதவிகிதம் என்ற அளவுக்கு உள்ளன. பல்வேறு திட்டங் களின் கீழ் நாடு முழுவதும் மேற் கொள்ளப்பட்ட நடவடிக்கைகள் நல்ல பலன்களைத் தந்துள்ளன. வனம் / வன விலங்கு ஆராய்ச்சி, கல்வி மற்றும் பயிற்சி ஆகியவற்றுக்கு பல்வேறு தேசிய அளவிலான நிறுவனங்கள் நிறுவப்பட்டு திறன் கட்டமைப்பை மேற்கொண்டு வருகின்றன.

5.3 நீர்வள ஆதாரங்களைப் பாது காத்தல்:

இந்திய அரசியல் அமைப்பின் மாநிலங்களின் கூட்டாட்சி அமைப்பு முறையில் மாநிலங்களுக்கு இடையில் நதிகளை முறைப்படுத்துதலும், மேம்படுத்துதலும் மத்திய அரசின் சட்டரீதியான அதிகார வரம்புக்கு உட்பட்டதாகும். நீர் விநியோகம், நீர்ப்பாசனம் மற்றும் வாய்க்கால்கள், வடிகால்கள் மற்றும் நீர் சேமிப்பு ஆகியன மாநிலங்களின் சட்டரீதியான அதிகார வரம்புக்கு உட்பட்டவை யாகும். நிலம் மற்றும் நிலப் பயன்பாடு குறித்த பிரச்சினைகள் மீது மாநில அரசுகளுக்கு அதிகாரம் உள்ளது. சுதந்திரத்திற்குப் பிறகான காலகட்டத்தில் நாடு, நீர்வள ஆதாரங்களை மேம்படுத்த வேண்டிய முன்னுரிமைத் தேவையை உணர்ந்தது. அதிலும் குறிப்பாக விவசாயத்தை விரிவாக்கம் செய்ய வறண்ட பகுதிகளில் நீர் ஆதாரத்தைப் பெருக்க வேண்டிய தேவையானது உணரப்பட்டது. அதே போன்று உணவு உற்பத்தியில் தன்னிறைவு பெறுதல் என்ற தேசிய குறிக்கோள்களை அடையவும் இது அவசியமானதாகிறது. அதிக எண்ணிக்கையில் நீர்ப்பாசனத் திட்டங்கள் செயல்படுத்தப்பட்டன. இதன் விளைவாக, பலவகைப் பயன் கள் கொண்ட பல அணைகள், நீர்த் தேக்கங்கள், வாய்க்கால்கள் மற்றும் குளங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. நிலத்தடி நீர் ஆதாரங்களைப் பயன்படுத்தியதன் மூலம் நீர் விநியோகமானது மேம்பட்டது. நீர்வள ஆதாரங்களின் எண்ணிக்கையும் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் அதிகரித்தது. இந்திய நாட்டின் விவசாய நிலப்பகுதியில் மூன்றில் இரண்டு பகுதி மழை நீரை மட்டுமே நம்பிய மானாவாரி விவசாயத்தில் உள்ள பகுதியாகும். அவ்வாறு உள்ள பகுதிகளில் எல்லாம் நீர்ப்பாசன வசதியை விரிவுபடுத்துவதில் பல்வேறு வகையான இடர்ப்பாடுகள் உள்ளன. இவற்றைக் கருத்தில் கொண்டு இந்த மழைநீரை நம்பிய விவசாயப் பகுதிகளில் நீர் விநியோகத்தை மேம் படுத்த அரசானது நீர்பிடிப் பகுதி மேலாண்மை அணுகுமுறையை ஏற்று அதனை கடைபிடிக்க முடிவு எடுத்தது. கடந்த சில பத்தாண்டுகளில் ஒருங்கிணைந்த நீர்ப்பிடிப்புப் பகுதி மேலாண்மைத் திட்டங்களைச் (IWMP) செயல்படுத்தியதன் மூலம் நாடு குறிப்பிடத்தக்க அனுபவங்களைப் பெற்றுள்ளது.

5.4 நீடித்த வளர்ச்சிக்கான பங்களிப்பு:

சுத்தமான மற்றும் நிலையான மேற்பரப்பு நீரோட்டத்தையும், அனைத்து விதமான நிலப் பயன்பாட்டிலும் நிலத்தடி நீரைப் புதுப்பிப்பதையும் காடுகள் வழங்கி வருகின்றன என்பதை கடந்த கால அனுபவங்கள் போதுமான அளவு எடுத்துக்காட்டியுள்ளன. நீரோட்ட அளவு, தரம் மற்றும் காலஅளவு ஆகியன வனமேலாண்மை மூலம் மாற்றப் படலாம். இயற்கைப் பேரிடருக்குப் பின்பான தாவர வகை மாற்றத்தால் நீரோட்டமானது அதிகரிக்கவோ அல் லது குறையவோ செய்யலாம். இத் தகைய கண்டுபிடிப்புகள் எல்லாம் காடுகளுக்கும் நன்னீர் சூழல்சார் அமைப்புகளுக்கும் இடையிலான உறவை சரியான முறையில் குறிப்பிட்டுக் காட்டுகின்றன. இரண்டு சூழல்சார் அமைப்புகளும் நீடித்த வளர்ச்சிக்கான குறிக்கோள்களை அடைவதற்கான ஐ.நா செயல்திட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்த உதவுகின்றன. இந்த குறிக்கோள்கள் சமுதாய, பொருளாதார மற்றும் சூழலியல் நல்வாழ்வு கூறுகளின் உள்உறவுத் தன்மைகளையும், சிக்கல்களையும் பிரதிபலிக்கின்றன. மிக அண்மைக்காலத்தில் உணவு, தண்ணீர் மற்றும் எரிபொருள் தன் னிறைவுப் பாதுகாப்புக்கான முன்னு ரிமைகளை நிறைவு செய்வதில் இந்தியா வளர்ச்சிப் பாதையில் நகர்ந்து கொண்டு இருக்கிறது. அதே போன்று பொருளாதார வளர்ச்சி, பேரிடர் எதிர்ப்பு நடவடிக்கைகள் மற்றும் வறுமை ஒழிப்பு ஆகியவற்றிலும் கவனம் செலுத்துகிறது. மூலவளங்கள் எனும் இயற்கை மூல தனத்தைப் பராமரித்துக் கொண்டே இவற்றுக்கான நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்படுகின்றன. ஜனநாயகத்தை அடியொற்றி வெளிப்படையான மற்றும் உறுதியான அரசாள்கையை கடைபிடிப்பதன் மூலமும் இவை மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. நீர் தொடர்பான நீடித்த வளர்ச்சிக்கான இலக்கும் (SDG 6) மற்றும் நிலம் தொடர்பான நீடித்த வளர்ச்சிக்கான இலக்கும் (SDG 15) காடுகளுக்கும் நீருக்கும் இடையிலான உறவை வெளிப்படையாக அங்கீகரிக்கின்றன. இந்த SDG 6 மற்றும் SDG 15 ஆகிய இரண்டு இலக்குகள் மற்ற ஷிஞிநி இலக்குகளை அடைவதில் வலுவான இணைப்புகளைக கொண்டுள்ளன. சூழல்சார் மேலாண்மை, நீடித்த வன மேலாண்மை, பல்லுயிர்த்தன்மையைப் பேணுதல், நீர்வள ஆதாரங்களை திறம்படவும் சரியான முறையிலும் பயன்படுத்துதல் ஆகியவற்றுக்கான பொருத்தமான அணுகுமுறைகள் மற்ற SDG இலக்குகளை அடைய உதவுவதோடு, ஒட்டுமொத்த நீடித்த, நிலையான வளர்ச்சிக்கு பங்களிப் பினையும் செய்து சர்வதேச பொறுப்பு டைமைகளைப் பூர்த்தி செய்யவும் உதவும்.

●

டாக்டர் சவிதா, இமாச்சலப்பிரதேச அரசில் முதன்மை தலைமை வனப் பாதுகாவலர் (வன விலங்கு), PCCF (Wildlife) முதன்மை வன விலங்குக் காப்பாளர் (CWW) பணி செய்கிறார்.

இந்தியாவின் புதிர்: பசுமை இல்ல வாயு வெளியேற்றத் தடுப்புச் செயல்களை வளர்ச்சியோடு ஒருங்கிணைத்தல்

- ரிது மத்தூர், கரிமா வாட்ஸ், ஸ்வம்நில் சேகர்

தனிநபருக்கான மொத்த உள்நாட்டு உற்பத்தி (GDP) 1965 அமெரிக்க டாலராக இருக்கின்ற நிலையில், இந்தியாவின் மனிதவள குறியீட்டு எண் (HDI) 0.64 என்று இருக்கிறது. இது உலகின் 189 நாடுகளில் இந்தியாவை 130வது இடத்தில் இது வைத்திருக்கிறது. உலகில் பொருளாதாரத்தில் மிக வேகமாக வளர்ந்து வரும் நாடுகளில் ஒன்றாக இந்தியா இருக்கும். அதே வேளையில், 12 சதவிகிதக் குடும்பங்கள் சுத்தமான குடிநீர் போன்ற அடிப்படை வசதிகள் கூட இல்லாமல் இருக்கின்றன. அதே போன்று 55 சதவிகிதக் குடும்பங்கள் மண்ணால் அல்லது ஓரளவு கான் கிரீட்டால் கட்டப்பட்ட வீடுகளில் வசிக்கின்றனர். 2011-2012 ஆம் ஆண்டுகளிலே கூட, 52 சதவிகித குடும்பங்கள் சமைப்பதற்கு விறகையே பயன்படுத்தின. இந்தியாவில் தனிநபர் ஒருவர் பயன்படுத்தும் சராசரி மின்சார நுகர்வு என்பது உலக சராசரியில் நான்கில் ஒரு பங்கு மட்டுமே ஆகும். அதே போன்று தனிநபர் ஒருவருக்கான எரிபொருள் நுகர்வு என்பதும் 2015-2016 ஆம் ஆண்டின் கணக்கெடுப்பின்படி உலக சராசரி அளவில் ஐந்தில் ஒரு பங்காகத்தான் உள்ளது. இவை நடப்பு எரிபொருள் கிடைத்தல் மற்றும் அதற்காக செலவு செய்யக் கூடிய தன்மை ஆகியன இணைந்து உருவாக்குகின்ற பிரச்சினைகளைப் பிரதிபலிக்கின்றன. தனது மக்களின் நல்வாழ்வு நிலையை மேலும் உயர்ந்த நிலைக்குக் கொண்டு செல்வதற்கு தனது மேம்பாட்டு உள்கட்டமைப்பு வசதிகளை இந்தியா குறிப்பிடத்தக்க அளவு அதிகரிக்க வேண்டிய தேவை இன்னமும் உள்ளது. வரலாற்று ரீதியில் பார்த்தால் சர்வதேச அளவில் வளர்ந்த நாடுகள்தான் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்றத்தில் மிகப்பெரும் பங்கினை வகிக்கின்றன. ஏனெனில் அவை ஏற்கனவே தொழில்மயமாகி விட்டன. அதே போன்று தங்களது உள் கட்டமைப்பு வசதிகளை அவை எப்போதோ மேம்படுத்திக் கொண்டு விட்டன. அண்மைக்கால ஆண்டுகளில் பொருளாதார ஒத்துழைப்பு மற்றும் மேம்பாட்டிற்கான நாடுகளின் அமைப்பில் (OECD) இருக்கும் நாடுகள் அல்லாத மற்ற நாடுகளில் பொருளாதார வளர்ச்சி அதிகரித்துள்ளது.

இதனால் (OECD) நாடுகள் மற்றும் அவை தவிர்த்த மற்ற நாடுகள் என்ற இரு பிரிவின் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்ற அளவானது தலை கீழாகியுள்ளது. 2017-ஆம் ஆண்டில் (OECD) நாடுகளின் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்ற அளவானது 32.72 சதவிகிதமாகவும், (OECD) அல்லாத நாடுகளின் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்ற அளவு 62.8 சதவி கிதமாகவும் இருக்கிறது. இதுவே 1960ஆம் ஆண்டில் இதன் அளவு முறையே 61 சதவிகிதம் மற்றும் 39 சத விகிதம் என இருந்தன. இந்தியாவும் சீனாவும் சேர்ந்து (OECD) அல்லாத நாடுகளின் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்றத்தில் 55 சத விகிதத்தை வகிக்கின்றன. 2017-இல் சீனாவின் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளி யேற்றப் பங்கு 44 சதவிகிதம் ஆகும். இதே ஆண்டில் இந்தியாவின் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியே ற்றப் பங்கு 11 சதவிகிதம் ஆகும்.

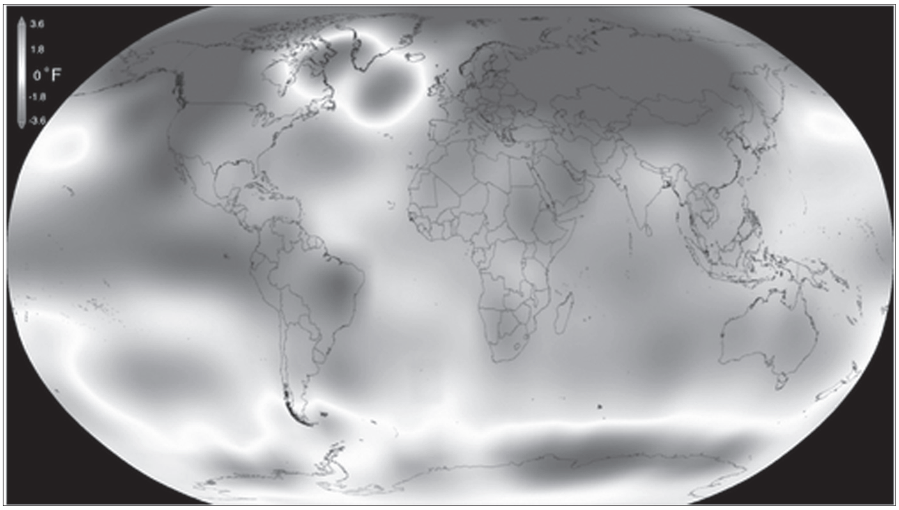
1994ஆம் ஆண்டுக்கும் 2014ஆம் ஆண்டுக்கும் இடைப்பட்ட காலத்தில் இந்தியாவின் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்றம் (நிலப்பயன்பாட்டில் மாற்றம் மற்றும் வனம் நீங்கலாக) சுமார் 11 சதவிகிதம் அதிகரித்துள்ளது. இதில் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்றத்தில் முதன்மையான பங்கினை வகிப்பது ஆற்றல் பிரிவே ஆகும். இந்தப் பிரிவின் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்றம் 1994ஆம் ஆண்டில் 61.3 சதவிகிதம் என்று இருந்த அளவு 2010-ஆம் ஆண்டில் 70.7 சதவிகிதமாக அதிகரித்து. 2014-ஆம் ஆண்டில் 76.6 சதவிகிதமாக உயர்ந் துள்ளது. ஒரு தனிநபருக்கான பசுமை இல்ல வாயு வெளியேற்ற அளவானது 1994-ஆம் ஆண்டுக்கும் 2014-ஆம் ஆண்டுக்கும் இடையில் 56.4 சதவிகிதம் என அதிகரித்துள்ளது. அதாவது ஒரு தனிநபர் வெளியேற்றும் கரியமில வாயுவானது 1.3 டன்னில் இருந்து 2.0 டன்னாக அதிகரித்துள்ளது. எனினும் இந்த அளவானது சர்வதேச அளவோடு ஒப்பிட பாதி அளவே ஆகும்.

மிக விரைவான மற்றும் துரித கதியில் அடைய வேண்டிய மாற்றங் கள்தான் சர்வதேச அளவிலும் தேசிய அளவிலும் தேவைப்படுகின்றன. மிக விரைவான மற்றும் அனைவரையும் உள்ளடக்கிய வளர்ச்சி என்பது நாட்டின் அதிக முக்கியத்துவம் தரும் முன்னுரிமையாக இருக்கிறது. அதே சமயம் சர்வதேசப் பொறுப்புடைமையும் நீடித்த நிலையான வளர்ச்சிக்காக இந்தியா மீது தரப்படும் அழுத்தமும் குறிப்பிட்டுச் சொல்ல வேண்டியதாக இருக்கின்றன. ஏனெனில் உலக அளவில் பருவநிலை மாற்றம் குறித்த பிரச்சினைகளை எதிர்கொண்டு தீர்வு காண்பது என்பதற்கு தரப்படும் முக்கியத்துவம் அதிகரித்து வருகிறது.

இந்தியாவின் தற்போதைய ஆற்றல் நிலை மாற்றத்தை தனித்தன்மை உடையதாக செய்து உள்ளது எது?

ஆற்றல் நிலை மாற்றம் என்பது இந்தியாவுக்கு ஒரு புதிய கருத்தாக்கம் இல்லை நாட்டின் அபிவிருத்திப் படிநிலை மற்றும் முதன்மையான தேசிய முன்னுரிமைகள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் நம்நாடு பல்வேறு ஆற்றல் வாய்ப்புகளை அவ்வப்போது தேர்ந்தெடுத்து வந்திருக்கும் ஆற்றல் மாற்ற வரலாற்றைக் கொண்டுள்ளது. இந்தியாவின் சுதந்திரத்தைத் தொடர்ந்து வந்த தேசிய திட்டமிடலின் தொடக்க ஆண்டுகளில் முதன்மை கவனம் சமூகப் பொருளாதார முன்னேற்றத்தில் இருந்து மாறி ஆற்றல் தொடர்பான கொள்கைகள், போதுமான விநியோகம் மற்றும் உள்கட்டமைப்பு வசதிகளை மேம்படுத்துதல் ஆகியவற்றில் சென்றன. அதைத் தொடர்ந்து வந்த ஆண்டுகளில், ஆற்றல் துறையானது படிப்படியாக மாற்றம் பெற்றது. உயிரினக்கழிவு அடிப் படையிலான மரபான பயன்பாடானது பிறகு நிலக்கரி மற்றும் பெட்ரோலியப் பொருள்கள் போன்ற நவீன எரிபொருள் பயன்பாடாக மாறின. ஐந்தாண்டுத் திட்டங்களின் கவனம் 1970-களில் எரிபொருள் கிடைப்பதில் இருந்தது. இதுவே 1980-களில் தேசிய ஆற்றல் பாதுகாப்பில் கவனம் செலுத்தப் பட்டது. பின்பு 1990-களில் இந்த கவனம் ஆற்றல்சார் உள்கட்டமைப்பு வசதிகளை நவீனப்படுத்துவதில் சென்றது. இந்த ஆண்டுகளில் ஆற்றல் பிரிவானது உயர்நிலை மின்மயமாக்கல் என்பதில் நீரில் இருந்து மின்சாரம் தயாரிப்பதை ஒப்பிடும் போது அனல் மின்சார உற்பத்திக்கு (குறிப்பாக நிலக்கரியின் அடிப்படையில்) அதிக பங்கு அளிப்பது என்பதில் கவனம் செலுத்தியது. ஆற்றல் விநியோகம் மிக விரைவாக மேற்கொள்ளப்பட்டது. அதே போன்று ஆற்றல் பாதுகாப்பு என்பதும் கிடைத்தல், சிக்கனச் செலவு மற்றும் திறன் ஆகிய அம்சங்களை உள்ளடக்குவதாகவும் பரிணாமம் பெற்றது. தேசிய அளவில் தன்னிறைவு என்ற குறுகிய கண்ணோட்டத்தில் ஆற்றல் பாதுகாப்பைப் பார்த்து வந்த நிலையானது மாறியது. இந்தியாவின் 11ஆவது ஐந்தாண்டுத் திட்டம் (2007 12) மற்றும் 12ஆவது ஐந்தாண்டுத் திட்டம் (201217) ஆகியன "விரைவான, நீடித்த மற்றும் அனைவரையும் உள்ளடக்கிய் வளர்ச்சி" என்பதற் கான விரிவான தொலைநோக்குப் பார்வையையும் உந்துதலையும் முன்வைத்தன. மேலும் சுற்றுச் சூழல் நிலைத்தன்மை என்பதற்கும் முன்னுரிமை வெளிப்படையாகத் தரப்பட்டது.

எதிர்கால ஆற்றல் தேவைகளை நிறைவு செய்யும் வகையிலான வளர்ச்சியை விரைவுபடுத்தும் நோக்கில் ஆற்றல் அமைப்பில் திறனை மேம் படுத்துவதில் தொடர்புடையதாக இந்தியாவின் தற்போதைய நடப்பு ஆற்றல் நிலை மாற்றக்கதையின் முக்கிய கூறுகள் உள்ளன. அதே சமயம் உடன் நிகழ்வாக மாசு ஏற் படுத்தாத ஆற்றல் வடிவங்களுக்கு மாறுவதும் முக்கியமானதாகிறது. எங்கெல்லாம் முடியுமோ அங்கெல்லாம் வாயு வெளியேற்றங்களைக் குறைப் பதை உறுதிப்படுத்த வேண்டிய தேவையும் உள்ளது. அதற்கேற்ப, தற்போது நாம் சூரிய சக்தி மற்றும் காற்றாலை மின்சாரம் போன்ற புதியதான புதுப்பிப்பு எரிசக்திகளுக்கு மாறுகின்ற காலகட்டத்தின் சாட்சிய மாக நிற்கிறோம்.



2015ஆம் ஆண்டின் பாரிஸ் ஒப்பந்தத்தைத் தொடர்ந்து பருவநிலை மாற்றத்தைச் சமாளிக்க வேண்டிய சர்வதேச அவசரநிலையைக் கருத்தில் கொண்டு இந்தியா 2030ஆம் ஆண்டுக்கான தேசிய அளவில் நிர்ணயிக்கப்பட்ட பங்களிப்பை (NDC) வரையறுத்துள்ளது. இதில் பெருவாரியாக மூன்று முக்கிய இலக்குகள் உள்ளன. அவையாவன:

1. 2005-ஆம் ஆண்டின் அளவுகளில் இருந்து மொத்த உள்நாட்டு உற்பத்தியில் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்றச் செறிவை 33 சதவிகிதம் என்பதில் இருந்து 35 சதவிகிதமாக குறைத்தல்

Human Development Index - மனிதவள மேம்பாட்டுக்கான குறியீட்டு எண்

Annual Per Capita Electricity Use (kWh) தனிநபர் ஒருவருக்கான வருடாந்திர மின்சாரப் பயன்பாடு (கிலோவாட்)

தனிநபர் ஒருவருக்கான வருடாந்திர மின்சாரப் பயன்பாட்டுக்கு நேராக நாடுகளின் மனிதவள மேம்பாட்டுக்கான குறியீட்டு எண்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. (ஆதாரம்: மனிதவள மேம்பாட்டு அறிக்கை 2018, உலக வங்கி 2019)

2. நிறுவப்பட்டுள்ள திறனில் 40 சதவிகிதம் கூட்டு மின்சார உற்பத்தியை புதைவடிவ எரிபொருள் அல்லாத மூலங்களின் அடிப்படையில் அடைதல். இதனை சர்வதேச தொழில்நுட்பப் பரிமாற்றம் என்ற பொறுப்புடைமை மூலமும், குறைந்த செலவில் நிதி ஒதுக்கீடு மூலமும் அடைதல்.

3. 2.5 - 3.0 பில்லியன் டன் கரிய மில வாயுவுக்கு (Co_2) சமமான கார்பனை கூடுதலாக கிரகிக்கும் பணியை கூடுதலான வனப்பரப்பு மற்றும் மரங்கள் வளர்ப்பு மூலம் ஏற்படுத்துதல்.

தேசிய அளவில் நிர்ணயிக்கப்பட்ட மூன்று முதன்மையான பங்களிப்பு (NDC) இலக்குகளில், முதல் இரண்டு இலக்குகளும் எரிசக்திப் பிரிவு தொடர்பானவை ஆகும். எரிசக்திப் பிரிவின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக் காட்டுவதோடு மட்டும் அல்லாமல், இந்தியாவின் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்றத்தைக் குறைப்பதில் இந்தப் பிரிவு முக்கிய பங்கினை ஆற்ற வேண்டிய தேவையையும் இவை எடுத்துக்காட்டுகின்றன.

வரலாற்று ரீதியாக இந்தியாவில் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்ற அளவானது குறைவானதாக இருந்து வந்தாலும், இந்தியா இன்று ஒரு நெருக்கடியான காலகட்டத்தில் இருக்கிறது. தனது பொருளாதார வளர்ச்சியை அதிகரித்தல், எரிசக்தி ஆதாரங்களை அணுகிப் பெறுவதில் மேம்பாடு மற்றும் சேவைகளை எளிதில் பெறுதல் போன்றவற்றின் முக்கியத்துவத்தை இந்தியா எதிர்கொள்ளும் அதே வேளையில் பசுமை இல்ல வாயுக்களின் வெளியேற்ற அளவைக் குறைக்க வேண்டிய கட்டாயத்திலும் உள்ளது. கடந்த காலத்தில் பல நாடுகள் தங்களது வளர்ச்சிக்கான பயணத்தில் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்றத் தொடர்பை இணைத்துப் பார்த்துக் கொள்ளவில்லை. காரணம் அந்த சமயத்தில் விரைவான வளர்ச்சிக்கான தேவையும், தொழில்மயமாதலும் நடந்து முடிந்திருந்தன. மேலும், எந்த ஒரு நாடும் தனிநபர் மின்சார நுகர்வு ஓர் ஆண்டுக்கு 4000 கிலோவாட் என்ற அளவை எட்டாமல் மனித வள மேம்பாட்டுக் குறியீட்டு எண் 0.9 அல்லது அதற்கு மேல் அடையவில்லை

வரும் ஆண்டுகளில் எரிசக்தி முறையில் மாற்றங்கள் குறித்து சிந்திக்க வேண்டிய நேரத்தில் புத்தாக்கமான மற்றும் ஒருங்கிணைந்த இயல்பிலான மாற்றங்களின் தேவையைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டிய நிலையில் இந்தியாவை இது நிறுத்தியுள்ளது. அப்போதுதான் வளர்ச்சிக்கான குறிக்கோள்களை சுற்றுச்சூழல் நிலைத்தன்மையுடன் கூடிய நிகழ்வாகவும் ஒருங்கிணைந்ததாகவும் சீரமைக்க முடியும்.

குறைந்த கார்பன் விளைவுடன் ஏற்படும் வளர்ச்சிக்கான இந்தியாவின் எரிசக்தித் துறை வாய்ப்புகள்

ஆற்றல் மற்றும் மூலவள ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (TERI) உருவாக்கியுள்ள ஆய்வின் ஒரு பகுதியாக பல்வேறு எரிசக்தி நிலவரங்களைப் பகுப்பாய்வு செய்ததன் அடிப்படையில் எரிசக்திப் பிரிவில் கார்பன் வெளியிடுவதைத் தடுக்கும் வகையில் தொடர்புடைய மூன்று முக்கிய அம்சங்கள் அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளன. அவை:

- ஆற்றல் செயல்திறன் மேம்பாட்டு நடவடிக்கைகள்

- சூரியசக்தி மற்றும் காற்று போன்ற புதுப்பிக்கத்தக்க மூலவளங்கள் மூலம் எரிசக்தித்துறையை கார்பன் வெளியிடாத பிரிவாக மாற்றுதல்
- எரிசக்திப் பிரிவானது படிப்படியாக கார்பன் வெளியிடாத பிரிவாக மாறி வருவதால், இறுதிநிலைப் பயன்பாட்டை மின்மயமாக்குவதை அதிகரித்தல் போன்ற அம்சங்கள் ஆகும்.

இந்தியாவின் நீடித்த நிலையான வளர்ச்சிப்பாதையில் எரிசக்தி செயல் திறனின் பங்கு முக்கிய கூறாக இருப்பதை எளிதில் புரிந்து கொள்ளமுடியும். எரிசக்தியின் தேவை எந்த அளவுக்குக் குறைந்தாலும் நேரடியாக விரைவாக வளரும் பொருளாதாரத்தில் எரிசக்தி விநியோகம் மற்றும் உள் கட்டமைப்பு விநியோகம் இரண்டிலும் முன்வைக்கப்படும் அழுத்தத்தை அது குறைக்கும். அதன் பயனாக நாட்டின் எரிசக்தி நெருக்கடி அல்லது வாயு வெளியேற்ற நெருக்கடியைக் குறைக்கவும் அது பங்காற்றும்.

எரிசக்தித் தேவை உள்ள துறைகளில் செயல்திறன்களை மேம்படுத்தும் நடவடிக்கைகள் எடுப்பதன் மூலமாக மட்டுமே 2041-ஆம் ஆண்டுக்குள் 12 சதவிகித எரிசக்திக் குறைப்பை ஏற்படுத்தமுடியும் என்று அண்மைக்கால மதிப்பீட்டு ஆய்வு ஒன்று குறிப்பிடுகிறது. எரிசக்தித் திறனின் அமலாக்கத்துக்கான அதிகபட்ச வாய்ப்பு தொழில் துறையில் (குறிப்பாக இரும்பு மற்றும் ஸ்டீல், குறு, சிறு மற்றும் நடுத்தர தொழில்கள் (MSME) உள்ளது. அதற்கு அடுத்த வாய்ப்பு போக்குவரத்துத் துறையிலும் (சாலைப் பயணத்தில் இருந்து ரெயில் பயணத்துக்கு மாறுதல் மூலமாகவும் மற்றும் வாகன இயக்குத் திறன் மேம்பாடு மூலமாகவும்) அதனைத் தொடர்ந்து வர்த்தகப் பிரிவிலும் (குறிப்பாக கடைகள் மற்றும் மால்கள்) குடியிருப்புப் பகுதியிலும் (இடத்தின் சீதோஷ்ண நிலைமையை சீரமைத்தல் மற்றும் விளக்குகள்) உள்ளன.

சூரிய ஆற்றல் போன்ற புதுப்பிக்கத்தக்க எரிசக்தியைப் பார்த்தோமானால் இந்தியா போன்ற நாட்டில் அது அனைவருக்கும் நன்மை தருவதாக இருக்கும். ஏனெனில் நம்நாட்டில் சூரிய ஒளி அபரிதமாகக் கிடைக்கிறது. மேலும் சூரிய ஆற்றல் தொழில்நுட்பங்கள் வேகமாக வளர்ந்து வருகின்றன. இதன் விளைவாக அண்மைக் காலங்களில் புதுப்பிக்கத்தக்க வளங்கள் அடிப்படையிலான மின்சாரச் செலவு மிக விரைவாகக் குறைந்து வருகிறது. இன்று புதுப்பிக்கத்தக்க மூலவள எரிசக்தி (குறிப்பாக சூரிய ஆற்றல்) செலவு வேகமாகக் குறைந்து வருவதால், அது புதைபடிவ அடிப்படையில் தயாரிக்கப்படும் மின்சாரச் செலவோடு நியாயமான முறையில் போட்டியிடும் நிலைமையில் உள்ளது. புதுப்பிக்கத்தக்க மூலவள மின்சாரம் (சேமிப்புடன் சேர்த்து) மிகப்பெரும் அளவில் வர்த்தக ரீதியில் 2030-ஆம் ஆண்டுக்குள் சாத்தியமாகி விடும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இதன் மூலம் தொடர்ச்சியாக இல்லாமல் விட்டுவிட்டு இந்த புதுப்பிக்கத்தக்க ஆதாரங்கள் கிடைக்கின்றன (காற்று மற்றும் சூரியசக்திக்கு) என்ற சவாலும் தீர்க்கப்பட்டுவிடும்.

அதுமட்டுமின்றி, மின்சாரத் துறையானது கார்பன் இல்லாத நிலையை அதிகரித்து வரும்போது, சமையல் மற்றும் வாகனப்பயணம் போன்ற இறுதிநிலைப் பயன்பாடுகளை மின்மயமாக்கும் செயலில் இந்தியா சிறப்பாக ஈடுபட முடியும் என்பது தெளிவாகிறது. மின்சார சமையல் அடுப்புகளுக்கு சட்டப்பூர்வமாக முழுவதுமாக மாறுவது என்பது நல்ல பலன்களைத் தருவதாக இருக்கும். மாசு ஏற்படுத்தாத நவீன எரிபொருள்களைப் பயன்படுத்துவதற்காக எல்.பி.ஜி / பி.என்.ஜிக்கு முதலில் மாறுவதைவிட மின்சார சமையல் அடுப்புகளுக்கு மாறுவது என்பது கார்பன் குறைவாக உள்ள பாதையில் நடைபோட

உதவும். அதே போன்று, சி.என்.ஜி போன்ற எரிபொருள்களைப் பயன் படுத்தும் வாகனங்களுக்கு முதலில் மாறுவதைவிட நம் நாடு மின்சார வாகனங்களுக்கு மாறினால் வீணான சவால்களை எதிர்கொள்வதைத் தவிர்க்கமுடியும். இல்லை என்றால், இந்த சவால்களை இந்தியாவின் சமூகப் பொருளாதார சூழ்நிலையை மனதில் கொண்டு பொருத்தமான கொள்கைகள் மற்றும் நடவடிக்கைகள் மூலம் எதிர்கொள்ள வேண்டும். சில செயல்திறன் மேம்பாட்டு நடவடிக் கைகளை ஏற்றுக்கொள்வதற்கு தொழில் நுட்பத் தீர்வுகளைத் தாண்டி சில நடத்தை மாற்றங்களும் தேவைப்படும். ஆகையால், அத்தகைய வாய்ப்புகளைத் தேர்ந்தெடுக்குமாறு புத்தாக்க வர்த்தக மாதிரிகள் மற்றும் உத்திகள் மூலம் நுகர்வோரை ஊக்கப்படுத்த வேண்டும். பெரும் அளவில் புதுப்பிக்கத்தக்க மின்சாரத் தயாரிப்பு முறைகளை ஏற்றுக்கொள்வது என்பது தொடர்ச்சி இல்லாத / அவ்வப்போது மாற்றத்துக்கு உள்ளாகும் மின்சாரப் பங்கினைக் கையாள்வதற்கு மின்விநியோக கிரிட் அமைப்புகளையும் உருவாக்கி மேம் படுத்தவேண்டும்.

தொழிற்சாலைப் பிரிவில் செயல்நிகழ்வு, அடைதல் மற்றும் வர்த்தகம் (PAT) என்ற முதல் சுழற் சித் திட்டமானது இந்தியாவின் எட்டு மிகப் பெரும் தொழிற்சாலைகளில் உள்ள குறிப்பிட்ட தொழில் உற்பத்திப் பிரிவுகளில் எரிசக்தி செயல்திறன் மேம்பாட்டுக்காக செயல்படுத்திப் பார்க்கப்பட்டது. இந்தத் திட்டம் திட்டமிட்ட இலக்கைவிட கூடுதலா கவே சாதித்துள்ளது. கைக்கு எட்டும் தூரத்தில் இருக்கும் பழத்தைப் பறிப்பது எளிது ஆனால் கூடுதல் சேமிப்பு என்று உச்சியில் இருக்கும் பழத்தைப் பறிப்பது அவ்வளவு சுலபமாக இருக்காது. ஏனெனில் தொழிற்சாலைப் பிரிவில் எரிசக்தி செயல்திறன் தொழில்நுட்பங்களை ஏற்பது என்பதில் மிகப் பெரிய சவால் குறு, சிறு மற்றும் நடுத்தர தொழில் பிரிவுகளிடம் (MSME) இருந்துதான் எழும். இந்தத் தொழில் பிரிவுகள் சிறியது, இயந்திரமய மாகாதது, மின்சாரத்தை ஓரளவே சார்ந்து இருப்பது ஆகியன ஆகும். எனவே இதில் செயல்திறன் மேம் பாட்டுக்கான வாய்ப்புகள் என்பது குறைந்த அளவே இருக்கின்றன. இந்தத் தொழில் பிரிவினருக்கு மூல தனத்தைத் திரட்ட முடிவதில்லை. சிறப்பான செயல்முறைகளுக்கும், தொழில்நுட்பங்களுக்கும் மாறு வதற்கான ஊக்கமும் அவர்களுக்குக் கிடைப்பதில்லை. காரணம் பெரிய தொழிற்சாலைகளில் இருக்கின்ற படிநிலை உயர்வு என்ற அனுகூலம் அவர்களுக்கு இருப்பது இல்லை.

மற்ற பிரிவுகள், அதாவது போக்கு வரத்துத் துறை போன்ற பிரிவுகளில் பொருளாதார ரீதியில் சிக்கனமான மாற்று வழிகள் கிடைத்தல் என்ற அம்சத்தில் இன்னமும் தொழில்நுட்ப இடைவெளிகள் இருக்கின்றன. விமானப் போக்குவரத்துப் பிரிவில் ஏவியேஷன் டர்பைன் எரிபொருளுக்கு (ATF) மாற்று எரிபொருள் கண்டுபிடிப்பதற்கான முன்னோடி ஆய்வுகளில் தீர்வுகள் கிடைத்திருக்கின்றன. அதே போன்று கப்பல் போக்குவரத்து மற்றும் அதி கனரக சாலை சரக்கு வாகனப் போக்கு வரத்து ஆகியவற்றுக்குத் தீர்வுகள் கிடைத்துள்ளன. இருந்தாலும் பெரிய அளவில் எரிபொருள் மாற்றத்தை மேற்கொள்ளும் வகையில் இந்தத் தீர்வுகள் உடனடியாக செயல்படுத்தப்பட முடியாமல் உள்ளன.

புத்தாக்க வழிமுறைகள் மூலம் திறன்மிக்க மாற்று வழிகளுக்கு இந்தியா மாறி உள்ளதற்கு பல உதாரணங்கள் நம்முன் உள்ளன. தொழில்நுட்பத் தீர்வுகளுக்கான விலையைக் குறைப்பதற்கான ஒட்டுமொத்த கோரிக்கையை இதற்கான உதாரணமாகக் கூறலாம். எல்.இ.டி விளக்குகளைக் கொள்முதல் செய்தல் மற்றும் ஜவுளித்தொழிலில் சிறு மற்றும் நடுத்தரத் தொழில் பிரிவுகளில் திறன்மிக்க விசைத்தறிக் கருவிகளைக் கொள்முதல் செய்தல் ஆகியவற்றில் இந்த அம்சம் கடைபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. உலக அளவிலான வெப்பநிலை உயர்வைக் குறைப்பதற்கான பாரிஸ் ஒப்பந்தத்தின் இலக்கை எட்டுவதற்கான விரைவான தொழில்நுட்ப, சமூகப் பொருளாதார மற்றும் புவி அரசியல் மாற்றங்கள் என்ற காலகட்டத்தின் தொடக்கப் புள்ளியில் நாம் நின்று கொண்டு இருக்கிறோம். இந்த பாரிஸ் ஒப்பந்த இலக்கை அடைவதற்கு இந்தியாவுக்கு இத்தகைய உத்திகள் பல தேவைப்படுகின்றன.

பருவநிலை மாறுதலின் தாக்கத்தைக் குறைக்கும் செயல்களோடு நீடித்த வளர்ச்சியை இணைத்தல்

இந்தியா போன்ற ஒரு வளரும் நாடு பசுமை இல்ல வாயு வெளி யேற்றத்தைக் குறைக்கும் செயல்களை மேற்கொள்ளும் அதே சமயத்தில் பல்வேறு இதர அம்சங்களையும் கையாள வேண்டிய தேவை உள்ளது. பருவநிலைக்கும் சமத்துவம், சமநிலை, வறுமை, சுகாதாரம், மனித பாதுகாப்பு, அறநெறிகள், நலவாழ்வு போன்ற முக்கியமான சமூக நிர்ணயக் காரணி களுக்கும் இடையே உள்உறவு இருக்கிறது. அண்மைக்கால கட்டுரை ஒன்றில் உலகப் பொருளாதாரப் பேரவையானது (WEF) திறன் மேம்பாடு மற்றும் எதிர்கால உழைப் பாளர்களுக்கான வேலை வாய்ப்பு, ஊரக இந்தியாவை உள்ளடக்கிய சமூகப் பொருளாதார வளர்ச்சி மற்றும் ஆரோக்கியமான, நீடித்த எதிர்காலம் என மூன்று மிகப் பெரிய சவால்களை எடுத்துக்காட்டியுள்ளது.

எரிபொருள் மற்றும் தொழில்நுட்பத் தேர்வுகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கவனத்தில் கொள்ளும் போது வேலை வாய்ப்பின் மீதான அக்கறை மிக முக்கியமானதாக இருக்கும். வரும் ஆண்டுகளில் இந்தியா இந்த பிரச்சி னையை எதிர்கொள்ள வேண்டிய சூழல் இருக்கும். புதுப்பிக்கத்தக்க எரிபொருள் போன்ற புதிய தொழில்நுட்பங்கள் வேலைவாய்ப்பு உருவாக்கலை ஊக்கப்

படுத்துவதாக இருக்கலாம். ஆனால் அதே சமயம் நிலக்கரித் தொழிலில் வேலை இழப்பும் ஏற்படும். உலகின் மிகப் பெரிய நிலக்கரி உற்பத்தி நிறுவனமான கோல் இந்தியா நிறுவனத்தில் வேலை வாய்ப்பானது 36 சதவிகிதம் அளவிற்குக் குறைந்துள்ளது. 2002 2003ஆம் ஆண்டில் இந்த நிறுவனத்தில் 5,11,000 பணியாளர்கள் இருந்தனர். இது 2015-2016 இல் 3,26,000 பணியாளர்கள் எனக் குறைந்துள்ளது.

இந்தச் சூழலில் உருவாகி வரும் பொருளாதாரத்தில் முழுமையாக ஒன்றிணையக் கூடிய தகுதி உள்ளவர்கள் மற்றும் அவ்வாறு தகுதி இல்லாதவர்கள் எனப் பொருளாதார விளைவால் இரு கூறாகப் பிரியக் கூடிய அம்சத்தை இந்தியா எதிர்கொள்ள நேரிடும். இந்தப் பிரிவினையானது எதிர்கால வேலைகள், கூலி மற்றும் வேலை முறையில் மாற்றம் ஆகியவற்றில் வெளிப்படையாகத் தெரியும். வேலையின் எண்ணிக்கை மற்றும் வேலையின் இயல்பு ஆகியவற்றில் ஏற்படும் தொழில்பிரிவுசார் மாற்றங்களுக்கு இந்தப் பிரிவுகளில் வேலை செய்யும் ஊழியர்களுக்கு செயல்திறன் மேம்பாடு, மீண்டும் திறன் பெறுதல், அல்லது உயர் திறன் பெறுதல் ஆகியவற்றில் தொடர்ச்சியான முயற்சியும் முன்னேற்றமும் தேவைப்படும்.

கடந்த சில ஆண்டுகளில் இந்தியாவில் சமூக நிலைத்தன்மையை நிர்ணயிக்கும் முக்கிய காரணியான சமத்துவமின்மை அதிகரித்து வருகிறது. 2017ஆம் ஆண்டில் இந்தியாவில் செல்வ வளத்துக்கான கினி குணக மதிப்பு 0.83 என இருந்தது. இந்த மதிப்பு இந்தியாவை உலக நாடுகளில் அதிகபட்ச சமத்துவமின்மை உள்ள நாடாக நிலை நிறுத்தியுள்ளது. அண்மைக்கால என்.எஸ்.எஸ்.ஓ நுகர்வு கணக்கெடுப்புகளின் அடிப்படையில் கினி குணக அளவானது நுகர்வில் சமத்துவமின்மை அதிகரித்துள்ளதைக் காட்டுகிறது. 1993-94 இல் 0.32 என இருந்த குணக மதிப்பு 2011-12 இல் 0.38 என நகரப் பகுதிகளில் அதிகரித்துள்ளது. இதே குணக மதிப்பு கிராமப் பகுதிகளில் 1993-94 ஆம் ஆண்டில் 0.26 எனவும் 2011-12 ஆம் ஆண்டில் 0.29 எனவும் இருந்தது. இதற்கேற்ப வளர்கின்ற இளையோர் மக்கள் தொகையை வலுவான அடித்தளமாகக் கொண்டுள்ள இந்தியா அதிகமான வேலைவாய்ப்புகளை உருவாக்குவதை கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய தேவையும் உள்ளது. இந்தியாவின் வளர்ச்சிக்கான பாதையைத் திட்டமிடும் போது அனைவருக்குமான வளர்ச்சி என்பதை உறுதிப்படுத்தியாக வேண்டும்.

சுற்றுச்சூழல் போக்குகள் பெருமளவில் மேம்பட்டதாக மாறிவரும் சூழலில், காற்று மாசுபடுதல் மற்றும் நீர்ப் பற்றாக்குறை போன்ற சமூக நலவாழ்வோடு நேரடியாகத் தொடர்புடைய சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகள் இப்போது உள்ளூர் அளவில் தீவிரம் அடைந்து வருகின்றன. எனவே, இந்தியச் சூழலில் திட்டமிடுதல், செயலில் அதிகரித்து வரும் காற்று மாசுபடுதல், தற்போதைய மற்றும் எதிர்கால நடவடிக்கைகளில் சுற்றுச்சூழல் சுவடுகளைப் பதித்தல் நிலம், நீர் ஆகிய வளங்கள் நீடித்து இருத்தல் ஆகிய உள்ளூர் பிரச்சினைகளைக் கூடுதலாகக் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய தேவை உள்ளது.

முடிவுரை

சுருக்கமாகச் சொல்வதென்றால், இந்தியாவின் எரிசக்தி நிலை மாற்றச் செயல்பாடானது, தொழில்நுட்ப மேம்பாட்டுக் கண்ணோட்டத்தை ஒரு பக்கம் கைக்கொண்டாக வேண்டும். சுத்தமான மற்றும் திறன்மிக்க எரிசக்தி மாற்றங்கள், செயல்முறைகள் மற்றும் இறுதி நிலை உபகரணங்கள் ஆகியவற்றை ஏற்றுக் கொள்வதை அதிகரிப்பதை மேம்படுத்தும் மற்றும் விரைவுபடுத்தும் முயற்சிகள் இதற்காக எடுக்கப்பட வேண்டும். இதனால் நமது நாடு திறனற்ற உபகரணங்கள் மற்றும் தேவையற்ற உள்கட்டமைப்பு வசதிகளில் சிறைப்பட்டுக் கிடக்க வேண்டிய தேவையானது இல்லாமல் போகும். அதே சமயம், சமூக மேம்பாட்டு கண்ணோட்டத்தையும் இந்தியா கைக்கொண்டாக வேண்டும். தனது நாட்டின் அனைத்து குடிமக்களுக்கும் உயர்நிலை வாழ்க்கைத் தரத்தை வழங்க வேண்டிய கட்டாயம் நாட்டிற்கு உள்ளது. சமூகத்தின் அனைத்துப் பிரிவினருக்கும் நம்பகமான மற்றும் சிக்கன விலையிலான சுத்தமான, நவீனமான எரிசக்தி உபகரணங்களைக் கிடைக்கச் செய்தல், விவசாய வருமானங்களை இரட்டிப்பாக்குதல், தொழிலக அடித்தளத்தை வலுப்படுத்துவதன் மூலம் வேலைவாய்ப்புகளை உருவாக்குதல் முதலான விஷயங்களை செயல்படுத்த அனைவரையும் உள்ளடக்கும் வகையில் விரைந்து செயல்பட்டாக வேண்டும். தொடர்புடைய துறைகள் அனைத்தையும் இணைத்தல் என்பதற்கும் தாக்கத்தைக் குறைக்கும் உத்திகள் வெற்றி பெறுவதை உறுதி செய்வதற்கும் இரண்டு எதிர் நிலைகளையும் சமநிலையில் வைத்து கவனமாகப் பரிசீலிக்க வேண்டிய தேவை உள்ளது. எனவே இந்தியாவானது புத்தாக்க வர்த்தக மாதிரிகள் மற்றும் செயலூக்கமான முடிவு எடுத்தல் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தும் வகையில் ஒருங்கிணைந்த மற்றும் முழுமையான அணுகுமுறையை மேற்கொள்ள வேண்டும். கொள்கை மற்றும் நிறுவன நிலைகளில் ஏற்படும் பல சவால்களை எதிர்கொள்ள அல்லது சமூக கலாச்சார மற்றும் சந்தைத் தடைகள் ஏற்படுத்தும் சவால்களை சமாளிக்க இந்தக் கண்ணோட்டம் தேவைப்படுகிறது. அப்போதுதான் இந்தச் சவால்களை எதிர்கொண்டு அனைவரையும் உள்ளடக்கிய வளர்ச்சிக்கான வாய்ப்புகளை வெற்றிகரமானதாக மாற்றமுடியும் ●

ரிது மத்தூர், கரிமா வாட்ஸ், ஸ்வம்நில் சேகர். இம்மூவரும் ஆற்றல் மற்றும் மூலவள ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தின் (TERI) ஒருங்கிணைந்த மதிப்பீடு மற்றும் மாதிரி அமைப்பு மையத்தில் பணி செய்கின்றனர்.

பருவநிலை மாற்றம்: சவால்களும் வாய்ப்புகளும்

- ஊர்மி ஏ. கோஸ்வாமி

2019ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதம் முதல் ஜூன் மாதம் வரையிலான காலத்திற்கான வானிலை முன்ன றிவிப்பைக் கடந்த ஏப்ரல் 1ஆம் தேதி இந்திய வானிலை ஆராய்ச்சித் துறை வெளியிட்டது. இந்தியாவின் பெரும்பான்மையான பகுதிகளில் சராசரி வெப்பநிலை வழக்கத்தைவிட 0.5 டிகிரி செல்சியஸ் அதிகமாக இருக்கும் என்றும், சில இடங்களில் வெப்பநிலை 1 டிகிரி செல்சியசுக்கும் கூடுதலாக இருக்கும் என்றும் வானிலை முன் னறிவிப்பில் தெரிவிக்கப்பட்டிருந்தது. இது முட்டாள்கள் தினமான ஏப்ரல் 1ஆம் தேதி வெளியிடப்பட்ட நகைச் சுவை அல்ல. தட்பவெப்பநிலை கொஞ்சம் கொஞ்சமாக அதிகரித்து வருவது இந்த வானிலை முன்ன றிவிப்புக்கு நம்பகத்தன்மையை அளிக்கிறது.

கடந்த ஆண்டும் கோடைக்காலத்தில் வெப்பநிலை வழக்கத்தைவிட அதிகமாக இருக்கும் என்றும், அனல் காற்று வீசும் என்றும் வானிலை ஆய்வு மையம் முன்னறிவிப்பு வெளியிட் டிருந்தது. அதைப்போலவே வெப் பநிலை அதிகரித்து அதன் தாக்கத்தை ஒட்டு மொத்த நாடும் அனுபவித்தது. இந்திய வானிலை ஆராய்ச்சித் துறை அதன் கண்காணிப்புக் கட்டமைப்புகள் மூலம் சேகரித்து தரும் தகவல்கள் பூமியின் வெப்பநிலை அதிகரித்து வருகிறது என்பதை உறுதி செய்யும் வகையிலேயே அமைந்திருக்கிறது. 1901ஆம் ஆண்டு முதல் 2017ஆம் ஆண்டு வரையிலான காலத்தில் இந்தியாவின் சராசரி வெப்பநிலை குறிப்பிடத்தக்க அளவில் அதாவது, 100 ஆண்டுகளில் 0.66 டிகிரி செல்சியஸ் என்ற அளவுக்கு அதிகரித்திருக்கிறது என்பதுதான் வானிலை ஆராய்ச்சித் துறை தெரிவிக்கும் உண்மையாகும். உலக அளவில் எடுத்துக் கொண்டால் சராசரி வெப்பநிலை தொழில்புரட்சிக்கு முந்தைய காலத்தைவிட 1 டிகிரி செல் சியஸ் அளவுக்கு அதிகரித்திருக்கிறது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

உலகின் மற்ற பகுதிகளில் நிலவுவதைப் போலவே இந்தியாவில் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதும் வெப்பமாக இருப்பதும் எதிர்காலத்திற்கானவை அல்ல. அதேபோல் புவி வெப்ப மடைவதன் தாக்கமும் அல்ல. சராசரி வெப்பநிலை 1 டிகிரி செல் சியஸ் அளவுக்கு அதிகரிப்பதால் ஏற்படும் தாக்கங்களை இந்தியா ஏற்கெனவே அனுபவித்திருக்கிறது. உத்தரகாண்ட்,சென்னை,ஸ்ரீநகர்,மலின் ஆகிய பகுதிகளில் இதன் தாக்கம் உணரப்பட்டிருக்கிறது. அண்மையில் கேரளாவிலும், வடகிழக்கு இந்தியாவிலும் இத்தகைய தாக்கம் உணரப்பட்டது. கோடைக்காலம் முடிவடைந்தும் அனல் காற்று வீசுவது, நாடு முழுவதும் சீரற்ற முறையில் மழை பெய்வது சில பகுதிகளில் வெள்ளம் ஏற்படுவது நாட்டின் பெரும்பாலான பகுதிகளில் மிகக்கடுமையான வறட்சி தாக்குவது ஆகியவை ஏற்கெனவே இந்தியாவில் உணரப்பட்டு வரும் அம்சங்கள்தான். 2015-ஆம் ஆண்டில் கையெழுத் திடப்பட்ட பாரிஸ் உடன்பாட்டில் காலநிலை மாற்றத்தால் வெப்ப நிலை அதிகரிப்பதை 2 விழுக்காட் டுக்கும் கீழ் குறைக்கவேண்டும் என்று இலக்கு நிர்ணயிக்கப்பட்டது. ஆனால் இந்த இலக்கைத் தாண்டி உலகின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. அதனால், கடந்த சில ஆண்டுகளில் ஏற்பட்ட நிகழ்வுகள், மீண்டும் ஏற்படுவதற்கும் இன்னும் அதிக பாதிப்புகளை ஏற்படுத் துவதற்கும் வாய்ப்புகள் உள்ளன.

ஐக்கிய நாடுகள் அமைப்பின் தட்பவெப்பநிலை அறிவியல் அமைப்பான பருவநிலை மாற்றத்திற்கான பன்னாட்டு அரசுக்குழு கடந்த ஆண்டு அக்டோபர் மாதம் தென்கொரியாவின் பூஷன் நகரில் இருந்து ஒரு எச்சரிக்கை அறிவிப்பை வெளியிட்டது. தொழிற்சாலையிலிருந்து பசுமை வாயுக்கள் இப்போதுள்ள அளவிலேயே தொடர்ந்து வெளியானால், அதனால் மிக மோசமான விளைவுகள்

அட்டவணை -1

தெற்காசியா / இந்தியாவில் உலக சராசரி வெப்பநிலை அதிகரித்திருப்பதால் ஏற்பட்ட தாக்கங்கள்

	1.5 °C	2 °C
சராசரி வெப்பநிலை அதிகரிப்பு	2.3 °C	3 °C
ஓராண்டின் அதிகபட்ச வெப்பநிலை உயர்வு	1.2 °C	1.7 °C
வெப்பநிலை அதிகரிப்புகள் ஏற்படுவதன் சராசரி காலம்	160 விழுக்காடு	438 விழுக்காடு
2050ஆம் ஆண்டிற்குள் இந்தியாவில் அனல்காற்றின் அளவுஅதிகரிப்பதற்கான வாய்ப்புகள்	5 முறை	9 முறை
இந்தியாவில் அனல் காற்று வீசும் காலம் அதிகரிக்கும் வாய்ப்பு	2 முறை	3 முறை
புவி வெப்பமயமாதலால் பாதிக்கப்படும் மக்கள் தொகைஅதிகரிக்கப்படும் வாய்ப்பு	9 முறை	15 முறை
சராசரி மழை அளவில் மாற்றம்	மாற்றமில்லை	3விழுக்காட்டிற்கும் குறைவு
பருவமழை அதிகரிப்பது உச்சத்தைத் தொடுவதற்கான வாய்ப்புகள்	20 விழுக்காடு	25 விழுக்காடு
தண்ணீர் பற்றாக்குறையால் பாதிக்கப்படும் மக்கள்தொகை	20 மில்லியன்	30 மில்லியன்
ஆறுகளில் வெள்ளம் ஏற்படுவதால் பொருளாதார பாதிப்புகள்அதிகரிப்பதற்கான வாய்ப்புகள்	358 விழுக்காடு	546 விழுக்காடு

ஆதாரம்: பருவநிலை மாற்றத்திற்கான பன்னாட்டு அரசுக் குழுவின் சிறப்பு அறிக்கை மற்றும் கார்பன் ப்ரீப்.

ஏற்படும் என்பதுதான் அந்த அமைப்பு வெளியிட்ட எச்சரிக்கையாகும். இப்படியொரு எச்சரிக்கை வெளியிடப்படும் என்பதை இந்தியா முற்றிலுமாக எதிர்பார்க்கவில்லை என்று கூற முடியாது.

பருவநிலை மாற்றத்திற்கான பன்னாட்டு அரசுக் குழுவின் சிறப்பு அறிக்கை குறித்து ஆய்வு செய்து வரும் அறிவியலாளர்கள்,பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியாகும் அளவை விரைவாகவும், குறிப்பிடத்தக்க அளவிலும் கட்டுப்படுத்துவதற்கு நடவடிக்கை மேற்கொள்ளப்படவில்லை என்றால் உலகின் சராசரி வெப்பநிலை அடுத்த 20 ஆண்டுகளில், அதாவது 2040ஆம் ஆண்டிற்குள் 1.5 டிகிரி செல்சியஸ் அதிகரிக்கும் என்று கூறியுள்ளனர். இந்த அளவுக்கு சராசரி வெப்பநிலை அதிகரித்தால், கடற்கரைகளின் பெரும்பான்மையான பகுதிகளை கடல் ஆக்கிரமிக்க வாய்ப்பு உள்ளது வறட்சியும் வெள்ளமும் அதிகரித்து பல நூறு கோடிக்கணக்கான மக்களுக்கு சமூக ரீதியாகவும், இயற்கை சார்ந்தும் ஆபத்துக்களை ஏற்படுத்தும் என்று அவர்கள் எச்சரித்துள்ளனர்.

பாரிஸ் உடன்படிக்கையில் பருவநிலை மாற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்த நடவடிக்கை எடுப்பதாக வாக்குறுதி அளித்திருந்த நாடுகள், தற்போது அதற்கு நேர் எதிரான வகையில் உலகின் சராசரி வெப்பநிலை 2 டிகிரி செல்சியஸ் அதிகரிக்கும் அளவுக்கு பசுமை இல்ல வாயுக்களை வெளியிட்டு வருகின்றன என்பதால், பருவநிலை மாற்றத்தின் விளைவுகள் இன்னும் மோசமாக இருக்கும் என்று எச்சரிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

புவி வெப்பமயமாதலால் ஏற்படும் பாதிப்புகள் நமக்கு புதிதல்ல என்ற போதிலும், இந்தியா போன்ற வளம் குறைந்த, நலிவடைந்த நாடுகளில் சராசரி வெப்பநிலை 1.5 டிகிரி செல்சியஸ் அதிகரித்தாலே, அந்த நாடுகள் மிகக் கடுமையாக பாதிக்கப்படும் ஆபத்து இருக்கிறது. இது குறித்த எச்சரிக்கை பருவநிலை மாற்றத்திற்கான பன்னாட்டு அரசு குழுவின் சிறப்பு அறிக்கையில் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கிறது.

நியூயார்க்கில் உள்ள ஐ.நா. அமைப்பின் தலைமை அலுவலகத்தில் கடந்த ஆண்டு நடைபெற்ற நிகழ்வில் பருவநிலை மாற்றத்தின் ஆபத்துகள் குறித்து ஐ.நா. தலைமைச் செயலாளர் ஆண்டனியோ கட்ரஸ் எச்சரிக்கை அறிவிப்பு ஒன்றை வெளியிட்டார். “பருவநிலை மாற்றம் என்பது நமது காலத்தில் ஒரு பெரும்பிரச்சினையாக உருவெடுத்து வருகிறது. அதற்குத் தீர்வு காண வேண்டிய கட்டத்தில் நாம் இருக்கிறோம். பருவநிலை மாற்றம் என்பது நம்மைவிட வேகமாக முன்னேறிக் கொண்டிருக்கிறது. அது பரவும் வேகம் உலகம் முழுவதிலுமிருந்து அபயக் குரல்களை எழுப்ப வைத்திருக்கிறது. 2020-ஆம் ஆண்டிற்குள் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்றுவதை நாம் கட்டுப்படுத்தவில்லை என்றால், பருவநிலை மாற்றத்தின் ஆபத்துக்களில் இருந்து தப்புவதற்கான வாய்ப்பை நாம் இழந்துவிடும் ஆபத்து உள்ளது. அத்தகைய சூழல்களில் மக்களுக்கும், நம்மை நிலையாக வாழ வைத்துக் கொண்டிருக்கும் இயற்கை அமைப்புகளுக்கும் மிகமோசன விளைவுகள் ஏற்படக்கூடும்” என்று ஆண்டனியோ கட்ரஸ் கூறினார்.

வெப்பமாகிவரும் உலகில் ஒப்பீட்டு அளவில் இந்தியா ஏழை நாடு என்பதாலும், பருவநிலை மாற்றத்தால் பாதிக்கப்படும் ஆபத்து உள்ள நாடு என்பதாலும், உலகின் சராசரி வெப்ப நிலை 1.5 டிகிரி செல்சியசுக்கும் கூடுதலாக அதிகரிக்கும்போது, மிக மோசமாக பாதிக்கப்படும் நாடுகளில் ஒன்றாக இந்தியாவும் இருக்கும். தெற்காசிய நாடுகளில் குறிப்பாக அதிக வெப்பம் நிலவும் இந்தியாவில் புவி வெப்பமயமாதல் காரணமாக பல்வேறு மோசமான பாதிப்புகள் ஏற்படும் ஆபத்து உள்ளது. உலகின் சராசரி வெப்பநிலை 1.5 டிகிரி செல்சியஸ் அளவுக்கு அதிகரித்தாலே கடுமையான வறட்சி, வெள்ளம், அனல் காற்று, மக்கள் வாழிடங்கள் சீரழிதல், பயிர்களின் விளைச்சல் குறைதல் உள்ளிட்ட பாதிப்புகள் ஏற்படக்கூடும். வெப்பநிலை அதிகரிப்பதும், மழை அளவு மாறுபடுவதும் குடிநீர் விநியோகத்தைக் கடுமையாக தாக்கும். வறட்சியும், வெள்ளமும் அதிகரிப்பதால், பருவநிலை மாற்றத்தின் ஒட்டுமொத்த தாக்கம் என்பது நீர்நிலைகளை மிகக் கடுமையாக பாதிக்கும். பனிமலைகள் உருகுவதாலும், கடல் பெருகுவதாலும், கடல் மட்டம் குறிப்பிடத்தக்க வகையில் அதிகரிக்க வாய்ப்பு உள்ளது. இந்தியக் கடற்கரையின் சுற்றளவு 7,500 கிலோமீட்டராகும். இந்தப் பகுதியில் உள்ளவர்களில் சுமார் 5 கோடி பேரை இந்த இயற்கை சீற்றம் மிக மோசமாக பாதிக்கும். அவர்களில் பெரும்பான்மையினர் தங்களின் வாழ்வாதாரத்திற்காக கடலை நம்பியிருப்பவர்கள் ஆவர். மும்பை,ல்கத்தா ஆகிய நகரங்களும் பெரும் ஆபத்தை எதிர்நோக்கிக் காத்திருக்கின்றன.

காலநிலை மாற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்து வதற்கான நடவடிக்கைகள்:

பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியாவதன் விகிதத்தைக் கட்டுப் படுத்துவதற்கான நடவடிக்கைகள் ஆகியவற்றை இந்தியா தீவிரப்படுத்தி வருகிறது. அதுமட்டுமின்றி, ஏற்கெனவே அனுபவித்து வரும் பருவநிலை மாற்றத்தின் தாக்கங்களை சமாளிப் பதற்கான நடவடிக்கைகளையும் இந்தியா தீவிரபடுத்தி வருகிறது.

2008-ஆம் ஆண்டில் காலநிலை மாற்றத்திற்கான தேசிய செயல் திட்டத்தை இந்தியா தொடங்கியது. இதற்காக சூரியஒளி மின்சாரம், எரிசக்தி சேமிப்பு, வனங்களைப் பாதுகாத்தல், நீடித்த வாழ்விடங்கள், நீர், வேளாண்மை, இமயமலைச் சூழல் அமைப்பு, பருவநிலை மாற்றத்தை எதிர்கொள்வதற்கான அறிவுசார் யுக்திகளை உருவாக்குதல் ஆகியவற்றுக்கான எட்டு இயக்கங்களை இந்தியா தொடங்கியது. பருவநிலை மாற்றத்தை எதிர்கொள்வதற்கான நீண்டகால, ஒருங்கிணைந்த பல்முனை உத்திகளை உருவாக்குவதற்காகவே இந்த இயக்கங்கள் தொடங்கப்பட்டன. இவை தவிர, தேசிய அளவிலான செயல்திட்டமும், 32 மாநிலங்கள் மற்றும் யூனியன் பிரதேசங்களுக்கான பருவநிலை மாற்ற செயல்திட்டமும் தயாரிக்கப்பட்டன. இந்த செயல் திட்டங்களில் சுகாதாரம், தொழில் துறை, பேரிடர் மேலாண்மை, சுற்றுலா, கடற்கரையோர மேம்பாடு ஆகியவை சார்ந்த திட்டங்கள் இடம்பெற்றுள்ளன. பரவலான வளர்ச்சி இலக்குகளை எட்டுவதற்கான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளும் அதே நேரத்தில், பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியாவது கட்டுப்படுத்துவது, பருவநிலை மாற்றத்தை எதிர்கொள்வதற்கு ஏற்ப நம்மைத் தயார்படுத்திக் கொள்வது ஆகியவற்றில் இந்த செயல்திட்டங்கள் அதிக கவனம் செலுத்துகின்றன.

எனினும்,இந்த முயற்சிகளில் எட்டப்பட்ட முன்னேற்றம் என்பது சமமற்றதாகவே உள்ளது. பெரும் பான்மையான நடவடிக்கைகள் எரி

அட்டவணை - 2: தேசிய மின்சாரத் திட்டத்தின்படி, மின்உற்பத்தித் திறன் இலக்குகள்

	2017-18		2021-22		2026-27	
தொழில்நுட்பம்	மெகாவாட்	மொத்தமின்உற்பத்தித்திறனில்விழுக்காடு	மெகாவாட்	மொத்தமின்உற்பத்தித்திறனில்விழுக்காடு	மெகாவாட்	மொத்தமின்உற்பத்தித்திறனில்விழுக்காடு
நிலக்கரி	197122	57 விழுக்காடு	217283	45 விழுக்காடு	238181	38 விழுக்காடு
எரிவாயு	24897	7 விழுக்காடு	24897	5 விழுக்காடு	24897	4 விழுக்காடு
டீசல்	838	0 விழுக்காடு	838	0 விழுக்காடு	838	0 விழுக்காடு
அணுசக்தி	6780	2 விழுக்காடு	10080	2 விழுக்காடு	16880	3 விழுக்காடு
நீர்	45293	13 விழுக்காடு	51301	11 விழுக்காடு	63301	10 விழுக்காடு
சூரியஒளி	21651	6 விழுக்காடு	100000	21 விழுக்காடு	150000	24 விழுக்காடு
காற்றாலை	34046	10 விழுக்காடு	60000	13 விழுக்காடு	100000	16 விழுக்காடு
சிறிய நீர்மின்திட்டங்கள்	4486	1 விழுக்காடு	5000	1 விழுக்காடு	8000	1 விழுக்காடு
பாயோமாஸ்	8839	3 விழுக்காடு	10000	2 விழுக்காடு	17000	3 விழுக்காடு
மொத்தமின்உற்பத்தித்திறன்	344002	100 விழுக்காடு	479399	100 விழுக்காடு	619047	100 விழுக்காடு

ஆதாரம்: தாமஸ் ஸ்பென்சர், Coal Transition in India, TERI

சக்தி சார்ந்த இயக்கத்தின் மீது அதிக கவனம் செலுத்தின. தேசிய செயல்திட்டத்தில் நிர்ணயிக்கப் பட்டுள்ள இலக்குகளை எட்டுவதற்கான திட்டங்களையும்,கொள்கைகளையும் ஒருங்கிணைப்பதற்கான முயற்சிகள் தொடர்ந்து மேற்கொள்ளப்பட்டு வரும் போதிலும்கூட,அவை முழு மையாக பயனளிக்கவில்லை. நிதி மற்றும் தொழில்நுட்பச் சிக்கல்கள் காரணமாக மாநில அளவிலான திட்டங்களை சிறப்பாக செயல்படுத்தும் முயற்சிகள் பாதிக்கப்பட்டன. பாரிஸ் உடன்பாட்டின்படி இந்தியா அளித்த வாக்குறுதிகளில் மிகவும் முக்கியமானது 2030-ஆம் ஆண்டிற்குள் அதன் ஒட்டு மொத்த மின்உற்பத்தித் திறனில் மரபு சாரா எரிசக்தி உற்பத்தியின் பங்கை 40 விழுக்காடாக அதிகரிப்பது ஆகும். நிலக்கரி, இயற்கை எரிவாயு போன்ற படிம எரிபொருள்களில் இருந்து மின்சாரம் தயாரிப்பதை குறைத்துக் கொண்டு சூரியஒளி, காற்று, நீர், அணுசக்தி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி மின்சாரம் உற்பத்தி செய்வதுதான் இதற்கான தீர்வு ஆகும். இந்தியாவில் வெளியாகும் பசுமை இல்ல வாயுக் களில் 73 விழுக்காடும் எரிசக்தித் துறையிலிருந்துதான் வெளியாகின்றன என்பதால், இந்த மாற்றத்தைச் செய்ய வேண்டியது மிக மிக அவசியமாகும்.

2019-ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி மாத நிலவரப்படி, இந்தியாவின் ஒட்டு மொத்த மின்உற்பத்தி திறனான 350.16 ஜிகாவாட்டில் மரபுசாரா எரி சக்தி உற்பத்தியின் அளவு 36..3 விழுக்காடு ஆகும். புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி, நீர்மின் உற்பத்தி, அணுமின் உற்பத்தி போன்ற மரபுசாரா எரி சக்தி ஆதாரங்களின் பங்கு குறிப் பிடத்தக்க வகையில் அதிகரித்துள்ள போதிலும், இந்தியாவின் ஒட்டுமொத்த மின்உற்பத்தித் திறனில் பெரும் பகுதி படிம எரிபொருட்களை மூலப் பொருள்களாகக் கொண்டவையாகவே உள்ளன.

மத்திய எரிசக்தி ஆணையம் மேற் கொண்டுள்ள கணக்கெடுப்பின்படி, 2026 27ஆம் ஆண்டில் இந்தியாவின் ஒட்டுமொத்த மின்உற்பத்தித் திறன் 619 ஜிகாவாட்டாக இருக்கும். அவற்றில் மரபு சாரா எரிசக்தித் திறனின் அளவு 275 ஜிகாவாட் அல்லது 44 விழுக் காடாக இருக்கும். நிலக்கரி, பழுப்பு நிலக்கரி, எரிவாயு போன்ற படிம எரிபொருள்களைப் பயன்படுத்தி உற் பத்தி செய்யப்படும் மின்சாரத்தின் அளவு 263.88 ஜிகாவாட்டாக இருக்கும் என்றும் மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

இந்தியா அதன் ஒட்டுமொத்த உற்பத்தி மதிப்பில் 33 முதல் 35 விழுக்காடு குறைப்பதாக உறுதி பூண்டிருக்கிறது. இதற்குமுன் 2010-ஆம் ஆண்டில்,2020-ஆம் ஆண்டிற்குள் 2005-ஆம் ஆண்டின் நிலையிலிருந்து 20 முதல் 25 விழுக்காடு அளவுக்கு பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளி யேறுவதைக் குறைப்பதாக இந்தியா தானாக முன்வந்து உறுதியேற்றுக் கொண்டது. 2005 முதல் 2014 ஆம் ஆண்டு வரையிலான காலகட்டத்தில் இந்தியா தனது பசுமை இல்ல வாயுக்களின் வெளியேற்றத்தை 21 விழுக்காடு அளவுக்குக் குறைத் திருக்கிறது. ஆஸ்திரேலியாவைச் சேர்ந்த எரிசக்திப் பொருளாதாரம் மற்றும் நிதி பகுப்பாய்வு நிறுவனம் என்ற ஆய்வு நிறுவனம் இது தொடர்பாக மேற்கொண்ட ஆய்வின் முடிவில் இந்தியா 2020-ஆம் ஆண்டிற்குள் அதன் எரிசக்தித் திறன் அதிகரிப்பு மற்றும் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்துவது தொடர்பான இலக்குகளை எட்டிவிடும் என்று கூறப்பட்டிருக்கிறது. இந்தியா அதன் தேசிய அளவிலான இலக்கில் குறிப்பிட்ட கால வரையறையான 2030ஆம் ஆண்டிற்கு 10ஆண்டுகள் முன்பாகவே இந்த இலக்குகளை எட்டவிருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது. இந்தியாவின் ஒட்டுமொத்த உற்பத்தி மதிப்பில் பசுமை இல்ல வாயுக் களின் வெளியேற்ற அளவை 2005 ஆம் ஆண்டின் அளவிலிருந்து 2014-ஆம் ஆண்டிற்குள் 21 விழுக்காடு குறைத்திருப்பது இந்தியாவுக்கு சாத்திய மாகியுள்ளது. இது ஆண்டுக்கு சராசரியாக இரு விழுக்காடு ஆகும். அதன்படி பார்த்தால், பாரிஸ் உடன் படிக்கையின் படியான இலக்கை இந்தியா 2030-ஆம் ஆண்டிற்கு 10 ஆண்டுகள் முன்பாகவே எட்டிவிடும்.

பாரிஸ் உடன்படிக்கையில் இந்தியா அளித்த மற்றொரு வாக்குறுதி என்ன வென்றால், கூடுதல் வனப்பகுதிகளை உருவாக்குதல், மரங்களை வளர்த்தல் ஆகியவற்றின் மூலம் 2030-ஆம் ஆண்டிற்குள் 250கோடி முதல் 300 கோடி டன் அளவுக்கு கார்பன்டை ஆக்சைடு வாயுவை உறிஞ்சும் திறனை ஏற்படுத்துவது ஆகும். எனினும், கூடுதல் வனப்பகுதிகளை உருவாக்குவதில் இந்தியாவின் பணிகள் உற்சாகம் அளிக்கும் வகையில் இல்லை. கூடுதல் வனப்பகுதிகளை உருவாக்கும் விசயத்தில் இந்தியாவின் இப்போதைய வேகம் தொடர்ந்தால், இதுகுறித்த இலக்கை எட்டுவது சற்று கடினமாக இருக்கும் என்று மத்திய சுற்றுச்சூழல் துறை செயலாளர் சி.கே. மிஸ்ரா கூறியிருக்கிறார். எனினும், நிலை மையை சமாளிக்க நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட்டு வருகின்றன. ‘‘கூடுதல் வனப்பகுதிகளை ஏற்படுத்துவது குறித்த இலக்கை எட்டிவிட வேண்டும் என்பதில் நாங்கள் உறுதியாக இருக்கிறோம். அதற்கான புதிய உத்தி வகுக்கப்பட்டு வருகிறது. அந்த உத்தி செயல் படுத்தப்படும் போது இப்போதைக்கும், 2030-ஆம் ஆண்டிற்கும் இடையிலான காலத்தில் மரம் வளர்க்கப்படும் வேகம் இருமடங்காக்கப்படும். இது இலக்கை எட்டுவதற்கு பெரிதும் உதவியாக இருக்கும்’’ என்றும் சி.கே. மிஸ்ரா கூறினார்.

அடுத்து என்ன?

கள உண்மைகளின் அடிப்படையிலும், அறிவியலின் அடிப்படையிலும் பார்க் கும்போது, பருவநிலை மாற்றத்தின் தீய விளைவுகள் விரைவில் வரக்கூடியவையாக அல்லாமல், ஏற்கெனவே வந்துவிட்டவையாக உள்ளன. வெப்பமும், குளிரும் மிகவும் கடுமையாக இருப்பது, மழை பெய்யும் காலம் மாற்றமடைவது போன்ற தாக்கங்கள் தீயவிளைவுகளின் தொடக்கம் மட்டுமே. இனிவரும் காலங்களில் இந்தத் தாக்கங்களின் தீவிரமும், அளவும், எண்ணிக்கையும் அதிகரிக்கும். பாதிக்கப்பட்டவர்களின் எண்ணிக்கையும் அதிகமாகும். பாரிஸ் உடன்படிக்கையில் அளிக்கப்பட்ட அனைத்து உறுதி மொழிகளையும் நிறைவேற்ற நடவடிக்கை எடுக்கப் பட்டாலும் கூட, அரசாங்கமும் இதில் சம்பந்தப்பட்ட மற்றவர்களும் முழுமையாக உழைத்தாலும் கூட காலநிலை மாற்றத்தின் தீய விளைவுகள் ஓரளவு இருக்கத்தான் செய்யும். அதை சமாளிக்கத் தேவையான நடவடிக்கைகளை நாம் மேற்கொள்ள வேண்டியது அவசியமாகும்.

புவி வெப்பமயமாதலின் காரணமாக ஏற்படும் பாதிப்புகளைக் கட்டுப்படுத்த காலநிலை மாற்றத்திற்கான பன்னாட்டு அரசுக் குழுவின் அறிக்கையில் 12 ஆண்டுகள் அவகாசம் அளிக்கப் பட்டிருக்கிறது. கடந்த அக்டோபர் மாதத்தில் காலநிலை மாற்றத்திற்கான பன்னாட்டு அரசுக்குழு வெளியிட்ட அறிக்கைக்குப் பிறகு, ஐக்கிய நாடுகள் அமைப்பின் சுற்றுச்சூழல் துறைக்கான உலகளாவிய ஆறாவது ஆய்வறிக்கை போன்ற ஆவணங்களில், பருவநிலை மாற்றத்தின் காரணமாக சுகாதாரம் மற்றும் நலனில் பாதிப்பு ஏற்படும் என்று குறிப்பிடப்பட்டிருக்கிறது. பருவ நிலை மாற்றம் என்பது உண்மை யான விசயம் என்பதிலும், அதன் தாக்கங்கள் ஏற்கெனவே புரிந்து கொள்ளப்பட்டதோடு, இன்னும் தீவிரமாக இருக்கும் என்பதிலும் எந்த சந்தேகமும் இல்லை.

காலநிலை மாற்றம் தொடர்பாக ஐ.நா. தலைமைச் செயலாளர் ஆண்டனியோ கட்ரஸ் வெளியிட்ட எச்சரிக்கை மிகவும் உண்மையாகும். குறிப்பாக, குறைந்தபட்ச வளத்துடன் அதிக பொருளாதார மதிப்பு கொண்ட இந்தியா போன்ற நாடுகளுக்கான அவரது எச்சரிக்கை மிகவும் சரியானது ஆகும். பருவநிலை மாற்றம் காரணமாக, வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது உணவுப் பாதுகாப்பின்மை, உணவு விலை அதிகரிப்பது, வருவாய் இழப்பு, வாழ்வாதார வாய்ப்புகள் இழப்பு, மோசமான சுகாதாரத் தாக்கங்கள், மக்கள் இடம் பெயருதல் போன்ற நடவடிக்கைகளின் மூலம் நலிவடைந்த மக்கள் மிகக் கடுமையாகப் பாதிக்கப் படுவார்கள். இந்தியா போன்ற வளரும் பொருளாதாரங்களுக்கும் பருவநிலை மாற்றம் மிகப்பெரிய சவால்களை ஏற்படுத்தியுள்ளது. குறிப்பிடத்தக்க வளர்ச்சிக் குறைபாடுகளையும், வறுமையில் வாடும் கோடிக்கணக்கான மக்களையும் கொண்டுள்ள இந்தியா போன்ற வளரும் பொருளாதாரங்கள், ஒருபுறம் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்றத்தையும், புவி வெப்ப மயமாதலையும் கட்டுப்படுத்தி, மக்கள் நலனை பாதிக்காத வகையில் நீடித்த வளர்ச்சியை உறுதிசெய்வது எவ்வாறு சாத்தியமாகும்?

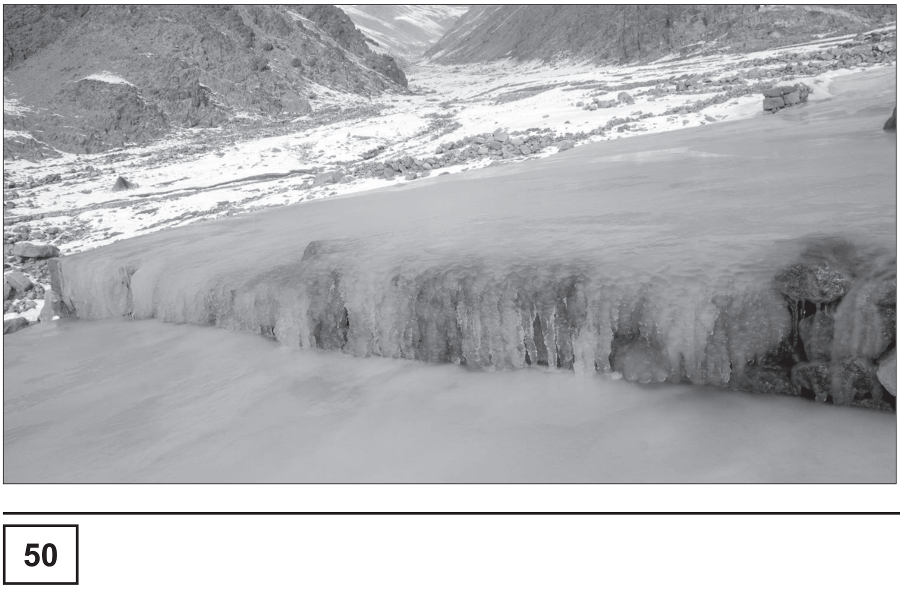
தாது வளங்களும், எரிசக்தியும்தான் பொருளாதார வளர்ச்சியை இயக்குபவை ஆகும். ஒருபுறம் பொருளாதாரத்தை வளர்த்தெடுக்கும் அதே வேளையில், வளர்ச்சியில் காணப்படும் இடை வெளியை நிரப்புவதற்கு அதிக வளங்களையும் எரிசக்தியையும் பயன்படுத்த வேண்டியது கட்டாயமாகும். அண்மையில் ஐக்கிய நாடுகள் சுற்றுச் சூழல் அமைப்பின் சார்பில் வெளி யிடப்பட்ட ‘‘உலகளாவிய வளங்கள் குறித்த பார்வை’’ என்ற தலைப்பிலான மதிப்பீட்டில் பயோமாஸ், படிம எரி பொருள்கள், உலோகங்கள், உலோகம் அல்லாத தாதுக்கள் போன்றவற்றை எடுப்பதும் பிரிப்பதும்தான் உலகின் ஒட்டுமொத்த பசுமை இல்ல வாயு வெளியேற்றத்தில் 50 விழுக்காடு பங்கினை வகிக்கின்றன என்று கூறப் பட்டுள்ளது. இந்தியா ஒரு அடித்தட்டு நடுத்தர வருமானம் கொண்ட நாடு என்ற வகையில், அதன் தாதுப் பொருள் வளம் என்பது அதைவிட சற்று உயர்ந்த நிலையில் உள்ள நாடுகளுக்கு இணையாகவே உள்ளது. எனினும், தீவிர வளர்ச்சி நடவடிக்கைகளின் காரணமாக, மாசடைந்த காற்று, தண்ணீர் வளம் வேகமாக குறைந்து வருவது, பருவநிலை மாற்றத்தால் ஏற் பட்டு வரும் விளைவுகள் போன்றவற்றை இந்தியா எதிர்கொண்டு வருவதால் காலநிலை மாற்றத்தின் மோசமான விளைவுகளை இந்தியா ஏற்கெனவே அனுபவித்து வருகிறது. இந்தியா அதிவேகமாக நகரமயமாக்கலை நோக்கி நகர்ந்து கொண்டிருக்கும் நிலையில்,

இன்னும் கட்டி முடிக்கப்படாத அதன் 70 விழுக்காடு உள்கட்டமைப்பு வசதிகளைக் கட்டி எழுப்புவது, அதன் உற்பத்தித் தளத்தை அதிகரிப்பது, விவசாயம் சாராத துறைகளிலும், சுரங்கத் துறைகளிலும் வேலை வாய்ப்புகளை அதிகரிப்பது ஆகியவற்றை செய்ய வேண்டியிருப்பதால், இந்தியா வளங்களையும், பொருட்களையும் வீணடிக்காமல் சிக்கனமாக பயன் படுத்தக்கூடிய, அவற்றை மறுஉற்பத்தி, மறுபயன்பாடு, மறுசுழற்சி மற்றும் மறு உருவாக்கம் செய்யக்கூடிய உற்பத்தி மற்றும் நுகர்வு அமைப்புக்கு மாற வேண்டும். தொழில் வளர்ச்சியடைந்த நாடுகள், சீனா போன்ற வளரும் நாடுகள் ஆகியவை கடைபிடித்த வளர்ச்சி மாதிரிகளை இந்தியாவால் கடைபிடிக்க முடியாது என்பது மட்டும் தெளிவாகிவிட்டது.

இந்தியா அதன் மக்களின் வளர்ச்சி இடைவெளியை நிரப்பவும், நீடித்த பொருளாதார வளர்ச்சியை உறுதி செய்யவும் அதன் சர்வதேச காலநிலை மாற்றம் மற்றும் நீடித்த வளர்ச்சி உறுதிப்பாடுகளுக்கான நான்கு எல்லைகளைக் கடந்து செல்ல வேண்டும். அதற்காக, நிலக்கரியை எரிபொருளாகக் கொண்ட மின்னுற்பத்தி நிலையங்களுக்கு மாற்றாக சூரிய ஒளி மற்றும் காற்றாலை மின்னுற்பத்திக்கு மாறுதல், படிம எரிபொருளில் இயங்கும் வாகனங்களுக்குப் பதிலாக மின்சார வாகனங்களுக்கு மாறுதல் ஆகியவற்றைக் கடந்து மேலும் பல நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும். வளர்ச்சி நடவடிக்கைகளின் காரணமாக வெளியாகும் பசுமை இல்ல வாயுக்களின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துவது முக்கியம் என்பது ஒருபுறமிருக்க, புவி வெப்பமயமாதலால் ஏற்படும் மாற்றங்களை சமாளிப்பதற்கான திறன்களை அதாவது அதன் திறன் வலிமையை அதிகரிக்கவும், சவால்களை வாய்ப்புகளாக மாற்றிக்கொள்ளும் திறன்களையும் ஏற்படுத்திக்கொள்வது மேலும் முக்கியமாகும்.

காலநிலை மாற்றத்தை சமாளிக்க பொருளாதாரம் தழுவிய மாற்றங்களை மேற்கொள்ள வேண்டியிருக்கும். எரிசக்தி, போக்குவரத்து, நகர்ப்புற மற்றும் வேளாண் அமைப்புகள் உள்ளிட்ட அனைத்திலும் இந்தியா தலைகீழ் மாற்றங்களை செய்ய வேண்டியிருக்கும். மனிதமுதலீடு, புதுமை கண்டுபிடிப்பு, ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாடு ஆகியவற்றுக்கு இந்தியா அதிக அளவில் முதலீடு செய்ய வேண்டியிருக்கும். இந்தியாவில் எரிசக்தி உற்பத்தி முறை மாறுவதால் பாதிக்கப்படக்கூடிய நிலக்கரி சுரங்கங்களைச் சார்ந்து நேரடியாகவும், மறைமுகமாகவும் பணியாற்றும் ஐந்து இலட்சம் பேருக்கு மறுதிறன் வழங்குவதற்காக இந்தியா பெரும் தொகையை முதலீடு செய்தாக வேண்டும். காலநிலை மாற்றம் காரணமாக பொருளாதாரத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களால் மக்களுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புகளின் அளவைக் குறைக்கத் தேவையான வழிமுறைகளைக் கண்டறியவும் இந்தியா அதிக அளவில் முதலீடு செய்ய வேண்டியிருக்கும்.

பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்றத்தைக் கட்டுப் படுத்துவதற்கும், எரிசக்தியை சிக்கனமாக பயன்படுத்தக்கூடிய உற்பத்தி மற்றும் நுகர்வு முறைக்கு மாறவும் அதிக அளவிலான ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாடு தேவைப்படும். படிம எரிபொருள்களை படிப்படியாகக் கைவிடுவதற்காக சூரியஒளி மற்றும் காற்றாலை மின்னுற்பத்தித் திறன்களை அதிகரிக்கச் செய்தல் மற்றும் அவற்றை சிக்கனமாகப் பயன்படுத்துதல், காலநிலை மாற்றத்தால் ஏற்படும் தண்ணீர்த் தட்டுப்பாட்டைப் போக்குவதற்காக வேளாண்மை மற்றும் பயிரிடும் முறையில் மாற்றங்களைச் செய்தல், வெப்பநிலையும், மழை அளவும் மாறும் சூழலில் உற்பத்தியைப் பெருக்க நடவடிக்கை எடுத்தல் ஆகியவை மிகவும் முக்கியமானவையாகும். இவற்றையெல்லாம் கருத்தில் கொண்டு எதிர்காலத்தில் எத்தகைய தொழிற்சாலைகளை அமைக்கலாம் என்பது குறித்த முதலீட்டு முடிவுகளை இந்தியா மறுஆய்வு செய்யவேண்டும். இந்தியா எதிர்கால வாய்ப்புகளை கருத்தில் கொண்டு அதன் இன்றையத் தேவைகளுக்கும், மக்களின் பொருள் சார்ந்த எதிர்பார்ப்புகளுக்கும் இடையே சமநிலையை ஏற்படுத்த வேண்டிய தேவை ஏற்பட்டிருக்கிறது.



காலநிலை மாற்றம் என்பது அதிகரித்து வரும் வெப்பநிலை, மழை பெய்யும் அளவு மற்றும் முறையில் மாற்றம், மோசமான தட்பவெப்ப நிலை ஆகியவை சார்ந்தது ஆகும். இதில் இவற்றையும் கடந்த பல விஷயங்கள் உள்ளன. நாம் எந்த அளவுக்கு பொருள்களை உற்பத்தி செய்கிறோம், நுகர்வு செய்கிறோம் என்பது சார்ந்த அணுகுமுறையை மாற்றுவது சம்பந்தப்பட்ட விஷயமாகும். இந்தியா போன்ற நாடுகளில் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டிய கட்டமைப்பு உருவாக்கம் சார்ந்த விஷயங்களில் உள்ள பின்னடைவை சரி செய்ய

காலநிலை மாற்றத்தை சமாளிப்பதற்காக இந்தியா மேற்கொண்ட நடவடிக்கைகளின் முக்கிய அம்சங்கள்:

இந்தியாவில் வெளியேற்றப்படும் கார்பன் - டை - ஆக்சைடு உள்ளிட்ட பசுமை இல்ல வாயுக்களின் அளவு 2010-ஆம் ஆண்டில் 2136.8 மில்லியன் டன்னாக இருந்தது. இது 2014-ஆம் ஆண்டில் 2607.5 மில்லியன் டன்களாக அதிகரித்திருக்கிறது.

2005-2014 காலத்தில் இந்தியாவின் ஒட்டுமொத்த உற்பத்தி மதிப்பில் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேற்றத்தின் அளவு 21 விழுக்காடாகக் குறைக்கப்பட்டுள்ளது.

2014-ஆம் ஆண்டு மார்ச் மாதத்தில் 2.63 ஜிகாவாட்டாக இருந்த இந்தியாவின் சூரியஒளி மின்உற்பத்தித் திறன், 2018ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் மாதத்தில் ஒன்பது மடங்கு அதிகரித்து 23.28 ஜிகாவாட்டாக அதிகரித்துள்ளது.

2015-ஆம் ஆண்டு மார்ச் மாதத்தில் இந்தியாவின் படிம எரிபொருள் அல்லாத வளங்களைக் கொண்ட மின்உற்பத்தித் திட்டங்களின் அளவு நாட்டின் ஒட்டுமொத்த மின்உற்பத்தித் திறனில் 30.5 விழுக்காடாக இருந்தது. 2018-ஆம் ஆண்டு ஜூன் மாதத்தில் இது 35.5 விழுக்காடாக அதிகரித்துள்ளது.

2015-ஆம் ஆண்டில் இந்தியாவில் செயல்பாட்டில் இருந்த சூப்பர் கிரிட்டிக்கல் அனல் மின்நிலையங்களின் எண்ணிக்கை 40ஆக (27.48 ஜிகாவாட்) இருந்தது. இது 2018ஆம் ஆண்டில் 66 ஆக (45.55 ஜிகாவாட்) அதிகரித்துள்ளது. இதன் மூலம் 2016 17ஆம் ஆண்டில் ஏழு மில்லியன் டன் அளவுக்கு கார்பன் டை ஆக்சைடு வெளியேற்றப் படுவது தவிர்க்கப்பட்டிருக்கிறது.

அதிக வெப்பத்தை வெளியிடக்கூடிய 10.64 ஜிகாவாட் மின்உற்பத்தித் திறன் கொண்ட, 170 பழைய மின்உற்பத்தி நிலையங்கள் மூடப்பட்டுள்ளன.

2013-ஆம் ஆண்டில் இந்தியாவில் உள்ள வனங்களின் நிலை குறித்த அறிக்கையில் நாட்டின் ஒட்டுமொத்த நிலப்பரப்பில் 24.01 விழுக்காடு அளவுக்கு வனங்களும், மரங்களும் இருப்பதாக கூறப்பட்டிருந்தது. 2017ஆம் ஆண்டின் அதே அறிக்கையில் இந்தியாவின் மரங்கள் மற்றும் வனங்களின் பரப்பு 24.39 விழுக்காடாக அதிகரித்துள்ளது என்று குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

வேண்டியது மிகவும் அவசியமாகும். ஆனால், காலநிலை மாற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டிய கட்டாயத்தில் உள்ள உலகில் இதை செய்வது மிகப்பெரிய சவாலாகும். எனினும் இந்த சிக்கலில் இருந்து நாம் விலகி ஒதுங்கி விடக்கூடாது. இந்த விஷயத்தில் இனி நாம் செல்லவேண்டிய பாதை புவி வெப்பமயமாதலால் ஏற்படும் உண்மையான மற்றும் இயல்சார் சவால்களை எதிர்கொள்ளும் அளவுக்கு வலிமை அளிக்கக்கூடிய வகையில் சொத்துக்களை உருவாக்குவதிலும், அனைத்து மக்களுக்கும் நல்ல வாழ்க்கையை உறுதி செய்யக்கூடிய நீடித்த வளர்ச்சியை உருவாக்குவதிலும் அதிக கவனம் செலுத்துவதாக அமைய வேண்டும். இந்தியாவைப் பொறுத்த வரை காலநிலை மாற்றம் என்ற சிக்கல் உருவாக்கும் விசயங்களை வாய்ப்புகளாக மாற்றி, அதைப் பயன் படுத்திக் கொள்வதற்கான திறன்களை உருவாக்குவதுதான் இந்தியாவின் இப்போதைய பணி ஆகும்.

தொழிற்சாலைகள் மற்றும் அதிக மின்சாரம் தேவைப்படும் தொழில் துறைகளில் மின்சார சிக்கனத்திற்காக சிறப்பான செயல்பாடு மற்றும் வணிகத் திட்டம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இதில் சேர்ந்த 478 வாடிக்கையாளர்கள் 2012-ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதம் முதல் 2015ஆம் ஆண்டு மார்ச் மாதம் வரையிலான முதல் சுழற்சிக் காலத்தில் 31 மில்லியன் டன் அளவுக்கு கார்பன் டை ஆக்சைடு வெளியேற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்தியுள்ளன. இரண்டாவது, மூன்றாவது மற்றும் நான்காவது சுழற்சிக் காலத்தில் 13 துறைகளைச் சேர்ந்த 846 நிறுவனங்கள் மொத்தம் 19 மில்லியன் டன் அளவுக்கு கார்பன் டை ஆக்சைடு வெளியேற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்தியுள்ளன.

2015-ஆம் ஆண்டு பாரிசில் நடைபெற்ற ஐக்கிய நாடுகள் காலநிலை மாற்ற உச்சிமாநாட்டில் இந்தியா பிரான்சுடன் இணைந்து சர்வதேச சோலார் கூட்டணியைத் தொடங்கியது. உலகில் உள்ள நாடுகள் குறிப்பாக, வளரும் நாடுகள் ஒன்றிணைந்து இதுவரை பயன்படுத்திக் கொள்ளப் படாத சூரியஒளி மின்சாரத்திறனைப் பயன்படுத்திக் கொண்டு, உலகின் அனைத்துப்பகுதிகளிலும் கட்டுப் படியாகும் விலையில் சூரியஒளி மின்சாரத்தை வழங்க வகை செய்ய வேண்டும் என்பதுதான் இந்தக் கூட்டணியின் நோக்கமாகும். சர்வதேச சோலார் கூட்டணி ஒப்பந்தத்தின் அடிப்படையில் பல்வேறு நாடுகளின் அரசுகளை இணைக்கும் அமைப்பு ஆகும். இதன் தலைமை அலுவலகம் இந்தியாவில் அமைந்துள்ளது.

தூய்மையான எரிசக்தியை உருவாக் குவதற்கான இயக்கத்தில், ஐரோப்பிய யூனியன் மற்றும் அதன் 22 உறுப்பு நாடுகளுடன் கூட்டணி வைத்து இந்தியா செயல்பட்டு வருகிறது. ஸ்மார்ட் மின்தொகுப்பு, தொகுப்பில்லா மின்சாரம் மற்றும் நீடித்த உயிரி எரி பொருள்களை கண்டுபிடிப்பதற்கன சவால்களுக்கான அமைப்பில் இந்தியா துணைத்தலைவராக உள்ளது. ●

• **ஊர்மி ஏ. கோஸ்வாமி**, எக்னாமிக்ஸ் டைம்ஸ் பத்திரிகையில் உதவி ஆசிரியர்.

காற்றாலை மின்சக்தி வளர்ச்சி

பி.கனகவேல்
என்.ஜெகதீஷ்

அரசு, தனியார் துறை ஆகியவற்றின் பங்கேற்புடன் காற்றாலைகள் அமைக் கப்பட்ட 1986ஆம் ஆண்டில் தான், காற்றாலை மின்சக்திக்கான ஆரம்ப கால முயற்சிகள் இந்தியாவில் முதன் முதலாகத் தொடங்கின. அதிலிருந்து ஆரம்பித்த இதன் வளர்ச்சிக்கான முன் முயற்சிகள் மேல்நோக்கிய உந்துதலை அளித்து வந்துள்ளன. நம்முடைய தேசத்தில் காற்றாலை மின்சக்தி வளர்ச்சியின் வேகம் பற்றிய பல வெற்றிக் கதைகள் இருக்கின்றன. புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி உற்பத்தியை அதிகரிப்பதற்கு அரசாங்கம் ஏராளமான கொள்கைத் திட்டங்களுடன் கூடிய சீரிய முயற்சிகள் பலவற்றை மேற்கொண்டு வந்துள்ளது. ஊக்கத்தொகைகள், வரிவிலக்குகள், நிதி ஆதாயங்கள் என பலவிதமான ஆதரவையும் அரசாங்கம் அளித்து வருகிறது. இந்தியா ஒரு வெப்பமண்டல அல்லது மித வெப்பமண்டல நாடாக இருப்பதால் காற்றாலை மின்சக்தி உற்பத்திக்கான வாய்ப்பு குறைவுதான் என்று பலரும் சொல்லிக் கொண்டிருந்த போது, காற்றாலை மின்சக்தி தேசிய நிறுவனம் (முன்பு காற்றாலை மின்சக்தி தொழில் நுட்ப மையம்) காற்று வளம் பற்றிய மதிப்பீட்டை செய்து, இந்தியாவில் மின்னுற்பத்திக்கான ஒரு மூலாதாரமாக காற்று இருக்கும் என்று நிரூபித்தது. ஆரம்ப கால 20 கிகாவாட் திறனிலிருந்து ஏற்றம் கண்டு 50 மீட்டர் உயரத்தில் 49 கிகாவாட் உற்பத்தியும், 100 மீட்டர் உயரத்தில் 302 கிகாவாட் உற்பத்தியும் பிறகு ஏற்பட்டது.

காற்றாலை மின் உற்பத்தியைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளும் முதல் முயற்சி இந்தியாவில் 1973ஆம் ஆண்டில் செய்யப்பட்டது. காற்றாலை விசிறிகள் மூலம் நீரிறைக்கும் முயற்சி பெங்களூருவில் உள்ள தேசிய விண்வெளி ஆராய்ச்சி ஆய்வகத்தில் (National Aerospace Laboratories - NAL) மேற்கொள்ளப்பட்டது. அதற்கு முன்பு காற்று சக்தியை இந்தியாவில் பயன்படுத்தியதற்கான ஆதாரங்கள் ஏதுமில்லை. ஐரோப்பாவில் சில பகுதிகளில் பல நூறு ஆண்டுகளாகவே காற்றாலைகள் பயன்பாட்டில் இருந்து வந்துள்ளன. ஆனால் இன்றோ, தமிழ்நாட்டின் தென் பகுதியில் நிலவமைப்பின் ஒரு பகுதியாகவே காற்றாலைகள் ஆகிவிட்டன.

தற்போதைய புதிய, புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி அமைச்சகமானது (Ministry of New and Renewable Energy - MNRE) முன்பு மரபுசாரா எரிசக்தி மூலங்கள் அமைச்சகம் (Department of Non-conventional Energy Sources - MNES) என்று அழைக்கப்பட்டது. காற்றாலைப் பண்ணைகளின் செயல்விளக்கத் திட்டத்தையும், காற்று கண்காணிப்பு, காற்று வரைபடம் ஆகியவற்றையும் இந்த அமைச்சகம் ஆரம்பித்தது. உலகிலேயே மிகப்பெரிய திட்டங்களில் ஒன்றான இது இன்றும் தொடர்கிறது. புதிய தொழில்நுட்பங்கள் பற்றிய விழிப்புணர்வை காற்றாலைகளின் செயல் விளக்கம் ஏற்படுத்தியது. இந்தியாவில் காற்றாலை மின்சக்தி தொழில்நுட்ப ரீதியிலும், பொருளாதார ரீதியிலும் ஒப்பேறக்கூடியது என்பதை நிறுவுவதிலும் இந்த செயல் விளக்கம் துணை செய்தது. தொழில்நுட்பம், இயங்குமுறை, பொருளாதாரம் சார்ந்த பல்வேறு பிரச்சினைகள் பற்றிய உள்நோக்குப் பார்வையையும் இது வழங்கியது. தனியார் துறை இதில் முதலீடுகள் செய்வதற்கு இந்தத் திட்டம் ஊக்கமளித்தது. இந்தப் பசுமை மின் உற்பத்தியில் தனியார் துறையினர் தொடர்ந்து முதலீடு செய்வதற்கு சாதகமான சூழலை அமைச்சகம் தொடர்ந்து உருவாக்கி வருகிறது.

கொள்கை வரையறை சட்டத்தை வழங்குவதற்கும், தனியார் துறை முதலீட்டை ஈர்க்கும் வகையில் தளர்ச்சி யான நிதி உதவிக்குமாக இந்திய புதுப்பிக்கத்தக்க எரிசக்திமேம்பட்டு முகமையை புதிய, புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி அமைச்சகம் உருவாக்கியது. தொழில் முனைவு ஊக்கம், தளர்வான நிதி உதவி, சாதகமான கொள்கைச் சூழல் ஆகியவை இந்திய காற்றாலை மின்சக்தி உற்பத்தியின் தோற்றத்தை குறிப்பிடத்தக்க வகையில் மாற்றி யமைத்தன.

இந்தியாவில் காற்றாலை மின் சாரத்தில் மேம்பாடு ஏற்பட்டு வந்த வேளையில், தொழில்நுட்ப மைய மாக செயல்பட்டு இந்தியாவின் காற்றாலை மின்சக்தித் தொழிலுக்கும், அதில் பங்கேற்பவர்களுக்கும் ஆதர வளிப்பதற்காக காற்றாலை மின் சக்தி தொழில்நுட்ப மையம் (Wind Energy Technology - C-WET) என்ற அமைப்பை புதிய, புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி அமைச்சகம் ஏற்படுத்தியது. இந்தியாவின் காற்றாலை மின்சக்தி மேம்பாட்டிலும், காற்று வளம் பற்றிய கணிப்பு, காற்றாலை விசைப்பொறி களுக்கு சான்றிதழ் வழங்குவது, பரிசோதனை வசதிகள், ஆராய்ச்சி மேம்பாடு, மனித வள மேம்பாடு ஆகியவற்றில் பல்வேறு சாதனைகளை காற்றாலை மின்சக்தி தொழில்நுட்ப மையம் செய்திருக்கிறது. இவை இந்தியாவின் காற்றாலை மின்சக்தி வளர்ச்சியில் குறிப்பிடப்பட வேண்டிய மிக உயரிய சாதனைகள் ஆகும்.

இந்திய மின்னாற்றல் துறை ஒரு கண்ணோட்டம்:

மார்ச் 2019 நிலவரப்படி, இந்தியாவில் மின்சார உபயோகப்பிரிவில் 356 கிகாவாட் நிறுவு திறனுடன் கூடிய ஒரு தேசிய மின் விநியோக அமைப்பு இருந்தது. படிம எரிபொருள்கள் தீர்ந்து வருவது, பருவநிலை மாற்ற பிரச்சினைகள் ஆகியவற்றினால் மின் பாதுகாப்பும், நீடித்த வளர்ச்சியும் மிகப்பெரிய சவால்களாக மாறின. இந்திய மின்சார சட்டம் 2003 புதுப்பிக்கவல்ல மின்சக்தி மேம்பாட்டிற்கு ஆதரவு அளிக்கிறது. புதுப்பிக்கத்தக்க எரிசக்தி உற்பத்தியை ஊக்கப்படுத்துவது, மின் பகிர்மான அமைப்பில் தொடர்பு ஏற்படுத்திக் கொடுப்பது, வாங்குவதற்கு விரும்பும் எவருக்கும் இந்த மின்சக்தியை விற்பனை செய்வதற்கு உதவுதல் ஆகியவற்றிற்கான முன் ஏற்பாடுகள் இந்த சட்டத்தில் செய்யப்பட்டுள்ளன.

அரசாங்கம் 11ஆவது திட்டத்தில் (2001-2012) மின் பகிர்மானத்தில் 10 முதல் 12 விழுக்காடு அளவுக்கு புதுப்பிக்கவல்ல மின்சக்தி உற்பத்தியை ஏற்படுத்த நோக்கம் கொண்டிருந்தது. 10ஆவது திட்டத்தின் போது புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்திப் பயன்பாடு, பாரம்பரியமான மின் சக்தியை அடுத்து இரண்டாவது நிலையில் இருந்தது. இதைத் தவிர புதிய தொழில்நுட்பங்களைத் தழுவும் போது ஏற்படக்கூடிய அபாயங்களைக் குறைத்து புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்திப் பரவலை பசுமை மேம்பாட்டு நுட்பம் துரிதமாக்கியது. மின்சக்தி சேமிப்பு நுட்பங்களையும் இது ஊடுருவச் செய்தது.

பருவநிலை மாற்றம் தொடர்பான தேசிய செயல் திட்டம் (National Action Plan on Climatic Change - NAPCC), வரிச்சலுகை போன்ற ஊக்கம் தரும் பல செயல் திட்டங்களின் மூலம், காற்றாலை மின்சக்தியில் முதலீடுகளை முதலீட்டாளர்களுக்கு மிகவும் கவர்ச்சிகரமானதாக மாற்றியமைத்திருக்கிறது. தனியார் துறை மிகப் பெருமளவு முதலீட்டை இதில் செய்திருக்கிறது. இந்திய காற்றாலை மின்சக்திப் பிரிவில் தனியார் துறையினர் இன்று முக்கியமான பங்கேற்பாளர்களாக இருக்கின்றனர்.

இந்தியாவில் காற்றாலை மின்சக்தி நடப்பு விவரங்கள்:

காற்றாலை மின்சக்தி உற்பத்தியில் இன்று 20 பெரிய காற்று விசைப்பொறி உற்பத்தியாளர்கள் இருக்கின்றனர். மார்ச் 2019 நிலவரப்படி நாம் 35 கிகாவாட் நிறுவுதிறனைப் பெற்றுள்ளோம். உலக அளவில் இது நான்காவது இடம் ஆகும். நீடித்த வளர்ச்சி விகிதத்துடன் கூடியதாக இது இருக்கிறது. மொத்த எரிசக்தியில் 10 விழுக்காடு பங்களிப்பை காற்றாலை எரிசக்தி செய்கிறது. காற்றாலை மின்சார உலகச் சந்தையில் இன்று இந்தியா ஒரு பெரிய நாடு ஆகும். தனிச் சிறப்புமிக்க இந்த வெற்றிக்கு மத்திய அரசின் கொள்கை ஆதரவு, மாநில அரசுகளின் ஒத்துழைப்பு, காற்றாலை தனியார் துறையின் பெருமளவிலான பங்கேற்பு ஆகியவை முக்கியமான காரணங்கள் ஆகும்.

இந்தியச் சந்தை ஏறத்தாழ ஆண்டுக்கு ஆண்டு 68 விழுக்காடு வளர்ச்சி கண்டு 2010ஆம் ஆண்டில் 2139 மெகாவாட் புதிய மின் உற்பத்தித் திறன் நிறுவப்பட்டுள்ளது. இதன் காரணமாக ஆண்டுச் சந்தையில் சீனாவையும், அமெரிக்காவையும் அடுத்து மூன்றாவது பெரிய உற்பத்திச் சந்தையாக 2010ஆம் ஆண்டில் இந்தியா இருந்தது. ஒட்டுமொத்த நிறுவுதிறனின் அடிப்படையில் 2018ஆம் ஆண்டின் இறுதியில் 35 கிகாவாட்டிற்கும் அதிகமான நிறுவுதிறனுடன் இந்தியா உலகில் நான்காவது பெரிய நாடாக இருந்தது. மாநில வாரியான நிறுவுதிறன் பின்வரும் அட்டவணையில் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது:

மாநிலம்	நிறுவுதிறன் (மெகாவாட்டில்)
ஆந்திரபிரதேசம்	4076.45
குஜராத்	5955.07
கர்நாடகா	4682.80
கேரளா	52.50
மத்தியபிரதேசம்	2519.890
மகாராஷ்டிரா	4788.13
ராஜஸ்தான்	4299.72
தமிழ்நாடு	8631.19
தெலுங்கானா	128.10
மற்றவை	4.30
மொத்த மெகாவாட்	35138.150

மின்சக்தி தொழில்நுட்ப மையம் வழங்கும் தொழில்நுட்ப ஆதரவு, நிதிவசதிகள் (இந்திய புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி முகமை IREDA, வங்கிகள் இதர நிதிநிறுவனங்கள்),

இந்தியாவின் தென்கோடியில் இருக்கும் மாநிலங்களில் ஒன்று தமிழ்நாடு ஆகும். இங்கு பல்வேறு புதுப்பிக்கவல்ல சக்தி மூலங்கள் இருக்கின்றன. புதுப்பிக்கவல்ல

எரிசக்தி நிறுவுதிறன் - இந்தியா		எரிசக்தி நிறுவுதிறன் - தமிழ்நாடு	
வெப்ப ஆற்றல்	2,22,927 மெகாவாட்	வெப்ப ஆற்றல்	14,886 மெகாவாட்
நீர்மின் ஆற்றல்	45,399 மெகாவாட்	நீர்மின் ஆற்றல்	2,178 மெகாவாட்
புதுப்பிக்கவல்ல ஆற்றல் (21.2%)	74,082 மெகாவாட்	புதுப்பிக்கவல்ல ஆற்றல் (39%)	11,934 மெகாவாட்
அணு ஆற்றல்	6,780 மெகாவாட்	அணு ஆற்றல்	1,448 மெகாவாட்
மொத்தம்	3,49,188 மெகாவாட்	மொத்தம்	30,446 மெகாவாட்
2019, ஜனவரி மாதக் கணக்கின்படி			

ஆதாரம்: தமிழ்நாடு எரிசக்தி மேம்பாட்டு முகமை

எரிசக்தி மூலங்கள் அதிக அளவில் இருப்பதற்கான முக்கியமான ஒரு கூறு இதன் புவிஅமைப்பு ஆகும். பல் வேறு புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்திகளின் உற்பத்தியில், குறிப்பாக காற்று மின்சக்தி உற்பத்தியில் தமிழ்நாடு ஆதிக்கம் செலுத்தக்கூடிய ஒரு பங்கினை நீண்ட காலமாக வகித்து வருகிறது. இதற்கு முக்கியமான காரணம் நான்கு முக்கியமான கனவாய்களின் மூலமாக கிடைக்கக்கூடிய காற்றுதான்.

இந்தக் கணவாய்களில் காற்றின் ஆண்டு சராசரி வேகம் மணிக்கு 18 முதல் 25 கிலோமீட்டர் ஆகும். மலைக் குடைவுகளில் புகுந்து வருவதால் காற்றின் இந்த அதிகமான வேகம் ஏற்படுகிறது. மாநில அரசின் கொள்கையும் காற்றாலை எரிசக்தி உற்பத்தியை ஊக்குவிக்கிறது. தனது காற்று வளத்தின் மதிப்பீட்டை தமிழ்நாடு 1985ஆம் ஆண்டில் மேற்கொள்ள ஆரம்பித்தது. அதன் பிறகு, 120 காற்றாலை விசைப்பொறிகளுடன் கூடிய ஏழு செயல் விளக்கக் காற்றாலைப் பண்ணைகளை நிறுவியது. இதன் காரணமாக தனியார் முதலீடு பெருமளவில் கவரப்பட்டது. ஆற்றல் வளம் மிகுந்துள்ள இடங்களில் காற்றாலைத் திட்டங்கள் பெருமளவில் செயல்பாட்டிற்குக் கொண்டு வரப்பட்டன.

கணவாயின் பெயர்/மாவட்டம்	காற்றின் வேகம் ஆண்டு சராசரி (Km/hour)
பாலக்காடு கணவாய், கோயம்புத்தூர், ஈரோடு	18 - 22
செங்கோட்டை கணவாய், திருநெல்வேலி, தூத்துக்குடி	18 - 22
ஆரல்வாய்மொழி கணவாய், கன்னியாகுமரி	19 - 25
கம்பம் கணவாய் , திண்டுக்கல் மாவட்டம்	19 - 25

ஆதாரம்: தமிழ்நாடு எரிசக்தி மேம்பாட்டு முகமை

உற்பத்தியாகும் மின்சாரத்தை சேமித்தல், நெகிழ்ச்சியான, தொந்தரவில்லாத வங்கி வசதிகள், நியாயமான கட்டண விகிதம், மின்சார வாரியத்தால் நிலுவை இல்லாத வகையில் பணம் வழங்கப்படுவது ஆகிய தடுமாற்றம் இல்லாத நிலையான கொள்கைகளை இருபது ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக தமிழ்நாடு அரசு கடைபிடித்து வந்துள்ளது.

இப்போதைய நிலவரப்படி, தமிழ்நாட்டில் மொத்த நிறுவுதிறன் ஏறத்தாழ 8500 மெகாவாட் ஆகும். தமிழ்நாடு இந்தியாவிலேயே முதல் நிலையில் இருக்கிறது. தமிழ்நாட்டின் மின்சக்தி நிறுவுதிறனில் 25 விழுக்காடு காற்றாலை மின்சாரம் ஆகும். தேசிய அளவில் இது 40 விழுக்காடு ஆகும்.

தேசிய கொள்கையை அமலாக்குவதிலும், பசுமை இல்ல வாயுக்களின் வெளியேற்றத்தைக் குறைப்பதிலும் தமிழ்நாடு முக்கியமான தீவிர பங்கினை ஆற்றி வருகிறது. உற்பத்தியாகும் மின்சாரத்தை வாங்கிக் கொள்வதில் அதிகமான கடமைப் பொறுப்பும், புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி சான்றிதழ் திட்டமும் தமிழகத்திற்கு உள்ளது. இதில் மாநில, தேசிய அளவிலான இலக்குகளை எட்டியதற்கான பெருமை அனைத்தும் மாநில கணுப்புள்ளி முகமையான தமிழ்நாடு எரிசக்தி முகமையையே சேரும். காற்றாலை விசைப்பொறி முன்னணி உற்பத்தியாளர்கள் தங்களின் உற்பத்தி மையங்களை தமிழ்நாட்டில் அமைப்பதற்கு இது வழி வகுத்தது.

காற்றாலை மின்சக்தி உற்பத்தி மேம்பாட்டு வரலாற்றில் தமிழ்நாடு முன்னோடியாக இருக்கிறது. நிறுவுதிறன் அடிப்படையில் தமிழ்நாடு முதலிடம் வகிக்கிறது. மாநிலத்தில் உள்ள காற்றுவீசும் முதன்மையான இடங்கள் அனைத்துமே ஏறத்தாழ வளர்ச்சி காண செய்யப்பட்டுவிட்டன. இனி எதிர்கால காற்றாலை மின்திட்டங்களுக்கான புதிய இடங்கள் அடையாளம் காணப்பட வேண்டும். உற்பத்தி ஆற்றலைக் கூட்டுவதும் காற்றலை மின் உற்பத்தியில் முதல் இடத்தில் நீடித்து இருப்பதற்கு துணை செய்யும். தமிழ்நாடு முதிர்ச்சியுடன் செயலாற்றி வருவதால் தனக்கான இடத்தை இந்தப் பிரிவில் எப்போதும் தக்கவைத்துக் கொள்ளும். ●

முனைவர் பி.கனகவேல், இயக்குநர் மற்றும் தலைவர், திறன் மேம்பாடு மற்றும் பயிற்சிப்பிரிவு, காற்றாலை மின்சக்தி தேசிய நிறுவனம், சென்னை.

என்.ஜெகதீஷ், தொழில்நுட்ப உதவியாளர், திறன் மேம்பாடு மற்றும் பயிற்சிப்பிரிவு, காற்றாலை மின்சக்தி தேசிய நிறுவனம், சென்னை.

Employment News

Leading Weekly Journal on Job Opportunities

Subscribe e-version at

www.e-employmentnews.co.in

For details to book a copy
visit us at: www.employmentnews.gov.in & www.rojgarsamachar.gov.in

facebook page
facebook.com/director.employmentnews

follow us @Employ_News

Publications Division
Ministry of Information & Broadcasting
Government of India

Employment News
7th Floor, Soochna Bhawan
C.G.O Complex, Lodhi Road, New Delhi-110003
Ph. 24367453
E-Mail: enewscirculation@gmail.com

ISSN 0971 - 8362
THITTAM (YOJANA - TAMIL)

Published on: 1st Week of Every Month
Posted on : 4th May 2019

Registrar of Newspapers for India No.24495/74
"Registration" No.TN/CC(S)DN//566/18-20/2018-20
WPP No.: TN/PMG (CCR) WPP No. 150/2018-20

150 YEARS OF CELEBRATING THE MAHATMA

மகாத்மாவின் 150-ஆவது பிறந்த ஆண்டை மகாத்மா காந்தியின் நூல்களுடன் கொண்டாடுவோம்

உங்கள் பிரதிக்கு முந்துங்கள்...

Publications Division

Published by Shri Sanjay Ghosh, Editor/Asst. Director on behalf of DG, Publications Division, Ministry of Information and Broadcasting, Govt. of India.

and Printed by N.K.Narayanamurthy at YUVA SAKTHI PRINTS (P) LTD., No.2, 8th Street, Dr.Subbarayan Nagar, Kodambakkam, Chennai - 600 024. Ph: 2372 4901.

Published at 'A' Wing, Ground Floor, Rajaji Bhavan, Chennai - 600 090. Ph: 2446 5382. Chief Editor: Shamima Siddiqui