ISSN-0971-8397

યોજના

મે-૨૦૧૯ | વિકાસને સમર્પિત માસિક | ₹ ૨૨

સંતુલિત ઊર્જાનું સંવર્ધન

સ્થિર વિકાસ માટે ઊર્જા કાર્યદક્ષતા મહત્ત્વપૂર્ણ
અભય બાકરે

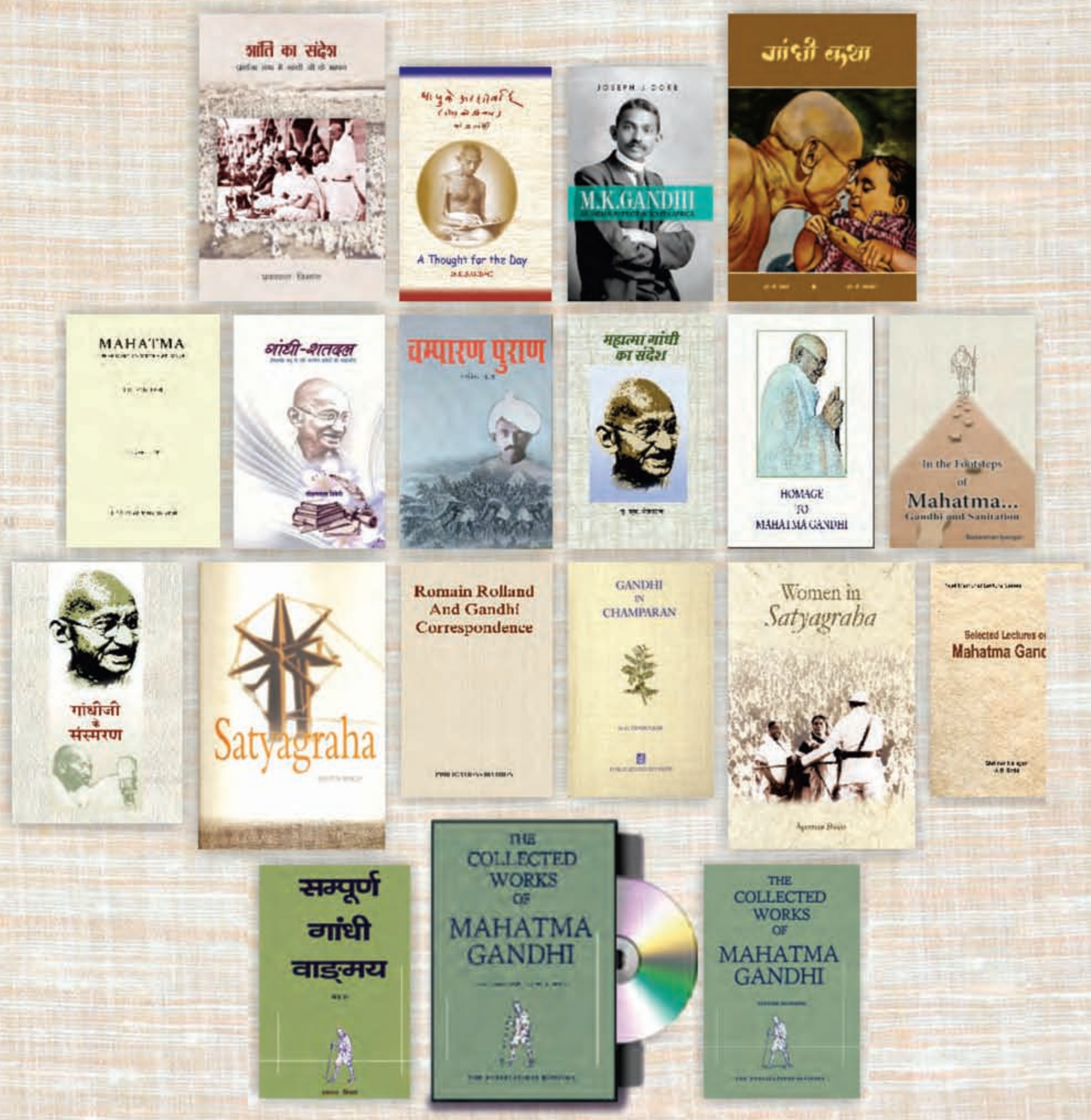
ભારતમાં નવીનીકરણીય ઊર્જા માટે ધિરાણ
પી સી મૈથની

ભૂ-ઉષ્મા અને સામુદ્રિક ઊર્જા ટેક્નોલોજી
અનુભવ ઉપ્પલ

વિશેષ લેખ
ભારતના સૌરશક્તિ હાંસલ કરવાનાં પગલાં
સુમંત સિંહા

ફોક્સ
સ્થિર ઊર્જાના વિકલ્પ અપનાવવા
એન ભદ્રન નાયર

Our Rich Gandhian Literature



Publications Division

Ministry of Information & Broadcasting, Government of India

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

website: www.publicationsdivision.nic.in

Follow us on twitter @DPD_India

Follow us on Facebook - https://www.facebook.com/pages/Yojana-Journal

ISSN-0971-8397

www.yojana.gov.in

મે-૨૦૧૯

યોજના

Let noble thoughts come to us from all sides - Rig Veda

વિકાસને સમર્પિત

વર્ષ : ૪૭ અંક : ૦૨ સળંગ અંક : ૮૨૧ કિંમત : ₹ ૨૨

મુખ્ય તંત્રી : શમીમા સિદ્દિકી
વરિષ્ઠ તંત્રી : નવલસંગ પરમાર
તંત્રી : જે. એસ. પટેલ

છૂટક નકલ	:	₹ ૨૨-૦૦,
વાર્ષિક લવાજમ	:	₹ ૨૩૦-૦૦,
બે વર્ષ	:	₹ ૪૩૦-૦૦,
ત્રણ વર્ષ	:	₹ ૬૧૦-૦૦.

લવાજમની રકમ
"S.B.I. A/c. No. 515-08-10, Yojana (Guj.)"ના
નામે ચેક/ડિમાન્ડ ડ્રાફ્ટથી સરનામે
મોકલી શકાશે.

લવાજમ માટે
"yojanagujarati@gmail.com"
પર e-mail કરવો, માર્ગદર્શિકા અને સબસ્ક્રિપ્શન ફોર્મ માગવું. સાથે તમારું પૂરું નામ-સરનામું, પિન કોડ, ઈમેલ-આઈ.ડી., મોબાઈલ નંબર મોકલવા. યોજના ગુજરાતીનું લવાજમ

ઑનલાઈન ભરી શકાશે :

(1) https://bharatkosh.gov.in/Product/Product

(2) https://www.publicationsdivision.com/beta01/

(3) http://yojana.gov.in

વિકાસને વાચા આપતું આ માસિક ગુજરાતી, અંગ્રેજી, હિંદી, મરાઠી, આસામી, તામિલ, તેલુગુ, બંગાળી, મલયાલમ, ઉર્દૂ, કન્નડ, પંજાબી અને ઉડિયા ભાષામાં પ્રકાશિત થાય છે.

DISCLAIMER : The views expressed in various articles are those of the authors' and they do not necessarily reflect the views of the Government or the organisation they work for. Maps, flags, photos & design are only indicative. They do not reflect the political map or legal representation of the flag of India / any other country.

www.publicationsdivision.nic.in
@DPD_India

વિષયસૂચિ

તંત્રીલેખ : ઊર્જાની ભવિષ્યની જરૂરિયાતો પૂર્ણ કરવી ૪

સ્થિર વિકાસ માટે ઊર્જા કાર્યદક્ષતા મહત્ત્વપૂર્ણ
અભય બાકરે ૫

ભારતમાં નવીનીકરણીય ઊર્જા માટે ધિરાણ
પી સી મૈથની ૯

ભૂ-ઉષ્મા અને સામુદ્રિક ઊર્જા ટેક્નોલોજી
અનુભવ ઉપ્પલ ૧૩

ભારતના સૌરશક્તિ હાંસલ કરવાનાં પગલાં
સુમંત સિંહા ૧૯

સ્થિર ઊર્જાના વિકલ્પ અપનાવવા
એન ભદ્રન નાયર ૨૨

બાયોગેસઃ એક વણકહી કથા
રિચા મિશ્રા ૨૬

પર્યાવરણ જાળવણીના ઉદ્દેશથી હરિયાળી સ્થિતિ તરફ પ્રયાણ
વેંકટેશ દ્વિવેદી ૨૯

વન અને જળ : સંરક્ષણ અને સતત વિકાસ
સવિતા ૩૩

ભારતનો કોયડોઃ વિકાસની દોડ સાથે ઉત્સર્જન ઘટાડાના કદમતાલ
રિતુ માથુર, ગરિમા વત્સ, સ્વપ્નિલ શેખર ૩૭

શું તમે જાણો છો? ઇ-વેસ્ટનું વ્યવસ્થાપન ૪૪

જલિયાંવાલાબાગ હત્યાકાંડનાં ૧૦૦ વર્ષ નિમિતે પ્રકાશન વિભાગની શ્રદ્ધાંજલી ૪૭

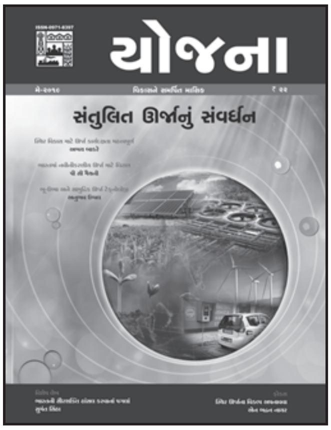
યોજના કાર્યાલય, પ્રકાશન વિભાગ
માહિતી અને પ્રસારણ મંત્રાલય, ભારત સરકાર
C/o પ્રેસ ઈન્ફર્મેશન બ્યૂરો, બીજો માળ, અખંડાનંદ હોલ
મધર ટેરેસા રોડ, સીએનઆઈ ચર્ચની નજીક
ભદ્ર, અમદાવાદ-૩૮૦૦૦૧ (ગુજરાત)
ફોન : ૦૭૯-૨૬૫૮૮૬૬૯
E-mail : yojanagujarati@gmail.com

લવાજમ અંગેની માહિતી શનિવાર, રવિવાર અને જાહેર રજાઓ સિવાયના દિવસોમાં બપોરના ૨ થી સાંજના ૪ વાગ્યા સુધી **ફોન :** ૦૭૯-૨૬૫૮૮૬૬૯ પર મળશે.
કુલ પાનાં : ૫૨

ISSN-0971-8397

યોજના

ઊર્જાની ભવિષ્યની જરૂરિયાતો પૂર્ણ કરવી



પર્યાવરણને અનુકૂળ સ્થિર અને પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાનાં વિવિધ સ્ત્રોતો મહત્ત્વપૂર્ણ રાષ્ટ્રીય સંસાધનો છે. મોટા ભાગની આધુનિક સરકાર માટે પર્યાવરણને અનુકૂળ વિકાસલક્ષી કાર્યક્રમો ઘડવા સૌથી મોટાં પડકારજનક કાર્યોમાંનું એક છે. જ્યારે ઊર્જાલક્ષી કાર્યક્રમોનું આયોજન કરો છો ત્યારે પર્યાવરણને અનુકૂળ ઊર્જા સંસાધનોનો ઉપયોગ મહત્ત્વપૂર્ણ બની જાય છે. આ કારણે કોઈ પણ સરકારના એજન્ડામાં દેશની ઊર્જાની જરૂરિયાત પૂર્ણ કરવી સૌથી વધુ અગત્યનું પાસું છે. પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાનાં સ્ત્રોતો પર્યાવરણનું સંરક્ષણ કરવા રોકાણને પ્રોત્સાહન આપવા અને પારિસ્થિતિક પરિબળોનું રક્ષણ કરવા ઉપરાંત દેશની સાતત્યપૂર્ણ વૃદ્ધિમાં પ્રદાન કરે છે.

અન્ય દેશોની જેમ ભારત એની ઊર્જાની જરૂરિયાતો પૂર્ણ કરવા અશ્મીભૂત ઇંધણો પર વધારે નિર્ભર છે. ઊર્જાનો અન્ય મુખ્ય સ્ત્રોત કોલસો છે. સામાન્ય રીતે એ સ્વીકારી લેવામાં આવ્યું છે કે અશ્મીભૂત ઇંધણો પુનઃ ભરપાઈ ન કરી શકાય એવાં ઊર્જાનાં સંસાધનોના નાશ માટે જવાબદાર છે. વળી, થર્મલ પ્લાન્ટ અતિ પ્રદૂષણ ફેલાવે છે, સાથે-સાથે ઊર્જાની જરૂરિયાત ચેતવણીજનક દરે વધી રહી છે. પછી એ ઔદ્યોગિક ઊર્જા હોય, ઘરગથ્થુ જરૂરિયાતો માટેની ઊર્જા હોય કે વાહન માટે જરૂરી ઇંધણ હોય — અત્યારે ઊર્જાનાં વિવિધ સંસાધનોની માગ એની ક્ષમતા કરતાં વધારે છે એટલે ઊર્જાનો પુરવઠો વધારવાની તાતી જરૂર છે, જેનો ઝડપથી નાશ થઈ રહ્યો છે અને સાથે-સાથે પર્યાવરણને નુકસાન પણ કરે છે.

ભારતનું ઇન્ટેન્ડેડ નેશનલી ડિટર્માઇન્ડ કોન્ટ્રિબ્યૂશન્સ (આઇએનડીસી) સ્વચ્છ ઊર્જા, ખાસ કરીને પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના વપરાશમાં વધારા, ઊર્જાદક્ષતામાં વધારા, પર્યાવરણને અનુકૂળ સલામત, સ્માર્ટ અને સ્થિર પરિવહનનું નેટવર્ક, પ્રદૂષણમાં ઘટાડા સાથે કેન્દ્રિત છે તથા જંગલ અને વૃક્ષોનું આવરણ ઊભું કરીને કાર્બન ડાયોક્સાઇડનું શોષણ કરતાં સ્તરો વધારવાના ભારતના પ્રયાસો સાથે સંબંધિત છે. સૌર ઊર્જા, બાયોગેસ, જિયો-થર્મલ ઊર્જા અને દરિયાઈ ઊર્જા — સ્વચ્છ ઊર્જાના કેટલાંક સ્ત્રોતો છે, જે પર્યાવરણમાં પ્રદૂષણની આડઅસરને ઘટાડવામાં ઉપયોગી થઈ શકે છે. જ્યારે દરિયામાંથી ઊર્જાનો ઉપયોગ હજુ પ્રાથમિક તબક્કામાં છે, જિયો-થર્મલ ઊર્જા વધારે વ્યવહારિક પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા ટેક્નોલોજી છે, જે વીજશક્તિનું ઉત્પાદન કરવા અને ઉષ્માની સીધી ઉપયોગિતા એમ બંને માટે સ્વચ્છ ઊર્જા પ્રદાન કરવાની સંભાવના ધરાવે છે.

સ્વચ્છ ઊર્જા તરીકે બાયોગેસ ગ્રામીણ ભારત માટે આશીર્વાદરૂપ બની શકશે. બાયોગેસ ઊર્જા ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં ઊર્જાની માગને હળવી કરવાની સાથે કૃષિલક્ષી અને ડેરી સંબંધિત એમ બંને પ્રકારના કચરાના પુનઃઉપયોગ સુનિશ્ચિત કરે છે.

દેશના કેટલાક વિસ્તારમાં સૌર અને પવન ઊર્જા જેવા ઊર્જાના અન્ય વધારે જાણીતા સ્ત્રોતોનો ઉપયોગ થાય છે પણ પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાનાં સ્ત્રોતોને ધિરાણ કરવું મોટી સમસ્યા છે. પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાનાં સ્ત્રોતોનું સર્જન કરવાનાં ઊંચા મૂડીગત ખર્ચ પૂર્ણ કરવા વ્યાજનાં ઓછા દર, લાંબા ગાળાની લોન ગેરન્ટી સ્વરૂપે નાણાકીય સહાય કેટલાંક ઉપલબ્ધ માધ્યમો છે. આ સમસ્યાનું સમાધાન કરવાની એક રીત સંસ્થાગત ધિરાણ પણ છે.

અત્યારે ભારત એની ઊર્જાલક્ષી જરૂરિયાતો પૂર્ણ કરવા માટે આયાતી ઓઇલ અને ગેસ તેમજ કોલસા પર મોટા પાયે નિર્ભર છે પણ સાથે-સાથે પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના સ્ત્રોતોનો ઉપયોગ કરવા સમન્વિત પ્રયાસો થઈ રહ્યા છે, જેથી ભારત આબોહવામાં ફેરફાર પર પેરિસ સમજૂતી મુજબ એની પ્રતિબદ્ધતા પૂર્ણ કરવા સક્ષમ છે.

સ્થિર વિકાસ માટે ઊર્જા કાર્યદક્ષતા મહત્ત્વપૂર્ણ

અભય બાકરે

ભારતના પરિવારોમાં વિદ્યુતીકરણની કામગીરી વિશાળ પ્રમાણમાં કરવામાં આવી છે અને તેના કારણે ઊર્જાની માગમાં વધારો થયો છે. ઊર્જા, પર્યાવરણ અને સ્થિર વિકાસ વચ્ચે સીધો સંબંધ છે. ટકાઉક્ષમ વિકાસ માટે, ઊર્જાના એવા સ્રોતોનો દેશે ઉપયોગ કરવો જોઈએ, જેનાથી પર્યાવરણને ઓછામાં ઓછી અસર પડતી હોય. જો ઊર્જાની કાર્યદક્ષતામાં વધારો કરવામાં આવે તો પર્યાવરણીય ઉત્સર્જન અને તેની નકારાત્મક અસરોના કારણે ટકાઉ વિકાસ પર જે મર્યાદા બાંધી દેવામાં આવી છે તે ચિંતામાંથી આંશિક રીતે બહાર આવી શકાય છે. ઊર્જા કાર્યદક્ષતા સુધારા માટે, ઊર્જા કાર્યદક્ષતા બ્યૂરો (BEE) દ્વારા નેશનલ મિશન ફોર એન્હેન્સ્ડ એનર્જી એફિશિયન્સી (NMEEE) અંતર્ગત પર્ફોર્મ, અચીવ એન્ડ ટ્રેડ (PAT) યોજનાનો અમલ કરવામાં આવ્યો છે.

ભારતના પરિવારોમાં વિદ્યુતીકરણની કામગીરી ખૂબ વિશાળ પ્રમાણમાં કરવામાં આવી છે અને તેના કારણે ઊર્જાની માગમાં વધારો થયો છે. આ માટેનું એક કારણ વધતી વસ્તી છે. બીજું એક કારણ ઊર્જાની તીવ્ર ખપત થતી હોય તેવી આર્થિક પ્રવૃત્તિઓમાં નોંધપાત્ર પ્રમાણમાં થયેલી વૃદ્ધિ છે. પરંપરાગત ઊર્જાના સ્ત્રોતો ઘટી રહ્યા છે અને નવીનીકરણીય ઊર્જાના સ્ત્રોતો હાલમાં વિકાસના તબક્કા હેઠળ છે, તેથી ઊર્જા કાર્યદક્ષતામાં સુધારો કરવાથી તે ખર્ચ ઘટશે અને આ સમસ્યાનો ઉકેલ લાવવા માટે ત્વરિત નિરાકરણ પણ મળે છે.

ઊર્જા, પર્યાવરણ અને ટકાઉક્ષમ વિકાસ વચ્ચે સીધો સંબંધ છે. ટકાઉક્ષમ વિકાસ માટે, ઊર્જાના એવા સ્ત્રોતોનો દેશે ઉપયોગ કરવો જોઈએ, જેનાથી પર્યાવરણને ઓછામાં ઓછી અસર પડતી હોય. જો ઊર્જાની કાર્યદક્ષતામાં વધારો કરવામાં આવે તો પર્યાવરણીય ઉત્સર્જન અને તેની નકારાત્મક અસરોના કારણે ટકાઉક્ષમ વિકાસ પર જે મર્યાદાઓ બાંધી દેવામાં આવી છે તે ચિંતામાંથી આંશિક રીતે બહાર આવી શકાય છે.

રાષ્ટ્રીય સ્તરે નિર્ધારિત યોગદાન દ્વારા સરકારે ૨૦૦૫માં GDPના ઉત્સર્જનની તીવ્રતા હતી તેનાથી ૨૦૩૦ સુધીમાં ૩૦-૩૫% નીચે લાવવાનું લક્ષ્ય રાખ્યું છે. આ લક્ષ્ય હાંસલ કરવા માટે ખાસ કરીને ૩ ક્ષેત્રોમાં ઊર્જા કાર્યદક્ષતા વધારવાની જરૂરિયાત છેઃ

- ઔદ્યોગિક ક્ષેત્ર
- રિયલ એસ્ટેટ
- કન્ઝ્યુમર એપ્લાયન્સીસ

ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રઃ

ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રમાં સતત સૌથી વધુ ઊર્જાનો વપરાશ થતો રહ્યો છે આથી ઊર્જા સંરક્ષણ આ ક્ષેત્રમાં ખૂબ મહત્ત્વની ભૂમિકા ભજવશે. મહત્ત્વપૂર્ણ સઘન ઉદ્યોગોમાં કાર્યદક્ષતા માટે ઊર્જા સંરક્ષણ અને ટેક્નોલોજીનું ઉન્નતિકરણ કરવા વિશાળ સંભાવનાઓ છુપાયેલી છે. ઊર્જા કાર્યદક્ષતા સુધારા માટે, ઊર્જા કાર્યદક્ષતા બ્યૂરો (BEE) દ્વારા નેશનલ મિશન ફોર એન્હેન્સ્ડ એનર્જી એફિશિયન્સી (NMEEE) અંતર્ગત પર્ફોર્મ, અચિવ એન્ડ ટ્રેડ (PAT) યોજનાનો અમલ કરવામાં આવ્યો છે.

પરફોર્મ, અચિવ એન્ડ ટ્રેડ (PAT) :

જ્યાં ઊર્જાની તીવ્ર ખપત હોય તેવા ઉદ્યોગોમાં ચોક્કસ ઊર્જા વપરાશમાં ઘટાડો કરવા માટે આ નિયામક સાધન છે.વધારાની ઊર્જાની બચતના પ્રમાણીકરણ મારફતે ખર્ચ ઘટાડવા તેને માર્કેટ આધારિત તંત્ર પ્રણાલી સાથે જોડવામાં આવ્યું છે અને બચેલી ઊર્જાનો વેપાર પણ કરી શકાય છે.

PAT સાઇકલ-Iમાં ૪૭૮ નિયુક્ત વપરાશકારો (DC) હતા, જેમાં એલ્યુમિનિયમ, સિમેન્ટ, ક્લોર આલ્કલી, ખાતર, કાચું લોખંડ અને steel, કાગળ અને તેનો માવો, ઉષ્મા ઊર્જા પ્લાન્ટ, ટેક્સટાઇલનો સમાવેશ થતો હતો. તેમને તેમના ચોક્કસ ઊર્જા વપરાશ (SEC)માં ઘટાડો કરવાનું કહેવામાં આવ્યું હતું એટલે કે ઉત્પાદનના દરેક એકમદીઠ વપરાતી ઊર્જામાં ઘટાડો કરવાનું કહેવાયું હતું.

એકંદરે, SEC ઘટાડાનું લક્ષ્ય ૬.૬૮૬ મિલિયન ટન ઓઇલ સમકક્ષ (MTOE) ઊર્જા બચત અંકે કરવાનું અનુમાન હતું. નિયુક્ત ઉદ્યોગોમાં PATનો અમલ કરવાથી વર્ષ ૨૦૧૫માં ૮.૬૭ MTOE ઊર્જાની બચત થઇ હતી, જે દેશમાં "પ્રથમ ચક્ર"માં આપવામાં આવતી કુલ પ્રાથમિક ઊર્જાના પુરવઠાના અંદાજે ૧.૨૫% જેટલો હિસ્સો છે. આ ઊર્જા બચતના કારણે અંદાજે ૩૧ મિલિયન ટન CO_2નું ઉત્સર્જન ઘટે છે.

DCની PAT સાઇકલ-Iની ઊર્જા બચતને વ્યાપાર યોગ્ય ઊર્જા બચત પ્રમાણપત્ર (ESCerts)માં રૂપાંતરિત કરવામાં આવેલ છે. નિયુક્ત વપરાશકારોને અંદાજે ૩૮.૨૫ લાખ ESCerts ઇશ્યૂ કરવામાં આવ્યા છે જ્યારે ૧૧૦ નિયુક્ત વપરાશકારોને તેના અનુપાલન માટે ૧૪.૨૫ લાખ ખરીદવાના છે. ૨૦૧૮ સુધીમાં કુલ ટ્રેડ થયેલ ESCertનો જથ્થો અંદાજે ૧૨.૯૮ લાખ હતો, જેના ફળરૂપે અંદાજે રૂપિયા ૧૦૦ કરોડનો વ્યવસાય થયો હતો.

PATના "બીજા ચક્ર"ની સૂચના માર્ચ-૨૦૧૬માં આપવામાં આવી હતી, જેમાં ૧૧ ક્ષેત્રમાંથી ૬૨૧ DCને આવરી લેવામાં આવ્યા હતા, તેમાં આઠ વર્તમાન ક્ષેત્ર અને ત્રણ નવાં ક્ષેત્ર સમાવવામાં આવ્યાં હતાં. આ નવાં ક્ષેત્ર રેલવે, રિફાઇનરી અને DISCOM છે.

PATના બીજા ચક્રમાં એકંદરે ઊર્જા વપરાશનું લક્ષ્ય ૮.૮૬૯ MTOE રાખવામાં આવ્યું હતું. વર્તમાન સમયમાં PAT યોજના રોલિંગ સાઇકલ એટલે કે ફરતા ચક્ર આધારિત હોવાથી દર વર્ષે નવાં ક્ષેત્રો/નિયુક્ત વપરાશકારોનો સમાવેશ કરવામાં આવે છે, આથી PATના "ત્રીજા ચક્ર"ની જાહેરાત માર્ચ-૨૦૧૭માં કરવામાં આવી હતી અને તેમાં એકંદરે ૧.૦૬ MTOE ઊર્જા વપરાશમાં ઘટાડો કરવાનું લક્ષ્ય નિર્ધારિત કરવામાં આવ્યું હતું. આ માટે ઊર્જાની તીવ્ર ખપત હોય તેવા ૬ ક્ષેત્રમાંથી ૧૧૬ DCને SEC ઘટાડાનું લક્ષ્ય આપવામાં આવ્યું હતું.

PATના "ચોથા ચક્ર" માટે લક્ષ્યોની જાહેરાત માર્ચ-૨૦૧૮માં કરવામાં આવી હતી, જે અંતર્ગત વર્તમાન ક્ષેત્રો અને બે નવાં ક્ષેત્ર પેટ્રોકેમિકલ અને કોમર્શિયલ બિલ્ડિંગ્સ (હોટલ)માંથી ૧૦૯ DCને સૂચિત કરવામાં આવ્યાં હતાં. તેમને એકંદરે SEC ઘટાડાનું લક્ષ્ય ૦.૬૯૯૮ મિલિયન ટન ઓઇલ સમકક્ષ આપવામાં આવ્યું હતું.

હાલમાં કુલ PAT સાઇકલ્સ–II, III, IV અને V અંતર્ગત તીવ્ર ઊર્જા ખપતવાળા ૧૩ ક્ષેત્રો સાથે સંકળાયેલા ૯૫૬ નિયુક્ત

પરાશકારોને ઊર્જા કાર્યદક્ષ (EE) ઘરો માટે માહિતી પુરી પાડવી

ભારત માટે ઊર્જા ટકાઉક્ષમતા

ભારતીય રાષ્ટ્રીય નિર્ધારિત યોગદાન (NDC) લક્ષ્યો હાંસલ કરવા

આવાસ ક્ષેત્રમાં ઊર્જા કાર્યદક્ષતા માટે બજારનું પરિવર્તન

વપરાશકારો તેમને આપવામાં આવેલા લક્ષ્યો હાંસલ કરવા માટે ઊર્જા કાર્યદક્ષતા પ્રોજેક્ટ્સના અમલ હેઠળ પ્રયાસ કરી રહ્યા છે.

રિયલ એસ્ટેટ ક્ષેત્રઃ

રહેણાક ક્ષેત્ર માટે ઊર્જા સંરક્ષણસંહિતા વિકાસવવા માટે ઊર્જા કાર્યદક્ષતા બ્યૂરો દ્વારા તબક્કાવાર અભિગમ અપનાવવામાં આવ્યો છે. સરળ અને અમલમાં મૂકી શકાય તેવી સંહિતા તૈયાર કરવાના વિચાર સાથે તેમાં એવા બિલ્ડિંગ એન્વલપ પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવામાં આવ્યું છે, જેને વર્તમાન બિલ્ડિંગસંહિતા અને પેટાકાયદાઓ સાથે એકીકૃત કરી શકાય.

બિલ્ડિંગ એન્વલપની ડિઝાઇન નીચે દર્શાવેલી બાબતો પર સીધી અસર કરશેઃ

- છત, અપારદર્શક દીવાલો અને ગ્લેઝ્ડ બારીઓમાંથી ઉષ્માવહન
- ગ્લેઝ્ડ બારીઓ દ્વારા સૌર વિકિરણ વૃદ્ધિ
- કુદરતી હવાઉજાસ
- દિવસનો પ્રકાશ

ભારતમાં રિયલ એસ્ટેટ ક્ષેત્રમાં દર વર્ષે કુલ વીજવપરાશના ૩૦%થી વધુ હિસ્સાની વીજળી વપરાય છે અને ગ્રીન હાઉસ વાયુઓનું ઉત્સર્જન કરતું બીજા ક્રમનું સૌથી મોટું ઔદ્યોગિક ક્ષેત્ર છે, તેમાંથી ૭૫% જેટલો વપરાશ રહેણાક જગ્યાઓમાં થાય છે.

આ પ્રકારે બિલ્ડિંગ એન્વલપથી ગરમીમાં આરામદાયકતા ઉપરાંત જગ્યાના વાતાનુકૂલન માટે વપરાતી વીજળી બંને પર અસર થશે. આ સંદર્ભમાં BEE પાસે બે કાર્યક્રમ છે :

(૧) ઇકોસંહિતા, રહેણાક ઇમારતો માટે ઊર્જા સંરક્ષણ ઇમારતસંહિતા અને

(૨) ઊર્જા કાર્યદક્ષ ઘર માટે લેબલ આપવા.

ઈકોસંહિતા (રહેણાક ઇમારતો માટે ઊર્જા સંરક્ષણ ઇમારતસંહિતા):

ઈકો-નિવાસસંહિતા (ભાગ -૧: બિલ્ડિંગ એન્વલપ)નો હેતુ ઉષ્માવૃદ્ધિ (ઠંડક પ્રભાવિત હવામાન માટે) અને ઉષ્મા ક્ષય (ઉષ્મા પ્રભાવિત હવામાન માટે)ને મર્યાદિત કરવા માટે લઘુતમ બિલ્ડિંગ એન્વલપ પર્ફોર્મન્સ ધોરણો તૈયાર કરવાનો અને પૂરતા પ્રમાણમાં કુદરતી હવા ઉજાસ અને દિવસનો પ્રકાશ સુનિશ્ચિત કરવાનો છે. આ સંહિતા ૫૦૦ ચોરસ મીટર અથવા તેથી વધુ ક્ષેત્રફળના પ્લોટ પર બાંધવામાં આવેલ તમામ રહેણાક વપરાશની ઇમારતોના પ્રોજેક્ટ્સ માટે લાગુ પડે છે.

આ સંહિતા શહેરી સ્થાનિક સગંઠનો (ULB) દ્વારા ઇમારત પેટાનિયમોમાં તેને સ્વીકૃતિ મળે તે બાબતને વિશેષ ધ્યાનમાં રાખીને તૈયાર કરવામાં આવી છે. આ વ્યૂહરચના રહેણાક ઇમારતોમાં તકો ઝડપી લેવા અને ઊર્જા કાર્યદક્ષતાના લાભ હાંસલ કરવા માટે મોટા ભાગના શહેરી આવાસોને તે અંતર્ગત આવરી લેવા સમર્થ બનાવે છે.

બિલ્ડિંગ એન્વલપ ડિઝાઇનનો ભાગ-૧ એ રહેણાક ઇમારતો માટે ઇમારતસંહિતા એટલે કે ઇકો-નિવાસસંહિતાનું પહેલું ઘટક છે. તેને વહેલી તકે અને તાત્કાલિક લાવવાનો આશય નવા રહેણાક-ઇમારતી આવાસોના બાંધકામ અને ડિઝાઇનમાં સુધારો લાવવાનો છે, કારણ કે હાલમાં તે બંધાઇ રહી છે, તેમજ નજીકના ભવિષ્યમાં, આવનારા સમયમાં આરામદાયક ઠંડક માટે અપેક્ષિત ઊર્જાની માગને નોંધપાત્ર ઘટાડે છે. એન્વલપ બાંધકામ અને ડિઝાઇનમાં આજે કરેલું આ મહત્ત્વપૂર્ણ રોકાણ ઇમારતોના સમગ્ર જીવનકાળ માટે ઘટેલા ગ્રીન હાઉસ વાયુ (GHG) ઉત્સર્જનના લાભ આપશે.

આ સંહિતા અમલીકરણમાં સરળતા રહે તે રીતે તૈયાર કરવામાં આવી છે, તેમાં

માત્ર રહેણાક ઈમારતોની આર્કિટેક્ચરલ ડિઝાઇનના આધારે અંકગાણિતિક કોષ્ટક બનાવવાની જરૂર પડે છે. આનો ઉપયોગ આર્કિટેક્ટ્સ અને એન્જિનિયર્સ દ્વારા કરવામાં આવશે અને તેમાં કોઇ વિશેષ કૌશલ્ય અથવા સિમ્યુલેશન સોફ્ટવેરની જરૂર નહીં પડે. આનાથી ઈમારતોમાં નિયમ અનુસર અને મોટા પ્રોજેક્ટ માટે પર્યાવરણીય મંજૂરી જેવાં નિયામક સાધનોથી તૈયાર સંહિતા અપનાવી શકાય છે.

ઊર્જા કાર્યદક્ષ ઘર માટે લેબલ આપવાં:

વપરાશકારો ટકાઉક્ષમ ઊર્જાના દૃષ્ટિકોણથી ઈમારતોની કામગીરીની તુલના કરી શકે તે માટે લેબલ આપવાની વ્યાપક યોજના મહત્ત્વપૂર્ણ છે. ઊર્જા લેબલ્સ વપરાશકારોને સીધી, ભરોસાપાત્ર અને ખર્ચ વગરની માહિતી દ્વારા અસરકારક નિર્ણય લેવામાં મદદરૂપ થાય છે. સૂચિત લેબલ આપવાના કાર્યક્રમના હેતુઓ નીચે દર્શાવ્યા અનુસાર છેઃ

દેશભરનાં ઘરની ઊર્જા કાર્યદક્ષતા સુધારીને નોંધપાત્ર પ્રમાણમાં ઊર્જાની બચત થવાની અપેક્ષા છે. સૂચિત લેબલ આપવાના કાર્યક્રમ દ્વારા વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં ઊર્જા બચતની સંભાવના અંદાજે ૩૮૮ BU છે.

આની સાથે-સાથે આ કાર્યક્રમ વિવિધ પ્રકારના આનુષંગિક લાભ પણ લાવે છે, જેમ કેઃ

- વિશાળ પ્રમાણમાં ઊર્જા-કાર્યદક્ષ સામગ્રી અને ટેક્નોલોજીના બજારને વેગ આપવા માટે તે ઉત્પ્રેરક તરીકે કામ કરી શકે છે. ઊર્જા કાર્યદક્ષતા લેબલ મેળવવા માટે ગ્રાહકે ઊર્જા કાર્યદક્ષ ઇમારતી સામગ્રીની માગ કરવી જોઇએ, જેથી પુરવઠાકારોને તેવી સામગ્રીનું ઉત્પાદન કરવા પૂરતું પ્રોત્સાહન મળશે.
- લેબલ આપવાની તંત્રરચનાના અમલીકરણ પછી હાઉસિંગ વેલ્યૂ ચેઇનથી રહેણાક લેબલ આપવાની સંપૂર્ણ પ્રક્રિયા ઝડપી બનાવવા માટે વધારાના પ્રોફેશનલ્સના સમૂહને પ્રોત્સાહન મળશે. આ પ્રકારે લેબલ આપવાની કામગીરી પણ ભારતીય રોજગારી બજારને ઉત્તેજન આપી શકે છે.
- આનાથી ભારતમાં સામગ્રી ઉત્પાદકો ઊર્જા કાર્યદક્ષ સામગ્રીમાં રોકાણ કરવા માટે પ્રેરાશે.
- લેબલ આપવાની તંત્રરચનાથી ઊર્જાના બિલમાં પણ ઘટાડો આવી શકે છે, તેનાથી લોકો સારી નિકાલજોગ આવક મેળવી શકે છે, જેને અન્ય જગ્યાએ વાપરી શકાય છે, ભાવિ આકસ્મિક ખર્ચ માટે બચાવી શકાય છે અથવા એકંદરે આર્થિકવૃદ્ધિ માટે રોકડ લાભ થાય તેવી મિલકતો તૈયાર કરવામાં રોકી શકાય છે.
- તે સંયુક્ત રાષ્ટ્રના વૈશ્વિક ટકાઉક્ષમ વિકાસ લક્ષ્ય ૭ને પરિપૂર્ણ કરવાની દિશામાં દેશને કામ કરવામાં મદદ કરે છેઃ પોષાય તેવી અને સ્વચ્છ ઊર્જા.

કન્ઝ્યુમર એપ્લાયન્સીસઃ

કન્ઝ્યુમર એપ્લાયન્સીસ ઊર્જા વપરાશનાં મહત્ત્વપૂર્ણ ક્ષેત્રમાંથી એક છે. દૈનિક ગૃહવપરાશનાં ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણો, જેમ કે એસી, માઇક્રોવેવ, વૉશિંગ મશીન વગેરે આ ક્ષેત્રમાં સમાવવામાં આવે છે. કન્ઝ્યુમર ડ્યુરેબલ ક્ષેત્રમાં ઊર્જાનો વપરાશ ઘટાડવા માટે અને ઊર્જા કાર્યદક્ષતા માટે ઉન્નત ટેક્નોલોજી તૈયાર કરવા સંખ્યાબંધ પગલાં લેવામાં આવે છે.

ઊર્જા કાર્યદક્ષતા બ્યૂરો (BEE) દ્વારા એરકન્ડિશનર્સ માટે શ્રેષ્ઠ તાપમાન સેટિંગ્સ દ્વારા ઊર્જા સંરક્ષણને પ્રોત્સાહન આપવામાં આવી રહ્યું છે. BEEના અભ્યાસ અનુસાર એસીના તાપમાનમાં એક ડિગ્રી વધારો કરવામાં આવે તો તેમાં વપરાતી વીજળીમાં ૬%નો ઘટાડો થાય છે. ઊર્જા બચત માટે BEE દ્વારા ૨૪-૨૫ મૂળભૂત સેટિંગ્સની ભલામણ કરવામાં આવે છે તેમજ તેનાથી ગ્રીનહાઉસ વાયુ ઉત્સર્જન પણ ઘટે છે.

માઇક્રોવેવ ઓવન અત્યારે પરિવારોમાં ખૂબ લોકપ્રિય ગેઝેટ બની રહ્યું છે અને લોકો તે ખરીદી રહ્યા છે માટે તેમાં ટેક્નોલોજી અને ઊર્જા કાર્યદક્ષતામાં સુધારાને પ્રોત્સાહન આપવામાં આવે છે. સ્ટાર રેટિંગવાળાં માઇક્રોવેવ ઓવન અને વૉશિંગ મશીન અપનાવવામાં આવે તો વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં ગ્રાહકો તરફથી જ અંદાજે ૩.૦ બિલિયન યુનિટ વીજળીની બચત થઈ શકે છે. આ આંકડો વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં ૨.૪ મિલિયન ટન CO_2ના ગ્રીન હાઉસ વાયુ ઘટાડાની સમકક્ષ છે, જે આ તાજેતરનાં પગલાં દ્વારા હાંસલ કરી શકાય તેમ છે.

લેખક ઉર્જા કાર્યદક્ષતા બ્યૂરોમાં ડાયરેક્ટર જનરલ છે.
ઈમેલ - abhaybak@gmail.com

ભારતમાં નવીનીકરણીય ઊર્જા માટે ધિરાણ

પી સી મૈથની

પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા સ્થાનિક પ્રાથમિકતા અને આર્થિક તક સાથે પારિસ્થિતિક જરૂરિયાતોના સમન્વય સાથે ખરા અર્થમાં વિવિધ લાભદાયક વ્યવસ્થા તરીકે બહાર આવી છે. ભારતે વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં એનાં ગ્રીનહાઉસ ગેસના ઉત્સર્જનનું સ્તર વર્ષ ૨૦૦૫ના સ્તરથી ૩૩%થી ૩૫% ઘટાડવાની અને બિનઅશ્મીભૂત ઈંધણના સ્રોતોમાંથી ઉત્પાદિત એના વીજ ઉત્પાદનની ક્ષમતા ૪૦% હાંસલ કરવાની કટિબદ્ધતા વ્યક્ત કરી છે. ભારતે વર્ષ ૨૦૨૨ સુધીમાં ૧૭૫ ગીગાવૉટ પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાનું ઉત્પાદન કરવાનો મહત્ત્વાકાંક્ષી લક્ષ્યાંક નિર્ધારિત કર્યો છે. રાષ્ટ્રીય વીજ યોજના-૨૦૧૮માં વર્ષ ૨૦૨૭ સુધીમાં ૨૭૫ ગીગાવૉટ સુધીની પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા પેદા કરવાની પુષ્ટિ કરી છે. છેલ્લાં થોડાં વર્ષમાં ભારતના પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના ક્ષેત્રને પ્રત્યક્ષ વિદેશી રોકાણ (FDI) સ્વરૂપે અંદાજે ૩.૨ અબજ યુએસ ડોલરનું રોકાણ મેળવ્યું હતું. પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના ધિરાણની નવી રીતો ઋણનું ખર્ચ ઘટાડવામાં મદદરૂપ થશે.

ભારત માટે પેરિસ સમજૂતી હેઠળ 'નેશનલી ડીટર્માઇન્ડ કોન્ટ્રિબ્યૂશન' (NDC)ને પૂર્ણ કરવા માટે અને ભવિષ્યમાં પર્યાવરણ માટે અનુકૂળ ઊર્જાના ઉત્પાદનમાં અગ્રેસર થવા પુનઃ પ્રાપ્ય કે નવીનીકરણ ઊર્જાના ક્ષેત્રની સફળતા મહત્ત્વપૂર્ણ બની રહેશે. NDCમાં ભારતે વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં એનાં ગ્રીનહાઉસ ગેસના ઉત્સર્જનનું સ્તર વર્ષ ૨૦૦૫ના સ્તરથી ૩૩%થી ૩૫% ઘટાડવાની અને બિનઅશ્મીભૂત ઈંધણના સ્રોતોમાંથી ઉત્પાદિત એના વીજ ઉત્પાદનની ક્ષમતા ૪૦% હાંસલ કરવાની કટિબદ્ધતા વ્યક્ત કરી છે.

સાથે-સાથે ભારતે વર્ષ ૨૦૨૨ સુધીમાં ૧૭૫ ગીગાવૉટ પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાનું ઉત્પાદન કરવાનો મહત્ત્વાકાંક્ષી લક્ષ્યાંક નિર્ધારિત કર્યો છે. રાષ્ટ્રીય વીજ યોજના-૨૦૧૮ વર્ષ ૨૦૨૭ સુધીમાં પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાનું ઉત્પાદન વધારીને ૨૭૫ ગીગાવૉટ કરવાની પુષ્ટિ પણ કરે છે એમાં કોઈ શંકા નથી કે વીજળીના ઉત્પાદનમાં આ અસાધારણ પરિવર્તન છે તથા સહકારયુક્ત વ્યવસ્થા, સુવિધાજનક નીતિ, નવી ટેક્નોલોજી અને રોકાણની સુલભતા સાથે વીજળીના ઉત્પાદનની નવી વ્યવસ્થા તરફ દોરી જશે.

રાષ્ટ્રીય પ્રયાસોના ભાગરૂપે ભારતે પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાનું મોટા પાયે ઉત્પાદન કરવા માટે નવો કાર્યક્રમ હાથ ધર્યો છે, જે ગ્રિડ પાવર, ઓફ-ગ્રિડ પાવર, આધુનિક રાંધણ ઊર્જા, ઉદ્યોગમાં થર્મલ ઊર્જાની ઉપયોગિતા વગેરે સહિત અનેક ઉપયોગિતાને આવરી લે છે. આગામી વર્ષોમાં પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા ખરા અર્થમાં વિવિધ લાભ ધરાવતી સિસ્ટમ તરીકે બહાર આવી છે, જેમાં સ્થાનિક પ્રાથમિકતા અને આર્થિક તક સાથે પારિસ્થિતિક જરૂરિયાતોનો સમન્વય થાય છે.

આ ઊર્જા સુરક્ષા, ઊર્જા સુલભતા, ઊર્જાની વધતી માગ અને સ્થાનિક સ્તરે રોજગારીના સર્જનના જટિલ પડકારોનું સમાધાન કરે છે. દેશમાં ૭૭ ગીગાવૉટ પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાનું ઉત્પાદન થઈ રહ્યું છે અને ૫૪ ગીગાવૉટ પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાનું ઉત્પાદન વિવિધ તબક્કામાં હોવાથી ભારત મહત્ત્વાકાંક્ષી લક્ષ્યાંકને હાંસલ કરવાના માર્ગે અગ્રેસર છે.

પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાને સ્થાપિત કરવા માટે નીતિનિયમ જરૂરિયાત અનુસાર સતત બદલાઈ રહ્યા છે. અત્યારે આ પ્રકારની ઊર્જાના મોટાં ભાગના પ્રોજેક્ટનો અમલ ખાનગી ક્ષેત્ર કરે છે. સરકારે પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના ક્ષેત્રમાં સાથ-સહકાર આપવા માટે લીધેલાં પગલાં આ પ્રમાણે છેઃ રાજકોષીય

અને પ્રોત્સાહનજનક છૂટછાટો, જેમ કે મૂડીની સબસિડી, પારદર્શક સ્પર્ધાત્મક બિડિંગ પ્રક્રિયા માટે માર્ગદર્શિકા, ઇન્ટર સ્ટેટ ટ્રાન્સમિશન સિસ્ટમ (ISTS) ચાર્જિસ અને નુકસાનમાંથી મુક્તિ, વાયાબિલિટી ગેપ ફંડિંગ (VGF), પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાની સિસ્ટમ અને ઉપકરણો સ્થાપિત કરવા માટેનાં ધારાધોરણો તથા ઓટોમેટિક રૂટ હેઠળ ૧૦૦% સુધી પ્રત્યક્ષ વિદેશી રોકાણ (FDI)ની છૂટ.

વર્ષ ૨૦૨૨ સુધી સંપૂર્ણ વીજ સ્થાપિત ક્ષમતામાં નવીનીકરણ ઊર્જાનો હિસ્સો વધીને ૩૭% થઈ જશે એવી અપેક્ષા છે. જો મોટા હાઇડ્રો પ્રોજેક્ટને સામેલ કરવામાં આવે તો બિનઅશ્મીભૂત ઇંધણમાંથી પેદા થતી સ્થાપિત વીજળીની ક્ષમતાનો હિસ્સો આશરે ૪૮% થશે.

સમયની સાથે પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જામાં રોકાણ કરવા માટે ભારત આકર્ષક સ્થળ બની ગયું છે. ભારતમાં પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના વિવિધ પ્રોજેક્ટ માટે વિભિન્ન પ્રકારના રોકાણકારો રસ ધરાવે છે, જેમાં સંસ્થા, બેંક, અને રજિસ્ટર્ડ કંપની સામેલ છે. સંસ્થાગત રોકાણકારો સરકારી માલિકીના, ખાનગી કે દ્વિપક્ષીય અને બહુપક્ષીય સંસ્થાઓ છે.

બેંકમાં ખાનગી અને સરકારી એમ બંને ક્ષેત્રની બેંક સંકળાયેલી છે. રજિસ્ટર્ડ કંપની ઉપરાંત વેન્ચર કેપિટલ અને પ્રાઇવેટ ઇક્વિટી રોકાણકારો ઇક્વિટી રોકાણમાં પ્રદાન કરે છે. ઇન્ડિયન રિન્યૂએબલ એનર્જી ડેવલપમેન્ટ એજન્સી (IREDA) જેવી ડેવલપમેન્ટ બેંક નવીનીકરણ ઊર્જાના પ્રોજેક્ટ માટે ફંડનો મુખ્ય સ્ત્રોત તરીકે જળવાઈ રહી છે, ખાસ કરીને પ્રોજેક્ટને ધિરાણ કરવા માટે.

આ ક્ષેત્રમાં વિદેશી રોકાણ માટેની અત્યંત ઉદારનીતિ વિદેશી રોકાણકારોને નાણાકીય અને/અથવા ટેકનિકલ જોડાણ માટે ભારતીય ભાગીદાર સાથે સંયુક્ત સાહસમાં સામેલ થવા તથા પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા આધારિત વીજ ઉત્પાદનનાં વિવિધ પ્રોજેક્ટ સ્થાપિત કરવા માટે સંયુક્ત સાહસની રચના કરવા માટેની સુવિધા આપે છે. છેલ્લાં થોડાં વર્ષમાં ભારતીય પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના ક્ષેત્રમાં પ્રત્યક્ષ વિદેશી રોકાણ (FDI) સ્વરૂપે અંદાજે ૩.૨ અબજ યુએસ ડોલર મળ્યું હતું.

નવી દિલ્હીની 'ઊર્જા, પર્યાવરણ અને પાણીના કાઉન્સિલ' (CEEW)ના અભ્યાસના રિપોર્ટમાં અંદાજ વ્યક્ત કરવામાં આવ્યો છે કે વર્ષ ૨૦૦૦થી વર્ષ ૨૦૧૭-૧૮ સુધી નવીનીકરણ ઊર્જામાં FDIની ટકાવારી એનાં સરેરાશ મૂલ્ય ૧.૭%થી

વધીને લગભગ બમણી એટલે કે ૩% થઈ છે. આ પ્રવાહ ભારતના નવીનીકરણ ઊર્જાનાં મહત્ત્વાકાંક્ષી લક્ષ્યાંકને જાળવી રાખશે એવી અપેક્ષા છે. વળી, સૌર, બાયોમાસ, પવન અને માઈક્રો-હાઈડલ પાવર જનરેશન માટે ઋણધારકોને રૂ. ૧૫૦ મિલિયનની મર્યાદા સુધીની લોન માટે નવીનીકરણ ઊર્જાના ક્ષેત્રને પ્રાથમિકતા ધરાવતા ક્ષેત્રના દરજ્જા તરીકે અન્ય જોગવાઈ પણ સામેલ છે. વળી, એમાં સ્ટ્રીટ લાઈટિંગ સિસ્ટમ અને અંતરિયાળ વિસ્તારોમાં ગામડાંઓનું વીજળીકરણ કરવા જેવી જાહેર સુવિધાઓ પ્રદાન કરવા પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા માટેની સુવિધા પણ સામેલ છે.

વિસ્તૃત અંદાજો સૂચવે છે કે વર્ષ ૨૦૨૨ સુધી પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના પ્લાન્ટમાં વધારાનું રોકાણ (ટ્રાન્સમિશન લાઇન વિના) હાલની કિંમતે ૮૦ અબજ યુએસ ડોલર થશે (કિંમતમાં ઘટાડો થઈ રહ્યો છેઃ એટલે વાસ્તવિક રોકાણ ઓછું થશે). ઉપરાંત વર્ષ ૨૦૨૩થી વર્ષ ૨૦૩૦ના ગાળા માટે આશરે ૨૫૦ અબજ યુએસ ડોલરના રોકાણની જરૂર પડશે એટલે વાર્ષિક ધોરણે દર વર્ષે ૩૦ અબજ યુએસ ડોલર માટે રોકાણની તક આગામી દાયકા અને આગળ જતાં ઊભી થવાની અપેક્ષા છે.

સામાન્ય રીતે ગ્રાન્ટ અને પ્રોત્સાહનજનક ધિરાણ નવીનીકરણ ઊર્જાના રોકાણને પ્રોત્સાહન આપવામાં મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે છતાં ભારતમાં કુલ ધિરાણના ક્ષેત્રમાં એનો હિસ્સો ઓછો છે. અત્યારે કન્સેશનલ ફાઈનાન્સ મુખ્યત્વે ટ્રાન્સમિશન અને ડિસ્ટ્રિબ્યૂશન નેટવર્ક તથા સોલર રૂફટોપ ક્ષેત્ર માટે છે. ગ્રીન એનર્જી કોરિડોર પ્રોજેક્ટ માટે પ્રોત્સાહનજનક ધિરાણ 'કેએફડબલ્યુ' અને સોલર રૂફટોપ પ્રોજેક્ટ માટે વર્લ્ડ બેંક, એશિયન ડેવલપમેન્ટ બેંક અને ન્યૂ ડેવલપમેન્ટ બેંક તથા યુરોપિયન ઇન્વેસ્ટમેન્ટ બેંક (EIB) પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા માટે ધિરાણ કરવાનાં ઉદાહરણો છે. આ જ રીતે ભારતનું ધિરાણ ક્ષેત્ર રિન્યૂએબલ ઊર્જાના પુનઃ ધિરાણમાં ખાનગી ક્ષેત્રનું એ વર્ચસ્વ છે તેમજ ઈક્વિટી અને નોન-રિકોર્સ (recourse)નાં સમન્વય મારફતે મુખ્યત્વે પ્રસ્તુત થાય છે.

વેન્ચર કેપિટલ (VC) અને પ્રાઈવેટ ઈક્વિટી (PE) રોકાણો ધીમે ધીમે છતાં વધી રહ્યાં છે. વર્ષ ૨૦૧૭થી કેટલીક વિન્ડ કંપનીએ તેમની કામગીરીનું વિસ્તરણ કરવા માટે ફંડ સફળતાપૂર્વક ઊભું કર્યું છે. હૈદરાબાદમાં ખાનગી વીજ ઉત્પાદક કંપની ગ્રીન્કો એનર્જીએ જીઆઈસી, સિંગાપોરના સોવરન વેલ્થ ફંડ અને અબુધાબી ઇન્વેસ્ટમેન્ટ ઓથોરિટી પાસેથી પીઈ મૂડીનું વિસ્તરણ ૧૫૫ મિલિયન યુએસ ડોલર ઊભું કર્યું છે.

ઉપરાંત વીજળી ઉત્પાદન માટેની સ્વતંત્ર કંપની હીરો ફ્યૂચર એનર્જિસે ઇન્ટરનેશનલ ફાઈનાન્સ કોર્પોરેશન (IFC) અને આઈએફસી ગ્લોબલ ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર ફંડમાંથી પીઈ વિસ્તરણ મૂડીમાં ૧૨૫ મિલિયન યુએસ ડોલર ઊભા કર્યા છે. અન્ય એક કંપની ક્લીન મેક્સ એન્વાયરો એનર્જી સોલ્યુશન્સે વોરબર્ગ પિન્કસ પાસેથી ૧૦૯ મિલિયન યુએસ ડોલરનું ભંડોળ મેળવ્યું છે, જેનો ઉપયોગ એની સોલર રૂફ ટોપ કામગીરી માટે થશે. આ ઉપરાંત IREDAએ ગ્રીન મસાલા બોન્ડ મારફતે ૩૦૦ મિલિયન યુએસ ડોલરનું ફંડ ઊભું કર્યું છે.

ઊર્જા ક્ષેત્ર માટે નાણાકીય ક્ષેત્ર મહત્ત્વપૂર્ણ પરિવર્તનમાંથી પસાર થઈ રહ્યું છે. ઘણા સ્થિતિસંજોગો પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા સાથે અન્ય ઊર્જા ટેક્નોલોજીને પાછળ પાડી દે છે એટલે નાણાકીય બજારોએ પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના પ્રોજેક્ટને ધિરાણ કરવા તરફનો મૂળભૂત અભિગમ, લાંબા ગાળાની લોન તથા આંતરરાષ્ટ્રીય સ્તરે સ્વીકાર્ય લોન ગેરન્ટી માટે પોતાને રિપોઝિશનિંગ કરે છે, જેથી પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના વિવિધ પ્રોજેક્ટ માટે વધારે આગોતરી મૂડીના ખર્ચને પૂર્ણ કરવામાં મદદ મળશે.

આ સંદર્ભમાં પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાની સ્થાપના માટે સંસ્થાગત ધિરાણની ગોઠવણ કરવા સહિયારા પ્રયાસની જરૂર પડશે. બેંકિંગ ક્ષેત્રને સજ્જ કરવા, આંતરરાષ્ટ્રીય ફંડિંગ ચકાસવા અને જોખમ ઘટાડવા અથવા ટેક્નિકલ અને નાણાકીય એમ બંને પ્રકારનાં જોખમો ઘટાડવા અથવા દૂર કરવા મોટો પડકાર છે. કામગીરી માટેના આ મુખ્ય ક્ષેત્ર નીચે આપેલ છે.

પ્રથમ-પેન્શન કે સોવરન ફંડ પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના વિવિધ પ્રોજેક્ટ માટે મૂડીની સંભવિતતા માટેના સ્રોતો છે. ટોચના ૪૦૦ ગ્લોબલ ફંડ આશરે ૭૫ ટ્રિલિયન યુએસ ડોલરની મિલકતોનું મેનેજમેન્ટ કરે છે. ગ્રીન બોન્ડ ઇશ્યૂઅન્સ ૧૨૦ અબજ યુએસ ડોલરથી વધારે થયું છે. આ ભંડોળનો ઓછો હિસ્સો પણ દાયકા સુધીના પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા માટે રોકાણની જરૂરિયાતને સરળતાપૂર્વક પૂર્ણ કરી શકે છે, જે સાથે-સાથે પૃથ્વીને સતત અને ઓછું જોખમ ધરાવતું વળતર સુનિશ્ચિત કરી શકાય.

વર્ષ ૨૦૧૪માં સિક્યોરિટીઝ એન્ડ એક્સચેન્જ બોર્ડ ઓફ ઇન્ડિયા (SEBI)એ ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર ઇન્વેસ્ટમેન્ટ ટ્રસ્ટ્સ (InvITs) પ્રસ્તુત કર્યું હતું. ઉદ્યોગમાં પ્રાપ્ત થયલો પ્રતિસાદ સૂચવે છે કે ઉપયોગ પર ૪૯%ની હાલની મર્યાદાના કારણે InvITs સમાન મિલકતો સાથે રોકાણના વૈકલ્પિક માધ્યમોની સરખામણીમાં પર્યાપ્ત વળતર ઓફર કરવા સક્ષમ બને છે.

બે-ચલણનાં હેજિંગનો ખર્ચ ઘટાડીને વિદેશી ઋણનો ખર્ચમાં ઘટાડો વિદેશી મૂડી ઊભી કરવાની અને મૂડીનો ખર્ચ ઘટાડીને રોકાણને વેગ આપવાની સંભવિતતા ધરાવે છે. આનાથી પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના પ્રોજેક્ટના ખર્ચમાં ઘટાડો થશે અને આ પ્રકારના પ્રોજેક્ટ વધારે સ્પર્ધાત્મક બનશે. ક્લાઈમેટ પોલિસી ઈનિશિયેટિવનું વિશ્લેષણ સૂચવે છે કે વિદેશી ચલણ હેજિંગની સુવિધા મારફતે ૧૦ વર્ષના ચલણનું હેજિંગ પ્રદાન કરવાનો અપેક્ષિત ખર્ચ દર વર્ષે ૩.૫% રહેશે, જે બજારદરથી ૫૦% ઓછો હશે.

ત્રણ-મજબૂત પેમેન્ટ સિક્યોરિટી મિકેનિઝમ (PSM) રોકાણનું જોખમ દૂર કરવામાં પણ મદદ કરશે. એક પછી એક અભ્યાસોએ પુષ્ટિ કરી છે કે ભારતીય પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના ક્ષેત્રમાં સૌથી મહત્ત્વપૂર્ણ જોખમોમાંનું એક જોખમ કાઉન્ટરપાર્ટી ક્રેડિટ રિસ્ક (એટલે કે સામેના પક્ષને ધિરાણ આપવાનું જોખમ), સરકારી કંપની દ્વારા થતા વિલંબ સાથે સંબંધિત જોખમ કે વીજ ઉત્પાદકને કરારબદ્ધ ચુકવણી ન કરવા સાથે સંબંધિત જોખમ છે.

સરકારી વીજ વિતરણ કંપની દ્વારા વીજળીની ખરીદી માટે સમયસર ચુકવણી ન થવાનું જોખમ રોકાણ માટે સૌથી મોટું અવરોધરૂપ પરિબળ છે. રાષ્ટ્રીય સૌર અભિયાનમાં ચુકવણીમાં વીજ વિતરણ કંપની ચુકવણી ન કરે એવા કિસ્સામાં ડેવલપર્સને ચુકવણીની સુનિશ્ચિતતા કરવા માટે PSMની જોગવાઈ ધરાવે છે. ઓફ-ટેકર્સનું જોખમ ઘટાડવા અને રોકાણની આકર્ષકતા વધારવા સુસ્થાપિત PSM મદદરૂપ થાય છે.

આનું એક ઉદાહરણઃ રેવા સોલરપાર્ક પ્રોજેક્ટમાં વીજળીના જે દર નક્કી કરવામાં આવ્યા હતા, એ માટે મુખ્યત્વે કન્સેશનલ ફંડની ઉપલબ્ધતા અને ડેવલપરના હિત જાળવવા સુરક્ષિત ચુકવણીની વ્યવસ્થાની ઉપલબ્ધતા જવાબદાર પરિબળો હતાં. રેવા પ્રોજેક્ટ માટે ચુકવણીની સુરક્ષિતતા કરવા માટે ચાર સ્તર સુનિશ્ચિત કરવામાં આવ્યાં છે, જે સુનિશ્ચિત કરે છે કે ચુકવણીમાં કોઈ પણ પ્રકારના વિલંબ થવાનાં કેસમાં કે કુદરતી આપત્તિના કિસ્સામાં ટ્રાન્સમિશનમાં વિક્ષેપ ઊભો થઈ શકે છે, છતાં ડેવલપર્સને ચુકવણી થવાની ગેરન્ટી છે.

સુરક્ષાવ્યવસ્થાનું પ્રથમ સ્તર ઓફ-ટેકર્સ (off-takers), દિલ્હી મેટ્રો રેલ કોર્પોરેશન (DMRC) અને એમ. પી. પાવર મેનેજમેન્ટ કંપની લિમિટેડ (MPPMCL) દ્વારા પ્રદાન કરવામાં ધિરાણનો પત્ર છે, જે ડેવલપર્સ દ્વારા ઉત્પાદિત ઊર્જા માટે એક મહિનાનાં બિલને સમકક્ષ છે. બીજું સ્તર રેવા અલ્ટ્રા મેગા સોલર લિમિટેડ (RUMS) દ્વારા કાર્યરત પેમેન્ટ સીક્યોરિટી ફંડ છે, એમાં ત્રણ મહિનાની ચુકવણીની સુનિશ્ચિતતા છે, જે ઓફ-ટેકર્સનાં વિલંબ કે ચુકવણી ભૂલમાં ચુકવણીની ખાતરી કરે છે. આ ત્રણ મહિનાની પેમેન્ટની ગેરન્ટી ઓફ-ટેકર્સ દ્વારા પ્રદાન કરવામાં આવેલા એક મહિનાની ક્રેડિટ ઉપરાંત છે.

ત્રીજા સ્તરમાં સરકાર ખાતરી આપે છે કે જો ઓફ-ટેકર્સ પેમેન્ટમાં વિલંબ કરશે તો પછી સરકાર ડેવલપર્સને બાકી નીકળતી રકમ કે ફરકની ચુકવણી માટે પગલાં લેશે. રાજ્ય સરકાર પણ ચુકવણી માટે ચોથા સ્તરની ચુકવણીની સુરક્ષા આપે છે, જેમાં એ ટ્રાન્સમિશન આઉટેજ ૫૦ કલાકથી વધારે થવાના કિસ્સામાં ખર્ચનું વહન કરવા સંમત થઈ છે.

ચાર-મોટા ભાગની દ્વિપક્ષીય અને બહુપક્ષીય ધિરાણ સંસ્થાઓમાં પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાઓની ધિરાણની જરૂરિયાતોનો વિચાર કરતી પ્રતિબદ્ધ ઈકો સિસ્ટમનો અભાવ છે. પર્યાવરણને અનુકૂળ લાભદાયક ઊર્જાનાં ક્ષેત્રો માટે નાણાકીય માળખાનું નિર્માણ કરવાની નીતિમાં બેંક તેમના લોન પોર્ટફોલિયોમાં પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના વિવિધ પ્રોજેક્ટ માટે ચોક્કસ ટકાવારી ફાળવવાનો વિચાર કરી શકે છે. આ પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જામાં નોંધપાત્ર રોકાણને વધારવા માટે મહત્ત્વપૂર્ણ પરિબળ બની રહેશે.

યોગ્ય ઉપકરણો સ્થાપિત કરવાથી પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના ક્ષેત્રમાં રોકાણ માટે ભંડોળનો અભાવ નહી રહે. ભારતે કેન્દ્રીય અને પ્રાદેશિક સ્તરે કેટલીક પ્રગતિશીલ નીતિઓ સ્થાપિત કરી છે, જો કે મહત્ત્વાકાંક્ષી લક્ષ્યાંકોને ધ્યાનમાં રાખીએ તો નાણાકીય પડકારો સતત જળવાઈ રહ્યા છે અને આ માટે સતત મૂડીરોકાણની જરૂર પડશે. ભારતે યોગ્ય રીતે ટૂંકા ગાળાના અને લાંબા ગાળાના નીતિગત સમાધાનનો સમન્વય કર્યો છે.

ધિરાણ અને જોખમની ગેરન્ટી સહિત પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાના વિવિધ પ્રોજેક્ટને ધિરાણ કરવાની નવીન રીતો, નવીન ચલણ હેજિંગ સુવિધાઓ, સરકારી બોન્ડ વગેરેથી વધારાની મૂડી આકર્ષવામાં મદદ મળશે, ઋણનો ખર્ચ ઘટાડવામાં સહાય મળશે અને સાથે-સાથે ભારત પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાના લક્ષ્યાંકોને હાંસલ કરશે એવી સુનિશ્ચિતતા ઊભી થશે.

લેખક નવીન અને નવીનીકરણીય ઊર્જા મંત્રાલયના સલાહકાર છે.
ઈમેલ - pcmaithani@nic.in

(**નોંધઃ** અહી વ્યક્ત કરેલા વિચારો લેખકના અંગત છે અને એને તેઓ જે કંપની સાથે જોડાયેલા છે એના સમજવા ન જોઈએ.)

ભૂ-ઉષ્મા અને સામુદ્રિક ઊર્જા ટેક્નોલોજી

અનુભવ ઉપ્પલ

જલવાયુ પરિવર્તન અંગેની પેરિસ સમજૂતીમાં પૃથ્વીને તંદુરસ્ત રાખવા ભારતે વ્યક્ત કરેલી નિષ્ઠા અનુસાર ભારતે કટિબદ્ધતા દાખવી છે કે દેશમાં વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં વીજળીની ૪૦% સ્થાપિત ક્ષમતા ક્લિન એનર્જીના સ્રોતો ઉપર આધારિત રહેશે. આ મુજબ વર્ષ ૨૦૨૨ સુધીમાં પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાની ૧૭૫ ગીગાવૉટ (GW) ક્ષમતા સ્થાપવાનો લક્ષ્યાંક નક્કી કરવામાં આવ્યો છે, આમાં ૧૦૦ ગીગાવૉટ સૌર ઊર્જા, ૬૦ ગીગાવૉટ પવન ઊર્જા, ૧૦ ગીગાવૉટ બાયોપાવર અને ૫ ગીગાવૉટ ઊર્જા નાનાં હાઈડ્રો પાવર એકમોમાંથી મેળવવાનું નક્કી થયું છે. જિયો-થર્મલ એનર્જી એ પુખ્ત પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા ટેક્નોલોજી છે અને તે વીજ ઉત્પાદન તથા સીધા હીટિંગ અથવા કૂલિંગ માટે સ્વચ્છ અને ભરોસાપાત્ર ઊર્જા પૂરી પાડે છે.

જલવાયુ પરિવર્તન અંગેની પેરિસ સમજૂતીમાં પૃથ્વીને તંદુરસ્ત રાખવા ભારતે વ્યક્ત કરેલી નિષ્ઠા અનુસાર ભારતે કટિબદ્ધતા દાખવી છે કે દેશમાં વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં વીજળીની ૪૦% સ્થાપિત ક્ષમતા ક્લિન એનર્જીના સ્રોતો ઉપર આધારિત રહેશે. આ મુજબ વર્ષ ૨૦૨૨ સુધીમાં પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાની ૧૭૫ ગીગાવૉટ (GW) ક્ષમતા સ્થાપવાનો લક્ષ્યાંક નક્કી કરવામાં આવ્યો છે. આમાં ૧૦૦ ગીગાવૉટ સૌર ઊર્જા, ૬૦ ગીગાવૉટ પવન ઊર્જા, ૧૦ ગીગાવૉટ બાયોપાવર અને ૫ ગીગાવૉટ ઊર્જા નાનાં હાઈડ્રો પાવર એકમોમાંથી મેળવવાનું નક્કી થયું છે.

આજની સ્થિતિએ દેશમાં પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાની ૭૭ ગીગાવૉટ ક્ષમતા સ્થાપિત કરવામાં આવી છે, જેમાં મોટા ભાગનો હિસ્સો સૌર અને પવન ઊર્જા ટેકનોલોજીમાંથી પ્રાપ્ત થઈ રહ્યો છે. ફ્લોટિંગ સોલર, ઓફ્શોર વિન્ડ, સોલર વિન્ડ હાઈબ્રિડ, ઊર્જા સંગ્રહ વગેરે જેવી પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાના નવા અને ઊભરતા સ્રોતોના ક્ષેત્રે સંશોધન કરવાની શક્યતાઓ ચકાસવામાં આવી રહી છે. આમ છતાં જિયો-થર્મલ અને ઓશન એનર્જી જેવી પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા ટેક્નોલોજી ભારતમાં અવિકસિત તબક્કામાં જ છે.

ઓશન એનર્જી:

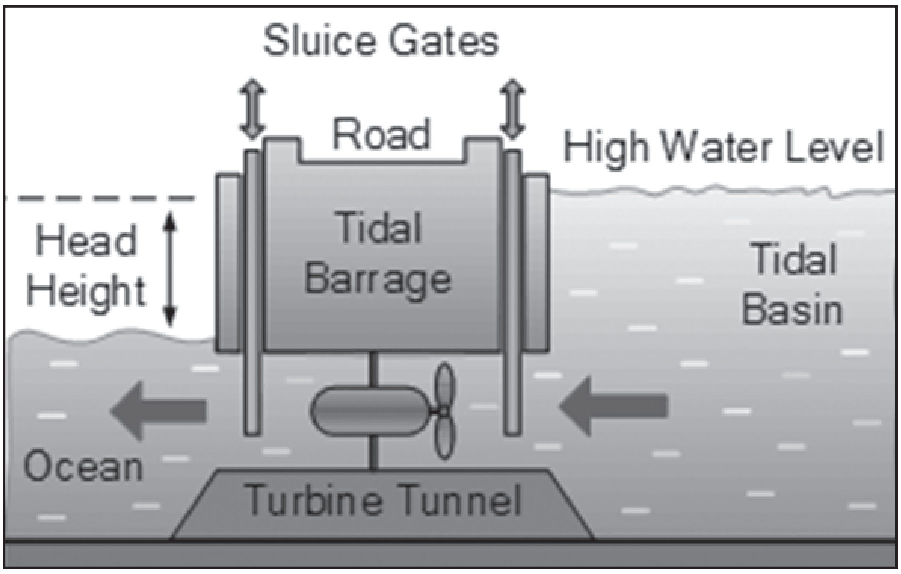
પૃથ્વીની સપાટીના ૭૦%થી વધુ હિસ્સાને સમુદ્ર આવરી લે છે અને તે એક ખૂટે નહીં તેવો ઊર્જા સ્રોત છે. ઓશન એનર્જી દરિયાનાં મોજાંમાંથી મેળવવામાં આવે છે. ઓશન એનર્જીમાં સમુદ્રના તરંગો તથા મોજાંની (ઊછળતાં અને નીચે પડતાં મોજાં) રેન્જ અને મોજાનાં પ્રવાહો, તાપમાન ઘટકો (ગ્રેડિયન્ટ), ખારાશ ઘટકો વગેરે મારફતે મેળવેલી ઊર્જાનો સમાવેશ થાય છે. આજ સુધીમાં દુનિયામાં ખૂબ ઓછા ઓશન એનર્જી પાવર પ્લાન્ટ કાર્યરત થઈ શક્યા છે.

વર્ષ ૨૦૧૬ના અંતે દુનિયામાં ઓશન એનર્જીની આશરે ૫૩૬ મેગાવૉટની સ્થાપિત ક્ષમતા કાર્યરત હતી, જેમાં મુખ્ય હિસ્સો બે મોટા ટાઈડલ બેરેજ પ્લાન્ટ એટલે કે દક્ષિણ કોરિયામાં ૨૫૪ મેગાવૉટનો સિહવા પ્લાન્ટ (કે જે ૨૦૧૧માં પૂર્ણ થયો હતો) તથા ફ્રાન્સના ૨૪૦ મેગાવૉટના લા રેન્સ ટાઈડલ પાવર સ્ટેશનનો સમાવેશ થાય છે (જે ૧૯૬૬માં પૂર્ણ થયો હતો). ટાઈડલ બેરેજ પ્લાન્ટ કે જે સુસ્થાપિત ટાઈડલ ટર્બાઈન ટેક્નોલોજીનો ઉપયોગ કરે છે તે ઉપરાંત અન્ય પ્રકારની ઓશન એનર્જી ટેક્નોલોજી મોટા ભાગે વ્યાપારી ધોરણે વિકસિત થયા પહેલાંના તબક્કામાં છે (એટલે કે હજુ વ્યાપારી ધોરણે વિકસાવી શકાઈ નથી).

વિશ્વ સ્તરે પરિસ્થિતિ:

- ઓશન એનર્જી ટેક્નોલોજીમાં અગ્રેસર દેશોમાં યુકે, અમેરિકા, સ્વિડન, કેનેડા, ફ્રાન્સ અને દક્ષિણ કોરિયાનો સમાવેશ થાય છે.

- મોટા પાયે સ્થપાયેલા ટોચના ટાઈડલ (બેરેજ) પ્લાન્ટ્સનાં ઉદાહરણોમાં દક્ષિણ કોરિયા (૨૦૧૧)ના ૨૫૪ મેગાવૉટના અને ફ્રાન્સ (૧૯૬૬)ના ૨૪૦ મેગાવૉટના તથા કેનેડાના ૨૦ મેગાવૉટના પ્લાન્ટ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.
- ટાઈડલ (કરન્ટ) વેવ, ઓશન થર્મલ એનર્જી કન્વર્ઝન (OTEC) જેવા ઓશન ટેક્નોલોજી પ્લાન્ટ હાલમાં સંશોધન અને વિકાસ (R&D) પૂર્વેના (Pre) તબક્કા/કિલોવૉટ સ્તરે છે.



ટાઈડલ ઊર્જા

ભારતમાં પરિસ્થિતિઃ

ઈન્ડિયન ઈન્સ્ટિટ્યૂટ ઓફ ટેક્નોલોજી મદ્રાસે હાથ ધરેલા એક અભ્યાસ પ્રમાણે થિયરીના આધારે મૂકેલા અંદાજ મુજબ ભારતમાં ટાઈડલ એટલે કે સમુદ્રનાં મોજાં આધારિત વીજળીના ઉત્પાદનની ક્ષમતા ૧૨,૫૦૦ મેગાવૉટ જેટલી છે અને તે માટેનાં આશાસ્પદ સ્થળોમાં ખંભાતના અખાત અને કચ્છના અખાત (ગુજરાત), સુંદરવન (પશ્ચિમ બંગાળ), પશ્ચિમ ઘાટ (મહારાષ્ટ્ર) વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. ભારતમાં મોજાં આધારિત ઊર્જા માટેની થિયોરેટિકલ ક્ષમતા ૪૧૦૦૦ મેગાવૉટની હોવાનો અંદાજ મૂકવામાં આવે છે. આ માટેનાં આશાસ્પદ સ્થળોમાં મહારાષ્ટ્રનો પશ્ચિમ સાગરકાંઠો, ગોવા, કર્ણાટક, કેરળ, કન્યાકુમારી અને ભારતના દક્ષિણ પટ્ટાનો સમાવેશ થાય છે.

આમ છતાં લક્ષિત સ્થળોએ સ્રોતો અંગેનાં સર્વેક્ષણમાં એટલે કે પશ્ચિમ ઘાટ, પૂર્વ ઘાટ વગેરે અંગે વાસ્તવિક આકલન/ખાતરી કરી શકાય તેમ છે. આ પ્રકારની વિવિધ ટેક્નોલોજી સાગરકાંઠાના દૂરના પ્રદેશો/ મેન્ગ્રોવ્સ, ટાપુઓ વગેરે સ્થળો કે જ્યાં ડીઝલ આધારિત કેપ્ટિવ ઊર્જા ઉત્પાદનનો ખર્ચ દર કિલોવૉટ અવરદીઠ રૂ. ૨૫ જેટલા હોય અને વીજળી ગ્રીડમાં નાખવાની ન હોય તેવાં સ્થળો માટે વધુ સાનુકૂળ નિવડી શકે તેમ છે. આવી યોજનાઓ અમલી બનાવવા માટેના મુખ્ય અવરોધોમાં ઊંચો અગ્રીમ (upfront) ખર્ચ કારણરૂપ છે. આંદામાન અને નિકોબાર (A&N) ટાપુઓમાં ૧.૧૨૫ મેગાવૉટના પ્લાન્ટમાં રૂ. ૬૦ કરોડનો ખર્ચ અને ભારતીય નૌકાદળ માટેના ૮ મેગાવૉટના પ્લાન્ટમાં રૂ. ૨૦૦૦ કરોડનો ખર્ચ થયો છે અને આંદામાન અને નિકોબારના વેવ એનર્જી પ્લાન્ટમાં ૫૦%ની ગ્રાન્ટ છે અને તેનો કિલોવૉટ અવરદીઠ રૂ. ૧૫.૬૯ જેટલો અતિ ઊંચો વીજદર છે.

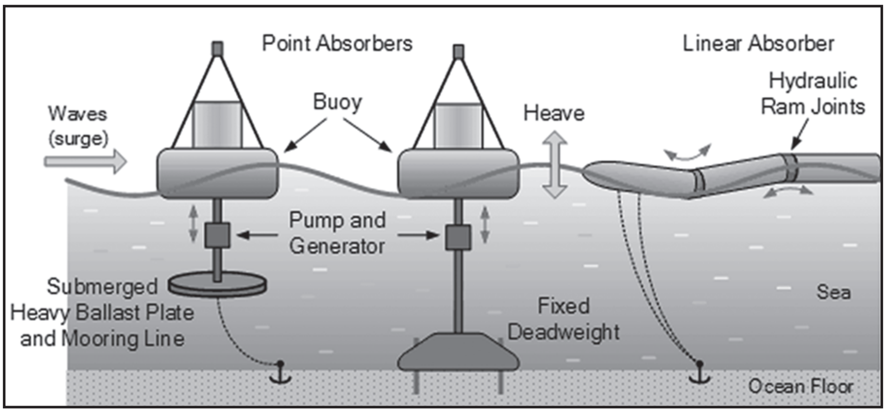
(I) ટેક્નોલોજીઃ

i) ટાઈડલ એનર્જી (દરિયાનાં મોજાં આધારિત વીજ ઉત્પાદન)ઃ ચંદ્રના ગુરુત્વાકર્ષણલક્ષી ખેંચાણના કારણે દરિયાનાં મોજાંની અવધિ દર ૧૨ કલાકે બદલાતી જોવા મળતી હોય છે. દરિયાનાં ઊંચાં મોજાં અને નીચાં મોજાં વચ્ચેના તફાવતના કારણે નોંધપાત્ર પ્રમાણમાં વીજળી મેળવી શકાય છે. વિવિધ બંધમાંથી પેદા કરવામાં આવતી હાઈડ્રોપાવર વીજળીની જેમ જ ઊંચાં મોજાં આવે ત્યારે મુખ આગળની ખાડીમાં ઝડપી લેવામાં આવે છે અને નીચાં મોજાં હોય ત્યારે બળપૂર્વક ટર્બાઈનમાં ધકેલવામાં આવે છે.

મોટું સિવિલ કન્સ્ટ્રક્શન કરવું પડતું હોવાથી ટાઈડલ વીજ ઉત્પાદન પ્લાન્ટનો મૂડી ખર્ચ ઘણો ઊંચો છે. આ કારણે આવા પ્લાન્ટનો વીજ ઉત્પાદનખર્ચ ઘણો વધારે રહે છે. ટાઈડલ ઊર્જા વડે વીજળી મેળવવા માટે ઊંચે ઊછળતાં મોજાંની ઊંચાઈ, નીચાં મોજાંની તુલનામાં ઓછામાં ઓછી પાંચ મીટર (૧૬ ફૂટ)થી વધારે હોવી જોઈએ.

ii) વેવ (તરંગ) એનર્જી : વેવ ઊર્જા સમુદ્રની સપાટી પર તરતા કોઈ સાધન (device) અથવા તો સાગરતટે દરિયાનાં મોજાંથી બળ મળતું હોય તેવી રીતે સપાટી પર બંધાતાં હોય છે. વેવ ઊર્જામાંથી વીજળી મેળવવાની ઘણી તક્નીકો વિકસાવવામાં આવી છે.

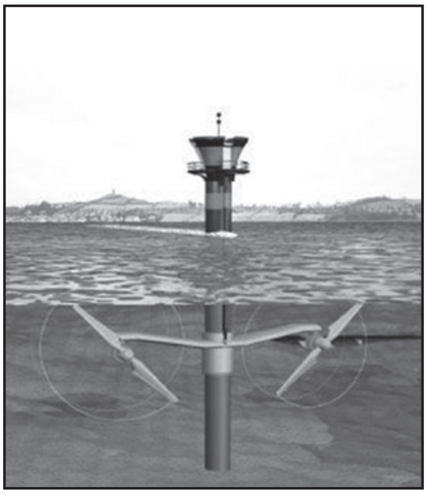
મોજાંને રૂપાંતરિત કરતાં સાધનો સપાટી ઉપર તરતાં હોય છે અને મોજાં આવવાની સાથે હલે તે રીતે એકબીજા સાથે બંધાયેલાં હોય છે. ગતિશીલ (kinetic) એનર્જી ટર્બાઈનમાં પ્રવાહી ધકેલે છે અને વીજળી પેદા કરે છે. બંધાયેલાં ઊર્જા રૂપાંતરનાં સાધનો મોજાં ઊછળવાના અને



વેવ એનર્જી કન્વર્ટર્સ

નીચે આવવાના કારણે દબાણમાં થતી વધઘટનો ઉપયોગ કરે છે અને મોજાંની આ ગતિના કારણે ટર્બાઈન ચાલતું રહે છે.

(iii) કરન્ટ એનર્જીઃ દરિયાનાં પાણી એક જ દિશામાં ગતિ કરે તેને ઓશન કરન્ટ કહેવામાં આવે છે. આ ઓશન કરન્ટને ગલ્ફ સ્ટ્રીમ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે. ગલ્ફ સ્ટ્રીમમાંથી અને અન્ય ટાઈડલ કરન્ટ્સમાંથી ગતિમાન ઊર્જાને સાથે જોડાયેલાં ટર્બાઈનમાં ઝડપી લેવામાં આવે છે. તેનો આકાર નાનાં વિન્ડ ટર્બાઈન્સ જેવો જ હોય છે. સમાન પ્રકારે વિન્ડ ટર્બાઈન્સની જેમ જ દરિયામાં પેદા થતો પ્રવાહ રોટાર બ્લેડ્ઝને ફેરવે છે અને વીજળી પેદા કરે છે.



ઓશન કરન્ટ ટર્બાઈન

(iv) ઓશન થર્મલ એનર્જી કન્વર્ઝન (OTEC): ઓશન થર્મલ એનર્જી કન્વર્ઝન અથવા તો OTEC નામે ઓળખાતી આ પદ્ધતિમાં સપાટી પરના અને ૧,૦૦૦ મીટરથી વધુ ઊંડાઈના દરિયાના તાપમાનના તફાવતનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. જો તાપમાનનો તફાવત ૨૦°C જેટલો હોય તો કાર્યક્ષમ રીતે વીજળી પેદા થઈ શકે છે. સંશોધનોમાં OTEC ટેક્નોલોજીમાં થર્મલ ઊર્જા ખેંચવા માટે અને તેનું વીજળીશક્તિમાં રૂપાંતરણ કરવા માટે બે પ્રકારની ટેક્નોલોજીમાં ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવામાં આવે છે, જેને ક્લોઝ સાઈકલ અને ઓપન સાઈકલ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

ક્લોઝ સાઈકલ પદ્ધતિમાં એમોનિયા જેવા કાર્યરત પ્રવાહીને હીટ એક્સચેન્જર મારફતે પંપ કરવામાં આવે છે અને તેનું વરાળમાં રૂપાંતર કરવામાં આવે છે. આ વરાળમાં રૂપાંતર પામેલી બાષ્પ ટર્બાઈનને ચલાવે છે. દરિયાના ઊંડાણમાં જોવા મળતું ઠંડું પાણી વરાળને ફરીથી ઘટ્ટ પ્રવાહીમાં રૂપાંતર કરે છે અને તે હીટ એક્સચેન્જરમાં પાછું ફરે છે. ઓપન સાઈકલ પદ્ધતિમાં સપાટી પરના હૂંફાળા પાણીને વેક્યુમ ચેમ્બરમાં પ્રેશરાઈઝ કરવામાં આવે છે અને તેનું ટર્બાઈન ચલાવવા માટેની વરાળમાં રૂપાંતર કરવામાં આવે છે. એ પછી સ્ટીમને ઊંડે પડેલા સમુદ્રના ઠંડા પાણીનો ઉપયોગ કરીને ઘટ્ટ બનાવવામાં આવે છે.

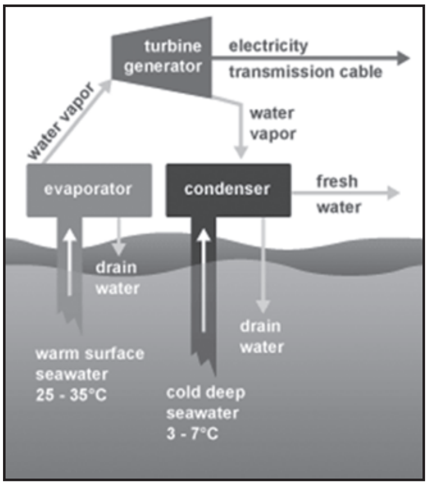
ભવિષ્યનો રોડમેપઃ

દુનિયાભરમાં મોટા ભાગની ઓશન ટેક્નોલોજી હજુ વ્યાપારીકરણ કે સંશોધન અને વિકાસ પૂર્વેના તબક્કામાં છે. આથી ટેક્નોલોજીને પ્રદર્શિત કરાય તે પહેલાં અગ્રણી સંશોધન સંસ્થાની માન્યતા મળી હોય તે જરૂરી બની રહે છે. દરેક ઓશન એનર્જી ટેક્નોલોજીનો શરૂઆતના તબક્કે અર્થક્ષમ (feasible) સાઈટ ઉપર વ્યાપારી ધોરણે નિદર્શન (demonstration) પ્રોજેક્ટ હાથ ધરવામાં આવે અને સ્રોતોનું આકલન (resource assessment) કરીને અગ્રણી દેશોના ઊર્જા નિષ્ણાતને સાથે રાખીને કરવું જરૂરી બની રહે છે.

(II) જિયો-થર્મલ ઊર્જાઃ

જિયો-થર્મલ એનર્જી એ પુખ્ત પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા ટેક્નોલોજી છે અને તે વીજ ઉત્પાદન તથા સીધા હીટિંગ/ કૂલિંગ માટે સ્વચ્છ અને ભરોસાપાત્ર ઊર્જા પૂરી પાડે છે.

જિયો-થર્મલ એનર્જીનો વીજળી પેદા કરવા માટે તથા તેને અવકાશમાં, ડિસ્ટ્રિક્ટ હીટિંગ, ઘરવપરાશ માટે/ ઔદ્યોગિક વપરાશ



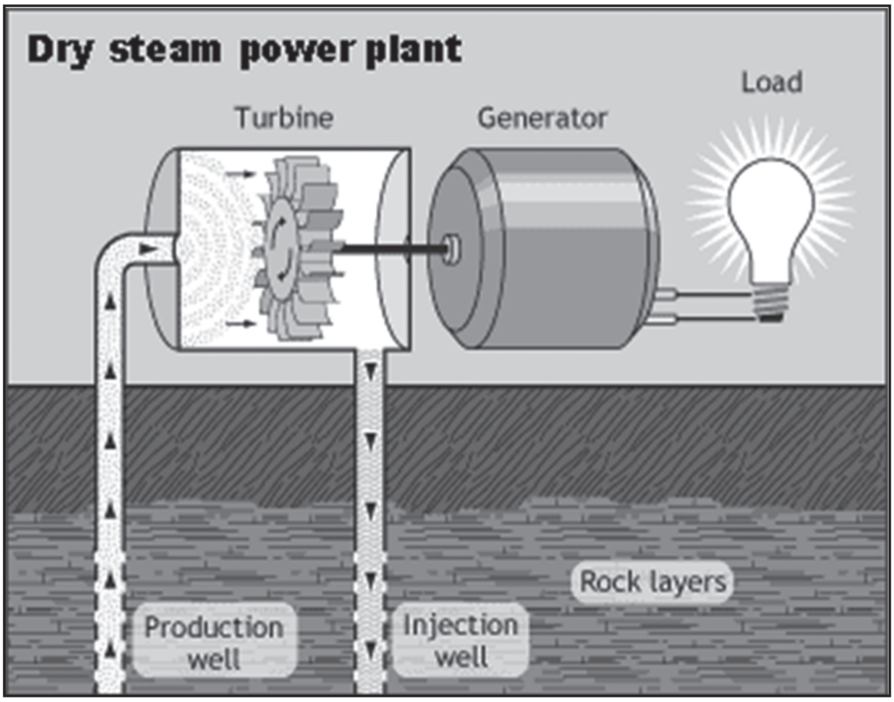
ઓશન થર્મલ એનર્જી કન્વર્ટર

માટે, કોલ્ડ સ્ટોરેજ અને ગ્રીન હાઉસ, બાગાયત વગેરેના સંચાલન માટે ગ્રાઉન્ડ સોર્સ હીટ પંપ (GSHP)ની ઉપયોગિતા માટે વપરાશમાં લઈ શકાય છે.

તાજેતરનાં વર્ષોમાં ચોક્કસ સ્થળ આધારિત લાક્ષણિકતાના કારણે પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના અને ખાસ કરીને પવન અને સૌર જેવા સ્રોતોની તુલનામાં દુનિયાભરમાં જિયો-થર્મલ એનર્જીનો નોંધપાત્ર વિકાસ થયો છે.

વિશ્વ સ્તરે પરિસ્થિતિ :

- જિયો-થર્મલ વીજળીની કુલ સ્થાપિત ક્ષમતા અંદાજે ૧૩.૫ ગીગાવૉટ જેટલી છે. જિયો-થર્મલ વીજળીનું ઉત્પાદન કરતા ટોચના દેશોની ક્ષમતાની વાત કરીએ તો અમેરિકા (૩૬૦૦ મેગાવૉટ), ફિલિપાઈન્સ (૧૯૦૦ મેગાવૉટ), ઈન્ડોનેશિયા (૧૬૦૦ મેગાવૉટ), ન્યૂઝીલેન્ડ (૧૦૦૦ મેગાવૉટ), મેક્સિકો (૯૦૦ મેગાવૉટ), ઈટાલી (૮૦૦ મેગાવૉટ), તુર્કી (૮૦૦ મેગાવૉટ), આઈસલેન્ડ (૭૦૦ મેગાવૉટ), કેન્યા (૬૦૦ મેગાવૉટ) અને જાપાનનો (૫૦૦ મેગાવૉટ)નો સમાવેશ થાય છે.
- હીટિંગ/ કૂલિંગની ઉપયોગિતા માટે, સીધી ગરમી માટે વપરાશમાં લેવાતી જિયો-થર્મલ વીજળીની કુલ સ્થાપિત ક્ષમતા અંદાજે ૨૩ GWth જેટલી છે.
- જિયો-થર્મલ ઊર્જાનો ગરમી માટે સીધો ઉપયોગ કરનારા દેશોમાં ચીન (૬.૧ GWth), તુર્કી (૨.૯ GWth), જાપાન (૨.૧ GWth), આઈસલેન્ડ (૨.૦ GWth) અને ઈટાલી (૧.૪ GWth) નો સમાવેશ થાય છે.
- ગ્રાઉન્ડ સોર્સ હીટ પંપની કુલ સ્થાપિત ક્ષમતા (GSHP) અંદાજે ૫૦.૩ GWth જેટલી છે, જેનાં ટોચનાં બજારમાં અમેરિકા, ચીન, યુરોપ (ફ્રાન્સ, જર્મની, ઈટાલી અને સ્વિડન) નો સમાવેશ થાય છે.



ડ્રાય સ્ટીમ જિયો-થર્મલ પાવર પ્લાન્ટ (સ્રોતઃ યુએસ ડિપાર્ટમેન્ટ ઓફ એનર્જી).

ભારતમાં પરિસ્થિતિઃ

જિયો-થર્મલ ઊર્જાના વપરાશ બાબતે ભારત હજુ શરૂઆતના તબક્કામાં છે. અત્યાર સુધીમાં ભારતમાં કોઈ જિયો-થર્મલ પ્લાન્ટ સ્થાપિત કરવામાં આવ્યો નથી. આ સ્થિતિનાં કારણોમાં મેગાવૉટદીઠ રૂ.૩૦ કરોડનો ખર્ચ તથા શરૂઆતનો ખૂબ ઊંચો ખર્ચ અને કિલોવૉટ અવરદીઠ રૂ.૧૦ના સંભવિત ખર્ચનો સમાવેશ થાય છે. પ્રોજેક્ટના સ્થળે ગોઠવણમાં મુશ્કેલી, લોડ સેન્ટરનો અભાવ તેમજ પ્રોજેક્ટ હાથ ધરવામાં સંકળાયેલા ભારે જોખમ જેવાં પરિબળોનો સમાવેશ થાય છે.

જિયોલોજિકલ સર્વે ઓફ ઈન્ડિયા (GSI)ની સાથે સીએસઆઈઆર-નેશનલ જિયો ફિઝિકલ રિસર્ચ ઈન્સ્ટિટ્યૂટે (NGRI) સ્રોતોના આકલન તેમજ ઉત્પાદન અને વપરાશ અંગે જિયો-થર્મલ સ્રોતોના ૧૯૭૦ના દાયકામાં અને ૧૯૮૦ના દાયકામાં દેશમાં સર્વેક્ષણ હાથ ધર્યું હતું. જીએસઆઈ દ્વારા હાથ ધરાયેલી પ્રાથમિક તપાસ મુજબ ભારતમાં અંદાજે ૩૦૦ જેટલા ગરમ પાણીનાં જિયો-થર્મલ ઝરણાં છે. આ જિયો-થર્મલ ગરમ પાણીનાં ઝરણાંની મધ્યમ ક્ષમતા ૧૦૦ °C to ૨૦૦ °C જેટલી છે અને નીચી ક્ષમતા <૧૦૦ °C ઝોનની છે.

વિજળી પેદા કરવા માટે આશાસ્પદ જીયો-થર્મલસ્થળોમાં પૂગા વેલી અને જમ્મુ-કાશ્મીરમાં ચુમાથેંગ તથા ગુજરાતમાં ખંભાત (Cambay), છત્તીસગઢમાં તત્તાપાણી, તેલંગણામાં ખમ્મમ અને મહારાષ્ટ્રમાં રત્નાગિરીનો સમાવેશ થાય છે.

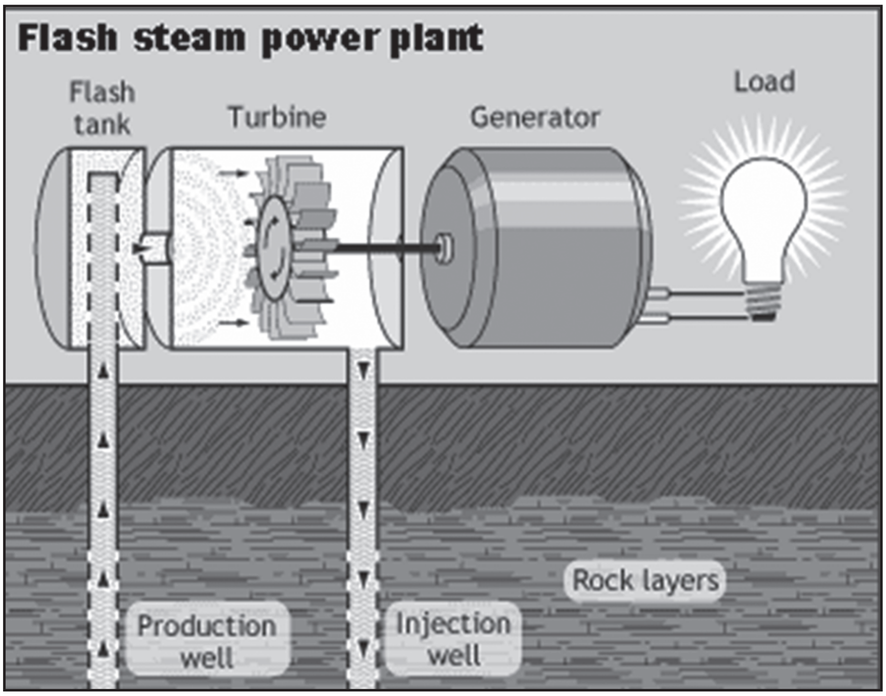
ગરમીના સીધા વપરાશ માટે આશાસ્પદ જીયો-થર્મલસાઈટ બિહારમાં

રાજગીર, હિમાચલ પ્રદેશમાં મણિકરણ, ઝારખંડમાં સૂરજકુંડ, ઉત્તરાખંડમાં તપોવન અને હરિયાણામાં સોહાનાનો સમાવેશ થાય છે.

(III) ટેક્નોલોજીઃ

વીજ ઉત્પાદનઃ ગરમ પાણી અને જમીનમાં ઊંડેથી નીકળતી વરાળને ભૂગર્ભ કૂવાઓમાંથી પાઈપ મારફતે લઈને પાવર પ્લાન્ટમાં વીજળી ઉત્પાદન કરવા માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે. ત્રણ પ્રકારના જિયો-થર્મલપાવર પ્લાન્ટ હોય છે.

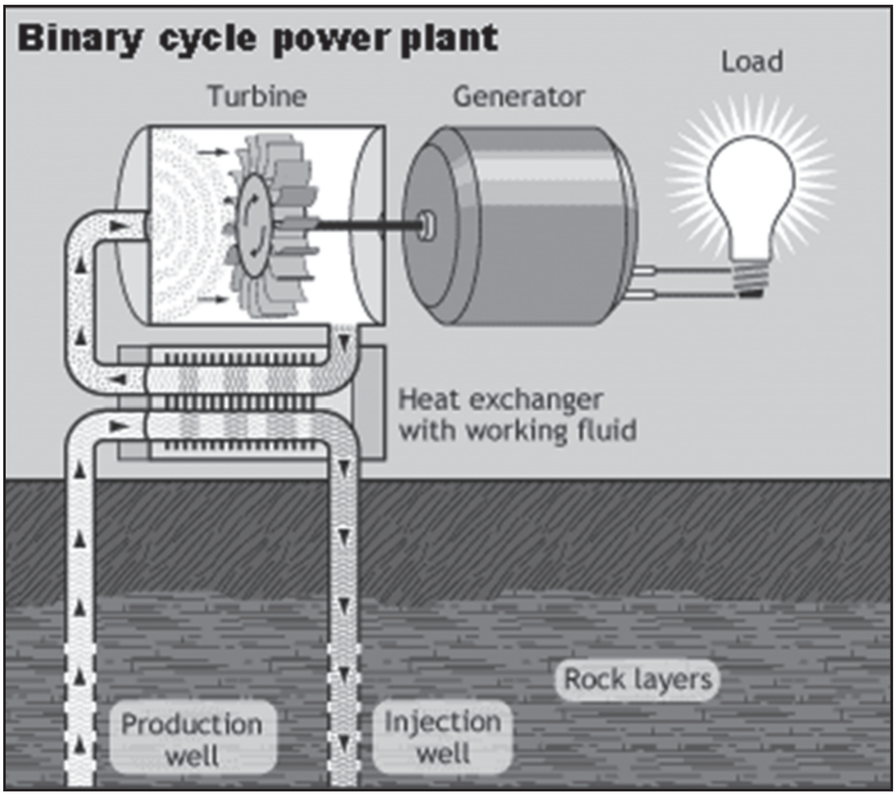
(i) ડ્રાય સ્ટીમ પ્લાન્ટ્સઃ કે જેમાં વરાળનો સીધો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. ડ્રાય સ્ટીમ પાવર પ્લાન્ટ ઘણી ગરમ (>૨૩૫ °C) વરાળનો જિયો થર્મલ જળાશયમાંથી ઉપયોગ કરે છે. આ વરાળ પાઈપ દ્વારા સીધી ટર્બાઈનમાં લઈ જવાય છે અને તે વીજળી પેદા કરવા માટે જનરેટરને ફેરવે છે.



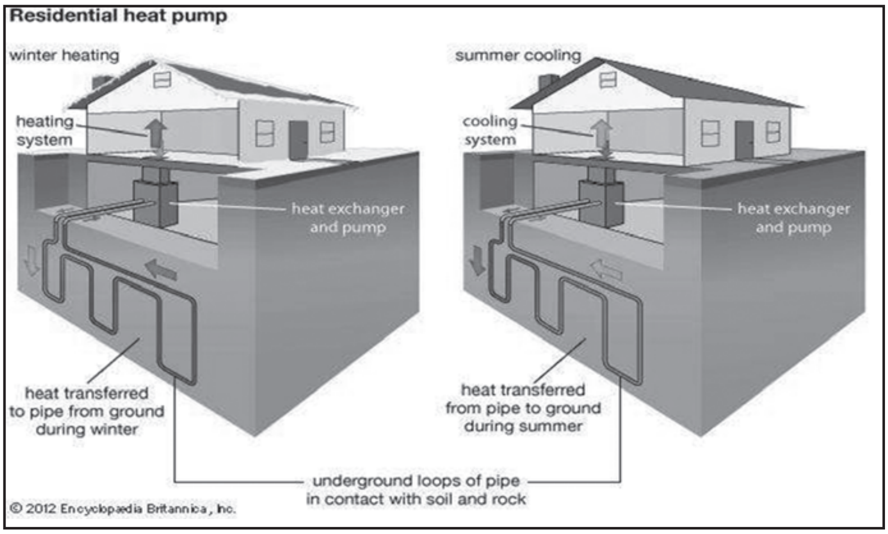
ફ્લેશ સ્ટીમ જિયો-થર્મલ પાવર પ્લાન્ટ (સ્રોતઃ યુએસ ડિપાર્ટમેન્ટ ઓફ એનર્જી).

(ii) ફ્લેશ સ્ટીમ પ્લાન્ટઃ આ પ્રકારના પ્લાન્ટમાં વરાળ પેદા કરવા માટે ઉચ્ચ સ્તરના દબાણનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. ફ્લેશ સ્ટીમ પાવર પ્લાન્ટ જિયો-થર્મલ જળાશયમાંથી ગરમ પાણી (>૧૮૨ °C) નો ઉપયોગ કરે છે. પાણીને જ્યારે જનરેટરમાં ધકેલવામાં આવે છે ત્યારે તે ઊંડા રિઝર્વોયરમાંથી દબાણ સાથે વહે છે. ઓચિંતું દબાણ ઘટી જવાના કારણે પાણીનો કેટલોક જથ્થો સ્ટીમમાંથી બાષ્પમાં રૂપાંતર પામે છે, જે વીજળી પેદા કરવા માટે ટર્બાઈનને ફેરવે છે. જે ગરમ પાણી વરાળમાં રૂપાંતર પામ્યું ન હોય તે ઈન્જેક્શન વેલ્સ મારફતે જિયો-થર્મલ જળાશયમાં પાછું ફરે છે.

(iii) બાયનરી સાઈકલ પ્લાન્ટઃ આ પ્રકારના પ્લાન્ટમાં જિયો-થર્મલ રિઝર્વોયરમાંથી મધ્યમ તાપમાન ધરાવતા પાણી (૧૦૭ to ૧૮૨ °C)નો ઉપયોગ થાય



બાયનરી સાઈકલ જિયો-થર્મલ પાવર પ્લાન્ટ (સ્રોતઃ યુએસ ડિપાર્ટમેન્ટ ઓફ એનર્જી).



જિયો-થર્મલ હીટ પંપ (સ્રોતઃ એનસાઇક્લોપીડિયા બ્રિટાનિકા).

છે. બાયનરી સિસ્ટમમાં ગરમ જિયો-થર્મલ પ્રવાહીને હીટ એક્સચેન્જરની એક બાજુએથી પસાર કરવામાં આવે છે, જેના કારણે તે પાસેની અલગ પાઈપમાંના પ્રવાહીને ગરમ કરે છે. આ પ્રવાહી સામાન્ય રીતે આઈસો–બ્યૂટેન (iso-butane) અથવા તો આઈસો-પેન્ટેન જેવો ઓર્ગેનિક પદાર્થ હોય છે અને તે નીચા ઉષ્ણતામાને ઊકળે છે તેનું વરાળમાં રૂપાંતર કરીને વીજળી પેદા કરવા માટે ટર્બાઈન ચલાવવા માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે.

અન્ય થર્મલ ઉપયોગિતા :

અન્ય થર્મલ ઉપયોગીતાઓઃ જીયો થર્મલ વીજ ઉત્પાદન ઉપરાંત આ નવીનીકરણીય સ્ત્રોતનો ઉપયોગ નીચે દર્શાવેલી ટેકનોલોજી મારફતે સીધી થર્મલ ઉપયોગીતા માટે થઈ શકે છે.

(i) સ્પેસ/ ડિસ્ટ્રિક્ટ હીટિંગઃ જમીનની સપાટી ઉપર જ્યાં નજીકમાં ગરમ પાણીનાં ઝરણાં અથવા જિયો-થર્મલ જળાશયો હોય ત્યાં ગરમ પાણીને ઘર અથવા ઓફિસનાં મકાનોમાં પાઈપથી ઉપયોગમાં લેવાય છે. જિયો-થર્મલ પાણીને હીટ એક્સચેન્જર મારફતે ધકેલવામાં આવે છે, જે પાણીની ગરમીનું મકાનની હીટિંગ સિસ્ટમ માટે ઉપયોગમાં લેવાય છે. ત્યાર પછી વપરાયેલું આ પાણી જળાશયમાં ફરીથી ગરમ થઈને ઉપયોગમાં લેવા માટે નાખવામાં આવે છે.

(ii) જિયો-થર્મલ હીટ પંપ/ ગ્રાઉન્ડ સોર્સ હીટ પંપઃ થોડા નીચે ભૂગર્ભમાં અથવા જમીનમાં પાણી સમગ્ર વર્ષ દરમ્યાન સતત ૫૦થી ૬૦ ડિગ્રી ફેરનહીટ (૧૦ થી ૧૫ ડિગ્રી સેલ્સિયસ) જેટલું તાપમાન ધરાવે છે. આ પદ્ધતિમાં જિયો-થર્મલ હીટ પંપનો બિલ્ડિંગના ડક વર્ક અને હીટ એક્સચેન્જર સાથે જોડાયેલી જમીનની અંદરની સિસ્ટમ તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે. શિયાળામાં પ્રમાણમાં જમીનમાં ગરમીને બિલ્ડિંગમાં તબદીલ કરાય છે અને ઉનાળામાં આ બિલ્ડિંગ જમીનમાં ગરમી તબદીલ કરે છે અથવા તો તેમાંની થોડીક ગરમીનો ગરમ પાણી માટે ઉપયોગ કરે છે.

આ હીટ પંપની ઉપયોગિતા એરકન્ડિશનિંગ અને હીટિંગ સિસ્ટમ બંને માટે કામ આવે છે. પ્રવાહી સંખ્યાબંધ પાઈપ મારફતે જમીનની નીચે અથવા તો તળાવ કે સરોવરના પાણીની નીચે તથા સમગ્ર બિલ્ડિંગમાં સર્ક્યુલેટ થાય છે. ઈલેક્ટ્રિક કોમ્પ્રેસર અને હીટ એકસ્ચેન્જર પાઈપમાંથી ગરમી ખેંચે છે અને તેને ડકટ સિસ્ટમ વડે સમગ્ર બીલ્ડીગમાં પહોંચાડે છે.

ઉનાળામાં ઊલટી પ્રક્રિયા થાય છે. પાઈપ મકાનથી દૂર ગરમી ખેંચે છે અને તેને જમીનમાં અથવા તો બહારના પાણીમાં લઈ જાય છે અને ત્યાં તે શોષાઈ જાય છે.

ભવિષ્યનો રોડમેપઃ

ઉદ્યોગજગતની આગેવાની હેઠળ સંશોધન મારફતે જિયો-થર્મલ ઊર્જા પ્રાપ્ત કરવા માટે સંશોધન, ડિઝાઈન, વિકાસ અને નિદર્શન (ડેમોન્સ્ટ્રેશન) નીતિ જરૂરી હોવાથી આ પ્રકારના રિન્યુએબલ ઊર્જાસ્રોતને કાર્યરત કરી શકાય. શરૂઆતમાં પ્લાન્ટ્સ જિયા-થર્મલ વીજળીના ઉત્પાદન અને ગરમીના સીધી વપરાશ માટેની ઉપયોગમાં લઈ શકાય તેવા ડેમોન્સ્ટ્રેશન પ્રોજેક્ટ તરીકે વિકસાવવા જોઈએ.

જાહેર ક્ષેત્રના એકમો અગ્રણી દેશો અને જિયો-થર્મલ નિષ્ણાતોની આગેવાની હેઠળ વિવિધ સ્રોતોનું આકલન હાથ ધરી શકે છે. સ્પેસ કૂલિંગ અને ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયામાં હિટિંગ માટે ગ્રાઉન્ડ સોર્સ હિટ પંપ (GSHP) ટેક્નોલોજીનો ઉપયોગ કરે તો તેને વીજળી કંપનીઓ તરફથી સબસીડી તથા અગ્રતાના ધોરણે દર લઈને સહયોગ પૂરો પાડવો જોઈએ, કારણ કે આ ટેક્નોલોજી ઊર્જા/ પાણી કાર્યક્ષમ છે.

લેખક ભારત સરકારના નવીન અને નવીનીકરણીય ઊર્જા મંત્રાલયમાં સાયન્ટિસ્ટ-બી છે.
ઈમેલ - anubhav.mnre@gov.in

(ડિસ્ક્લેમરઃ આ લેખમાં વ્યક્ત કરાયેલ મંતવ્યો અને અભિપ્રાયો લેખકના છે અને તેમાં સરકારની અધિકૃત નીતિ કે વલણ પ્રતિબિંબિત થતું નથી.)

ભારતની સૌરશક્તિ હાંસલ કરવાનાં પગલાં

સુમંત સિંહા

ભારતમાં વીજળીનો માથાદીઠ વપરાશ વર્ષદીઠ સરેરાશ ૧,૧૦૦ kWh જેટલો ઓછો છે. શહેરીકરણ અને ઔદ્યોગિક વિકાસની સાથે માથાદીઠ વપરાશ વધશે એ નક્કી છે. નીતિનિર્માતાઓ માટે વીજળીની માગ અને પુરવઠા વચ્ચે રહેલા અંતરને ભરવા વીજ ક્ષેત્રની ક્ષમતા વધારવી એ મહત્ત્વપૂર્ણ પ્રાથમિકતા છે. ભારત પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા, ખાસ કરીને સૌર ઊર્જા માટેની વિશાળ સંભાવના ધરાવે છે, કારણ કે લગભગ આખા દેશમાં આખું વર્ષ પ્રચુર સૂર્યપ્રકાશ મળે છે. વર્ષ ૨૦૨૨ સુધીમાં ૧૦૦ ગીગાવૉટ સૌર ઊર્જાની ક્ષમતાનો મહત્ત્વાકાંક્ષી લક્ષ્યાંક હાંસલ કરવા માટે તમામ હિતધારકોનો સહિયારા પ્રયાસોની જરૂર છે, જેમાં કેન્દ્ર અને રાજ્ય સરકારના ધિરાણકારો, વીજ વિતરણ કંપનીઓ અને ખાનગી કંપનીઓ સામેલ છે. સરકાર નીતિગત પ્રોત્સાહન આપવામાં જરૂરી ભૂમિકા ધરાવવાની સાથે સૌર ઉદ્યોગની વૃદ્ધિને વેગ આપવા વિવિધ હિતધારકો પાસેથી કેન્દ્રીય સંકલનકર્તા તરીકે માર્ગદર્શક અને તેમનાં પ્રયાસોને એક દિશા આપવામાં મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે.

વિશ્વમાં વસ્તીની દૃષ્ટિએ ચીન પછી ભારત બીજું સ્થાન ધરાવે છે. ભારતની વિશાળ વસ્તીની જરૂરિયાતો વધી રહી છે, જો કે ભારતના ઝડપથી વિકસતા અર્થતંત્રની વધતી માગને પૂર્ણ કરવા સંસાધનોની યથાસ્થિતિ પર્યાપ્ત નથી. ઉદાહરણ તરીકે વીજ ક્ષેત્રની વાત કરીએ. દેશમાં વીજળીનો માથાદીઠ વપરાશ વર્ષદીઠ સરેરાશ ૧,૧૦૦ kWh જેટલો ઓછો છે, જે અમેરિકા અને ચીન જેવાં અન્ય મોટાં અર્થતંત્રની સરખામણીમાં અત્યંત ઓછો છે. દેશમાં શહેરીકરણ અને ઔદ્યોગિક વૃદ્ધિમાં ઝડપથી વધારો થઈ રહ્યો છે, જેથી વીજળીની માગમાં વધારો થશે એ નક્કી છે એટલે નીતિનિર્માતાઓ માટે વીજળીની માગ અને પુરવઠા વચ્ચે રહેલા અંતરને ભરવા વીજ ક્ષેત્રની ક્ષમતા વધારવી એ મહત્ત્વપૂર્ણ પ્રાથમિકતા છે.

કમનસીબે આપણા ઊર્જાના પરંપરાગત સ્ત્રોતો તેમના પૂર્ણ થવાના સ્તરની નજીક પહોંચી ગયા છે. ભારતે પેરિસ સમજૂતીમાં ગ્રીન હાઉસ ગેસના ઉત્સર્જનને નિયંત્રણમાં લેવા પર એની વૈશ્વિક કટિબદ્ધતા વ્યક્ત કરી છે, જેનો અર્થ એ છે કે આપણે અશ્મીભૂત ઈંધણ સંચાલિત ઊર્જાના વપરાશને ઓછો કરવાની અને પર્યાવરણને અનુકૂળ ઊર્જાના વૈકલ્પિક સ્ત્રોતોનો વપરાશ વધારવાની જરૂર છે, જેમાં કાર્બનના ઉત્સર્જનનાં સ્તરમાં વધુ ને વધુ ઘટાડો થશે.

કેટલાક વિકસિત દેશોમાં પ્રાપ્ત થયેલા પુરાવા પ્રગતિ કરવાનો એકમાત્ર માર્ગ પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાની સ્વીકાર્યતા હોવાનો અંગૂલીનિર્દેશ કરે છે. સ્પષ્ટ છે કે ભારતે એની વિકાસયાત્રામાં આ માર્ગ અપનાવવાની જરૂર છે. દેશ પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા, ખાસ કરીને સૌર ઊર્જા માટેની વિશાળ સંભવિતતા ધરાવે છે, કારણ કે લગભગ આખા દેશમાં આખું વર્ષ પ્રચુર સૂર્યપ્રકાશ મળે છે.

ભારત સરકારે વર્ષ ૨૦૨૨ સુધીમાં પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાના સ્ત્રોતોમાંથી ૧૭૫ ગીગાવૉટ ઊર્જાનું ઉત્પાદન કરવાનો લક્ષ્યાંક નિર્ધારિત કર્યો છે, જેમાં સૌથી વધુ ૧૦૦ ગીગાવૉટ નો હિસ્સો સૌર ઊર્જાનો હશે. આ માટે સરકારે કેટલીક પહેલ શરૂ કરી છે અને એમાં વધારે કંપનીઓ તથા રોકાણને આકર્ષવા તેમજ ક્ષમતા વધારવા છૂટછાટ પ્રદાન કરી છે.

પરિણામે છેલ્લાં થોડાં વર્ષમાં આપણે ૨૮ જીબી સૌર ઊર્જાક્ષમતાનો વધારો થયો છે. એનો અર્થ છે થયો કે આપણને સૌર ઊર્જામાં ૫૫%ના વાર્ષિક ચક્રવૃદ્ધિ દરે વધારો કરવામાં સફળતા મળી છે. આંતરરાષ્ટ્રીય સૌર ગઠબંધનની રચના પણ આ ક્ષેત્રને મજબૂત કરવાની દિશામાં મહત્ત્વપૂર્ણ પગલું છે. સૌર પાર્ક સ્થાપિત કરીને વાયેબિલિટી ગેપ ફંડિંગ સપોર્ટ પ્રદાન કરીને અને કુસુમ (કૃષિ માટે સૌર ઊર્જાનો ઉપયોગ કરવાનો ઉદ્દેશ) અને સૃષ્ટિ (રૂફટોપ સૌર સોલ્યુશન

સ્વીકાર્યતાને વેગ આપવાનો ઉદ્દેશ) જેવી યોજનાઓ શરૂ કરીને સરકારે સૌર ઉદ્યોગની ઝડપથી વૃદ્ધિ કરવાની આતુરતા પ્રદર્શિત કરી છે.

જોકે ભારતની સૌર ઊર્જાની સંપૂર્ણ સંભવિતતા હાંસલ કરવા વધારે વ્યૂહાત્મક પહેલ હાથ ધરવાનો અને પુષ્કળ ગ્રાઉન્ડ વર્ક કરવાનો અવકાશ છે, જેથી આપણને વર્ષ ૨૦૨૨ સુધીમાં ૧૦૦ ગીગાવૉટ સૌર ઊર્જા ક્ષમતાનાં મહત્ત્વાકાંક્ષી લક્ષ્યાંકને હાંસલ કરવાની નજીક પહોંચવામાં મદદ મળશે. અહીં સૌર ઊર્જા ઉદ્યોગને આગામી સ્તરે લઈ જવા ધ્યાન આપવા જેવા અને ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવા જેવાં પાંચ ક્ષેત્ર નીચે રજૂ કર્યાં છે.

૧) ટેક્નોલોજીઃ

જ્યારે સૌર ઊર્જા ભારતમાં ઊર્જાલક્ષી જરૂરિયાતોમાં મહત્ત્વપૂર્ણ પ્રદાન કરતો સ્ત્રોત બની ગયો છે ત્યારે હજુ પણ આ ક્ષેત્રમાં કેટલોક ફરક છે, જેને ભરવાની જરૂર છે. ઉદાહરણ તરીકે, રૂફટોપ સોલર સોલ્યુશન્સ વધારે ક્ષમતાઓ ઉમેરી શકે છે પણ સંબંધિત રાજ્ય સરકારે એના પર વધારે ભાર મૂકવાની જરૂર છે. ફ્લોટિંગ સોલર (જળાશય પર તરતા માળખા પર સોલર પેનલ્સની સ્થાપના) અને બીઆઈપીવી (જેમાં બિલ્ડિંગની છત અને રવેશ માટે ઉપયોગી પરંપરાગત સામગ્રીના સ્થાને ફોટોવોલ્ટેઈક્સ સિસ્ટમ સ્થાપિત કરવી) જેવી નવી આધુનિક ટેક્નોલોજિકલ સિસ્ટમ ક્ષમતા વધારવા માટે મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવી શકે છે.

આ ક્ષેત્રમાં રહેલી પ્રચુર સંભવિતતાને ધ્યાનમાં રાખીને સરકાર અને ખાનગી કંપનીઓ એમ બંનેએ આ ક્ષેત્રમાં લેટેસ્ટ ટેક્નોલોજી અને નવીનતાની સ્વીકાર્યતા તથા સંશોધન અને વિકાસ (R&D)ને સપોર્ટ કરવો જોઈએ, એનાથી ભવિષ્યની કામગીરીને આકાર આપવામાં મદદ મળવાની સાથે ખર્ચમાં ઘટાડા સ્વરૂપે લાભ પણ થશે, જેથી સ્વીકાર્યતા વધારે સરળ થશે.

૨) નીતિગત ટેકોઃ

છેલ્લાં થોડાં વર્ષમાં ટેક્નોલોજીમાં ફેરફાર અને સરકારી નીતિઓના પગલે સૌર ઊર્જાના ભાડાના દરમાં ઘટાડો થયો છે, જેથી સૌર ઊર્જા સામાન્ય માણસ માટે વધારે વાજબી બની છે અને સુલભ થઈ છે, જોકે તાજેતરનાં વર્ષોમાં રિવર્સ હરાજીઓમાં ભાડાના દરમાં ઘટાડો થવાથી નફાના ધોરણમાં પણ ઘટાડો થયો છે. ઊર્જાના અન્ય સ્ત્રોતો કરતાં સૌર ઊર્જાના ભાડાના દર નોંધપાત્ર રીતે ઓછા હોવાથી આપણે સ્થિર વ્યાવસાયિક મોડલ સાથે ખાનગી કંપનીઓને કામ કરવામાં મદદરૂપ થવા અને ઊંચો મૂડીપ્રવાહ આકર્ષવા ભાડાના આકર્ષક દર તરફ આગળ વધવાની જરૂર છે.

આ વીજ કંપની અને સામાન્ય નાગરિક એમ બંને પક્ષ માટે લાભદાયક રહેશે, એનાથી પુરવઠો વધે અને ભાડાના દરમાં વધુ ઘટાડો થશે. સંબંધિત રાજ્ય સરકારોએ નિયમિતપણે સૌર ઊર્જામાં વધારો કરવાની સાથે સૌર ઊર્જાના ઉત્પાદનનો દર પણ વધારવો જોઈએ.

૩) ડિસ્કોમની સ્થિતિઃ

સરકારને વીજ વિતરણ કંપનીઓની આર્થિક સ્થિતિ સુધારવા વિવિધ પહેલ હાથ ધરવા છતાં આ વર્ષોમાં રાજ્ય સરકારોની વીજ વિતરણ કંપનીઓની હાલતમાં સુધારો થયો નથી. આ વીજ વિતરણ કંપનીઓ ઊર્જા

ઉત્પાદનના ચક્રમાં મહત્ત્વપૂર્ણ જોડાણ છે અને સંપૂર્ણ પ્રક્રિયામાં અસર ધરાવે છે.

એટલે વીજ વિતરણ કંપનીઓની સારી સ્થિતિ જાળવવી વર્ષ ૨૦૨૨ સુધીની યોજનામાં મહત્ત્વપૂર્ણ કડી છે. વીજ વિતરણ કંપનીઓની સારી સ્થિતિ હશે તો તેઓ વધારે વીજળીની ખરીદી કરી શકે છે અને ગ્રાહકોને વધારે વીજળીનો પુરવઠો પ્રદાન કરી શકે છે. વીજ વિતરણ કંપનીઓની સ્થિતિ સુધારવા એવાં પગલાં લેવાં પડશે, જેથી તેઓ ઊંચા વીજદર મેળવવા સક્ષમ થઈ શકશે, આરપીઓનું પાલન કરશે અને આગળ જતાં વીજ પ્રદાતાઓ સાથે સેટલ કરી શકશે. સરકારે પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાની ટેક્નોલોજીઓનું કુલ મૂલ્ય મૂળવવા આનુષંગિક કામગીરીઓ અને ક્ષમતા બજારની નીતિઓ બનાવવી પડશે.

૪) નાણાકીય સુધારાઓઃ

બેંકિંગ વ્યવસ્થામાં સુધારા લાંબા ગાળે પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા ક્ષેત્રને મદદરૂપ થશે. અત્યાર સુધી બેંકોનું સેક્ટર વર્ગીકરણ પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાને વીજ ક્ષેત્રનો એક ભાગ ગણતી હતી, જેના કારણે મોટા ભાગની બેંકો માટે લોનની મર્યાદાનો ઉપયોગ થર્મલ પ્લાન્ટ કરે છે અને બહુ નાનો હિસ્સો પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાના ક્ષેત્ર માટે રહેતો હતો.

વાસ્તવિકતા એ છે કે પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાનું ક્ષેત્ર અભૂતપૂર્વ વૃદ્ધિ અનુભવી રહ્યું છે અને સરકારી તિજોરીમાં સારી આવક આપે છે. ઉપરોક્ત બાબતને ધ્યાનમાં રાખીએ તો પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાને અલગ ક્ષેત્ર તરીકે વર્ગીકૃત કરવું પડશે. એનાથી ફંડની સુલભતા વધશે અને કંપનીઓ માટે લોનની ખરીદીની પ્રક્રિયા સરળ બનશે. સરકાર વ્યૂહાત્મક મહત્ત્વને ધ્યાનમાં રાખીને પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાના ક્ષેત્રને પ્રાથમિક ક્ષેત્રનો દરજ્જો આપવા વિચાર પણ કરી શકે છે.

વિસ્તૃત અને વિવિધતાસભર બોન્ડ બજાર ભવિષ્યમાં સ્વચ્છ ઊર્જા ધરાવતા પ્રોજેક્ટ્સ માટે વાજબી દરે ધિરાણ સુરક્ષિત કરવામાં મદદરૂપ થશે. સરકારે બેંકિંગ વ્યવસ્થાને પારદર્શક બનાવવાના એના અભિયાનને જાળવી રાખવું જોઈએ અને બેંકોને ખરાબ ઋણને નિયમિત કરવામાં મદદ કરવી પડશે ત્યારે ધિરાણનાં નિયમની સમીક્ષા પણ કરવી પડશે જેથી તેઓ ઓછા કડક બને. બેંકિંગની સારી વ્યવસ્થા પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાના ક્ષેત્રને વેગ આપવા સ્પર્ધાત્મક દરે મોટા ભાગનું ફંડ પ્રદાન કરવા સક્ષમ બનશે.

૫) વેપાર-વાણિજ્યને સરળ કરવા સક્ષમ બનવુંઃ

સરકારના સુધારાઓથી ભારતમાં રોકાણો માટે વધારે સાનુકૂળ વાતાવરણ ઊભું થયું છે, જે છેલ્લા એકથી બે વર્ષમાં વેપાર-વાણિજ્ય સરળ કરવાના રેન્કિંગમાં સતત સુધારામાં પ્રતિબિંબિત થાય છે, જો કે સંપૂર્ણ વેલ્યૂ ચેઇનમાં પ્રોજેક્ટનાં અમલીકરણ માટે મંજૂરીની ઝડપી પ્રક્રિયા, ખાસ કરીને વિવિધ રાજ્યમાં જમીનનાં રૂપાંતરણને મંજૂરીથી પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જાના ક્ષેત્રને મોટી મદદ મળશે. એવું જોવા મળ્યું છે કે વીજળીના નિર્ગમન માટેના યોગ્ય માળખાના અભાવે અગાઉ રોકાણકારોમાં રસ જોવા મળતો નહોતો. આનો વિચાર કરીને સરકારે વધારે મજબૂત ટ્રાન્સમિશન સિસ્ટમ ઊભી કરવા કામ કરવું પડશે. એનાથી સંપૂર્ણ પ્રક્રિયામાં રોકાણકારનો વિશ્વાસ વધવાની સાથે વીજ વિતરણ દરમિયાન લીકેજદીઠ મેગાવૉટનું કોઈ નુકસાન ન થાય એવી સુનિશ્ચિતતા ઊભી થશે.

વર્ષ ૨૦૨૨ સુધીમાં ૧૦૦ ગીગાવૉટ સૌર ઊર્જાના મહત્ત્વાકાંક્ષી લક્ષ્યાંકને હાંસલ કરવા તમામ હિતધારકો પાસેથી સહિયારા પ્રયાસની જરૂર છે, જેમાં કેન્દ્ર અને રાજ્ય સરકારના ધિરાણકારો, વીજ વિતરણ કંપનીઓ અને ખાનગી કંપનીઓ સામેલ છે. સરકાર જરૂરી નીતિગત સાથ-સહકાર પ્રદાન કરવાની સાથે કેન્દ્રીય સંકલનકર્તા તરીકે પણ સૌર ઊર્જાની વૃદ્ધિને વેગ આપવા વિવિધ હિતધારકોને માર્ગદર્શન આપવા અને સહિયારા પ્રયાસો હાથ ધરવા કામ કરશે.

લેખક રીન્યૂપાવરના ચેરમેન અને મેનેજિંગ ડાયરેક્ટર છે.
ઈમેલ - sumant@renewpower.in

સ્થિર ઊર્જાના વિકલ્પ અપનાવવા

એન ભદ્રન નાયર

ભારતે ગ્લોબલ વોર્મિંગ અને આબોહવામાં ફેરફાર સામેની લડાઈમાં મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવવાનું શરૂ કર્યું છે. ભારતની ઊર્જાની જરૂરિયાત કોલસા અને ઓઇલ જેવા પરંપરાગત સ્રોતોમાંથી પૂર્ણ કરવામાં આવે છે પણ દુનિયાભરમાં આબોહવા અને ગ્લોબલ વોર્મિંગ પર અશ્મીભૂત ઈંધણની સંપૂર્ણ અસરની ચિંતા હોવાથી ભારતે વાતાવરણમાં કાર્બનનું ઓછું ઉત્સર્જન કરતાં વૈકલ્પિક ઊર્જાનાં સ્રોતોનો ઉપયોગ કરવાનો નિર્ણય લીધો છે. આબોહવામાં ફેરફારથી સ્વાસ્થ્ય – સ્વચ્છ હવા, પીવાનું સ્વચ્છ પાણી, ખાદ્ય સુરક્ષા અને મકાન જેવા સામાજિક અને પર્યાવરણલક્ષી માપદંડને નુકસાનકારક અસર થાય છે. ભારત આબોહવામાં ફેરફાર પર થયેલી સીમાચિહ્નરૂપ સમજૂતીમાં સામેલ થયો છે. આ સમજૂતીમાં તમામ દેશો દ્વારા રાષ્ટ્રીય નિર્ધારિત પ્રદાન (એનડીસી) મારફતે આબોહવામાં ફેરફારનો સામનો કરવા પ્રયાસો હાથ ધરવાના સામાન્ય ઉદ્દેશો વ્યક્ત કરવામાં આવ્યાં છે અને આગામી વર્ષોમાં આ પ્રયાસે વધારે મજબૂત થશે.

અત્યારે દુનિયાભરની સરકારો, અગ્રણી નેતાઓ, સામાજિક સંસ્થાઓ, પર્યાવરણવાદીઓ અને અર્થશાસ્ત્રીઓ સસ્ટેનેબલ ડેવલપમેન્ટ વિશે વાત કરી રહ્યાં છે. અહીં પ્રશ્ન એ છે કે સસ્ટેનેબલ ડેવલપમેન્ટ એટલે શું? સસ્ટેનેબલ ડેવલપમેન્ટ એટલે “એવો વિકાસ, જે ભવિષ્યની પેઢીઓની ક્ષમતા સાથે સમાધાન કર્યા વિના વર્તમાનની જરૂરિયાતો પૂર્ણ કરે.” વધુ સરળ શબ્દોમાં કહીએ તો આ એવા પ્રકારનો “વિકાસ છે, જેમાં કુદરતી સંસાધનોનો નાશ કર્યા વિના પર્યાવરણને અનુકૂળ વિકાસલક્ષી પ્રક્રિયાઓ હાથ ધરવામાં આવે છે, જેથી ભવિષ્યની પેઢીઓની જરૂરિયાતો પણ સંતોષાય.”

ભારતનો વર્ષ ૧૯૪૭માં સ્વતંત્ર અને સાર્વભૌમિક રાષ્ટ્ર તરીકે ઉદય થયો હતો. એ સમયે દેશની વસ્તી આશરે ૩૩૦ મિલિયન એટલે કે ૩૩ કરોડ હતી, જેની જરૂરિયાતો પૂર્ણ કરવા માટે કૃષિ સંસાધનો અને રાષ્ટ્રીય માળખાગત સુવિધાઓ વિકસાવવાની જરૂર હતી, જેના પરિણામે દેશ વિકાસલક્ષી વૃદ્ધિના માર્ગે અગ્રેસર થઈ શકે. ૧૯૭૦ના દાયકા સુધી આંતરરાષ્ટ્રીય સમુદાયેનું ધ્યાન સસ્ટેનેબલ ડેવલપમેન્ટ પર આકર્ષિત થયું નહોતું.

વર્ષ ૧૯૭૨માં સ્ટોકહોમમાં સંયુક્ત રાષ્ટ્રની પરિષદ યોજાઈ હતી, તેમાં આ મહત્ત્વપૂર્ણ આંતરરાષ્ટ્રીય સંસ્થાએ પર્યાવરણનું જતન કરવા અને એનું સંરક્ષણ કરવા તેમજ સ્વસ્થ અને ફળદાયક દુનિયાનાં માનવીય અધિકારો સુનિશ્ચિત કરવા એની જૈવવિવિધતા જાળવવાનો મુદ્દો ઉઠાવ્યો હતો, એમાં ભારત સહિત વિકાસશીલ દેશોએ દલીલ કરી હતી કે તેમની પ્રાથમિકતા વિકાસ છે. બીજી તરફ વિકસિત દેશોએ આંતરરાષ્ટ્રીય એજન્ડામાં પર્યાવરણીય સંરક્ષણ અને જતન કરવાની રજૂઆત કરી હતી.

પ્રાચીન ભારતીયો પર્યાવરણનું સંરક્ષણ અને જતન કરવા માટે એની સામે સમન્વય સાધીને જીવન જીવવા ટેવાયેલા હતાં – આ સિદ્ધાંતના મૂળમાં પ્રકૃતિના આશીર્વાદ અને એનું સર્જન હતું, જોકે જેમ જેમ વર્ષો પસાર થયાં તેમ તેમ આપણે આપણાં કુદરતી સંસાધનોનો વિચાર્યા વિના ઉપયોગ કર્યો હતો કે પછી બેફામ શોષણ કર્યું હતું એમ કહીએ તો ચાલે, એમાં આપણે કુદરતી સંસાધનોની દુર્લભતા અને એનું ભવિષ્યની પેઢી માટે સંરક્ષણ કરવાનો વિચાર કર્યો નહોતો. આપણે આપણા પૂર્વજોની એ જીવનશૈલી કે નીતિનિયમોને ભૂલી ગયાં હતાં કે આપણે કુદરતી સંસાધનોના રક્ષકો છીએ અને એનો નાશ કર્યા વિના આપણે એને ભવિષ્યની પેઢીઓને આપવાની જવાબદારી ધરાવીએ છીએ.

ભારતે વિકસિત દેશોની હરોળમાં સ્થાન મેળવવા હરણફાળ પ્રગતિ કરવાનો નિર્ધાર કર્યો હતો. આ માટે ઝડપથી વિકાસ કરવો અને સ્વનિર્ભરતા માટે ઊર્જા સુરક્ષા મહત્ત્વપૂર્ણ પાસાં હતાં. સાથે-સાથે આપણો દેશ પર્યાવરણનું સંરક્ષણ કરવાની પ્રવૃત્તિઓમાં સતત જોડાઈ શક્યો છે, કારણ કે આપણા પૂર્વજોએ પ્રકૃતિને દેવીનો દરજ્જો આપ્યો છે અને એનું સંરક્ષણ કરવાની જવાબદારી સોંપી છે.

ભારતે ગ્લોબલ વોર્મિંગ અને આબોહવામાં ફેરફાર સામેની લડાઈમાં મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવવાનું શરૂ કર્યું છે તથા એના વિકાસલક્ષી સિદ્ધાંતમાં જવાબદાર પરિવર્તનો લાવવા અને ગ્લોબલ વોર્મિંગમાં એના પ્રદાનને ઘટાડવા ઊર્જાનું ઉત્પાદન અને વપરાશ ઘટાડવાનું શરૂ કર્યું છે. હકીકતમાં અત્યારે ભારત આ સમસ્યાનું સમાધાન કરવાનાં આંતરરાષ્ટ્રીય અભિયાનમાં મોખરે છે.

ભારતની ઊર્જાની જરૂરિયાત કોલસા અને ઓઇલ જેવા પરંપરાગત સ્રોતોમાંથી પૂર્ણ કરવામાં આવે છે પણ દુનિયાભરમાં આબોહવા અને ગ્લોબલ વોર્મિંગ પર અશ્મીભૂત ઇંધણની સંપૂર્ણ અસરની ચિંતા હોવાથી ભારતે વાતાવરણમાં કાર્બનનું ઓછું ઉત્સર્જન કરતાં વૈકલ્પિક ઊર્જાનાં સ્રોતોનો ઉપયોગ કરવાનો નિર્ણય લીધો છે.

આંતરરાષ્ટ્રીય સ્તરે આબોહવાના ફેરફારને નિયંત્રણમાં લેવા માટે ઝડપથી સમાધાન શોધવાની જરૂરિયાત અનુભવાઈ છે, જેથી વધારે ભયાનક તોફાનો, ખતરનાક હીટ વેવ, અવારનવાર અને લાંબો સમય પડતા દુષ્કાળ, દરિયાની સપાટીમાં વધારો થશે. એનાથી ખાદ્ય ઉત્પાદન, આજીવિકા, સ્વાસ્થ્ય અને પર્યાવરણ પર સીધી અસર પણ થશે.

વિશ્વ આરોગ્ય સંસ્થાના જણાવ્યા મુજબ આબોહવામાં ફેરફારથી સ્વાસ્થ્ય – સ્વચ્છ હવા, પીવાનું સ્વચ્છ પાણી, ખાદ્ય સુરક્ષા અને મકાન જેવા સામાજિક અને પર્યાવરણલક્ષી માપદંડને નુકસાનકારક અસરો થાય છે. વર્ષ ૨૦૩૦થી વર્ષ ૨૦૫૦ વચ્ચે આબોહવામાં ફેરફારથી દર વર્ષે અંદાજે ૨,૫૦,૦૦૦ મૃત્યુ વધશે, જે માટે કુપોષણ, મેલેરિયા, ડાયરિયા અને ગરમીથી તણાવ જેવા રોગો જવાબદાર હશે. એનાથી વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં દર વર્ષે સ્વાસ્થ્ય ક્ષેત્રના ખર્ચમાં ૨ થી ૪ અબજ અમેરિકન ડોલરનો વધારો થવાનો અંદાજ છે.

અત્યારે આબોહવામાં ફેરફાર નિર્ણાયક મુદ્દો હોવાથી આંતરરાષ્ટ્રીય સંસ્થાએ શ્રેષ્ઠ પરિવહન મારફતે ગ્રીનહાઉસ ગેસના ઉત્સર્જનમાં ઘટાડો કરવા, સ્વાસ્થ્ય સુધારવા ખાદ્યપદાર્થો અને ઊર્જાનો ઉપયોગ કરવા, ખાસ કરીને હવાનું પ્રદૂષણ ઘટાડવા વિવિધ પહેલ હાથ ધરી છે.

ભારત આબોહવામાં ફેરફાર પર થયેલી સીમાચિહ્નરૂપ સમજૂતીમાં સામેલ થયો છે. આ સમજૂતીમાં તમામ દેશો દ્વારા રાષ્ટ્રીય નિર્ધારિત પ્રદાન (એનડીસી) મારફતે આબોહવામાં ફેરફારનો સામનો કરવા પ્રયાસો હાથ ધરવાના સામાન્ય ઉદ્દેશો વ્યક્ત કરવામાં આવ્યા છે અને આગામી વર્ષોમાં આ પ્રયાસે વધારે મજબૂત થશે.

ગ્લોબલ કાર્બન પ્રોજેક્ટે તાજેતરમાં વ્યક્ત કરેલી ધારણા મુજબ ભારતમાં વર્ષ ૨૦૧૮માં ઉત્સર્જનમાં ૬.૩%નો વધારો થયો છે, જે માટે આશરે ૮%ની મજબૂત આર્થિક વૃદ્ધિ પ્રેરક પરિબળ છે. વર્ષ ૨૦૧૭માં દુનિયામાં સૌથી વધુ ગ્રીનહાઉસ ગેસનું ઉત્સર્જન કરનારા ટોચના ચાર દેશોમાં ભારતનું સ્થાન હતું, જેમાં પ્રથમ સ્થાને ચીન (૨૭%), બીજા સ્થાને અમેરિકા (૧૫%) અને ત્રીજા સ્થાને યુરોપિયન યુનિયન (૧૦%) હતું. દુનિયાના બાકીના દેશોનું પ્રદાન એમાં ૪૧% હતું.

ભારતીય અર્થતંત્રમાં હજુ પણ મુખ્ય ઇંધણ તરીકે કોલસાનું સ્થાન જળવાઈ રહ્યું છે. ઐતિહાસિક દૃષ્ટિએ કોલસાના સૌથી વધુ ઉપયોગ કરતાં અત્યારે આંતરરાષ્ટ્રીય સ્તરે એનો ઉપયોગ ઓછો થયો હોવા છતાં ભારતમાં એનો ઉપયોગ વધવાની અપેક્ષા છે, જે માટે ઊર્જામાં વપરાશમાં વૃદ્ધિ મુખ્ય પરિબળ છે. એની જીડીપી અને એનું ઔદ્યોગિક ઉત્પાદન વીજળીની માગને વેગ આપશે અને વીજ ઉત્પાદન વધારશે એવી અપેક્ષા છે.

અત્યારે ભારતે બિનપરંપરાગત સ્રોતોમાંથી એનાં કુલ ઊર્જા ઉત્પાદનમાં અશ્મીભૂત ઇંધણનો હિસ્સો ઘટાડવાનાં અભિયાન પરની સફર શરૂ કરી છે. આંતરરાષ્ટ્રીય સૌર ગઠબંધનના સ્થાપક રાષ્ટ્ર તરીકે ભારત સ્વચ્છ ઊર્જાઓ તરફ વળ્યો છે અને ધુમાડાયુક્ત શહેરોને સ્વચ્છ કરવા પર્યાવરણને લાભદાયક ઊર્જાઓના વિકલ્પ અપનાવી રહ્યો છે.

જ્યારે રાષ્ટ્રીય સૌર અભિયાને પારિસ્થિક દૃષ્ટિએ પર્યાવરણને અનુકૂળ વૃદ્ધિને પ્રોત્સાહન આપ્યું છે ત્યારે દેશની ઊર્જા સુરક્ષાના પડકારનું સમાધાન કર્યું છે અને આબોહવામાં ફેરફારના પડકારનો સામનો કરવા આંતરરાષ્ટ્રીય પ્રયાસોમાં યોગદાન આપ્યું છે.

ભારતે નવીનીકરણ ઊર્જાની ક્ષમતા વધારવાનો મહત્ત્વાકાંક્ષી કાર્યક્રમ બનાવ્યો છે, જેમાં વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં બિનઅશ્મીભૂત ઇંધણનાં સ્રોતોમાંથી એના કુલ વીજ ઉત્પાદનનો ૪૦% હિસ્સો હાંસલ કરવાનો લક્ષ્યાંક નિર્ધારિત કરવામાં આવ્યો છે, જેથી એનડીસીના લક્ષ્યાંકને પૂર્ણ કરી શકાશે. આ લક્ષ્યાંકની પૂર્ણતા ભારતને પુનઃ પ્રાપ્ય કે નવીનીકરણ ઊર્જાના ઉપયોગમાં દુનિયાના અગ્રણી દેશોની હરોળમાં મૂકી દેશે.

જો ભારત ઊર્જાના વૈકલ્પિક અને સ્થાયી સ્રોતો વિકસાવે તો ક્રૂડની આયાત કરવાની જરૂર નહી રહે. ઊર્જા સંશોધનમાં સંકળાયેલા વિજ્ઞાનીઓના જણાવ્યા મુજબ ક્રૂડનાં વિકલ્પ સ્વરૂપે ભારત વૈકલ્પિક ઊર્જાના વિપુલ સ્રોતો ધરાવે છે.

ભારતની ચાલુ ખાતાની ખાધ (CAD)માં ક્રૂડની આયાત મહત્ત્વપૂર્ણ પરિબળ છે, જે અત્યારે ૪૯ અબજ ડોલર છે અથવા કુલ સ્થાનિક ઉત્પાદન (જીડીપી)નો ૧.૯% હિસ્સો ધરાવે છે. ચાલુ ખાતાની ખાધમાં વધારો દેશ માટે ચિંતાજનક છે અને જો એ જીડીપીના ૩%થી વધી જાય તો એની આર્થિક સ્થિરતા પર નુકસાનકારક અસર થશે.

આ ઉપરાંત ભારતની આયાત મોટા પાયે ભૂરાજકીય સ્થિતિને અસર કરે છે, જેમ કે ભારતને ક્રૂડનો બીજો સૌથી વધુ પુરવઠો પ્રદાન કરતાં ઈરાન પર અમેરિકાના પ્રતિબંધો.

ભારતીય વિજ્ઞાનીઓએ સુએજને (sewage) જૈવ ઈંધણમાં પરિવર્તિત કરવા માટે અન્ય એક ટેક્નોલોજી વિકસાવી છે. દિલ્હીમાં શરૂ થયેલો સુએજ ટ્રીટમેન્ટ પ્લાન્ટ (એસટીપી) દરરોજ ૧૦ લાખ લિટર સુએજમાંથી ત્રણ ટન જૈવ ઈંધણ બનાવશે.

ભારત બાયોમાસમાંથી પ્રવાહી અને વાયુ ઈંધણોનું ઉત્પાદન કરવા માટેની ઊંચી સંભવિતતા ધરાવે છે. આયાત પરની નિર્ભરતામાં તબક્કાવાર ઘટાડો કરવાની વ્યૂહરચનાનો અમલ શરૂ થયો છે, કારણ કે દેશ પોતાની ઈંધણની જરૂરિયાતો પૂર્ણ કરવા માટે આંતરરાષ્ટ્રીય સ્થિતિ-સંજોગો પર નિર્ભર રહેશે. વર્ષ ૨૦૨૨ સુધીમાં આયાત પરની નિર્ભરતામાં ૧૦% સુધીનો ઘટાડો કરવાનો લક્ષ્યાંક નિર્ધારિત કરવામાં આવ્યો છે.

જૈવ ઈંધણો ઉપરાંત ભારત સૌર, પવન, જિયો-થર્મલ, ઓશન થર્મલ એનર્જીમાંથી પર્યાવરણને લાભદાયક ઊર્જાનું ઉત્પાદન કરવાની સંભવિતતા ધરાવે છે, જે તમામ કાર્બનનું ઉત્સર્જન ન કરતા હોય એવા વિકલ્પ છે અને કુલ માગમાં પૂરક બનીને કાર્બન આધારિત ઈંધણની આયાતમાં ઘટાડો કરવામાં મદદ કરી શકે છે. ઉપરાંત ઊર્જા ક્ષેત્રમાં પવન-સૌર અને પવન-સૌર-જૈવ ઈંધણો જેવી હાઈબ્રિડ ઊર્જાનો ઉદય થાય એવી અપેક્ષા છે.

ભારતના કુલ સ્થાનિક ઉત્પાદન (જીડીપી)માં માર્ગ પરિવહન ક્ષેત્રનો હિસ્સો ૬.૭% છે. અત્યારે પરિવહન ક્ષેત્રમાં ઈંધણની માગની આશરે ૭૨% જરૂરિયાત ડીઝલ પૂર્ણ

કરે છે ત્યારે ૨૩% જરૂરિયાત પેટ્રોલ પૂર્ણ કરે છે તો બાકીની જરૂરિયાત સીએનજી, એલપીજી વગેરે અન્ય ઈંધણો કરે છે, જે માટેની માગમાં પણ સતત વધારો થઈ રહ્યો છે.

જ્યારે સ્થાનિક ક્રૂડ ઓઇલનું ઉત્પાદન આપણી ઇંધણની જરૂરિયાતને પાંચમો ભાગ પૂર્ણ કરે છે ત્યારે બાકીની જરૂરિયાત આયાત થતા ક્રૂડમાંથી પુરવાર કરવામાં આવે છે. જ્યાં સુધી પેટ્રો આધારિત ઇંધણોનો વિકલ્પ/પૂરક ન બને એવાં વૈકલ્પિક ઇંધણો સ્વદેશી ઉત્પાદિત રિન્યૂએબલ સ્રોતોને આધારિત વિકસાવવામાં ન આવે ત્યાં સુધી ભારતની ઊર્જા સુરક્ષાને જોખમ જળવાયેલું રહેશે.

ઊર્જાના બિનપરંપરાગત સ્રોતો મારફતે પર્યાવરણ પર સંપૂર્ણપણે નુકસાનકારક અસર કરતા નથી એવું નથી પણ પરંપરાગત સ્રોતોની સરખામણીમાં શ્રેષ્ઠ વિકલ્પ છે અને અત્યંત ઓછું નુકસાન કરે છે. પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાના સ્રોતોની સરખામણીમાં કોલસા, ઓઇલ અને કુદરતી ગેસ જેવાં અશ્મીભૂત ઇંધણો હવા અને પાણીના પ્રદૂષણ સહિત મોટા ભાગના માપદંડ પર જાહેર સ્વાસ્થ્ય, વન્ય જીવન અને માનવ-વસાહતોને નુકસાન કરે છે, મોટાં પાયે પાણીનો ઉપયોગ કરે છે અને એને પ્રદૂષિત કરે છે, જમીનનો ઉપયોગ કરે છે અને ગ્લોબલ વૉર્મિંગ વધારે એવા વાયુઓનું ઉત્સર્જન કરે છે.

કોલસાના નિષ્કર્ષણ અને ઉપયોગથી પર્યાવરણ પર લાંબા ગાળાની નુકસાનકારક અસર થાય છે. ભારતની વીજળીનો આશરે ૬૫% હિસ્સો થર્મલ પાવરમાંથી પેદા થાય છે, જે માટેનો કાચોમાલ ભારતમાં કોલસાની ખાણો છે. બોઇલર-ટર્બાઇન રૂટ મારફતે વીજળીના ઉત્પાદનના પરિણામે રજકણો, કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, સલ્ફર અને નાઇટ્રસ ઓક્સાઇડ પર્યાવરણમાં મુક્ત થવાથી પ્રદૂષણ વાતાવરણ ઊભું થાય છે.

ઊર્જાનો અન્ય મુખ્ય સ્રોત ઓઇલ છે. ૨૧મી સદીમાં લાખો લોકો પરિવહનનાં વિવિધ માધ્યમ માટે ઓઇલ પર નિર્ભર છે એટલે ઓઇલનું પ્રદૂષણ અનિવાર્ય અનિષ્ટ છે કે જીવનની કડવી વાસ્તવિકતા છે. ઓઇલનું નિષ્કર્ષણ, એનું પરિવહન અને એનો સંગ્રહ કરવાની પ્રક્રિયામાં કુદરતી અને માનવીય વાતાવરણને મોટા પાયે નુકસાન થાય છે. ભારતે વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં પેટ્રોલ અને ડીઝલ સંચાલિત વાહનોને તબક્કાવાર રીતે દૂર કરવાનો લક્ષ્યાંક નિર્ધારિત કર્યો છે.

દુનિયામાં ભારતીય ઓટોમોટિવ ક્ષેત્ર સૌથી વધુ ઝડપથી વિકસતા ઉદ્યોગોમાં સામેલ છે. એક અપેક્ષા મુજબ વર્ષ ૨૦૨૦ સુધીમાં દેશમાં પેસેન્જર વાહનો, વાણિજ્યિક વાહનો અને ટૂ વ્હીલર્સ માટેની વાર્ષિક માગ ૪૬.૭ મિલિયન થઈ જશે, જે ભારતને દુનિયામાં ત્રીજું સૌથી મોટું વાહન બજાર બનાવશે.

આંતરરાષ્ટ્રીય ઊર્જા સંસ્થા (આઇઇએ)ના અંદાજ મુજબ દુનિયાભરમાં ઊર્જાના ઉપભોગમાં આંતરરાષ્ટ્રીય પરિવહન ક્ષેત્રનો હિસ્સો ૩૦% છે, જે ગ્રીનહાઉસ ગેસના ઉત્સર્જનમાં ૨૦% પ્રદાન કરીને કાર્બન ડાયોકસાઇડનાં ઉત્સર્જનનો બીજો સૌથી મોટો સ્રોત છે. ભારતે રાષ્ટ્રીય ઇલેક્ટ્રિક મોબિલિટી અભિયાન હાથ ધર્યું છે, જેનો ઉદ્દેશ વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં પરિવહન ક્ષેત્રમાં સંપૂર્ણપણે ઇલેક્ટ્રિક વાહનનો ઉપયોગ કરીને આર્થિક વિકાસની નુકસાનકારક અસરને શક્ય એટલી ઓછી કરવાનો છે.

પર્યાવરણના પ્રદૂષણનો બીજો મોટો સ્રોત પરમાણુ ઊર્જાનું ઉત્પાદન છે. અશ્મીભૂત ઇંધણના પ્લાન્ટની સરખામણીમાં પરમાણુ ઊર્જાના પ્લાન્ટ ૫૦% વધારે થર્મલ પ્રદૂષણ પેદા કરે છે.

અત્યારે ભારત એની વિશાળ વસ્તીની આકાંક્ષાઓ પૂર્ણ કરવા આર્થિકવૃદ્ધિ અને સામાજિક વિકાસ સાથે સમાધાન કર્યા વિના કાયમી અને જવાબદારી રીતે વાજબી કિંમતે આધુનિક ઊર્જાની સુલભતા વધારવાના પડકારનો સામનો કરી રહ્યો છે.

લેખક ઇન્ડિયન સાયન્સ જર્નલમાં એક્ઝિક્યુટિવ એડિટર છે.
ઈમેલ - nbnair9@gmail.com

બાયોગેસઃ એક વણકહી કથા

રિચા મિશ્રા

નવી અને પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા મંત્રાલયના જણાવ્યા અનુસાર ભારત રોજિંદા ૧,૪૫,૧૨૮ ટન ઘનકચરાનું ઉત્પાદન કરે છે (અથવા વાર્ષિક આશરે ૫૩ મિલિયન ટન) અને અંદાજે દરરોજ તેમાંથી ૪૬% ઉપર પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે. ભારત જેવા દેશ માટે કે જે પોતાની ઊર્જાની જરૂરિયાતોને પહોંચી વળવા માટે મુખ્યત્વે કીમતી ખનીજ તેલ અને ગેસની આયાત તેમજ કોલસા ઉપર નિર્ભર છે તેના માટે વૈકલ્પિક સ્રોતો શોધવા એ જરૂરી છે અને અહીં કચરામાંથી ઊર્જા ઉત્પાદન કાર્યક્રમ બાયોગેસ-બાયોસીએનજી/ શહેરી, ઔદ્યોગિક અને કૃષિકચરામાંથી ઊર્જા પ્રાપ્ત કરવાની જાહેરાત કરે છે. સમગ્ર ભારતમાં ગ્રામીણ બાયોગેસને સ્થાપિત કરવા માટે અનેક પહેલ કરવામાં આવી છે. આપણાં શહેરો અને ઔદ્યોગિક વિસ્તારમાં બાયોગેસના આ સ્રોતોને ઉપયોગમાં લેવાની પ્રદૂષણ ઘટાડવામાં, ચક્રાકાર અર્થતંત્રને પ્રોત્સાહન આપવામાં અને સંસાધનોના વ્યવસ્થાપનમાં ચોક્સાઈને સુધારવામાં મદદ કરી શકે છે.

શાળાઓમાં એવું શિખવાડવામાં આવ્યું હતું કે ઘનકચરાને ઊર્જા ઉત્પન્ન કરવા માટે ગેસમાં પરિવર્તિત કરી શકાય છે અને ખાડામાં મળી આવતા ઘનકચરાને સળગાવીને વીજળી ઉત્પન્ન કરી શકાય છે પણ કઈ રીતે?

નવી અને પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા મંત્રાલય (એમએનઆરઈ)ના જણાવ્યા અનુસાર ભારત રોજિંદા ૧,૪૫,૧૨૮ ટન ઘન કચરાનું ઉત્પાદન કરે છે (અથવા વાર્ષિક આશરે ૫૩ મિલિયન ટન) અને અંદાજે દરરોજ તેમાંથી ૪૬% ઉપર પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે.

ભારત જેવા દેશ માટે કે જે પોતાની ઊર્જાની જરૂરિયાતોને પહોંચી વળવા માટે મુખ્યત્વે કીમતી ખનીજ તેલ અને ગેસની આયાત તેમજ કોલસા ઉપર નિર્ભર છે તેના માટે વૈકલ્પિક સ્રોતો શોધવા એ ખૂબ જ જરૂરી છે અને અહીંયાં જ કચરામાંથી ઊર્જા ઉત્પાદન કાર્યક્રમ બાયોગેસ-બાયોસીએનજી/ શહેરી, ઔદ્યોગિક અને કૃષિકચરામાંથી ઊર્જા પ્રાપ્ત કરવાની જાહેરાત કરે છે. આ ઉપરાંત તે ઓફ ગ્રીડ સંપર્કને પણ પ્રોત્સાહન આપે છે.

જ્યારે આ પ્રકારના કાર્યક્રમને સરકારના ટેકાની જરૂર પડે છે ત્યારે વિવિધ મંત્રાલયને એકસાથે સંકલિત કઈ રીતે કરવાં એ સૌથી મોટો પડકાર બની જાય છે. કચરામાંથી ઊર્જા ઉત્પાદન કાર્યક્રમ માટે અન્ય એક પડકાર એ છે કે કઈ રીતે જુદી જુદી યોજનાઓ નાના વેપારીઓ માટે મૂડી ઉત્પાદન કરનાર બની શકે.

પરંતુ અહીંયાં એક સમસ્યા છે – સામાજિક ગતિવિધિઓની ફેરબદલ.

“વ્યક્તિગત લોકો માટે પશુઓનું જતન કરવું એ અઘરું બની રહ્યું છે. આથી વ્યક્તિગત બાયોગેસ પ્લાન્ટમાં ઘટાડો જોવા મળી રહ્યો છે. આમ છતાં વિશાળ ખાનગી એકમોની સંભાવના વધી રહી છે, કારણ કે વધુ ખાનગી ડેરીઓ આ વ્યવસાયમાં જોડાઈ રહી છે. આથી આપણો પ્રયાસ મોટાં એકમોને પ્રોત્સાહન આપવાનો રહેવો જોઈએ” એમ એક અધિકારીએ જણાવ્યું.

શહેરી, ઔદ્યોગિક અને કૃષિકચરા આધારિત અંદાજે ૧૮૪ કચરામાંથી ઊર્જા ઉત્પાદન કરતાં એકમો ખાનગી ક્ષેત્રમાં સ્થાપવામાં આવ્યાં છે કે જેમની અંદાજિત ક્ષમતા ૩૧૫.૨૪ એમડબ્લ્યુઈક્યુ છે. આમ છતાં હજુ પણ આ કાર્યક્રમને પ્રોત્સાહન આપવામાં અનેક પડકાર રહેલા છે, કારણ કે તે સામાજિક માનસિકતા સાથે સંકળાયેલ છે.

અત્રે એ બાબતની પણ ખાતરી કરવી જરૂરી છે કે કચરામાંથી ઊર્જા ઉત્પન્ન કરતા કાર્યક્રમો પોતે ક્યારેય પણ પર્યાવરણને લગતા કોઈ પણ નિયમોનું ઉલ્લંઘન ના કરે, ખાસ કરીને મ્યુનિસિપલ ઘનકચરા માટે. આ ખ્યાલને પ્રચલિત કરવો એ બીજું એક ગંજાવર

કામ છે કે જેમાં એકમની સ્થાપના કરવા માટે સરકારી દખલગીરી અને સાથે-સાથે નાણાકીય સહાયતાની જરૂર છે કે જે સસ્તું જરાય નથી.

ભારતીય બાયોગેસ સંઘ (આઈબીએ)ના અધ્યક્ષ જણાવે છે કે "બાયોગેસ અને ઓર્ગેનિક ખાતરના રૂપમાં ઉત્પાદનમાંથી પ્રાપ્ત થયેલ બાયોગેસ પ્લાન્ટના મૂડીખર્ચ અને કાર્યાન્વયનખર્ચની પ્રાપ્તિ એ આ ક્ષેત્રમાં રોકાણ કરતા વેપારીઓ માટે બીજો એક સૌથી મોટો પડકાર છે. તે માટેની વર્તમાન સમયમાં ઉપસ્થિત નીતિ એ માત્ર એક જ વારની સહાયતા આપે છે કે જે આ ઉદ્યોગને ટકાવી રાખવા અને તેને પ્રોત્સાહન આપવા માટે પૂરતી અને યોગ્ય નથી. તે વાયેબિલિટી ગેપ ફંડિંગ (વીજીએફ) અને બાયોગેસ ઉત્પાદન આધારિત પ્રોત્સાહકો આધારિત હોવી જોઈએ."

મર્કોમ કેપિટલ જૂથના સીઈઓ પ્રભુ પણ આ જ પ્રકારની વાત કરે છે પ્રભુએ જણાવ્યું કે, "ભારત પાસે બાયોમાસ માટે અથવા માપવા માટે વિકસિત પુરવઠા શૃંખલા ઉપર કોઈ વ્યાપક નીતિ નથી, જોકે આ ખેડૂતો માટે આવકનો એક સારો સ્રોત બની શકે તેમ છે, છતાં બાયોમાસ કંપનીઓ યોગ્ય દરે નિયમિત ધોરણે બાયોમાસ ફીડસ્ટોકનો સ્રોત પૂરો પાડવામાં સક્ષમ નથી રહી. મોટા પાયાનાં એકમોમાં રોકાણ કરવું તેનો કોઈ આર્થિક મતલબ નથી."

"બાયોમાસ ફીડસ્ટોકની ખાતરી કરવી એ સંતુલિત સ્રોતમાંથી આવે છે અને જો તમે વ્યક્તિગત રીતે લોકો અને નાનાં જૂથો સાથે વ્યવહાર કરી રહ્યા છો તો તે એક પડકાર છે. સૌથી અગત્યની બાબત બાયોમાસ એ કાર્બન ન્યૂટ્રલ હોવાના લીધે તેના ઉપર સર્વસંમતિ ઓછી સધાય છે અને તે નીતિનિર્ધારકો માટે જયારે ઊર્જા મિશ્રણનો કેટલો ભાગ બાયોમાસ હોવો જોઈએ તે નક્કી કરવાનું આવે ત્યારે તે લોકો ત્યાં અટકી જાય છે" એમ તેમણે ઉમેર્યું.

સેમ્બકોર્પ એનર્જી ઇન્ડિયા લિમિટેડના મેનેજિંગ ડાયરેક્ટરના જણાવ્યા અનુસાર "સમગ્ર ભારતમાં ગ્રામીણ બાયોગેસને સ્પર્શવા માટે અનેક પહેલ કરવામાં આવી છે. આમ છતાં ઔદ્યોગિક અને મ્યુનિસિપલ કચરામાંથી અને નકામા પાણી પર પ્રક્રિયા કરીને શહેરી બાયોગેસનો ઉપયોગ કરવાની ક્ષમતા હજુ પણ વણસ્પર્શેલી રહી છે. આપણાં શહેરો અને ઔદ્યોગિક વિસ્તારમાં બાયોગેસના આ સ્ત્રોતોને સ્પર્શ કરવાથી તે પ્રદૂષણ ઘટાડવામાં, ચક્રાકાર અર્થતંત્રને પ્રોત્સાહન આપવામાં અને સંસાધન વ્યવસ્થાપનમાં સમગ્રતયા ચોક્સાઈને સુધારવામાં મદદ કરી શકે છે."

તેઓ એ બાબતે સંમત થયા છે કે જાહેર-ખાનગી એકમોનાં અનેક એવાં વૈશ્વિક ઉદાહરણ છે કે જેઓ મુશ્કેલ કચરાના પ્રવાહ પર પ્રક્રિયા કરવામાં સફળ રહ્યા છે અને બીજી બાજુ તેની સાથે-સાથે ઉપયોગી ઊર્જા અને પાણી પણ તેમણે મેળવ્યું છે.

એક સ્થાનિક વેપારીએ જણાવ્યું કે અહીંયાં આ ખ્યાલને સરળતાથી સ્વીકારી શકાય તેમ છે. તેણે ઉમેર્યું કે તેનાથી દેશ જે પાણીની અછતનો સામનો કરી રહ્યો છે તેને પણ પહોંચી વળવામાં કેટલાકઅંશે સહાયતા મળશે. આ પાણીનો ઉપયોગ જોકે પીવા માટે નહિ થઇ શકે, પરંતુ તેનો ઉપયોગ ચોક્કસપણે કૃષિમાં, બગીચા વગેરે માટે થઇ શકે છે.

બાયોગેસનો ઉપયોગ વાહનવ્યવહારના બળતણ તરીકે થઇ શકે છે. વાસ્તવમાં, ઓઈલ રિફાઈનિંગ અને માર્કેટિંગ કંપની તેને હકીકત બનાવવા માટે કામે લાગી ગઈ છે.

સીબીજી શું છે અને તે કઈ રીતે કામ કરે છે? નિષ્ણાતોના જણાવ્યા અનુસાર તે વધુ સસ્તા ઇંધણ, કૃષિના કચરા અને છાણનો વધુ સારો ઉપયોગ તેમજ ખેડૂતને આવકનો વધારાનો સ્રોત પૂરો પાડવા માટે તેમની ઉપલબ્ધતાને વેગ આપવાની ક્ષમતા ધરાવે છે.

સસ્તા વાહનવ્યવહાર માટે સંતુલિત વિકલ્પ તરીકે ઓળખાતા (એસએટીએટી) માટે એવી આશા રખાઈ રહી છે કે જે વાહનનો ઉપયોગ કરનારાઓને તેમજ ખેડૂત અને ઉદ્યોગસાહસિકને લાભ કરાવશે. આ ઉપરાંત સીબીજી એ ખનીજ તેલ અને ગેસની આયાત ઉપર લોકોની નિર્ભરતાને પણ ઘટાડશે. ભારતમાં જુદા જુદા સ્રોતોમાંથી સીબીજી ઉત્પાદન માટેની ક્ષમતા એ વાર્ષિક અંદાજે ૬૨ મિલિયન ટન જેટલી આંકવામાં આવી છે.

સીબીજીનું ઉત્પાદન જુદા જુદા બાયોમાસ-કચરાના સ્રોતોમાંથી થાય છે જેવા કે કૃષિકચરો, શેરડીના કૂચા, ધોવાયેલ કે ગળાયેલ કચરો, પશુઓનાં છાણ અને ગટર નિકાલ પ્લાન્ટનો કચરો. કચરાના અન્ય સ્રોત જેવા કે કોલ્ડ સ્ટોરેજમાંથી સડેલા બટાકા, સડી ગયેલાં શાકભાજી, ડેરી પ્લાન્ટ, મરઘાં-બતકાંનો કચરો, ખાદ્યાન્ન કચરો, બાગાયતી કચરો, જંગલના બચી ગયેલા નકામા કચરા અને ઔદ્યોગિક એફ્લ્યુન્ટ ટ્રીટમેન્ટ પ્લાન્ટ (ઈટીપી)માંથી પ્રક્રિયા કરવામાં આવેલ ઓર્ગેનિક કચરો બાયોગેસનું ઉત્પાદન કરવા માટે ઉપયોગમાં લઇ શકાય છે.

વાસ્તવમાં સીબીજી એ તેના બંધારણ અને ઊર્જાક્ષમતાની દૃષ્ટિએ વ્યવસાયિક રીતે ઉપલબ્ધ કુદરતી ગેસ સમાન છે અને તેનો ઉપયોગ વૈકલ્પિક પુનઃ પ્રાપ્ય ઓટોમોટિવ બળતણ તરીકે કરી શકાય છે. દેશમાં બાયોમાસની પુષ્કળ ઉપલબ્ધતા હોવાના કારણે સીબીજીમાં એ ક્ષમતા રહેલી છે કે તે વાહનવ્યવહાર, ઉદ્યોગ અને વ્યવસાયિક ઉપયોગમાં આગામી વર્ષોમાં સીએનજીની જગ્યા લઇ શકે તેમ છે એમ પ્રધાને જણાવ્યું હતું. ઔદ્યોગિક નિષ્ણાતો જણાવે છે કે જો દેશ આ દિશામાં આગળ વધે તો એમાં કોઈ આશ્ચર્ય નથી કે ગેસની આયાત એક દિવસ શૂન્ય પર આવીને ઊભી રહી જશે.

વ્યવસાયિક સ્તરે કૃષિકચરા અને પશુઓનાં છાણને પરિવર્તિત કરવાના અનેક ફાયદાઓ રહેલા છેઃ

- જવાબદેહ કચરાનો નિકાલ, કાર્બન ઉત્પાદન અને પ્રદૂષણમાં ઘટાડો
- ખેડૂતો માટે વધારાની આવકનું નિર્માણ
- ઉદ્યોગસાહસિકતા, ગ્રામીણ અર્થતંત્ર અને રોજગારીને વેગ
- જળવાયુ પરિવર્તનના લક્ષ્યાંકોને પહોંચી વળવાની દેશની પ્રતિબદ્ધતાને ટેકો
- કુદરતી ગેસ અને ખનીજ તેલની આયાતમાં ઘટાડો
- ખનીજ તેલ-ગેસના ભાવની વધઘટ સામે બફર

પરંતુ આમાંથી ઘણું બધું કિંમત ઉપર આધારિત છે, કારણ કે ભારત એ કિંમતમાં સંવેદનશીલ બજાર છે. બાયોફ્યૂઅલ ઉપરનું કાર્યકારી જૂથ એ સીબીજી માટે સમગ્ર ભારતમાં એકસમાન પ્રચલિત એવા કિંમતના મોડલને નક્કી કરવાની પ્રક્રિયામાં લાગેલું છે. આ ઉપરાંત પ્રસ્તાવમાં જણાવ્યા અનુસાર ઉદ્યોગસાહસિકો તેમના રોકાણ ઉપરનું વળતર વધારવા આ એકમોમાંથી નીકળતા અન્ય પેટા ઉત્પાદનને અલગથી વેચવામાં સક્ષમ બનશે કે જેમાં બાયોખાતર, કાર્બન ડાયોક્સાઈડ વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

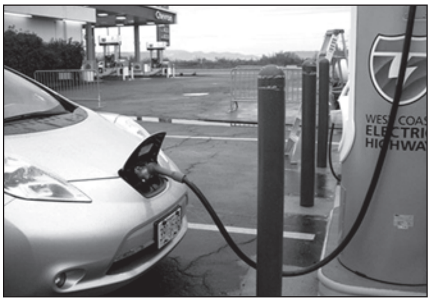
સૂર્ય અને પવનઊર્જાએ જોકે અમુક અંશે સફળતા હાંસલ કરી છે છતાં તે કોલસા અને અન્ય અશ્મીભૂત બળતણની સમાંતરે તૂટક તૂટક છે. ભારત માટે જે વસ્તુ સૌથી વધુ ફળદાયી સાબિત થઇ શકે છે બાયોગેસ. હા, તેમાં ઘણા પડકારો છે, જેવા કે સીબીજીની ગુણવત્તા અને માર્કેટિંગ.

બાયોગેસ સરકારની સહાયતા વિના સફળ નહીં થઇ શકે, કારણ કે તે હજુ પણ નવજાત તબક્કામાં છે, પરંતુ એક વાર તે ઉડાન ભરી લે તો સરકાર તેને સુવિધા પૂરી પાડવામાં મહત્ત્વનો ભાગ ભજવી શકે છે અને ખાનગી ક્ષેત્રને પોતાનો વ્યવસાય ચલાવવાની પરવાનગી આપી શકે છે.

લેખક ધ હિન્દુ- બિઝનેસ લાઈનમાં એસોસિયેટ એડિટર/દિલ્હીના બ્યૂરો ચીફ છે.
ઈમેલ - richa.mishra@thehindu.co.in

પર્યાવરણ જાળવણીના ઉદ્દેશથી હરિયાળી સ્થિતિ તરફ પ્રયાણ

વેંકટેશ દ્વિવેદી



ભારતનો ઉદ્દેશ દેશમાં વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં ઈલેક્ટ્રિક વાહનોનો વ્યાપ ૩૦% સુધી લઈ જવાની સિદ્ધિ હાંસલ કરવાનો છે. આ ધ્યેયસિદ્ધિની પ્રેરણા માત્ર ક્રૂડ ઓઈલ ઉપરનું અવલંબન ઘટાડવાના વચનપાલન માટે થાય છે એવું નથી, પરંતુ એમાં પર્યાવરણની જાળવણીનો પણ ઉદ્દેશ સમાયેલો છે. ભારતનું ઈ-મોબિલિટી સેક્ટર વિશ્વમાં જે પરિવર્તન આકાર લઈ રહ્યું છે તેમાંથી જ્ઞાન મેળવી રહ્યું છે અને ભારતના સંદર્ભમાં ઉત્તમ પ્રણાલીઓ અપનાવી રહ્યું છે. આ વ્યવસ્થાના પર્યાવરણલક્ષી અને આર્થિક લાભને ધ્યાનમાં લઈ ૩૦% જેટલાં વાહનો ઈલેક્ટ્રિક ઊર્જાથી ચાલે તે જરૂરી છે અને આવું થશે તો સાધનોના મૂળ ઉત્પાદકો વધુ સહયોગ પ્રાપ્ત કરશે અને ઓટોમોબાઈલ, ટેકનોલોજી, ઊર્જા અને સંલગ્ન ક્ષેત્રમાં સર્વિસ પ્રોવાઈડર્સ સક્રિય બનશે.

દુનિયાભરમાં પરિવહન ક્ષેત્રે ઈલેક્ટ્રિક ઊર્જાનો વપરાશ ચોક્કસપણે સ્થિતિમાં પલટો લાવનાર પરિબળ બની રહ્યો છે. વૈશ્વિક સ્તરે તેનો વ્યાપ વાર્ષિક લગભગ ૭૫%ના[૧] દરે વધી રહ્યો છે. ઈલેક્ટ્રિક પરિવહન અંગે ભારતની પોતાની આગવી દૃષ્ટિ છે. ક્લિન એનર્જીની નીતિ અને કાર્યક્રમોના અમલ માટે રચાયેલા આઠ દેશોના ઉચ્ચ સ્તરીય મંચ 'ક્લિન એનર્જી મિનિસ્ટ્રિયલ'ના[૨] સભ્ય તરીકે ભારતનો ઉદ્દેશ દેશમાં વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં ઈલેક્ટ્રિક વાહનોનો વ્યાપ ૩૦% સુધી લઈ જવાની સિદ્ધિ હાંસલ કરવાનો છે. આ ધ્યેયસિદ્ધિની પ્રેરણા માત્ર ક્રૂડ ઓઈલ ઉપરનું અવલંબન ઘટાડવાના વચનપાલન માટે થાય છે એવું નથી, પરંતુ એમાં પર્યાવરણની જાળવણીનો પણ ઉદ્દેશ સમાયેલો છે.

પર્યાવરણ માટે ઈલેક્ટ્રિક ઊર્જાના વપરાશ તરફઃ

અશ્મીભૂત ઇંધણ વડે પરિવહનની કામગીરી કરવાની વ્યવસ્થા લાંબો સમય ટકી શકે તેમ નથી. આ માટે અનેક કારણો છે. સૌથી પહેલાં તો ગ્રીન હાઉસ ગેસ (GHG) બહાર આવે છે. ઈન્ટર્નલ કમ્બશન એન્જિન્સ (ICEs)ને દુનિયાભરમાં વાયુ પ્રદૂષણનો અગ્રણી સ્રોત ગણવામાં આવે છે.[૩] દુનિયાના જે દેશોમાં વાહનોનું પ્રદૂષણ સૌથી વધુ છે તેવા દેશોની યાદીમાં ભારત નિયમિતપણે સ્થાન પામે છે અને આ કારણે ભારતમાં વાયુ પ્રદૂષણના[૪] કારણે મૃત્યુનો આંક સૌથી મોટો છે.[૫]

નેશનલ ગ્રીન ટ્રિબ્યૂનલ (NGT)ના જણાવ્યા પ્રમાણે વાહનોમાંથી જે ધુમાડો બહાર નીકળે છે તેનો ભારતના શહેરી વિસ્તારોમાં પ્રદૂષણના મોટા સ્રોતમાં સમાવેશ થાય છે. વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં ભારતમાં ૪૦૦ મિલિયનથી વધુ ગ્રાહકો[૬] આવન-જાવન માટે વાહનોનો ઉપયોગ કરતા હશે તેવો અંદાજ છે. ભારત દુનિયાનું સૌથી મોટું વાહનોનું બજાર છે. અશ્મીભૂત ઇંધણ વડે જે ગતિ પ્રાપ્ત થાય છે તે પર્યાવરણની જાળવણીને જોખમમાં મૂકે તેમ છે.

એકંદરે ઈલેક્ટ્રિક વાહનો પર્યાવરણના લાભ પૂરા પાડે છે. આવાં વાહનોમાંથી ધુમાડો નીકળતો નથી, કારણ કે તેમાં ઈન્ટર્નલ કમ્બશન એન્જિન (ICE)નો ઉપયોગ થતો નથી. નીતિ આયોગના એક અહેવાલ મુજબ ભારત એકબીજા માટે વાહનનો ઉપયોગ (share) કરીને, ઈલેક્ટ્રિક વાહન વાપરીને તથા આ પ્રકારે આવન-જાવન કરીના વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં માર્ગ પરિવહન ક્ષેત્રે ઊર્જાની માગમાં ૬૪%નો ઘટાડો તથા કાર્બન સ્રાવના પ્રમાણમાં ૩૭%નો ઘટાડો કરી શકાય તેમ છે.

ઈલેક્ટ્રિક વાહનોની ગતિના કારણે થતા પ્રદૂષણનું ભાવિ કેવું છે?

એવું પણ કહેવાય છે કે ઈલેક્ટ્રિક વાહનોના કારણે અશ્મીભૂત ઈંધણનો બોજ અન્ય સ્થળે તબદીલ થાય છે. આ પ્રકારની ઊર્જામાં પેટ્રોલ અને ડીઝલના બદલે ઈલેક્ટ્રિક ઊર્જાનો સ્રોત કોલસો હોય છે. કોલસા આધારિત થર્મલ વીજ ઉત્પાદન વડે હાલમાં ભારતની ૭૦%[૭] જેટલી ઊર્જાની જરૂરિયાત પૂરી પાડવામાં આવે છે. પર્યાવરણની દૃષ્ટિએ કોલસો ભારતની ઊર્જા વેલ્યૂ ચેઈન માટે મુશ્કેલીનું કારણ બની રહે છે. કોલસા વડે થર્મલ વીજ ઉત્પાદન થવાના કારણે કાર્બનડાયોક્સાઈડ જેવાં ઝેરી તત્ત્વો હવામાં ભળે છે તથા તેનાથી સલ્ફર ડાયોક્સાઈડ, નાઈટ્રોજન ઓક્સાઈડ અને મરક્યૂરી (પારો) પણ હવામાં ભળે છે. આ તમામ વાયુના કણો ઝેરી હોય છે અને તે હવામાં ભળતા હોય છે. ફેબ્રુઆરી માસમાં પ્રસિદ્ધ થયેલ "નેચર સસ્ટેનેબિલિટી"[૮] નામના જર્નલમાં જણાવ્યા મુજબ ભારતનાં વીજ મથકો આરોગ્યની દૃષ્ટિએ ખૂબ જોખમી છે.

ઈલેક્ટ્રિક વાહનો દ્વારા હેરફેર વધવાના કારણે શું કોલસા આધારિત ઊર્જાની માગમાં વધારો થશે? સૌપ્રથમ આપણે આ બાબતનું ગણિત તપાસીશું[૯]. એક કિલોવૉટ ઊર્જાથી ઈલેક્ટ્રિક વાહનને ૧૦ કિ.મી. સુધીની ગતિ મળે છે. જો વીજ ઉત્પાદન માટે કોલસાનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હોય તો તે પ્રક્રિયામાં ૧ કિ.ગ્રા. કાર્બનડાયોક્સાઈડ છૂટો પડે છે. ૧ લિટર પેટ્રોલ અથવા ડીઝલની તુલનામાં ૧૦ કિ.મી.ની રેન્જમાં શહેરમાં વાહન ચલાવવાથી ૨.૩ કિ.ગ્રા.થી ૨.૭ કિ.ગ્રા. જેટલો અંગારવાયુ પેદા થઈને હવામાં ભળે છે.

સમાન પ્રકારે યુરોપમાં થયેલા સંશોધનમાં[૧૦] જણાવાયું છે કે જેમાં કાર્બનની પ્રચુરતા વીજળીથી ચલાવવામાં આવે તો પણ ઈન્ટર્નલ કમ્બશન એન્જિનથી ચાલતાં વાહનોની તુલનામાં ઈલેક્ટ્રિક વાહનો ઓછો ગ્રીન હાઉસ ગેસ છોડે છે.

ઈલેક્ટ્રિક વાહનો આશરે ૫૯%થી ૬૨% જેટલી ગ્રીડ ઊર્જાનું રૂપાંતર[૧૧] કરીને વાહનો ચલાવવામાં ઉપયોગ કરે છે. પેટ્રોલની ઊર્જાથી પ્રાપ્ત થતી શક્તિની તુલનામાં ICE વાહનો ૫મા ભાગની ઊર્જાનું રૂપાંતર કરે છે. એ બાબત સ્પષ્ટ છે કે પરંપરાગત બળતણથી પૂરી પાડવામાં આવતી શક્તિની વાત કરીએ તો કોલસાથી વીજળી પ્રાપ્ત થતી હોય તેવાં ઈલેક્ટ્રિક વાહનો હજુ પણ ખૂબ વધારે (વાયુ છોડવાની બાબતે) કાર્યક્ષમ પુરવાર થયાં છે.

વધુમાં માત્ર વીજ ઉત્પાદનના કારણે બહાર નીકળતા વાયુને ગણતરીમાં લઈએ તો તથા રિન્યુએબલ ઊર્જાની તુલનામાં પરંપરાગત ઊર્જાની ગણતરી કરીએ તો તેમાં પેટ્રોલ અથવા ડીઝલ બહાર કાઢવા માટે, રિફાઈન કરવા માટે અને તેના ઉત્પાદન માટે નોંધપાત્ર પ્રમાણમાં ઊર્જાનો વપરાશ થતો હોય છે. ટૂંકમાં, કોઈ પણ રીતે પરંપરાગત પદ્ધતિથી વીજળી મેળવવાનું શક્ય બન્યું હોય તે કોલસામાંથી અથવા તો પેટ્રોલ/ડીઝલમાંથી મેળવાયેલ હોય અને તે ઈલેક્ટ્રિક વાહનોમાં વપરાય છે ત્યારે આ વીજ ઉત્પાદન વધુ બિનકાર્યક્ષમ પુરવાર થાય છે.

બીજુ ભારત ઝડપભેર પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા પ્રેરિત ઊર્જા વપરાશ ધરાવતા ભવિષ્ય તરફ આગળ ધપી રહ્યું છે. સેન્ટ્રલ ઈલેક્ટ્રિસિટી ઓથોરિટી (CEA)ના આંકડાઓમાં[૧૨] દર્શાવ્યા મુજબ ભારત (૧૨૫ ગીગાવૉટનો પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાનો મોટો લક્ષ્યાંક પાર પાડવાના ભાગ તરીકે) વર્ષ ૨૦૨૨ સુધીમાં ૧૦૦ ગીગાવૉટના સૌર ઊર્જાના લક્ષ્યાંકને પહોંચી વળવા અને સંભવતઃ એનાથી આગળ નીકળી જવાની ક્ષમતા ધરાવે છે.

આ મજબૂત લક્ષ્યાંક ઉદ્યોગો માટે એક હાકલ સમાન છે અને તે માટે નીતિમાં એકરૂપતા લાવવી જરૂરી છે. આના પરિણામે હાલમાં ભારત દુનિયામાં પુનઃ

પ્રાપ્ય ઊર્જાનાં સાધનો માટે સૌથી આકર્ષક બજાર બની રહ્યું છે.

સમાંતરપણે એ બાબતની ખાતરી રાખવાની રહે છે કે સૌર અને પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જાનાં અન્ય સ્વરૂપોના લક્ષ્યાંકો હાંસલ કરવામાં જે સૌથી મોટું નડતર છે તે એ છે કે આપણે અટકી-અટકીને ચાલતાં હોઈએ છીએ તેના કારણે હાલમાં થોડાક પ્લાન્ટ સ્થપાઈ રહ્યા છે. ભારતની પુનઃ પ્રાપ્ય ઊર્જા ક્ષેત્રની કંપનીઓ પોતાની વીજ ઉત્પાદન ક્ષમતાનું કૌવત બતાવી ચૂકી છે, પરંતુ તેમના માટે સૌથી મોટો અવરોધ વીજળીના ટ્રાન્સમિશનનો છે.

તાજેતરમાં રચાયેલા ટ્રાન્સફોર્મેટિવ મોબિલિટી અને બેટરી સ્ટોરેજ[૧૩] અંગેના મિશનમાં મોટા કદના, નિકાસ માટે સ્પર્ધાત્મક સુસંકલિત બેટરી અને સેલ (cell)ના ઉત્પાદન માટે તબક્કાવાર કાર્યક્રમ હાથ ધરાયો છે. આ મિશન સ્થાનિક સ્તરે ઉત્પાદન કરવા તરફ ધ્યાન કેન્દ્રિત કરી રહ્યું છે અને બેટરી સ્ટોરેજનો ખર્ચ ઘટાડવા માટે પ્રયત્નશીલ છે. ઈલેક્ટ્રિક વાહનોના એકંદર ખર્ચમાં બેટરીનો ખર્ચ નોંધપાત્ર હોવાના કારણે આ કદમથી ઈલેક્ટ્રિક વાહનો પોસાય તેવાં અને આકર્ષક બની રહેશે.

પર્યાવરણની દૃષ્ટિએ વાત કરીએ તો બેટરી ટેકનોલોજીમાં રોકાણ થાય તે મહત્ત્વનું છે. ભિન્નતા ધરાવતા સ્ટોરેજ માટે શક્યતા ઊભી કરવી અને સૌર તથા પવનઊર્જા માટે મોસમ અને સમય ઉપર આધાર રાખવો પડે તે કારણે બેટરી ટેક્નોલોજી કોલસા ઉપર આધાર રાખવાના બદલે સક્ષમ વિકલ્પ પૂરો પાડે છે.

ભારત હેવી ઈલેક્ટ્રિકલ્સ લિમિટેડ (ભેલ)[૧૪] જેવી વીજ વિતરણ કંપની દ્વારા સ્થપાયેલા સેલ્ફ પાવર્ડ પબ્લિક ચાર્જિંગ સ્ટેશન્સ પણ ઈલેક્ટ્રિક વાહનોને ભારતભરમાં શૂન્ય વાયુ છોડવામાં આવતો હોય તેવાં ઉત્પાદન આધારિત વીજળી ઈલેક્ટ્રિક વાહનોને પૂરી પાડે છે. પુનઃપ્રાપ્ય ઊર્જા અને ઈલેક્ટ્રિક વાહનોની ગતિશીલતા વચ્ચે મજબૂત કડી પુરવાર થતી આ પહેલ એ બાબતની ખાતરી આપે છે કે ઈલેક્ટ્રિક વાહનોના માલિકોને આ સુવિધા ઉપલબ્ધ થતાં પર્યાવરણની જાળવણી થાય તેવી ઊર્જા આસાન અને પોસાય તેવી બની રહેશે.

ભારત કેવી રીતે ઈલેક્ટ્રિક વાહનો તરફ આગળ વધી રહ્યું છે:

માગ અને પુરવઠા માટે પ્રોત્સાહન પૂરું પાડવાની વ્યૂહરચના, બેટરી ટેકનોલોજીમાં સંશોધન અને વિકાસ તથા મેનેજમેન્ટ સિસ્ટમ્સ, ચાર્જિંગ માટેની સુવિધાઓને પ્રોત્સાહન જેવાં કેટલાંક પગલાં આ દિશામાં ગતિશીલતા તરફ આગળ વધવા માટે જરૂરી બની રહે છે.

આ પ્રકારનું પરિવર્તન હાંસલ થશે તો ઈલેક્ટ્રિક વાહનોની તંત્ર વ્યવસ્થા માટે રોકાણો થવાનો ઝોક વધશે.

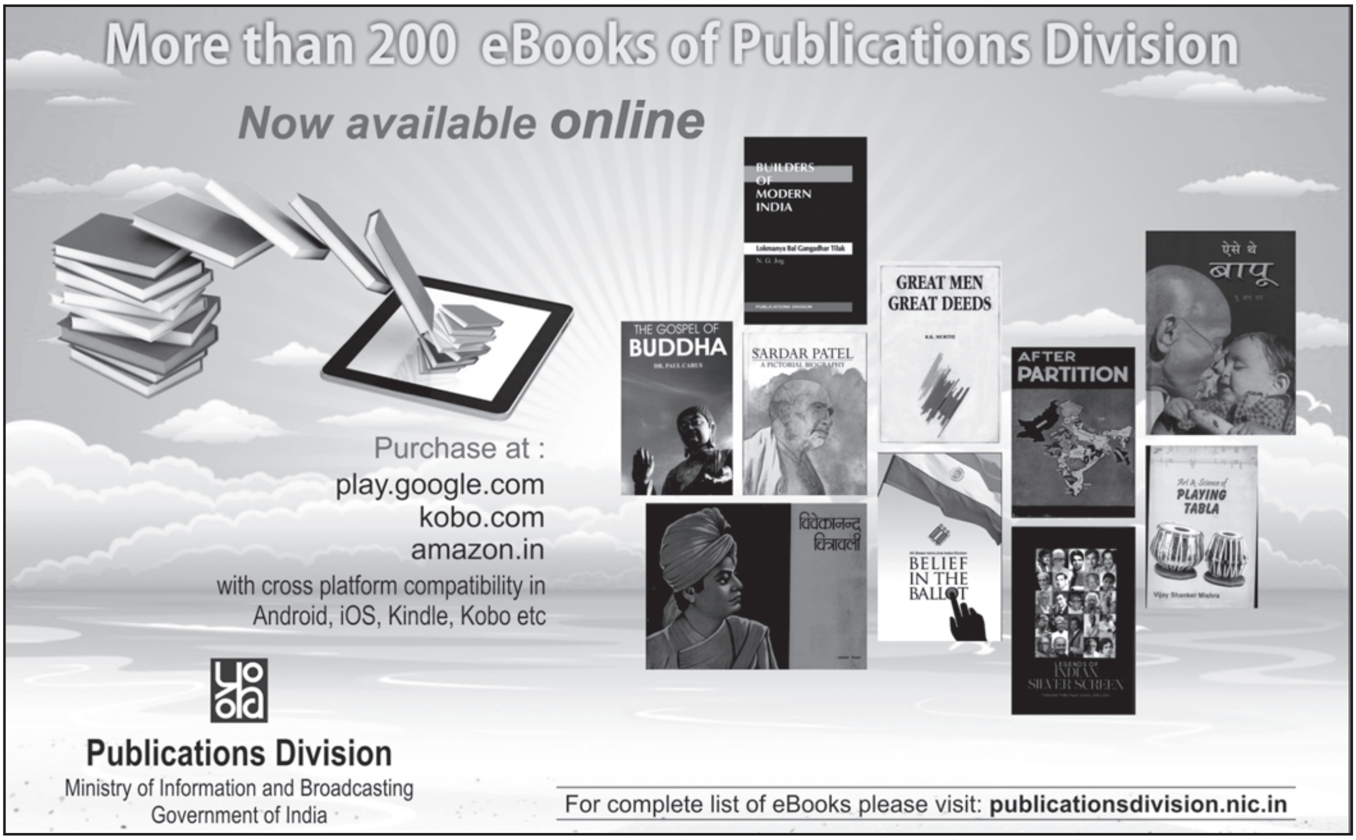
છેલ્લા બે દાયકાથી ભારતમાં ઈલેક્ટ્રિક વાહનોની કથા આકાર લઈ રહી છે, પરંતુ હવે એવું લાગે છે કે તેમાં હેરફેર માટે ઉપયોગિતા તથા પર્યાવરણલક્ષી ઊર્જાના વપરાશ તરફ આગળ વધવામાં નોંધપાત્ર ગતિશીલતા આવી છે. વાયુ પ્રદૂષણથી આરોગ્યને થતી વિપરીત અસરો તરફ લોકોની વધતી જતી જાગૃતિની સાથે-સાથે ઈલેક્ટ્રિક વાહનો માટે મજબૂત નીતિ વિષયક માળખું ઉભું થશે તો તે ઝડપથી વૃદ્ધિ પામતી ખાનગી ક્ષેત્રની તંત્ર વ્યવસ્થામાં સહાયક બનશે.

ભારતનું ઈ-મોબિલિટી સેક્ટર વિશ્વમાં જે પરિવર્તન આકાર લઈ રહ્યું છે તેમાંથી જ્ઞાન મેળવી રહ્યું છે અને ભારતના સંદર્ભમાં ઉત્તમ પ્રણાલીઓ અપનાવી રહ્યું છે. આ વ્યવસ્થાના પર્યાવરણલક્ષી અને આર્થિક લાભને ધ્યાનમાં લઈને ૩૦% જેટલાં વાહનો ઈલેક્ટ્રિક ઊર્જાથી ચાલે તે જરૂરી છે અને આવું થશે તો ઓરિજિનલ સાધનોના ઉત્પાદકો પણ વધુ સહયોગ પ્રાપ્ત કરશે અને ઓટોમોબાઈલ, ટેકનોલોજી, ઊર્જા અને સંલગ્ન ક્ષેત્રમાં સર્વિસ પ્રોવાઈડર્સ પણ સક્રિય બનશે.

સંદર્ભ :

1) https://www.weforum.org/agenda/2019/03/the-dirty-secret-of-electric-vehicles/
2) Clean Energy Ministerial, EV30@30 fact sheet (May 2018).pdf
3) https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/in/pdf/2018/04/Electric-vehicles-in-India.pdf
4) https://ig.ft.com/india-pollution/
5) https://economictimes.indiatimes.com/news/politics-and-nation/majority-of-air-pollution-deaths-in-india-linked-to-diesel-vehicle-emissions-study/articleshow/68184315.cms
6) https://www.tfeconsulting.com/_website/wp-content/uploads/2018/05/TFE_Report-India-electric-mobility.pdf
7) https://phys.org/news/2017-04-india-coal-conflict-climate-commitments.html
8) https://www.thehindubusinessline.com/economy/indias-coal-power-plants-unhealthiest-in-world/article26332557.ece
9) http://www.indiasmartgrid.org/reports/ISGF-Electric%20Vehicles%20for%20Delhi-%20Final.pdf
10) https://www.transportenvironment.org/publications/electric-vehicle-life-cycle-analysis-and-raw-material-availability
11) https://www.fueleconomy.gov/feg/evtech.shtml
12) https://economictimes.indiatimes.com/industry/energy/power/india-to-comfortably-achieve-100-gw-solar-energy-target-by-2022-government/articleshow/65307570.cms
13) https://www.pmindia.gov.in/en/news_updates/cabinet-approves-national-mission-on-transformative-mobility-and-battery-storage/
14) https://www.pv-magazine-india.com/2019/03/04/bhel-installs-first-solar-ev-charging-station/

લેખક એનર્જી એફિશિયન્સી સર્વિસ લિમિટેડ(EESL)માં ડાયરેક્ટર (પ્રોજેક્ટ્સ અને બિઝનેસ ડેવલપમેન્ટ) છે.
ઈમેલ - vdwivedi@eesl.co.in



વન અને જળ : સંરક્ષણ અને સતત વિકાસ

સવિતા

પૃથ્વીના લગભગ ૭૦% ભાગ ઉપર જળાવરણ હોવા છતાં માત્ર આશરે ૨.૫% તાજું પાણી છે અને આ તાજા પાણીમાંથી ૧%થી પણ ઓછું પાણી તળાવો અને નદીઓમાં પ્રાપ્ય છે. પાણીની અછત સૌથી જટિલ મુદ્દો છે. વિશ્વની આશરે બે અબજ વસ્તી જળસંકટમાંથી પસાર થઇ રહી છે, જેમાં સમયની સાથે ઉત્તરોત્તર વધારો થવાનો અંદાજ છે. સ્વચ્છ પાણીની ઉપલબ્ધતાનો વ્યાપ વિકાસ માટે આધારશિલા સાબિત થઇ શકે છે. જળ ઉપલબ્ધતા, પ્રમાણ અને ગુણવત્તા સંબંધિત મુદ્દાઓ મુખ્ય વૈશ્વિક ચિંતાના વિષય છે. ભારત તેમાં અપવાદ નથી, કારણ કે તે વિશ્વની કુલ વસ્તીના છઠ્ઠા ભાગની વસ્તીનો સમાવેશ કરે છે, પરંતુ કૃષિ, ઊર્જા અને જૈવિક ઉત્પાદકતાના સંબંધમાં અર્થતંત્ર ટકાવવા માટે માત્ર ૪% જળસ્રોતો ધરાવે છે. પારિસ્થિતિક સંચાલન, ટકાઉ વન સંચાલન, જૈવવિવિધતા સંરક્ષણ, જળસ્રોતોનો અસરકારક અને કાર્યક્ષમ ઉપયોગ વગેરે પ્રત્યે અપનાવવામાં આવેલો અભિગમ ટકાઉ સર્વગ્રાહી વિકાસ સુનિશ્ચિત કરશે અને વૈશ્વિક કટિબદ્ધતાઓ પરિપૂર્ણ કરશે.

૧) જળશક્તિઃ

પૃથ્વીનું પારિસ્થિતિક તંત્ર અનેક સેવાઓ પૂરી પાડે છે જેમ કે ખોરાક, જળ, આબોહવા નિયંત્રણ, આધ્યાત્મિક પરિપૂર્ણતા અને પૃથ્વી ઉપર માનવજીવન ટકાવી રાખવા માટે સુંદર વાતાવરણ (મિલેનિયમ ઇકો સિસ્ટમ એસેસમેન્ટ-૨૦૦૫). ઝરણાં, નદી અને પૂરભૂમિનો પૃથ્વી ઉપરના સૌથી ગતિશીલ પારિસ્થિતિક તંત્ર છે.

જો કે અસમાન વહેંચણી અને ઉદ્યોગો દ્વારા સંચાલિત વૈશ્વિક તાજા પાણીની માગમાં થયેલા તીવ્ર વધારાના કારણે છેલ્લા કેટલાક દાયકાઓ દરમિયાન મોટા ભાગના પારિસ્થિતિક તંત્રને નુકસાન પહોંચ્યું છે. વિશ્વની મોટા ભાગની વિશાળ નદી-પૂરગ્રસ્ત જમીન પારિસ્થિતિક તંત્ર માનવ પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા બદલવામાં આવી છે.

પૃથ્વીના લગભગ ૭૦% ભાગ ઉપર જળાવરણ હોવા છતાં માત્ર આશરે ૨.૫% તાજું પાણી છે અને આ તાજા પાણીમાંથી ૧%થી પણ ઓછું પાણી તળાવો અને નદીઓમાં પ્રાપ્ય છે.

જીવન ટકાવી રાખવા માટે તાજું પાણી નદીઓ, શાખા નદીઓ, તળાવો, સરોવરો, ભૂગર્ભ જળ, કોતરોમાંથી પ્રાપ્ત જળ, ઝરણાં, પૂરભૂમિઓ અને ભીની જમીન (કાદવયુક્ત, ઘાસવાળી ભીની જમીન અને કળણભૂમિ)ના સ્વરૂપમાં મહત્ત્વપૂર્ણ નવીનીકરણીય કુદરતી સ્રોતો છે. માનવ દ્વારા વપરાતું લગભગ ૭૦% તાજું પાણી કૃષિ માટે વપરાશમાં લેવાય છે.

૨) જળસંકટઃ

જળ અછત સૌથી જટિલ મુદ્દો છે. પાણીની વધતી વૈશ્વિક માગ માટે વિશ્વની વધતી જતી વસ્તી, સુધરી રહેલું જીવન ધોરણ, વપરાશની બદલાતી પદ્ધતિઓ અને સિંચાઇયુક્ત ખેતીના વ્યાપમાં વધારો મુખ્ય જવાબદાર પરિબળો છે. આબોહવા પરિવર્તન, જંગલોનો નાશ, પ્રદૂષણ, ગ્રીનહાઉસ વાયુઓ અને વપરાશ દરમિયાન બગાડ અપૂરતા પુરવઠામાં પરિણમી શકે છે.

શહેરીકરણના કારણે વ્યાપક સ્તરે થયેલા જમીન ધોવાણે જંગલો માટે જોખમ ઊભું કર્યું છે, જે ભૂગર્ભમાં જળવ્યવસ્થાનું સંવર્ધન કરે છે. આ જ રીતે, ઉચ્ચ સ્થાનો અથવા ઊંચા ઢોળાવ ધરાવતા વિસ્તારોમાં રોડ નેટવર્કના વિસ્તારણે વ્યાપક પ્રમાણમાં ભૂસ્ખલન અને જમીન ધોવાણ સર્જ્યું છે અને કાયમી જળપ્રવાહોને ભરપાઇ ન કરી શકાય તેવું નુકસાન પહોંચાડ્યું છે. આ પરિબળોએ વિશ્વના મુખ્ય જળસ્થાનોની પારિસ્થિતિક કામગીરીને પ્રભાવિત કર્યા છે અને આ પ્રકારે વિવિધ તાજા પાણીની વ્યવસ્થાઓનો નાશ કર્યો છે.

વિશ્વની આશરે બે અબજ વસ્તી જળ સંકટમાંથી પસાર થઇ રહી છે, જેમાં સમયની સાથે ઉત્તરોત્તર વધારો થવાનો અંદાજ છે. સ્વચ્છ પાણીની ઉપલબ્ધતાનો વ્યાપ વિકાસ માટે આધારશિલા સાબિત થઇ શકે છે. જળ

ઉપલબ્ધતા, પ્રમાણ અને ગુણવત્તા સંબંધિત મુદ્દાઓ મુખ્ય વૈશ્વિક ચિંતાના વિષયો છે. ભારત તેમાં અપવાદ નથી, કારણ કે તે વિશ્વની કુલ વસ્તીના છઠ્ઠા ભાગની વસ્તીનો સમાવેશ કરે છે, પરંતુ કૃષિ, ઊર્જા અને જૈવિક ઉત્પાદકતાના સંબંધમાં અર્થતંત્ર ટકાવવા માટે માત્ર ૪% જળસ્રોતો ધરાવે છે.

સપાટી પરના જળ ઉપલબ્ધતાનું માથાદીઠ મૂલ્ય સતત ઘટી રહ્યું છે અને નજીકના ભવિષ્યમાં દેશ 'જળ તણાવ'નો સામનો કરે તેવી સંભાવના રહેલી છે. જળ સંકટ આરોગ્ય સંકટ તરફ પણ દોરી જશે.

૩) જંગલો, પાણી અને લોકો-આંતરસંબંધઃ

પાણીની ઉપલબ્ધતા અને ગુણવત્તા વધારે પડતા ઉપયોગ, દુરુપયોગ અને સતત વધી રહેલા વસ્તીના સ્તરના કારણે વધુ ને વધુ જોખમનો સામનો કરી રહી છે. તે વૈજ્ઞાનિક ધોરણે સ્વીકૃત બાબત છે કે પાણીનો જથ્થો અને ગુણવત્તા બન્ને ઉપર જંગલોનો ગાઢ પ્રભાવ રહેલો છે. જંગલોનું આરોગ્ય અને તેની સંરચના પાણીની ઉપલબ્ધતાની સાથે-સાથે તેની ગુણવત્તા ઉપર સીધી અસર ધરાવે છે.

વનપ્રદેશો માત્ર નદીઓ અને તેમની શાખા નદીઓના જળસ્રાવ (catchment) ક્ષેત્રનું જ નિર્માણ નથી કરતા, પરંતુ અવાર-નવાર તે તેમના મુખ્ય પ્રવાહોનું આશ્રયસ્થાન પણ છે. પાણી, જળયુક્ત જમીનો અને જંગલો તંદુરસ્ત અને ફળદ્રુપ પર્યાવરણીય વ્યવસ્થા રચવા માટે સતત પારસ્પરિક આંતરક્રિયા કરે છે. વન વરસાદના પાણી અને પીગળેલા બરફને શોષે છે અને પાણીનું વહેણ ધીમું પાડીને જમીન ઘસારણ ઘટાડે છે, જળસ્રાવ દર સુધારે છે, ભૂગર્ભ જળ રિચાર્જ કરે છે, અને આ રીતે તે 'સ્પોન્જ ઈફેક્ટ'નું નિર્માણ કરે છે.

જંગલ-જળજોડાણ

આ જ સમયે જળપ્રવાહોની સાથે-સાથે વિકસેલા જંગલ પાણીમાં પ્રવેશતા પ્રદૂષકોને ફિલ્ટર કરે છે. જંગલો જૈવવિવિધતાના સંગ્રહસ્થાન હોવાથી તે પૃથ્વીના વાતાવરણને પ્રભાવિત કરતા કાર્બન, ઓક્સિજન અને અન્ય વાયુઓના વૈશ્વિક ચક્રમાં સમાન રીતે મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા અદા કરે છે.

વન્ય આવરણ તે પરિબળોમાંથી એક છે, જે પર્યાવરણને વૈશ્વિકની સાથે-સાથે પ્રાદેશિક અને વધુમાં સ્થાનિક સ્તરે પણ પ્રભાવિત કરે છે. જળવાયુ પરિવર્તન જળ પ્રવાહોને નિયંત્રણ કરવામાં જંગલોની ભૂમિકામાં બદલાવ અને જળસ્રોતોની ઉપલબ્ધતાને પ્રભાવિત કરી રહ્યું છે. આથી જંગલો અને પાણી વચ્ચેનો સંબંધ જટિલ મુદ્દો છે, જે દરેક સ્તરે મહત્તમ ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવાની જરૂરિયાત અનુભવે છે.

૪) વન-સંરક્ષણ મૂલ્યોઃ

જંગલને લાકડું, ખાદ્યપેદાશો, બળતણ માટેના લાકડાં, ઔષધીય છોડોના સ્રોત અને વન્ય જીવોના આવાસ તરીકે જોવામાં આવે છે. નદીના જળસ્રાવ ક્ષેત્ર તરીકે તેઓ મુખ્યત્વે જળપ્રવાહના જથ્થા, ગુણવત્તા અને સમયની સાથે-સાથે જમીન સંરચના અથવા ઘસારણના દરને પણ પ્રભાવિત કરે છે. જંગલોનો ઉપયોગ પ્રવાસન માટે પણ થાય છે.

જંગલનાં જળસ્રાવ ક્ષેત્રો ઉપરવાસ અને હેઠવાસ વિસ્તારો બંનેમાં ઘરેલુ, કૃષિલક્ષી, ઔદ્યોગિક અને જૈવિક જરૂરિયાતો માટે મોટા પ્રમાણમાં પાણીનો પુરવઠો પૂરો પાડે છે. આપણે જમીન ઉપર કેવી રીતે જીવીએ છીએ તેનું મુખ્ય પરિમાણ આપણા જળસ્રોતોનું આરોગ્ય છે. જળ સંચાલન ત્યાં સુધી ટકાઉ નહીં બની શકે, જ્યાં સુધી પાણીની ઉપલબ્ધતાને પ્રભાવિત કરતી મુખ્ય પર્યાવરણીય તંત્રની સેવાઓને ટકાઉપણાના પરીપ્રેક્ષ્યના દૃષ્ટિબિંદુથી ચોક્કસપણે વિચારવામાં નહીં આવે.

૪.૧) વન્ય જળસ્રાવ સંભાવના વિકસાવવીઃ

મુખ્ય શહેરો અને સૂકા પ્રદેશોમાં વધારાનો જળ પુરવઠો પૂરો પાડવા વન જળસ્રાવ ક્ષેત્રો વિકસાવવા દેશના કેટલાક પ્રારંભિક પ્રયત્ન નીચે મુજબ નિર્દિષ્ટ કરી શકાયઃ

- તત્કાલીન મદ્રાસ પ્રેસિડન્સી હેઠળ મદુરાઇના સૂકા વર્ષાછાયાના પ્રદેશમાં પૂર્વ દિશા તરફ જળપ્રવાહ બદલવા માટે કેરળમાં પેરિયાર નદી ઉપર મુલ્લા-પેરિયાર બંધનું નિર્માણ અને (૨૬ km^2) વિશાળ સરોવરનું નિર્માણ કરવામાં આવ્યું છે. જંગલની આસપાસનું સરોવર અને સમગ્ર સરોવર વિસ્તાર હવે

મુલ્લા-પેરિયાર બંધ

પેરિયાર ટાઇગર રિઝર્વ (પીટીઆર)નું નિર્માણ કરે છે. બદલાયેલા જળપ્રવાહે વાઈગાઇ નદીના નાના પ્રવાહમાં વધારો કર્યો છે અને જળ અછત ધરાવતા વિસ્તારમાં નોંધપાત્ર પરિવર્તન કર્યું છે. આ ઉપરાંત કૃષિ ઉત્પાદનના દૃષ્ટિકોણથી ટકાઉ આજીવિકા સુનિશ્ચિત કરી છે.

- દાગવાન નદીના જળસ્રાવ ક્ષેત્રનો સમાવેશ કરતા મધ્ય ઢોળાવમાં ઉચ્ચ સપાટી પર આવેલા ઓલિગોટ્રોફિક સરોવર, માર્સર અને વિભિન્ન વનો (૫૦૦ km^2)નું રક્ષણ જેથી જમ્મુ અને કાશ્મીર રાજ્યના શ્રીનગર શહેર માટે સ્વચ્છ પાણીનો પુરવઠો સુનિશ્ચિત કરી શકાય.
- વસાહતી સમય દરમિયાન શિમલા શહેરને નિશ્ચિત જળ પુરવઠો પૂરો પાડવા માટે આ જ પ્રકારની પહેલ હાથ ધરવામાં આવી હતી.

શિમલાની ૮ કિમી પૂર્વમાં સ્થિત નાનો વન્ય વિસ્તાર (૧૦.૧૫ km^2) ગાઢ દેઓદર જંગલ અને ઓકનાં જંગલ મહત્ત્વપૂર્ણ વન્ય જળસ્રાવ ક્ષેત્રનું નિર્માણ કરે છે. તેને ૧૮૭૮માં શિમલા મ્યુનિસિપલ કમિટીને ભાડે આપવામાં આવ્યું હતું. આ સમયથી શિમલા શહેરને આ જળસ્રાવ જંગલમાંથી પાણીનો પુરવઠો પૂરો પાડવામાં આવે છે. આ વનને રક્ષિત વન જાહેર કરવામાં આવ્યું હતું અને આખરે શિમલા જળસ્રાવ વન્ય જીવ અભયારણ્ય જાહેર કરાયું હતું.

- આ જ રીતે મુંબઇ મેટ્રો શહેરની જળ વહેંચણી વ્યવસ્થા ૧૫૦ વર્ષ કરતાં જૂની છે. આ મેટ્રો શહેરમાં પાણી વિવિધ જળાશયમાંથી લાવવામાં આવે છે. થાણે જિલ્લામાં તંસા નદી ઉપર તંસા બંધ ૧૮૯૨માં ખુલ્લો મૂકવામાં આવ્યો હતો. સ્વતંત્રતા પહેલા, તંસા મુખ્ય સ્રોત હતી અને મુંબઇને પાણી પૂરું પાડવા માટે મુખ્ય પાઇપલાઇન બિછાવવામાં આવી હતી. તંસા ડેમ તંસા અભયારણમાં સ્થિત છે અને વન્ય જળસ્રાવ ક્ષેત્ર સ્પોન્જ તરીકે કામ કરે છે અને ચોમાસાની સમાપ્તિ બાદ પણ જળ આપૂર્તિ પૂરી પાડે છે.

૫) વન-સંચાલન અને જળસંરક્ષણ:

વન્ય અને વિવિધ પ્રાકૃતિક જળસ્રોતો (સપાટી પરનું પાણી અને ભૂગર્ભ જળ) જટિલ અને ગતિશીલ પ્રકૃતિના છે. ભારતમાં વન્ય સંચાલનના લાંબા ઇતિહાસની સાથે-સાથે સૂકા વિસ્તારોમાં ઉપયોગમાં લેવાતી જળસંરક્ષણ અને જળ ઉપયોગનો નોંધાયેલી પરંપરાગત વ્યવસ્થાઓ છે.

૫.૧) નીતિ અને કાયદાકીય માળખું:

વન્યરક્ષિત ટુકડીની સ્થાપના, કાયદા અમલીકરણ અને વનવૃક્ષવિજ્ઞાન (silviculture) આધારિત વન્ય કામગીરીના પ્રારંભ સાથે ૧૮૬૦માં ભારતીય વનનાં સંચાલનની શરૂઆત થઇ હતી. રાજ્ય વન વિભાગ (એસએફડી) અને તાલીમબદ્ધ માનવબળનું સર્જન કરાયું હતું. એસએફડી વન અને વન્યજીવોના સંરક્ષક છે. ભારતના બંધારણનો અનુચ્છેદ-૪૮એ પર્યાવરણના રક્ષણ કરવા માટે રાજ્યને સ્પષ્ટ આદેશ પૂરો પાડે છે. વન અને વન્ય જીવોનું રક્ષણ સંયુક્ત યાદી (concurrent list) અંતર્ગત આવે છે.

પર્યાવરણ (સંરક્ષણ) કાયદો, ૧૯૮૬ પર્યાવરણનાં તમામ પાસાંઓના સંરક્ષણ માટે સર્વગ્રાહી કાયદો છે. પ્રદૂષણ અને પાણીની ગુણવત્તાનો મુદ્દો મુખ્યત્વે જળ (પ્રદૂષણ નિવારણ અને અંકુશ) કાયદો, ૧૯૭૪ અંતર્ગત આવે છે. ભારતીય વન કાયદો, ૧૯૨૭ અને વન (સંરક્ષણ) કાયદો, ૧૯૮૦ વનોના નિયંત્રણ માટે મુખ્ય કાયદા છે, જ્યારે વન્ય જીવ (સંરક્ષણ) કાયદો, ૧૯૭૨ અને જૈવવિવિધતા કાયદો, ૨૦૦૨ જૈવ વિવિધતા, બૌદ્ધિક સંપત્તિ અધિકાર અને પ્રાપ્તિ અને લાભ વહેચણીના પરિપ્રેક્ષ્યથી નોંધપાત્ર છે.

૫.૨) આદર્શ પરિવર્તન:

નવા અભિગમો પારિસ્થિતિક સંચાલન, જૈવવિવિધતા, સહભાગિતા સંચાલન, ટકાઉ આજીવિકા, પારિસ્થિતિક સેવાઓની જાળવણી અને વૃક્ષ કાપવા પર પ્રતિબંધ આખરે દેશમાં ૩૩% વનાવરણનો

લક્ષ્યાંક પ્રાપ્ત કરવાનો ઈરાદો ધરાવે છે. આ ઉપરાંત તેમાં રાષ્ટ્રીય પ્રાથમિકતા અને સ્થાનિક જરૂરિયાત પૂર્ણ કરવાની સાથે-સાથે વૈશ્વિક પ્રતિબદ્ધતા પરિપૂર્ણ કરવાનો પણ સમાવેશ થાય છે.

વર્તમાનમાં દેશનો આશરે ૨૫% ભૌગોલિક વિસ્તાર 'વનની બહાર ઝાડ' સહિત વિવિધ વન હેઠળ આચ્છાદિત છે. ભારતે સંરક્ષિત વિસ્તારોનું અસરકારક નેટવર્ક સ્થાપ્યું છે અને હાલમાં સંરક્ષિત વિસ્તારો (પીએ) દેશના ૫% જેટલો વિસ્તાર ધરાવે છે. વિવિધ કાર્યક્રમો અંતર્ગત નોંધપાત્ર દેશવ્યાપી પ્રવૃત્તિઓ હાથ ધરવામાં આવે છે, જેમનું પ્રદાન અત્યંત પ્રભાવશાળી છે. વન અને વન્યજીવ સંશોધન, શિક્ષણ અને તાલીમ સાથે કામગીરી કરતી અનેક રાષ્ટ્રીય સ્તરની સંસ્થાઓ ક્ષમતાનિર્માણ માટે સ્થાપવામાં આવી છે.

૫.૩)જળસ્રોતોનું સંરક્ષણઃ ભારતીય બંધારણની સમવાયી વ્યવસ્થામાં આંતર-રાજ્ય નદીઓનું નિયંત્રણ અને વિકાસ કેન્દ્ર સરકારની વૈધાનિક સત્તા અંતર્ગત આવે છે. રાજ્ય પાણી પુરવઠા, સિંચાઈ અને કેનાલ, જળપ્રવાહ અને જળસંગ્રહ જેવી બાબતો પર વૈધાનિક સત્તા ધરાવે છે. રાજ્ય જમીન અને જમીન ઉપયોગ સંબંધિત મુદ્દાઓ ઉપર પણ સત્તા ધરાવે છે. સ્વતંત્રતા બાદ દેશે ખાસ કરીને સૂકા ક્ષેત્રોમાં કૃષિના વિસ્તારણ અને ખાદ્ય ઉત્પાદનમાં સ્વનિર્ભરતાના રાષ્ટ્રીય લક્ષ્યાંકોની પ્રાપ્તિ માટે જળ સ્રોતો વિકસાવવાની પ્રાથમિક જરૂરિયાત અનુભવી છે.

મોટી સંખ્યામાં સિંચાઈ યોજનાઓનો અમલ કરાયો હતો. તેના પરિણામ સ્વરૂપે સંખ્યાબંધ બંધ, સરોવર, કેનાલ અને તળાવ અસ્તિત્વમાં આવ્યાં છે. ભૂગર્ભ જળસ્રોતોનો ઉપયોગ કરીને પણ જળ આપૂર્તિ વધારવામાં આવી છે. જળસ્રોતોની સંખ્યામાં નોંધપાત્ર વૃદ્ધિ જોવા મળી છે.

ભારત આશરે ૨/૩ જેટલો વિસ્તાર વરસાદ આધારિત ખેતી ધરાવે છે અને સિંચાઈ સંભાવનાઓ વિસ્તારવાની મર્યાદાઓને ધ્યાનમાં રાખતા દેશે વરસાદ આધારિત વિસ્તારમાં જળ પુરવઠો વધારવા માટે વોટરશેડ મેનેજમેન્ટ એપ્રોચ સ્વીકારવાનું અને તેનો અમલ કરવાનો નિર્ણય લીધો છે. છેલ્લા કેટલાક દાયકાઓ દરમિયાન દેશમાં ઇન્ટિગ્રેટેડ વોટરશેડ મેનેજમેન્ટ પ્રોગ્રામ (IWMP)ના અમલીકરણ ક્ષેત્ર નોંધપાત્ર અનુભવ પ્રાપ્ત કર્યો છે.

૫.૪)ટકાઉ વિકાસમાં પ્રદાનઃ

ભૂતકાળના અનુભવ પરથી જોવા મળ્યું છે કે તમામ જમીન ઉપયોગોમાં જંગલ સપાટી પરના જળ અને ભૂગર્ભ જળ રિચાર્જનો સૌથી સ્વચ્છ અને સૌથી સ્થિર પ્રવાહ પૂરો પાડે છે. વન્ય સંચાલન દ્વારા પ્રવાહના પ્રમાણ, ગુણવત્તા અને સમયગાળામાં ફેરફાર કરી શકાય છે, વિક્ષેપ પછીની અનુગામી પદ્ધતિના આધારે પ્રવાહોમાં વધારો અને ઘટાડો થઈ શકે છે. આ તારણો જંગલ અને તાજા પાણીની ઈકોસિસ્ટમ્સ વચ્ચે યોગ્ય રીતે જોડાણ હોવાનો સંકેત આપે છે. બંને પારિસ્થિતિક તંત્રો યુએનના ટકાઉ વિકાસ લક્ષ્યાંકો (એસડીજી) પ્રત્યે નોંધપાત્રપણે યોગદાન આપે છે, જે સામાજિક, આર્થિક અને પર્યાવરણીય સુખાકારીના માપદંડના જટિલ અને પરસ્પર સંબંધિત પ્રકારનું પ્રતિબિંબ રજૂ કરે છે.

તાજેતરના ભૂતકાળમાં ભારતે રાષ્ટ્રીય મૂડીની જાળવણી અને લોકતાંત્રિક રૂપરેખા સાથે પારદર્શી અને સશક્ત શાસનની સ્વીકૃતિ સાથે ખાદ્ય, જળ અને ઊર્જા સુરક્ષા, આર્થિક વિકાસ, આપત્તિ પ્રતિરોધ અને ગરીબી નાબૂદી ક્ષેત્રે તેની પ્રાથમિકતાઓ પરિપૂર્ણ કરવા માટે તેનો વિકાસમાર્ગ નિર્ધારિત કર્યો છે. જળ (SDG૬) અને જમીન (SDG૧૫) સંબંધિત SDG સ્વયં સ્પષ્ટ રીતે વન અને જળ વચ્ચે જોડાણ પ્રસ્થાપિત કરે છે.

વધુમાં SDG૬ અને SDG૧૫ અન્ય SDGsના લક્ષ્યાંકો સાથે મજબૂત આંતરસંબંધ ધરાવે છે અને આ રીતે પારિસ્થિતિક સંચાલન, ટકાઉ વન સંચાલન, જૈવવિવિધતા સંરક્ષણ, જળસ્રોતોનો અસરકારક અને કાર્યક્ષમ ઉપયોગ પ્રત્યે અપનાવવામાં આવેલો અભિગમ માત્ર અન્ય SDGમાં જ પ્રદાન કરશે નહીં, પરંતુ ટકાઉ સર્વગ્રાહી વિકાસ સુનિશ્ચિત કરશે અને વૈશ્વિક કટિબદ્ધતાઓ પરિપૂર્ણ કરશે.

લેખક હિમાચલ પ્રદેશ સરકાર,
શિમલા ખાતે PCCF (વન્યજીવ) અને
ચીફ વાઈલ્ડ લાઈફ વૉર્ડન છે.
ઈમેલ - savvysavita@hotmail.com

યોજના વાંચો, યોજના વંચાવો, યોજના વસાવો

ભારતનો કોયડોઃ વિકાસની દોડ સાથે ઉત્સર્જન ઘટાડાના કદમતાલ

રિતુ માથુર, ગરિમા વત્સ, સ્વપ્નિલ શેખર

ભારતના ઈતિહાસમાં ભલે ઓછું ઉત્સર્જન નોંધાયું હોવા છતાં વર્તમાન સમયમાં દેશ તેના આર્થિક વિકાસ અને ઊર્જાની ઉન્નત પહોંચ માટે દબાણનો સામનો કરી રહ્યો છે તો સાથે-સાથે ગ્રીન હાઉસ વાયુઓના ઉત્સર્જનને લઘુતમ સ્તરે લાવવાનો પણ એક મોટો પડકાર તેની સામે ઊભો છે. અગિયારમી પંચવર્ષીય યોજના (૨૦૦૭-૧૨) અને બારમી પંચવર્ષીય યોજના (૨૦૧૨-૧૭)માં 'ઝડપી, ટકાઉક્ષમ અને વધુ સહિયારા વિકાસ'નું વ્યાપક કલ્પનાચિત્ર રજૂ કરવામાં આવ્યું હતું. પર્યાવરણીય ટકાઉક્ષમતાને પ્રાથમિકતા આપવાની વાત પણ તેમાં સ્પષ્ટપણે આલેખવામાં આવી હતી. આગામી વર્ષોમાં થનારી સંક્રાંતિઓ વધુ નીવનતમ અને સર્વગ્રાહી હોવી આવશ્યક છે, જેથી વિકાસના હેતુઓને પર્યાવરણીય ટકાઉક્ષમતા સાથે સહજતાથી સિદ્ધ કરી શકાય. આથી સ્વચ્છ અને કાર્યદક્ષ ઊર્જા વિકલ્પને ગ્રહણ કરવાના પ્રયાસો વધારવાની તેમજ છેવટનો ઉપયોગ થઈ શકે તેવાં ઉપકરણોની તાતી જરૂરિયાત ઊભી થઇ છે.

ભારતનો માનવ વિકાસ સૂચકાંક (HDI) માથાદીઠ $૧૯૬૫ આવક (તેની સામે વૈશ્વિક સરેરાશ માથાદીઠ આવક $૧૦૩૬૩ છે) સાથે ૦.૬૪ રહ્યો છે, જેના કારણે ૧૮૯ દેશોની આ યાદીમાં ભારત ૧૩૦મા રેન્ક પર છે.[૧] વિશ્વમાં સૌથી ઝડપથી વિકસી રહેલું અર્થતંત્ર હોવા છતાં દેશમાં અંદાજે ૧૨% પરિવાર સુધી હજુ સ્વચ્છ પાણી[૨] જેવી પાયાની સુવિધા પહોંચી નથી અને ૫૫% પરિવારો કાચાં મકાનો અથવા અર્ધ પાકાં મકાનોમાં રહે છે.[૩]

વર્ષ ૨૦૧૧-૧૨માં અંદાજે ૫૨% પરિવારો રસોઇ બનાવવા માટે લાકડાના બળતણના ચૂલાનો ઉપયોગ કરતા હતા. ભારતનો માથાદીઠ વીજવપરાશ વૈશ્વિક સરેરાશ કરતાં અંદાજે ચોથા ભાગનો હતો. ૨૦૧૫-૧૬માં તેની માથાદીઠ ઊર્જા ખપત વર્ષ વૈશ્વિક સરેરાશ કરતાં લગભગ પાંચમા ભાગની હતી,[૪] જે ઊર્જાની ઉપલબ્ધતા અને પોષણક્ષમતાની પ્રવર્તમાન સમસ્યાઓનો સમન્વય દર્શાવે છે.

તદ્નુસાર ભારતે પોતાના નાગરિકોની સુખાકારી અને સારી રીતે તેઓ રહી શકે તે માટે તેના વિકાસ માળખાને સુધારવાની જરૂર છે. ઐતિહાસિક દૃષ્ટિએ વિકસિત દેશોની ગણના વૈશ્વિક ઉત્સર્જનમાં મોટા હિસ્સેદાર તરીકે કરવામાં આવે છે, કારણ કે તેમણે તેમની માળખાકીય સુવિધાઓનું વહેલું ઔદ્યોગિકીકરણ અને વિકાસ કર્યો છે.

તાજેતરનાં વર્ષોમાં નોન-ઓર્ગેનાઇઝેશન ફોર ઈકોનોમિક કો-ઓપરેશન એન્ડ ડેવલપમેન્ટ (OECD) દેશોમાં આર્થિકવૃદ્ધિએ ગતિ પકડી હોવાથી OECD અને બિન-OECD દેશોનો ઉત્સર્જનનો હિસ્સો ઊલટો થઇ ગયો છે. ૧૯૬૦માં આ હિસ્સેદારી ૬૧% અને ૩૯%ની હતી, જે હવે ઊલટી થઇને ૨૦૧૭માં ૩૭.૨% અને ૬૨.૮% નોંધાઇ છે. બિન-OECD ઉત્સર્જનમાં ભારત અને ચીનને ૫૫%ની હિસ્સેદારી માટે જવાબદાર ગણવામાં આવે છે, જેમાં ચીનનો હિસ્સો ૪૪% અને ભારતનો હિસ્સો ૧૧% હોવાનું વર્ષ ૨૦૧૭માં નોંધાયું હતું.[૫]

ભારતનું ગ્રીન હાઉસ વાયુ (GHG) ઉત્સર્જન (જમીન વપરાશમાં ફેરફાર અને જંગલો સિવાય) ૧૯૯૪થી ૨૦૧૪ સુધીમાં અંદાજે ૧૧૫% વધ્યું છે. GHG ઉત્સર્જનમાં ઊર્જા ક્ષેત્રનું મોટું યોગદાન રહ્યું છે અને તેનો હિસ્સો ૧૯૯૪માં ૬૧.૩% હતો તે વર્ષ ૨૦૧૦માં વધીને ૭૦.૭% સુધી પહોંચી ગયો છે[૬] તેમજ ૨૦૧૪માં વધીને ૭૬.૬% સુધી પહોંચ્યો છે. ૧૯૯૪થી ૨૦૧૪ સુધીમાં માથાદીઠ GHG ઉત્સર્જન વધીને ૫૬.૪% થયું છે. જે માથાદીઠ ૧.૩થી ૨.૦ ટન CO_2e છે[૭]. આ આંકડો હજુ પણ વર્તમાન વૈશ્વિક સરેરાશ કરતાં અડધાથી ઓછો છે.[૮]

તાજેતરમાં ઇન્ટર ગવર્નમેન્ટલ પેનલ ઓન ક્લાઇમેટ ચેન્જ (IPCC)ના ૧.૫°C ની અસરો અને ઉત્સર્જન માર્ગોના વિશેષ અહેવાલમાં સ્પષ્ટ ટાંકવામાં આવ્યું હતું કે જે ગતિ અને ધોરણે સંક્રાંતિઓની જરૂર હશે તે ૨°C વિશ્વ માટેની જરૂરિયાત હશે તે અનુસાર નથી.

દુનિયાને વૈશ્વિક સ્તરે અને રાષ્ટ્રીય સ્તરે ઝડપી સંક્રાંતિઓની જરૂર પડશે.[૯] ઝડપી અને સહિયારો વિકાસ પ્રાથમિકતાએ હોય તેવી સ્થિતિમાં વૈશ્વિક જવાબદારી અને ટકાઉક્ષમ રીતે વૃદ્ધિ કરવાનું ભારત પર રહેલું દબાણ પણ નોંધપાત્ર છે. ક્લાઇમેન્ટ ચેન્જની સમસ્યાઓનો નિકાલ લાવવાની તાકીદની જરૂરિયાતનું પણ વૈશ્વિક મહત્ત્વ વધવાનું અનુમાન છે.

ભારતની વર્તમાન ઊર્જા સંક્રાંતિ શા માટે અનન્ય છે?

પ્રારંભિક સમયમાં સોશિયો-ઇકોનોમિક વિકાસ પર પ્રાથમિકરૂપે ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવામાં આવતું હતું. ઊર્જા નીતિઓ પૂરતા પ્રમાણમાં પુરવઠા અને માળખાકીય વિકાસને કેન્દ્રમાં રાખીને ઘડવામાં આવતી હતી, બાદમાં ઊર્જા ક્ષેત્રમાં પરંપરાગત બાયોમાસના ઉપયોગથી તબક્કાવાર પરિવર્તન આવવા લાગ્યું. કોલસો તેમજ પેટ્રોલિયમ પેદાશો જેવા અદ્યતન ઊર્જા સ્વરૂપોનો ઉપયોગ થવા લાગ્યો.

૧૯૭૦માં પંચવર્ષીય યોજનામાં ઊર્જાની પહોંચની જે સમસ્યાઓ હતી તેના પરથી ૧૯૮૦માં રાષ્ટ્રીય ઊર્જા સુરક્ષા પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવામાં આવ્યું અને ૧૯૯૦માં ત્યાંથી બદલાઇને ઊર્જા ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચરના આધુનિકીકરણ પર ધ્યાન આપવામાં આવ્યું.[૧૦] ઊર્જા ક્ષેત્રે ઉચ્ચ સ્તરનું વિદ્યુતીકરણ અને જળવિદ્યુતની તુલનાએ ઉષ્મા વિદ્યુતના ઉત્પાદન (ખાસ કરીને કોલસા આધારિત)ના હિસ્સાની વૃદ્ધિ જોવા મળી છે.

ઊર્જા સુરક્ષાની સમજ માત્ર રાષ્ટ્રીય આત્મનિર્ભરતાની ટૂંકી સૂઝ જોવા પૂરતી જ નહીં, બલકે મુખ્યત્વે તેની પહોંચ - પોષણક્ષમતા અને કાર્યદક્ષતાનાં પરિબળો સમાવવા માટે છે. ભારતની અગિયારમી પંચવર્ષીય યોજના (૨૦૦૭-૧૨) અને બારમી પંચવર્ષીય યોજના (૨૦૧૨-૧૭)માં 'ઝડપી, ટકાઉક્ષમ અને વધુ સહિયારા વિકાસ'નું વ્યાપક કલ્પનાચિત્ર રજૂ કરવામાં આવ્યું હતું[૧૧] અને પર્યાવરણીય ટકાઉક્ષમતાને પ્રાથમિકતા આપવાની વાત પણ તેમાં સ્પષ્ટપણે આલેખવામાં આવી હતી.

વર્ષ ૨૦૧૫માં થયેલા પેરિસ કરારના પગલે ભારતે વર્ષ ૨૦૩૦ માટે તેનું રાષ્ટ્રીય નિર્ધારિત યોગદાન (NDC)નું લક્ષ્ય તૈયાર કર્યું હતું, જેમાં વ્યાપકપણે નીચે દર્શાવેલ ત્રણ મુખ્ય લક્ષ્યો છે:[૧૨]

૧) ૨૦૦૫ના સ્તરેથી ઉત્સર્જન તીવ્રતા તેના GDP કરતાં ૩૩%-૩૫% ઘટાડવી

૨) બિનઅશ્મીગત ઊર્જા સ્રોતો આધારિત ૪૦% સંચિત વીજ ઊર્જાની ઇન્સ્ટોલ કરેલી ક્ષમતા હાંસલ કરવી, જે આંતરરાષ્ટ્રીય ટેક્નોલોજી પરિવર્તન અને ઓછા ખર્ચ આધારિત હોય.

૩) વધારાના જંગલો અને વૃક્ષોનું આવરણ તૈયાર કરીને વધારાનું ૨.૫-૩.૦ બિલિયન ટન CO_2 સમકક્ષ કાર્બન સિંક તૈયાર કરવું.

પહેલાં બે લક્ષ્ય ઊર્જા ક્ષેત્ર સાથે સંકળાયેલાં છે, જે ભારતના ઉત્સર્જન ઘટાડાના લક્ષ્યને હાંસલ કરવામાં તેની મહત્ત્વપૂર્ણ ભૂમિકા સૂચવે છે. ભારતના ઇતિહાસમાં ભલે ઓછું ઉત્સર્જન નોંધાયું

હોવા છતાં વર્તમાન સમયમાં આપણો દેશ તેના આર્થિક વિકાસ અને ઊર્જાની ઉન્નત પહોંચ માટે દબાણનો સામનો કરી રહ્યો છે તો સાથે-સાથે, GHG ઉત્સર્જનને લઘુતમ સ્તરે લાવવાનો પણ એક મોટો પડકાર તેની સામે ઊભો જ છે.

મોટા ભાગના દેશોએ ભૂતકાળમાં જ્યારે ઝડપી વિકાસ અને ઔદ્યોગિકીકરણની જરૂરિયાત પહેલાંથી જ સમાપ્ત થઈ ગઈ હતી ત્યારે તેમના વિકાસના પ્રવાહથી ઉત્સર્જનને અલગ કરવાનો નિર્ણય લીધો હતો તેમજ કોઈ પણ અન્ય દેશ માથાદીઠ કમસે કમ ૪૦૦૦ kWh વાર્ષિક વીજ વપરાશ વગર ૦.૯ અથવા તેથી HDI વધુ હાંસલ કરી શક્યો નથી.[૧૩]

આગામી વર્ષોમાં થનારી સંક્રાંતિઓ વધુ નીવનતમ અને સર્વગ્રાહી હોય તે વિચાર કરવો જરૂરી છે, જેથી વિકાસના હેતુઓને પર્યાવરણીય ટકાઉક્ષમતા સાથે સહજતાથી સિદ્ધ કરી શકાય.

ઓછા કાર્બન વિકાસ માટે ભારતના ઊર્જા ક્ષેત્રની પસંદગીઓઃ

અભ્યાસના ભાગરૂપે TERI દ્વારા વિકસાવવામાં આવેલાં કેટલાંક ઊર્જા ક્ષેત્ર પરિદશ્યના વિશ્લેષણના આધારે[૧૪] ત્રણ સૌથી સાંદર્ભિક ક્ષેત્રો છે, જે ઊર્જા ક્ષેત્રમાં ડીકાર્બનાઈઝેશનમાં યોગદાન આપી શકે છે, તેમાં ઊર્જા કાર્યદક્ષતામાં સુધારો, સૌર અને પવન ઊર્જા જેવી નવીનીકરણીય ઊર્જા દ્વારા પાવર ક્ષેત્રમાં ડીકાર્બનાઈઝેશન અને પાવર ક્ષેત્રમાં ડીકાર્બનાઈઝેશન વધી રહ્યું હોવાથી અંતિમ વપરાશના વિદ્યુતીકરણમાં વૃદ્ધિ સામેલ છે.

ભારતના ટકાઉક્ષમ વિકાસના માર્ગમાં ઊર્જા કાર્યદક્ષતા ચાવીરૂપ ઘટક છે તે વાત સરળતાથી સમજી શકાય છે, કારણ કે જે પણ ઊર્જા ઘટાડો હાંસલ કરવામાં આવે તેનું સીધું યોગદાન વધતા અર્થતંત્રના ઊર્જા અને ઈન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર પુરવઠા પર દબાણ ઘટાડવામાં મળે છે. છેવટે તે ઊર્જા અથવા ઉત્સર્જની તીવ્રતા ઘટાડવામાં યોગદાન આપે છે.

તાજેતરનાં મૂલ્યાંકન સૂચવે છે કે વર્ષ ૨૦૪૧ સુધીમાં કાર્યદક્ષ સુધારા દ્વારા માત્ર ઊર્જાની માગ હોય તેવાં ક્ષેત્રોમાંથી જ ૧૨% ઊર્જા ઘટાડાનું લક્ષ્ય હાંસલ કરી શકાય તેમ છે. ઊર્જા કાર્યદક્ષતાની મહત્તમ શક્યતાઓ ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રો, ખાસ કરીને કાચા લોખંડ અને પોલાદ અને માઈક્રો-સ્મોલ અને મધ્યમ ઉદ્યોગો (MSME)માં છે અને તે પછી પરિવહન ક્ષેત્ર (પરિવહનને માર્ગમાંથી રેલવેમાં સ્થળાંતરિક કરીને અને વાહનોની કાર્યદક્ષતામાં સુધારો કરીને), કોમર્શિયલ ક્ષેત્ર (ખાસ કરીને દુકાનો અને મોલ) અને રહેણાક ક્ષેત્ર (અવકાશ કન્ડિશનિંગ અને લાઈટિંગ) આવે છે.[૧૫]

સૌર ઊર્જા જેવા નવીનીકરણીય ઊર્જાના સ્રોતો તરફ વળવાથી ભારત માટે તે બહેતર વિકલ્પ સાબિત થઈ શકે છે, કારણ કે દેશમાં વિપુલ પ્રમાણમાં સૂર્યપ્રકાશ ઉપલબ્ધ છે અને સોલર ટેક્નોલોજીનો વિકાસ પણ શક્ય છે, જેના પરિણામે તાજેતરમાં નવીનીકરણીય આધારિત વીજળીના ખર્ચમાં ઘટાડો થયો છે. વર્તમાન સમયમાં નવીનીકરણીય (ખાસ કરીને સૌર ઊર્જા)નો ખર્ચ ઘટ્યો છે, જેના કારણે અશ્મીગત આધારિત વીજઉત્પાદન સાથે તેની સ્પર્ધા શરૂ થઈ છે.

નવીનીકરણીય વીજળી (સંગ્રહ સાથે) વર્ષ ૨૦૩૦ સુધીમાં વિશાળ પ્રમાણમાં વ્યાપારિક સધ્ધરતા હાંસલ કરશે, તેના પરિણામે અંતરાયરૂપ પડકારો (પવન અને સોલર પાવર માટે)માંથી બહાર આવી શકાશે. વીજક્ષેત્રમાં ડીકાર્બનાઈઝ્ડ થવાથી ભારત માટે તે છેવટના વપરાશ, જેમ કે રસોઈ અને પરિવહન માટે વિદ્યુતીકરણ તરફની હિલચાલમાં સારો સંકેત આપી શકે છે.

સ્વચ્છ આધુનિક ઈંધણ તરફ વળવાના પ્રયાસોના ભાગરૂપે પહેલાં LPG/PNG તરફ જવાના બદલે જો ઈલેક્ટ્રિક કૂકિંગ સ્ટવ અપનાવવામાં આવે તો કેટલાક કિસ્સામાં ઓછા કાર્બન ઉત્સર્જનની દિશામાં લાભદાયી પગલું પુરવાર થઈ શકે છે.

તે પ્રમાણે જ જો દેશવાસીઓ CNG જેવા ઈંધણને પહેલાં અપનાવીને દેશને લાંબા ગાળે સંભવિત નિર્બળ ઈન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચરની સ્થિતિમાં બાંધી દેવાના બદલે સીધાં જ ઈલેક્ટ્રિક વાહનો અપનાવે તો શહેરોમાં આપણે સ્થાનિક વાયુ પ્રદૂષણની સમસ્યાનું નિરાકરણ કરી શકીએ છીએ.

જોકે ઈલેક્ટ્રિક વાહનો અપનાવવા માટે બેટરી ટેક્નોલોજીમાં સુધારો લાવવા ઉપરાંત ચાર્જિંગની જરૂરિયાતો પૂર્ણ કરવા માટે પદ્ધતિસર ઈન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર તૈયાર કરવાનું પણ એટલું જ આવશ્યક છે, સાથે-સાથે કુદરતી વાયુઓ દ્વારા વૈશ્વિક સ્તરે નવીનીકરણીય ઊર્જાના અંતરાય ઉકેલવામાં આવી રહ્યા છે અને પાવરનું સંતુલન રાખવામાં કુદરતી વાયુઓ મહત્ત્વની ભૂમિકા ભજવી રહ્યા છે. આવી સ્થિતિમાં ભારત તેના કોલસા આધારિત પ્લાન્ટ્સનો ટૂંકાગાળામાં મહત્તમ ઉપયોગ કરીને ઊર્જા ક્ષેત્રમાં નવીનીકરણીય ઊર્જા તરફ સંક્રાંતિમાં સહાય કરી શકે છે.

કોલસાની તુલનાએ ગેસ સાંદર્ભિક રીતે સ્વચ્છ અશ્મીગત ઈંધણ હોવા છતાં તાજેતરનાં વિશ્લેષણોમાં સૂચવવામાં આવ્યું છે કે પાવર ક્ષેત્રમાં કોલસા પરથી નવીનીકરણીય ઊર્જા પર સીધી છલાંગ લગાવવી એ સમજદારીનું પગલું પુરવાર થશે. આ તબક્કે ગેસ આધારિત ઈન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર અપનાવીને ત્યાં જ અટકવું જોઈએ નહીં. જ્યારે ભારતના શમન માર્ગોની ગતિ અને ધોરણો ઉન્નત કરવા માટે શક્યતાનું મૂલ્યાંકન

કરી રહ્યા હોઈએ ત્યારે બે ચાવીરૂપ પરિબળો કાળજીપૂર્વક ધ્યાનમાં લેવાં જોઈએ. સૌથી પહેલાં તો આર્થિક રીતે વ્યવહારુ ટેકનોલોજિકલ વિકલ્પના સંદર્ભમાં કેટલાક વિકલ્પ ઉપલબ્ધ છે અને દેશમાં પહેલાંથી જ તેનો લાભ લેવામાં આવી રહ્યો છે.

કેટલીક નીતિઓ આ પ્રાધાન્યતા ધરાવતા વિકલ્પને આગળ વધારવાની તરફેણમાં તૈયાર કરવામાં આવી છે. આ ઊર્જા વિકલ્પ (ખાસ કરીને સૌર અને પવન ઊર્જા જેવા નવીનીકરણીય સ્રોતો પર આધારિત છે) અથવા કાર્યદક્ષ ઉપકરણો લાંબા ગાળે વ્યક્તિગત સ્તરે વપરાશકારોને આર્થિક ફાયદો આપે છે અને અર્થતંત્રને પણ મોટો લાભ કરાવે છે, જો કે મોટા ભાગે તેને સુસંગત ઈન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચર ઊભું કરવામાં ઘણો મોટો મૂડીખર્ચ લાગી જતો હોય છે.

આથી આવા વિકલ્પને જો મોટા પાયે અપનાવવાની જરૂર હોય તો આર્થિક જરૂરિયાતોને કાળજીપૂર્વક ધ્યાનમાં લેવી જોઈએ. તાજેતરનાં અનુમાનોમાં સૂચવવામાં આવ્યું છે કે વર્ષ ૨૦૪૦ સુધીમાં દેશને તેના વિકાસની મહત્વાકાંક્ષાઓ પૂર્ણ કરવી હશે તો $૪.૫ ટ્રિલિયનની જરૂર પડશે.[૧૬] અહીં એ પણ મહત્ત્વપૂર્ણ છે કે ઓછા કાર્બનના માર્ગે આગળ વધતી વખતે દેશ વિકાસ સંબંધિત ખર્ચમાં ક્યારેય બાંધછોડ કરી શકે નહીં.

ફાઈનાન્સના વૈકલ્પિક અને વધારાના સ્રોતો પણ ચકાસવા જોઈએ, જેથી બંને હેતુઓ સહજતાથી સિદ્ધ કરી શકાય. બીજું કે તાજેતરનાં વિશ્લેષણોમાં સુચવવામાં આવ્યું છે કે ઉત્સર્જન ઘટાડાના ઉચ્ચ સ્તર પર જઈ રહ્યા હોઈએ એટલે કે 2°C વિશ્વ તરફ જતા હોઈએ ત્યારે તે વર્તમાન ટેક્નોલોજીઓ સાથે વ્યવહારુ હોઇ શકે છે, પરંતુ જ્યાં સુધી બેટરી સ્ટોરેજ જેવી ટેક્નોલોજી મોટા પાયે આર્થિક રીતે વ્યવહારુ ના બને ત્યાં સુધી ૧.૫°C વિશ્વ હાંસલ કરવા માટે મદદરૂપ થઈ શકે તેવાં સ્તર તરફ ઝડપી અને ઘેરા શમન તરફ જવાનું મુશ્કેલ સાબિત થઈ શકે છે. તે પ્રમાણે જ વાહનોના વિદ્યુતીકરણની ગતિમાં વધારો કરવાની કામગીરી પણ પાવર ઉત્પાદન ક્ષેત્રે પહેલાંથી જ ઉચ્ચ કાર્બનાઇઝ્ડ છે ત્યાં સુધી નુકસાનકારક જ રહેશે.

ભારતની ઊર્જા સંક્રાંતિ માટે ટેક્નોલોજી આધારિત ઉકેલો ઉપલબ્ધ છે ત્યારે સાથે-સાથે કેટલાક પડકારો પણ છે, જેનો સામનો યોગ્ય નીતિઓ દ્વારા કરવો પડશે. આ નીતિઓ ભારતના સોશિયો-ઈકોનોમિક સંદર્ભને ધ્યાનમાં રાખીને ઘડવી જરૂરી છે. કાર્યદક્ષતા માપદંડ અપનાવવા માટે સંપૂર્ણપણે ટેક્નોલોજિકલ ઉકેલોની સાથે-સાથે વર્તણૂકમાં ફેરફાર કરવાની પણ જરૂર પડી શકે છે. આથી ગ્રાહકોને આવા વિકલ્પ તરફ વળવા માટે પ્રોત્સાહિત કરવા નવીનતમ વ્યવસાય મોડલો અને વ્યૂહરચનાઓ દ્વારા વિવિધ રીત અપનાવાય તે જરૂરી છે.

મોટા પાયે નવીનીકરણીય સ્રોતો અપનાવવા માટે તૂટક તૂટક/ચલિત પાવરના મોટા હિસ્સાને નિયંત્રિત કરવા માટે ગ્રીડમાં સુધારા કરવાની પણ જરૂર છે. ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રમાં, પર્ફોર્મ, અચીવ એન્ડ ટ્રેડ (PAT)યોજનાનું પ્રથમ ચક્ર ભારતમાં આઠ મુખ્ય ઉદ્યોગોમાં નિર્ધારિત એકમોમાં ઊર્જા કાર્યદક્ષતા વધારવાની દિશામાં હતું અને તેમાં તેનાં લક્ષ્યો કરતાં પણ વધુ પરિણામ હાંસલ કરવામાં આવ્યું હતું જોકે તેનાં સાંદર્ભિક સરળ પરિણામો પહેલાંથી જ મેળવી લેવામાં આવ્યાં હોવાથી વધારાની બચતનું લક્ષ્ય હાંસલ કરવું કદાચ સરળ નથી.

કદાચ ઉદ્યોગ ક્ષેત્રમાં ઊર્જા કાર્યદક્ષ ટેક્નોલોજીઓ અપનાવવાનો સૌથી મોટો પડકાર માઈક્રો-સ્મોલ અને મીડિયમ એન્ટરપ્રાઈઝમાંથી આવી શકે છે. આ નાના અને બિનયાંત્રિક અને વીજળી પર મર્યાદિત નિર્ભરતા ધરાવતા એકમો કાર્યદક્ષતા સુધારામાં મર્યાદિત અવકાશ પૂરો પાડે છે. તેમની પાસે મૂડી અને બહેતર પ્રક્રિયા તેમજ ટેક્નોલોજીમાં સ્થળાંતરિત થવા માટે પ્રેરણાનો પણ અભાવ હોય છે, કારણ કે મોટા ઉદ્યોગોની જેમ તેમને મોટાં ધોરણોનો લાભ મળતો નથી.

પરિવહન ક્ષેત્ર જેવા અન્ય કિસ્સામાં આર્થિક રીતે વ્યવહારુ વિકલ્પની ઉપલબ્ધતાના સંદર્ભમાં હજુ પણ ટેક્નોલોજીનો અંતરાલ રહેલો છે. ઉડ્ડયન ક્ષેત્રમાં વપરાતા ઉડ્ડયન ટર્બાઇન ઇંધણ (ATF) અને શિપિંગ તેમજ ભારે માર્ગ-ભાર પરિવહનમાં વપરાતા ઇંધણ માટે અવેજ શોધવા માટે પાઇલટ સ્કેલ બની ગયા છે ત્યારે આ ઉકેલો હજુ પણ મોટા પાયે સંક્રાંતિ માટે તૈયાર સ્થિતિમાં ઉપલબ્ધ નથી.

નવીનતમ રીતનાં કેટલાંક દ્દષ્ટાંતો છે, જેના દ્વારા ભારતે કાર્યદક્ષ વિકલ્પમાં સ્થળાંતરણ કર્યું છે. ટેક્નોલોજિકલ ઉપાયોની કિંમતોમાં ઘટાડો લાવવા માટે માગમાં એકત્રીકરણ એક દ્દષ્ટાંત છે જે LED લાઇટ્સ[૧૭] તેમજ ટેક્સટાઇલ ઉદ્યોગમાં નાના અને મધ્યમ એકમોમાં પાવરલૂમ્સ ઉપકરણો માટે ઉપલબ્ધતાના કિસ્સામાં અપનાવવામાં આવ્યું છે.[૧૮] જોકે ભારતે વૈશ્વિક તાપમાનમાં થયેલા વધારાને 2°C નીચે સુધી ઘટાડવા માટે પેરિસ કરારનાં લક્ષ્યોને હાંસલ કરવા માટે કેટલીક આવી વ્યૂહરચનાઓ ઘડવાની જરૂર છે.

ક્લાઈમેટ શમનને ટકાઉક્ષમ વિકાસ સાથે સાંકળવું:

ભારતમાં ઉત્સર્જન શમન સાથે સંકળાયેલી અન્ય પણ કેટલીક ચિંતાઓ છે, જેને સાથે-સાથે નિયંત્રિત કરવી જરૂરી છે. ક્લાઈમેટ અને કેટલાંક સામાજિક નિર્ધારણો, જેમ કે સમાન, હિસ્સેદારી, ગરીબી, સ્વાસ્થ્ય, માનવસુરક્ષા, નૈતિકતા અને સુખાકારી વચ્ચે

આંતરિક જોડાણ પણ સારી રીતે ધ્યાનમાં લેવામાં આવેલ છે.[૧૯]

વર્લ્ડ ઇકોનોમિક ફોરમ દ્વારા તાજેતરના લેખમાં રજૂ કરવામાં આવેલા ત્રણ સૌથી મોટા પડકારોમાં ભાવિ કામદારો માટે કૌશલ્ય વિકાસ અને રોજગારી, ગ્રામીણ ભારતનો સોશિયો-ઇકોનોમિક સમાવેશ અને સ્વસ્થ તેમજ ટકાઉક્ષમ ભવિષ્ય છે.[૨૦]

ભારતમાં વિશ્વના સૌથી મોટા કોલસા ઉત્પાદક કોલ ઇન્ડિયા ખાતે રોજગારીનું પ્રમાણ અંદાજે ૩૬% ઘટીને વર્ષ ૨૦૦૨-૦૩માં ૫૧૧,૦૦૦ કામદારો હતા તે વર્ષ ૨૦૧૫-૧૬માં ૩૨૬,૦૦૦ સુધી થઈ ગયું છે.[૨૧] આ તફાવત ભાવિ નોકરીઓ, વેતન અને કામના બદલાતા પ્રકારમાં આવી શકે છે. આંકડા અને નોકરીના પ્રકાર બંનેમાં ક્ષેત્રગત ફેરફારના કારણે આ ક્ષેત્રમાં જેઓ નોકરી કરી રહ્યા છે તેમના કૌશલ્યનો વિકાસ, ફરી-કૌશલ્ય આપવું અથવા કૌશલ્યમાં વધારો કરવો આ બાબતોમાં નક્કર પ્રયાસોની જરૂર પડશે.[૨૨]

ભારતમાં વર્ષ ૨૦૧૭માં સંપત્તિનો ગીની સહગુણક ૦.૮૩ હતો, તેના કારણે ભારત સૌથી વધુ અસમાનતાનું સ્તર ધરાવતા દેશોમાં મુકાઇ ગયું હતું.[૨૩] વર્તમાન રાષ્ટ્રીય સેમ્પલ સર્વે ઓફિસ (NSSO)ના વપરાશ સર્વેના આધારે ગીની સહગુણકે શહેરી વિસ્તારમાં ૧૯૯૩-૯૪માં અસમાનતા ૦.૩૨ હતી તેમાં વધારો થઇને વર્ષ ૨૦૧૧-૧૨માં ૦.૩૮ થઇ હોવાનું સૂચવ્યું હતું. ગ્રામીણ વિસ્તારોમાં અનુવર્તી અનુમાનો વર્ષ ૧૯૯૩-૯૪માં ૦.૨૬ હતાં અને વર્ષ ૨૦૧૧-૧૨માં ૦.૨૯ થઇ ગયાં હતાં.[૨૪]

તારણ:

ભારતની ઊર્જા સંક્રાંતિ ગાથાને ટેક્નોલોજી વિકાસના પરિપ્રેક્ષ્યથી આગળ વધારવાની જરૂર છે. તેના માટે સ્વચ્છ અને કાર્યદક્ષ ઊર્જા વિકલ્પ, પ્રક્રિયાઓ અને છેવટના ઉપયોગનાં ઉપકરણોમાં વધારો કરવા માટે એવી રીતે વધુ ઉન્નત પ્રયાસો કરવા જરૂરી છે કે જેથી દેશ બિનકાર્યદક્ષ ઇન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચરના વિશાળ સ્ટોકમાં પોતે જ અટવાઇ ના જાય.

ભારતે સામાજિક વિકાસના પરિપ્રેક્ષ્યનો ઉકેલ લાવવો જરૂરી છે, જેમાં તેણે દરેક નાગરિકો માટે સાંદર્ભિક રીતે ઉચ્ચ ગતિ અને વધુ સહિયારી રીતો દ્વારા ઊંચું જીવનધોરણ લાવવાની જરૂર છે. આ પ્રકારે સમાજના દરેક વર્ગ માટે સ્વચ્છ અને અદ્યતન ઊર્જા સ્વરૂપોની ભરોસાપાત્ર અને પોષણક્ષમ રીતે પહોંચ સુનિશ્ચિત થશે, ખેતરોની આવક બમણી થશે, ઔદ્યોગિક પાયો મજબૂત થવાથી નવી નોકરીઓની તકો સર્જાશે.

એકબીજા સાથે સંકળાયેલાં ક્ષેત્રોએ શમન વ્યૂહરચનાઓની સફળતા સુનિશ્ચિત થાય તે માટે વિકલ્પ-વિનિમયની કાળજીપૂર્વક તપાસ પણ જરૂરી છે. આથી ભારત નવીનતમ વ્યવસાય મોડલોનો ઉપયોગ કરવા અને નીતિ તેમજ ઔદ્યોગિક સ્તરોએ આવતા બહુવિધ પડકારોનો સામનો કરવા માટે ગતિશીલ નિર્ણયો લેવા અથવા સોશિયો-ઇકોનોમિક સંસ્કૃતિ અને બજારના અવરોધો દ્વારા આવતા પડકારોનો સામનો કરવા માટે ગતિશીલ નિર્ણયો લેવા એકીકૃત અને સર્વગ્રાહી અભિગમ અપનાવવો આવશ્યક છે, જેથી સહિયારા વિકાસ માટે પડકારોને સફળતાપૂર્વક તકોમાં પરિવર્તિત કરી શકાય.

સંદર્ભ :

1) United Nations Development Programme, 2018. Human development indices and indicators: 2018 Statistical update.
2) WB (World Bank), 2019. People using at least basic drinking water services (% of population), World Development Indicators. Washington, DC: World Bank. https://doi.org/10.1596/978–1-4648–0683–4. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO
3) MoEFCC, 2018. India: Second Biennial Update Report to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Ministry of Environment, Forest and Climate Change, Government of India.
4) TERI, 2017. TERI Energy & Environment Data Diary and Yearbook (TEDDY) 2017-18, The Energy Research Institute, New Delhi, India.
5) BP, 2018. BP Statistical Review of World Energy, 67th Edition, viewed online 25 March 2019 https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energyeconomics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report. Pdf
6) MoEFCC, 2015. India: First Biennial Update Report to United Nations Framework Convention on Climate Change. Ministry of Environment, Forest and Climate Change, Government of India.
7) INCCA (Indian Network for Climate Change Assessment), 2010. India:

Greenhouse Gas Emissions 2007, Ministry of Environment & Forests, Government of India.

8) MoEFCC, 2018. India: Second Biennial Update Report to United Nations Framework Convention on Climate Change. Ministry of Environment, Forest and Climate Change, Government of India.

9) WB (World Bank), 2019. CO_2 emissions (metric tons per capita, World Development Indicators. Washington, DC: World Bank. https://doi.org/10.1596/978–1-4648–0683–4. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO.

10) IPCC, 2018: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in context of strengthening global response to threat of climate change, sustainable development and efforts to eradicate poverty [V. Masson - Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, Pirani, W. Moufouma-Okia,C. Péan, R. Pidcock, S. Connors,J. B. R. Matthews, Y. Chen, X.Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (eds.)].

11) Bardhan, R., Debnath, R. And Jana, A., 2019. Evolution of sustainable energy policies in India since 1947: A review. Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment, p.e340.

12) Planning Commission, 2013. Twelfth Five Year Plan - Faster, More Inclusive and Sustainable Growth. Government of India, p.10.

13) GoI (Government of India), 2015. India's Intended Nationally Determined Contribution: Working Towards Climate Justice. Ministry of Environment, forestry and climate change, Government of India, p.29.

14) GoI (Government of India), n.d., Energy Efficiency: Overview, Ministry of Power, viewed online 23 March, 2019 https://powermin.nic.in/en/content/overview-2

15) The scenarios referred to here were developed as part of CD-LINKS project. This project has received funding from European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 642147 (CD-LINKS). The website of project is: https://www.cd-links.org/

16) TERI, 2018. Energy Efficiency Potential in India, New Delhi: The Energy and Resources Institute. 71pp.

17) GoI (Government of India), 2018,Economic Survey of India 2017-18, Economic Survey of India, Ministry of Finance, Department of Economic Affairs, Economic Division

18) ET (Economic Times), 2016, Retail price of LED bulbs under government scheme drops to Rs. 65, Published on 28 November, 2016, viewed online 23 March, 2019 https://economictimes.indiatimes.com/industry/energy/power/retail-price-of-led-bulbs-undergovernment-scheme-drops-tors-65/articleshow/55666424.cms?from=mdr

19) GoI (Government of India), 2017, Ministries of Power & Textiles join hands under new initiative S A AT H I (Sustainable and Accelerated Adoption of efficient Textile technologies to help small Industries), Press Information Bureau, Ministry of Power viewed online 25 March, 2019, http://pib.nic.in/newsite/PrintRelease. aspx? relid =171894

20) Ravallion, M., Heil, M. And Jalan, J., 2000. Carbon emissions and income inequality. Oxford Economic Papers, 52(4), pp.651-669 Epstein, P.R., 1999. Climate and health. Science, 285(5426), pp.347-348.

21) Casillas, C.E. and Kammen, D.M., 2010. The energy-poverty-climate nexus. Science, 330(6008), pp.1181-1182.

22) O'Brien, K. and Leichenko, R.,2006. Climate change, equity and human security. Die Erde, 137(3), p.165.

23) Ghosh, M., 2019, The three biggest challenges for India's future, World Economic forum Annual meeting, World Economic Forum, viewed online 1 April 2019 https://www.weforum.org/agenda/2019/01/Indiabiggest-future-three-challenges consumption/

24) IRENA (International Renewable Energy Agency), 2017. Renewable Energy and Jobs Annual Review 2017, viewed online 29 March 2019

https://www.irena.org/publications/2017/May/Renewable-Energy-and-Jobs—Annual-Review-2017

25) Malamatenios, C., 2016. Renewable energy sources: Jobs created, skills required (and identified gaps), education and training. Renewable Energy and Environmental Sustainability, 1, p. 23.

26) Maclean, R., 2017. Education and Skills for Inclusive Growth, Green Jobs and the Greening of Economies in Asia–Case Study Summaries of India, Indonesia, Sri Lanka and Viet Nam. Asian Development Bank.

27) Himanshu, India Inequality Report, 2018: Widening Gaps. New Delhi: Oxfam India, 2018, 17 pp. Available at https://www.oxfamindia.org/sites/default/files/Widening Gaps_ IndiaInequality Report2018.pdf

28) Basole, A. and Basu, D., 2015. Non-Food Expenditures and Consumption Inequality in India. Economic & Political Weekly, Vol (36), pp. 43-53.

ધ એનર્જી એન્ડ રિસોર્સિસ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ (TERI)માં સેન્ટર ફોર ઇન્ટિગ્રેટેડ એસેસમેન્ટ એન્ડ મોડેલિંગમાં રિતુ માથુર ડાયરેક્ટર છે, ગરીમા વત્સ કન્સલ્ટન્ટ છે અને સ્વપ્નિલ શેખર રિસર્ચ એસોસિએટ છે.
ઈમેલ - ritum@teri.res.in

શું તમે જાણો છો?

ઈ-વેસ્ટનું વ્યવસ્થાપન

ટેક્નોલોજિકલ ક્ષેત્રમાં પ્રગતિ અને નવીનતાના કારણે અત્યારે ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉદ્યોગ દુનિયાનો સૌથી મોટો અને સૌથી વધુ ઝડપથી વિકસતો ઉત્પાદન ઉદ્યોગ બની ગયો છે. બજારમાં ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ચીજવસ્તુઓની ઉપલબ્ધતા વિવિધ કારણસર નવા મોડલ સાથે ઘરગથ્થુ ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ચીજવસ્તુઓને બદલવા ઉપભોક્તાઓને આકર્ષિત કરે છે, એના પરિણામે જૂની ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ચીજવસ્તુઓ નકામી થઈ રહી છે, જેના કારણે ઇ-વેસ્ટ (ઇલેક્ટ્રોનિક્સ કચરો)નો ઢગલો ખડકાઈ રહ્યો છે.

ઇલેક્ટ્રોનિક-વેસ્ટ (ઇ-વેસ્ટ)માં નકામી ઇલેક્ટ્રોનિક્સ/ઇલેક્ટ્રિકલ ચીજવસ્તુઓ સામેલ છે, જે તેમના ઉપયોગ કરવાના મૂળ આશય સાથે હવે સુસંગત રહી નથી અથવા તો આ ચીજવસ્તુઓનું આયુષ્ય હવે પૂર્ણ થઈ ગયું છે. એમાં મોબાઇલ ફોન, કમ્પ્યૂટર્સ, મોનિટર્સ, કેલ્ક્યુલેટર્સ, સીડી, પ્રિન્ટર, સ્કેનર, કોપિયર, બેટરી સેલ, રેડિયો, ટીવી, મેડિકલ સાધનો અને ઇલેક્ટ્રોનિક ચીજવસ્તુઓ તથા રેફ્રિજરેટર્સ અને એરકન્ડિશનર્સ જેવી વ્હાઇટ ગૂડ્સ સામેલ છે.

આ ગેઝેટ્સ અને ઇક્વિપમેન્ટમાં નુકસાનકારક ચીજવસ્તુઓ સામેલ છે, છતાં ઇ-વેસ્ટ પોતાની રીતે નુકસાનકારક નથી. ઇ-વેસ્ટ કોપર, સિલ્વર, ગોલ્ડ અને પ્લેટિનમ જેવી વિવિધ કીમતી ધાતુઓ કે સામગ્રીઓ ધરાવે છે, જેનો પુનઃઉપયોગ કરવા માટે એના પર પ્રોસેસ થઈ શકશે. જ્યારે આ પ્રકારનો કચરો તોડીને એનું પ્રોસેસિંગ કરવામાં આવે છે ત્યારે એ તબક્કામાં જ એ સ્વાસ્થ્ય અને પર્યાવરણ માટે હાનિકારક બનવાનું જોખમ ધરાવે છે.

ઇલેક્ટ્રોનિક્સ અને ઇલેક્ટ્રિકલ ચીજવસ્તુઓ અસરકારક અને પર્યાવરણને અનુકૂળ છે પણ એક વાર તેઓ ઇ-વેસ્ટ બની જાય પછી એની સાથે પરોક્ષ જોખમો સંકળાયેલાં હોય છે. ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉત્પાદનોમાં નુકસાનકારક સામગ્રીઓ સંકળાયેલી હોય છે અને ટેક્નોલોજિકલ અપડેશનના કારણે જૂનાં થઈ ગયેલાં ઉપકરણો બદલવામાં આવે છે. આ જૂનાં અને નકામાં થઈ ગયેલા ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણોનો નિકાલ કરતાં અગાઉ એના પર ઉચિત પ્રોસેસિંગ કરવામાં ન આવે તો એ માનવીય સ્વાસ્થ્ય માટે જોખમકારક બની જાય છે.

કેટલીક ઇલેક્ટ્રોનિક અને થોડા ઇલેક્ટ્રિકલ ગેઝેટમાં લેડ, બેરિયમ અને કેડમિયમ જેવી ભારે ધાતુઓને પાણી ધરાવતી વ્યવસ્થામાં પ્રવેશ કરે તો એ નુકસાનકારક બની શકે છે. આ સામગ્રીઓ માનવીય ચેતાતંત્ર અને શ્વાસોશ્વાસની વ્યવસ્થાને નુકસાન કરી શકે છે.

દુનિયામાં મોબાઇલ ફોનના સૌથી વધુ ઉપભોક્તા ધરાવતા દેશોમાં ભારત સામેલ છે. દર વર્ષે ૧.૫ મિલિયન ટન ઇ-વેસ્ટનું ઉત્પાદન થતું હોવાની સાથે મોટા ભાગના ઉપભોક્તાઓ હજુ પણ તેમના ઇ-વેસ્ટનો નિકાલ કેવી રીતે કરવો એ અંગે વાકેફ નથી.

ઇ-વેસ્ટનું રિસાઇકલિંગ સંપૂર્ણપણે અનૌપચારિક ક્ષેત્ર કરે છે, જેની પાસે એનો ઉચિત રીતે નિકાલ કરવા માટેની પર્યાપ્ત જાણકારી નથી. આ માટે ઇ-વેસ્ટનો વધારે જથ્થો કે ચોક્કસ પ્રક્રિયાઓની જાણકારીનો અભાવ જવાબદાર છે, જે માનવીય સ્વાસ્થ્ય અને પર્યાવરણ માટે અતિ નુકસાનકારક જોખમ તરફ દોરી જાય છે.

ઇ-વેસ્ટનું ઉચિત વ્યવસ્થાપન કરવા માટેનો કાયદો સૌપ્રથમ વર્ષ ૨૦૧૧માં પસાર થયો હતો. આ કાયદો એક્સ્ટેન્ડેડ પ્રોડ્યુસર રિસ્પોન્સિબિલિટી (ઇપીઆર) પર આધારિત હતો, જે આ ઉત્પાદનોના ઉપયોગના ચક્રના અંતિમ તબક્કાના પર્યાવરણને અનુકૂળ વ્યવસ્થાપન માટે ઉત્પાદકોને જવાબદાર બનાવે છે. આ માટે ઉત્પાદકોએ રાજ્ય પ્રદૂષણ નિયંત્રણ બોર્ડના નિયમોનું પાલન કરવું પણ જરૂરી છે. અગ્રણી બહુરાષ્ટ્રીય કંપનીઓને હાર્ડવેર અને સોફ્ટવેર માટે ઇલેક્ટ્રોનિક્સ ઉત્પાદન સુવિધાઓ અને સંશોધન અને વિકાસ (આરએન્ડડી) કેન્દ્રો સ્થાપિત કરવાનું ફરજિયાત બનાવવામાં આવ્યું છે. ઇ-વેસ્ટ (વ્યવસ્થાપન) નિયમો-૨૦૧૬, ૧ ઓક્ટોબર, ૨૦૧૭થી લાગુ થયા છે, જે હાલના નિયમોને વધારે કડક કરે છે. હાલના નિયમ એક્સ્ટેન્ડેડ પ્રોડ્યુસર રિસ્પોન્સિબિલિટી (ઇપીઆર)ને કડક બનાવે છે, જે ઉપયોગિતા પૂર્ણ થતી હોય એવાં ઉત્પાદનોને પરત લેવાની સુનિશ્ચિતતા કરતી આંતરરાષ્ટ્રીય સ્તરની શ્રેષ્ઠ પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરવાનું ફરજિયાત બનાવે છે. 'પ્રોડ્યુસર રિસ્પોન્સિબિલિટી ઓર્ગેનાઇઝેશન' (પીઆરઓ) નામની નવી વ્યવસ્થા ઇપીઆરને વધારે મજબૂત કરવા માટે પ્રસ્તુત કરવામાં આવી છે. વ્યાવસાયિક ધારાધોરણો ધરાવતી સંસ્થા પીઆરઓને ઇ-વેસ્ટ એકત્ર કરવા અને એને ઉચિત દિશા આપવાની જવાબદારી વહેંચવા અધિકૃત કરવામાં આવશે અથવા ઉત્પાદકો દ્વારા સંયુક્તપણે કે વ્યક્તિગત રીતે ધિરાણ કરવામાં આવશે.

ઉપરાંત કેન્દ્રીય પ્રદૂષણ નિયંત્રણ બોર્ડ (સીપીસીબી) નુકસાનકારક પદાર્થોના નિયંત્રણ (આરઓએચએસ) પર કાયદાનું નિરીક્ષણ કરવા અને નીતિનિયમોને ખરાઈ કરવા બજારમાંથી ઇલેક્ટ્રિકલ અને ઇલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણોના નમૂના યાદચ્છિક રીતે લેશે તથા એના પરીક્ષણના ખર્ચનું વહન ઉત્પાદક કરશે. આ નમૂનાનું પરીક્ષણ સીપીસીબીની માર્ગદર્શિકા મુજબ થશે. જો ઉત્પાદન આરઓએચએસની જોગવાઈને અનુરૂપ નહીં હોય તો ઉત્પાદકે આ નિયમોનું પાલન કરવા ઉત્પાદનને સુધારવા પગલાં લેવાં પડશે અને સીપીસીબીની માર્ગદર્શિકા મુજબ વાજબી સમયગાળાની અંદર બજારમાંથી પ્રોડક્ટને પરત ખેંચવી પડશે.

Our New Address

Editor, Yojana Office, Publications Division
Min. of I&B, Govt of India

C/o Press Information Bureau, 2nd Floor, Akhandanand Hall, Mother Teresa Road, Near CNI Church, Bhadra, Ahmedabad-380001. Gujarat.

E-mail: yojanagujarati@gmail.com
Phone: 079 - 26588669.

(for subscription queries:
Monday to Friday: 2 PM to 4 PM)

For new subscription, please ask for subscription form and guidelines via e-mail.

Kindly send cheque/DD in favour of :

"SBI A/C No. 515-08-10, Yojana(Guj.)"

Yojana (Gujarati)

A Development Monthly

Publications Division

Ministry of Information & Broadcasting

Government of India

Subscription Form

Our New Address: 'Yojana' (Gujarati) Office, Publications Division, Min. of I&B, Govt of India
C/o. Press Information Bureau, 2nd Floor, Akhandanand Hall, Mother Teresa Road
Near CNI Church, Bhadra, Ahmedabad-380001 (Gujarat)

E-mail: yojanagujarati@gmail.com | Phone: (079) 26588669
For subscription queries, Mon-Friday from 2 PM to 4 PM

Kindly send this subscription form with DD / Cheque in favour of
"SBI A/c No. 515-08-10 Yojana (Guj.)" to our office address or may pay by cash in person.

(Pls tick one) [For New Subscription / Renewal / Change of Address]

I want to subscribe **'Yojana' (Guj.)** for (select any one):
Subscription: 1 **Yr : ₹ 230 / 2 Yrs : ₹ 430 / 3 Yrs : ₹ 610**

[For **'Yojana'** in **English / Hindi** / other language, please contact Editor, Journals Unit, **New Delhi Office**: pdjucir@gmail.com • **Phone:** (011) 24367453 – Mon to Fri 11 AM to 5 PM

New Subscriber / Existing Subscriber Number:	
Subscriber's Profile : Student/ Professional/Institution/Library/Other	
DD No. / Cheque No.:	
Dated:	
Name of Bank:	
Branch (City):	
Full Name (in block letters) :	
Complete Address (House No./ Flat No./ Office Name, Room No. Floor No, Society, building, lane, road, area, **landmarks**, detailed address are Compulsory):	
Pin code (Compulsory)**:**	
E-mail ID (Compulsory)**:**	
Mobile / Phone No. :	
Signature:	**Place:**

For renewal / change in address, kindly fill this form and mail to **"yojanagujarati@gmail.com"** (with Cheque / DD)

For online subscription: (1) https://bharatkosh.gov.in/Product/Product
(2) https://www.publicationsdivision.com/beta01/, (3) http://yojana.gov.in

Important: If subscribed online, kindly send your name, complete address, e-mail, contact no. to **"yojanagujarati@gmail.com"** with payment info. without fail to ensure timely delivery.

જલિયાંવાલાબાગ હત્યાકાંડનાં ૧૦૦ વર્ષ નિમિતે પ્રકાશન વિભાગની શ્રદ્ધાંજલી

જલિયાંવાલાબાગ હત્યાકાંડના ૧૦૦ વર્ષ નિમિત્તે ૧૫ એપ્રિલ, ૨૦૧૯ના રોજ ઇન્દિરા ગાંધી નેશનલ સેન્ટર ફોર આર્ટ્સ (IGNCA) સાથે સંકલન સાધીને પ્રકાશન વિભાગ દ્વારા 'યાદ કરો કુરબાની' શીર્ષક અંતર્ગત વિશેષ કાર્યક્રમનું આયોજન કરવામાં આવ્યું હતું. આધુનિક ભારતના ઇતિહાસના ખ્યાતનામ લેખક અને વિશેષજ્ઞ પ્રોફેસર ચમનલાલ, IGNCAના સભ્ય સચિવ ડૉ. સચ્ચિદાનંદ જોશી, પ્રકાશન વિભાગના ડિરેક્ટર જનરલ તથા એડિશનલ ડિરેક્ટર જનરલ સહિતના મહાનુભાવોએ આ પ્રસંગે હાજરી આપી હતી.

પ્રોફેસર ચમનલાલે લોકોને એક જૂથ થઇ સ્વતંત્રતા સંઘર્ષ તરફ દોરી જનાર હત્યાકાંડ અને ત્યારબાદ થયેલી ઘટનાઓમાં આચરવામાં આવેલા અત્યાચારો અંગે જાણકારી આપી હતી. ડૉ. સચ્ચિદાનંદ જોશીએ સ્વાતંત્ર્યસેનાનીઓ પાસેથી યુવાનોને પ્રેરણા લેવા અને રાષ્ટ્રની પ્રગતિ માટે સખત મહેનત કરવા અપીલ કરી હતી. દિલ્હીની ત્રણ શાળાઓમાંથી ઉપસ્થિત થયેલા વિદ્યાર્થીઓએ આ પ્રસંગે વિવિધ રસપ્રદ કાર્યક્રમ રજૂ કર્યા હતા.

વિદ્યાર્થીઓએ પ્રકાશન વિભાગ દ્વારા પ્રકાશિત કરેલા પુસ્તક **'યાદ કર લેના કભીઃ શહીદોં કે ખત'**માંથી ભગતસિંહ, ચંદ્રશેખર આઝાદ, સુભાષચંદ્ર બોઝ સહિતના અન્ય સ્વાતંત્ર્યસેનાનીના પત્રનું વાંચન કર્યું હતું.

વિદ્યાર્થીઓએ પ્રકાશન વિભાગ દ્વારા પ્રકાશિત 'જપ્તશુદાતરાને'માંથી કાવ્ય રજૂ કર્યા હતાં, જે શહીદો અને સ્વાતંત્ર્યસેનાની દ્વારા લખેલી કવિતાનો સંગ્રહ છે, જેને અંગ્રેજ સરકારે જપ્ત કરી હતી.

૧૬ એપ્રિલ, ૨૦૧૯ના રોજ IGNCA ઓડિટોરિયમ ખાતે પ્રોફેસર ચમનલાલ અને કિશ્વરબહેન દેસાઇ દ્વારા પુસ્તક વાંચન અને ચર્ચાસભાનું આયોજન કરવામાં આવ્યું હતું. લેખકોએ પ્રકાશન વિભાગ દ્વારા પ્રકાશિત થયેલા પ્રો.ચમનલાલના પુસ્તક 'શહીદ ભગતસિંહઃ દસ્તાવેજો કે આઇને મેં'માંથી કેટલાક પ્રસંગોનું વાંચન કર્યું હતું.

Employment News

सत्यमेव जयते

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

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**

અમારા પુસ્તક વિશે

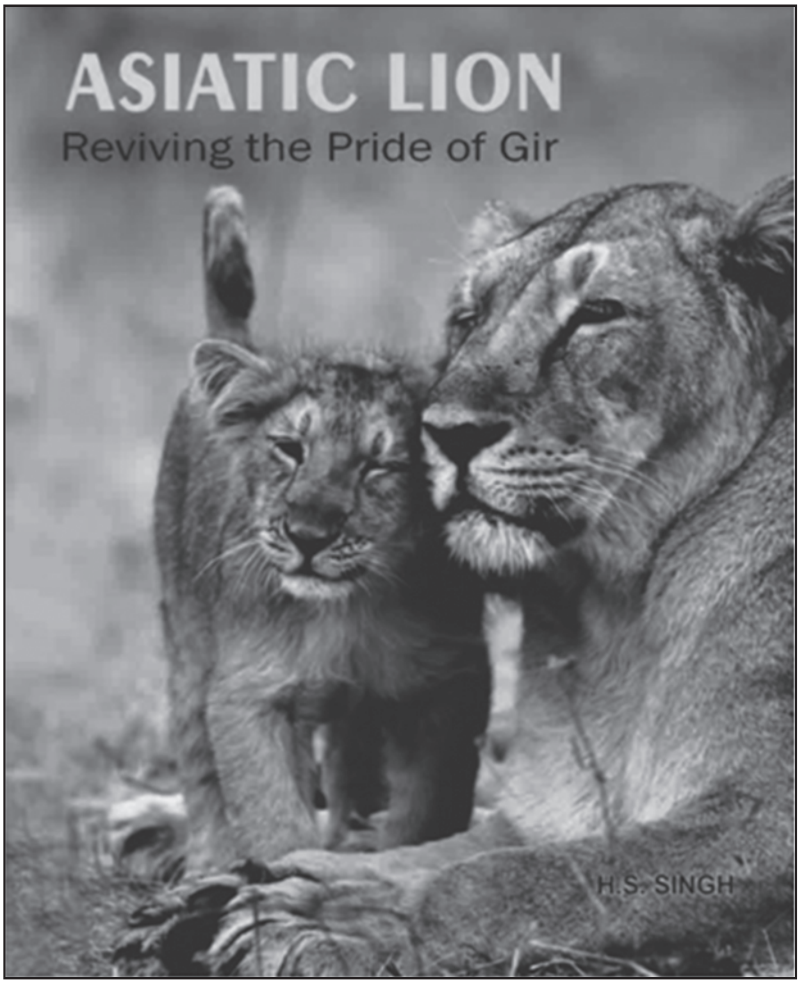
‘એશિયાટિક લાયન : રિવાઈવિંગ ધ પ્રાઈડ ઓફ ગીર’

વિગતઃ આ પુસ્તક લગભગ મૃતપ્રાય થઈ ગયેલા ગીરના સિંહને પુનર્જીવન બક્ષીને તેમની સંરક્ષણ ગાથા વિશે છે.

લેખકઃ એચ.એસ. સિંહ.

ISBN-૯૭૮-૮૧-૨૩૦-૨૯૮૫-૬ અને PDBN-F&F-ENG-OP-૧૪૯-૨૦૧૮-૧૯

કિંમતઃ રૂ.૧૨૫૦/-



સમગ્ર વિશ્વમાં ‘જંગલના રાજા’ તરીકે ઓળખાતા સિંહ હંમેશાં વિવિધ વિષયમાં માનવીય કલ્પના અને આકર્ષણનું કેન્દ્ર બની રહ્યા છે. ‘એશિયાટિક લાયન : રિવાઈવિંગ ધ પ્રાઈડ ઓફ ગીર’ એશિયાટિક સિંહના ઉદ્ભવ, ઉછેર અને અગાઉની સદીમાં મૃતપ્રાય અવસ્થામાંથી ઉગરી જવા અંગેની રસપ્રદ બાબતો અંગે દુર્લભ આંતરિક સમજ, વનસ્પતિ અને પ્રાણિસૃષ્ટિની માહિતી, ઐતિહાસિક તથ્યો અને પ્રાચીન સાહિત્ય એકસાથે રજૂ કરે છે. ભારતનાં લોકપ્રિય વન્ય જીવ અભયારણ્ય પૈકીનું ગીર (ગુજરાત) એશિયાટિક સિંહનું એકમાત્ર કુદરતી રહેઠાણ છે. આ માહિતીસભર અને રોમાંચક વાંચન ભૂતપૂર્વ મુખ્ય વન સંરક્ષક ડો. એચ.એસ. સિંહના આજીવન અભ્યાસ અને વિશિષ્ટ વ્યક્તિગત અનુભવનું પરિણામ છે અને તેથી તે લાંબા સમયથી રાહ જોવાઈ રહેલાં દૃષ્ટિબિંદુ રજૂ કરે છે. લેખકે પોતાના વ્યક્તિગત સંગ્રહમાંથી રસપ્રદ નિરીક્ષણો અને તસવીરો પણ પૂરી પાડી છે, જે વાંચકોના વાંચન પ્રવાસને માહિતીસભર અને પ્રબુદ્ધ બનાવે છે.

આ કારણસર આ પુસ્તક ગીરના વન્ય જીવન અને અન્ય પ્રાણીઓ સહિત ચોસિંઘા (chowsingha) (વિશ્વનું એકમાત્ર ચાર શિંગડાં ધરાવતું કાળિયાર), સાબર (ભારતીય હરણ), પટ્ટીદાર ઝરખ, મગર, ભારતીય શિયાળ વગેરેના આવાસની સાથે-સાથે સામાજિક વર્તણૂક, પ્રજનન પદ્ધતિ, ભૌતિક લક્ષણો, આદતો અને રહેઠાણ, શિકાર વર્તણૂક, આહાર પદ્ધતિ,શિકાર આધાર અને પૂર્વાનુમાન સ્વરૂપ જેવા સિંહના જીવનચક્રના વિવિધ પરિપ્રેક્ષ્યનો મહત્ત્વપૂર્ણ અને મૂલ્યવાન સ્રોત આવરી લે છે. આ પુસ્તક ગીરના જંગલના સંરક્ષણ સંબંધિત વ્યાપક પાસાંઓનો સમાવેશ કરે છે. જેમાં વન અધિકારીઓ દ્વારા કરવામાં આવેલી મહેનત, સંવેદના અને સખત ધગશને વિશિષ્ટપણે દર્શાવવામાં આવી છે. છેલ્લા પાંચ દાયકાઓ દરમિયાન ગીરના જંગલમાં અને એશિયાટિક સિંહો માટે હાથ ધરવામાં આવેલા સંરક્ષણ પ્રયત્નોએ ગીરને વિશ્વના સૌથી શ્રેષ્ઠ રીતે નિયંત્રિત થયેલો સંરક્ષિત વિસ્તાર બનાવ્યો છે. પુસ્તકમાં લેખક દ્વારા કરવામાં આવેલી ચર્ચા મુજબ નવી સદીમાં આ ભવ્ય પ્રાણીનું ભાવિ માનવી તેને કેટલો આદર આપે છે અને કેવો વ્યવહાર કરે છે તેના પર નિર્ભર રહેલો છે.

માહિતી અને પ્રસારણ મંત્રાલયના પ્રકાશન વિભાગ દ્વારા આ પુસ્તક બહાર પાડવામાં આવ્યું છે. પુસ્તક ખરીદવા “businesswng@gmail.com” પર ઈ-મેઈલ કરી શકો છો.

R.N.I. 48778/90
REGD. NO. GAMC 222/2018-2020
VALID UPTO 31-12-2020 ISSUED BY SSP AHMEDABAD
PERMITTED TO POST AT PSO AHMEDABAD ON 1ST OF EVERY MONTH
Licence to Post Without Prepayment No. PMG/HQ/051/2018-20 VALID UPTO 31-12-2020

પ્રકાશન તા. ૨૫ એપ્રિલ, ૨૦૧૯
પોસ્ટિંગ તા. ૧ મે, ૨૦૧૯

YOJANA (GUJARATI), MAY 2019 | **O.I.G.S.**

પ્રતિશ્રી,

પ્રેષક :
તંત્રીશ્રી,
'યોજના' કાર્યાલય
પ્રકાશન વિભાગ, C/o પ્રેસ ઈન્ફોર્મેશન બ્યૂરો,
બીજો માળ, અખંડાનંદ હોલ,
ભદ્ર, મધર ટેરેસા રોડ, સીએનઆઈ ચર્ચની નજીક,
અમદાવાદ-૩૮૦૦૦૧. ગુજરાત.

Printed & Published by Dr. Sadhana Rout, D.G. and Head on behalf of Publications Division, Soochna Bhawan, C.G.O. Complex, New Delhi-110003.
Regional Office: Editor, Yojana Office, Publications Division, Min. of I&B, Government of India
C/O Press Information Bureau, 2nd Floor, Akhandanand Hall, Bhadra, Mother Teresa Road, Near CNI Church, Ahmedabad-380001. Gujarat.
For subscription, purchase, advertisements & discount policy, contact : yojanagujarati@gmail.com or (079) 26588669 (Mon-Fri)
Printed by Print Vision Pvt. Ltd., Opp. Ashwamegh Elegance-II, Ambawadi Bazar, Ambawadi, Ahmedabad-380006.

Now available E-Version of

INDIA 2019 Reference Annual Book

A Comprehensive digest of the country's progress in different fields

To purchase log in to

play.google.com
or
amazon.in

Also more than 350 eBooks available online

For complete list of eBooks please visit: **publicationsdivision.nic.in**

Publications Division

Ministry of Information & Broadcasting, Government of India

Soochana Bhawan, CGO Complex, Lodhi Road, New Delhi-110003

For placing orders and business queries, please contact:
011-24367260, 24365610, e-mail:businesswng@gmail.com

Follow us on twitter @ DPD_India