भारत में अक्षय ऊर्जा परिदृश्य

डॉ. अशोक कुमार
एसोसिएट प्रोफेसर, भौतिकी विभाग,
रामजस कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली, भारत

भारत में वर्तमान ऊर्जा परिदृश्य की जांच एक महत्वपूर्ण विषय है। आइए विश्लेषण करें कि हमारी निर्भरता को पारंपरिक से गैर-पारंपरिक और नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों में परिवर्तित करने की आवश्यकता क्यों है। गुण-दोषों, पर्यावरणीय पहलुओं, विभिन्न योजनाओं और कार्यक्रमों और सरकारी आंकड़ों का मूल्यांकन करने पर यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि भारत में अक्षय ऊर्जा का वैकल्पिक और स्वच्छ ऊर्जा क्षेत्र के रूप में एक संभावित भविष्य है।

आर्थिक विकास और जीवन की गुणवत्ता में सुधार के लिए ऊर्जा एक आवश्यक मानक व इनपुट है। हम वास्तविक विश्लेषण में प्रवेश करने से पहले कुछ दिलचस्प तथ्यों पर एक नजर डालते हैं। 19वीं शताब्दी में कोयले के विकास से पहले उपयोग की जाने वाली लगभग सभी ऊर्जा नवीकरणीय ही थी। जीवाश्म ईंधन का प्रयोग काफी देर से हुआ। सबसे पुरानी ज्ञात अक्षय ऊर्जा पारंपरिक बायोमास है, लगभग 8 लाख साल पहले। नवीकरणीय ऊर्जा का दूसरा सबसे पुराना उपयोग जहाजों को चलाने के लिए पवन ऊर्जा को मानते हैं। विकासशील भारत के कुल आबादी का 80% से ज्यादा लोग ग्रामीण क्षेत्रों में रह कर विकसित भारत द्वारा उत्सर्जित कार्बन का 1/4 भाग ही उत्सर्जित करता है। भारत दुनिया की वाणिज्यिक ऊर्जा का लगभग 5.4% खपत करता है - चीन और संयुक्त राज्य अमेरिका के बाद ऊर्जा का सबसे बड़ा वैश्विक उपभोक्ता के रूप में। बिजली संयंत्र ऊर्जा उत्पादन के प्रति kWh पर लगभग 1 किलो CO_2 उत्सर्जित करते हैं। यह CO_2 का तीसरा सबसे बड़ा उत्सर्जक बन गया है और भारतीय ऊर्जा खपत 2030 तक तिगुनी होने की संभावना है।

सेंट्रल इलेक्ट्रिसिटी अथॉरिटी (सीईए) द्वारा जारी 17वीं इलेक्ट्रिक पावर सर्वे ऑफ इंडिया रिपोर्ट 2011 के अनुसार, भारत में बिजली की आवश्यकताएं इस प्रकार हैं: औद्योगिक मांग - 41.16%, घरेलू उपयोग - 24.76%, कृषि मांग - 17.69%, वाणिज्यिक मांग - 8.24% और सार्वजनिक प्रकाश व्यवस्था और बाकी - 8.15% 2016-17 के लिए विद्युत ऊर्जा की मांग लगभग 1030 बिलियन यूनिट (बीयू) थी और 2021-22 की मांग 1330 बीयू होने की उम्मीद है। वहीं, दुनिया के 940 मिलियन लोगों में से जिनके पास बिजली नहीं है, भारत में 200 मिलियन से अधिक लोग हैं।

भारत में बिजली उत्पादन परिदृश्य नीचे दी गई तालिका में दिखाया गया है।

30 सितम्बर 2017 तक	थर्मल (मेगावाट)				परमाणु (मेगावाट)	जल विद्युत (मेगावाट)	आरईएस एसएनआरई (मेगावाट)	कुल (मेगावाट)
	कोयला	गैस	डीजल	कुल				
स्थापित क्षमता	193426	25150	837	219414	6780	44765	60157	331117

30 सितम्बर 2017 को आरईएस के विभिन्न खण्ड, मेगावाट में, इस प्रकार हैं-

लघु जल विद्युत	पवन ऊर्जा	जैव ऊर्जा		सौर ऊर्जा	कुल क्षमता
		बायोमास	अपशिष्ट से ऊर्जा		
4390	32700	8182	114	14772	60157

भारत मे बिजली क्षेत्र का वर्तमान ऊर्जा कुल स्थापित क्षमता (सितम्बर 2017 तक) के प्रतिशत के रूप में इस प्रकार हैं:- थर्मल - 62.2%, परमाणु - 1.8%, हाइड्रो - 12.3% और आरईएस - 23.7%।

थर्मल पावर में कोयले द्वारा 89%, गैस द्वारा 10.8% और डीजल द्वारा 0.2% शामिल हैं। इसी प्रकार RES घटक पवन द्वारा 42.7%, सौर द्वारा 40.4%, लघु जलविद्युत द्वारा 5.3% और जैव-शक्ति द्वारा 11.6% से निर्मित होता है।

1970 और 2015 के बीच ऊर्जा खपत की प्रवृत्ति के विश्लेषण से पता चलता है कि 2020 तक भारत में अनुमानित ऊर्जा आवश्यकता 1970 की तुलना में लगभग तीन गुना हो जाएगी। भारत में बिजली उत्पादन 1985 में लगभग 200 TWh से बढ़कर 2015 में लगभग 1200 TWh हो गया। यह लगभग एक रैखिक विकास है। हालाँकि, फिर भी यह वर्तमान आवश्यकता को पूरा नहीं कर सकता है। दूसरी ओर इस दौरान मांग में कई गुना तेजी से वृद्धि हुई है।

ऊर्जा की इतनी बड़ी मांग को पूरा करने के लिए हमारे पास ऊर्जा उत्पादन बढ़ाने के लिए आरईएस (नवीकरणीय ऊर्जा) उत्पादन बढ़ाने के अलावा कोई और विकल्प नहीं है और यह वर्तमान में पूरक के रूप में कार्य करेगा न कि बिजली उत्पादन के विकल्प के रूप में। ऐसा सिर्फ इसलिए नहीं है कि जीवाश्म ईंधन की जीवन अवधि कम है, बल्कि तेल भंडार अगले 40-50 वर्षों तक समाप्त हो जाएगा। साथ ही जीवाश्म ईंधन से निकलने वाली गैसें ग्रीन हाउस प्रभाव पैदा करती हैं और ग्लोबल वार्मिंग के साथ-साथ वाहनों से निकलने वाले उत्सर्थन अम्लीय वर्षा आदि में योगदान देता है। तो जीवाश्म ईंधन के वैकल्पिक ऊर्जा के स्रोत क्या हैं? एक समय में परमाणु ऊर्जा को उत्तर के रूप में देखा जाता था क्योंकि यूरेनियम की बहुत छोटी मात्रा से बड़े परिमाण में बिजली उत्पन्न की जा सकती थी। हालांकि यह जो रेडियोधर्मी अपशिष्ट पैदा करता है, वह सर्वविदित है। सैकड़ों वर्षों से स्वास्थ्य और जीवन के लिए खतरनाक अपशिष्ट, सुरक्षित स्थान पर स्टोर करने की मुश्किल, चेरनोबिल और जापान में विस्फोट और बड़े बुनियादी ढांचे की आवश्यकता, बहुत उन्नत तकनीक और उच्च जोखिम आदि कुछ ऐसे कारक हैं जो हमें दूसरे विकल्प के बारे में सोचने के लिए मजबूर करते हैं। अब उम्मीदें सौर, पनबिजली, पवन, ज्वारीय और ऊर्जा के

बायोमास स्रोतों जैसे विकल्पों के साथ हैं। पारिस्थितिक तंत्र के लिए अटूट, स्वच्छ और गैर-हानिकारक होने के अलावा, इनका उपयोग छोटे पैमाने पर भी किया जा सकता है और स्थानीय जरूरतों को पूरा करने के लिए ट्रांसमिशन लागत में भी कटौती की जा सकती है।

भारत में विद्युतीकरण की खराब स्थिति को आंकड़ों से स्पष्ट किया जा सकता है, जैसे कि 200 मिलियन से अधिक लोग बिजली तक पहुँच के बिना हैं, भले ही वे विद्युतीकृत गांव में रह रहे हों। 80% से अधिक ग्रामीण भारत खाना पकाने के लिए पारंपरिक ईंधन पर निर्भर है। शहरी और अर्ध-शहरी क्षेत्र के लिए प्रति व्यक्ति बिजली की खपत लगभग 800 kWh/वर्ष है, जो विश्व औसत 2596 kWh /वर्ष (2005) से बहुत कम है। कुल वाणिज्यिक ऊर्जा खपत 2001 में 284 मिलियन टन से बढ़कर 2031 में 1727 मिलियन टन होने का अनुमान है। इसके बाद 2031 में आयात निर्भरता - तेल 88% और कोयला 72% तक पहुंच सकती है। महत्वपूर्ण है कि ऊर्जा सेवाओं की कमी के कारण सामुदायिक सेवाओं जैसे स्वास्थ्य, पेयजल, शिक्षा और आईसीटी आदि विपरीत रूप से प्रभावित होंगे।

मौजूदा रुझान स्पष्ट रूप से संकेत देते हैं कि देश पारंपरिक ऊर्जा संसाधनों की स्वदेशी उपलब्धता में बाधाओं का सामना कर रहा होगा। पारंपरिक प्रणालियों में बढ़ती ऊर्जा मांगों को एक समान और टिकाऊ तरीके से पूरा करने में हमारी असमर्थता है। इस प्रकार पारंपरिक जीवाश्म विकल्पों से लेकर नवीकरणीय ऊर्जा वाले संसाधनों के व्यापक विविधता वाले विकल्पों की आवश्यकता है, जिनमें परिचालन लागत का जोखिम न्यूनतम है। भारत में प्रचुर मात्रा में अक्षय ऊर्जा संसाधन हैं, जो आयातित जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता को कम करने में महत्त्वपूर्ण योगदान दे सकते हैं।

इस प्रकार भारतीय संदर्भ में ऊर्जा चुनौतियां हैं- (i) सतत् आर्थिक विकास के लिए ऊर्जा आपूर्ति बढ़ाना; ग्रामीण क्षेत्रों को सक्रिय करने और सामाजिक-आर्थिक विकास के लिए ऊर्जा उपलब्धता (ii) ऊर्जा आयात

को दूर करने के लिए ऊर्जा सुरक्षा (iii) ऊर्जा के दीर्घकालिक स्थिरता सुनिश्चित करना और बेहतर उपयोग (iv) जलवायु परिवर्तन।

भारत में अक्षय ऊर्जा कार्यक्रम का अवलोकन

भारत दुनिया में सबसे बड़ा अक्षय ऊर्जा क्षमता विस्तार कार्यक्रम चला रहा है। फरवरी 2016 की स्थिति के अनुसार कुल बिजली उत्पादन में अक्षय ऊर्जा का प्रतिशत हिस्सा लगभग 5.7% है। 2002 और 2015 के बीच, अक्षय ग्रिड क्षमता का हिस्सा 2% (3.9 GW) से लगभग 13% (37 GW) तक 12 गुना से अधिक बढ़ गया है। साथ ही वर्ष 2022 तक कुल नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता लक्ष्य को बढ़ाकर 175 गीगावाट कर दिया गया है, जिसमें से 100 गीगावाट सौर से, 60 गीगावाट पवन से और 5 गीगावाट लघु जल विद्युत परियोजनाओं से होना है। भारत का लक्ष्य 2030 तक अक्षय ऊर्जा स्रोतों से स्थापित बिजली क्षमता का 40% हासिल करना है।

इसी दृष्टिकोण को ध्यान में रखते हुए नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (एमएनआरई) का गठन किया गया। यह नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा से संबंधित सभी मामलों के लिए भारत सरकार का नोडल मंत्रालय है। इस मंत्रालय का व्यापक उद्देश्य देश की ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए नई और नवीकरणीय ऊर्जा का विकास और प्रयुक्त करना है। भारत सरकार ने पहली बार 1981 में ऊर्जा के अतिरिक्त स्रोतों के आयोग (CASE) की स्थापना की। उसके बाद 1982 में गैर-पारंपरिक ऊर्जा स्रोत विभाग (DNES) की स्थापना की गई जिसे 1992 में एक स्वतंत्र मंत्रालय - गैर पारंपरिक ऊर्जा स्रोत मंत्रालय (MNES) में बदल दिया गया। 2006 में MNES का नाम बदलकर नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (MNRE) कर दिया गया।

भारत में अक्षय ऊर्जा कार्यक्रम में मुख्य रूप से आरई घटक शामिल हैं।

भारत में अक्षय ऊर्जा स्रोतों के घटक हैं:

(i) सौर ऊर्जा, (ii) पवन ऊर्जा, (iii) लघु जलविद्युत और (iv) जैव ऊर्जा

सौर ऊर्जा:

भारत में सौर ऊर्जा की अपार संभावनाएं हैं। भारत के भूमि क्षेत्र में प्रति वर्ष लगभग 5000 ट्रिलियन किलोवाट ऊर्जा आपतित होती है। पूरे क्षेत्र में अधिकांश भाग में प्रतिदिन 4-7 किलोवाट प्रति वर्ग मीटर तक ऊर्जा पड़ती है।

भारत में सौर फोटोवोल्टिक (एसपीवी) शक्ति के क्षेत्र में एक बड़ी मापनीयता है जिसका दोहन किया जा सकता है। बड़े पैमाने पर सौर ऊर्जा उत्पादन हमारी ग्रिड क्षमता में बहुत बड़ा योगदान दे सकता है। ऑफ-ग्रिड विकेंद्रीकृत अनुप्रयोग ग्रामीण विद्युतीकरण के दृष्टिकोण से लाभप्रद हो सकते हैं। विकेंद्रीकृत अनुप्रयोगों के अन्य उपयोग ग्रामीण और शहरी दोनों क्षेत्रों को गर्म और ठंडा करने हो सकते हैं। सौर ऊर्जा भी सभी स्रोतों में सबसे सुरक्षित है, क्योंकि यह प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है। इस प्रकार कुल आपतित सौर ऊर्जा का एक छोटा सा अंश भी यदि प्रभावी ढंग से उपयोग में लाया जाए तो पूरे देश की बिजली आवश्यकताओं को पूरा किया जा सकता है।

राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान के अनुसार भारत की सौर क्षमता लगभग 748 गीगावाट है, यह मानते हुए कि वीरान भूमि का 3% भाग सौर पीवी मॉडयूल द्वारा भरा जाना है। भारत में जलवायु परिवर्तन पर राष्ट्रीय कार्य योजना (NAPCC) के अन्तर्गत सम्मिलित 8 मिशनों में से राष्ट्रीय सौर मिशन (NSM) द्वारा सौर ऊर्जा को महत्वपूर्ण स्थान दिया गया है। हाल ही में भारत ने इटली को पीछे छोड़कर सौर ऊर्जा परिनियोजन में 5वां वैश्विक स्थान हासिल किया है। पिछले पांच वर्षों में सौर ऊर्जा क्षमता मार्च, 2014 में 2.6% से बढ़कर

जुलाई, 2017 में 24 GW हो गई है। वर्तमान में भारत में सौर टैरिफ बहुत प्रतिस्पर्धी है और इसने ग्रिड प्राथमिकता हासिल कर ली है। ।

राष्ट्रीय सौर मिशन :

इसे 11 जनवरी, 2010 को जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय सौर मिशन के रूप में शुरू किया गया। एनएसएम गैर-पारंपरिक ऊर्जा संसाधनों के उपयोग को बढ़ावा देने के क्षेत्र में एक प्रमुख पहल है। मिशन का प्रारंभिक लक्ष्य 2022 तक 20 GW ग्रिड से जुड़ी सौर ऊर्जा प्राप्त करना था। बाद में जून, 2015 में मिशन का नाम बदलकर वर्तमान नाम कर दिया गया और 2022 तक 100 GW ग्रिड से जुड़ी सौर ऊर्जा प्राप्त करने और भारत को सौर ऊर्जा में वैश्विक अग्रणी बनाने का संशोधित लक्ष्य रखा गया।

एनएसएम के तहत भारत सरकार द्वारा चलाई जा रही कुछ ग्रिड से जुड़ी योजनाएं हैं:

1. सौर पार्कों और अल्ट्रा मेगा सौर ऊर्जा परियोजनाओं का विकास। एमएनआरई ने 21 राज्यों में लगभग 20 गीगावॉट की कुल क्षमता वाले 33 सौर पार्कों को मंजूरी दी है।
2. 5000 मेगावाट से अधिक क्षमता वाले ग्रिड से जुड़ी एसपीवी बिजली परियोजनाएं स्थापित करने की योजना।
3. घरों, पेट्रोल पंपों और हवाई अड्डों के लिए ग्रिड कनेक्टेड सोलर रूफटॉप प्रोग्राम।

इसी तरह एनएसएम के तहत भारत सरकार द्वारा चलाई जा रही कुछ ऑफ-ग्रिड योजनाएं हैं:

1. ऑफ-ग्रिड और विकेंद्रीकृत सौर पीवी अनुप्रयोग कार्यक्रम।
2. प्रधानमंत्री किसान ऊर्जा सुरक्षा और उत्थान महाभिजन (पीएम-कुसुम)। इस योजना में तीन घटक जो कृषि उपयोग के लिए बिजली उत्पादन से संबंधित है - ए,बी. और सी।

3. अटल ज्योति योजना (अजय) जिसका उद्देश्य पहाड़ी, उत्तर-पूर्वी, कम विकसित राज्यों आदि के तहत समूहित 5 क्षेत्रों में 3,04,500 सौर स्ट्रीट लाइट (एसएसएल) स्थापित करना है।

4. ग्रामीण उत्पादक उपयोगों के लिए स्वच्छ ऊर्जा उपलब्धता योजना।

5. असम, बिहार, झारखंड, ओडिशा और उत्तर प्रदेश के कुछ चुने गए ब्लॉकों में स्कूल जाने वाले बच्चों के लिए 70 लाख सोलर स्टडी लैंप योजना।

6. औद्योगिक संस्थागत और वाणिज्यिक प्रतिष्ठानों में सामुदायिक रूप से खाना पकाने, तापन व शीतलन प्रक्रिया व अन्य अनुप्रयोगों के लिए ऑफ-ग्रिड और विकेन्द्रीकृत सौर तापीय (सीएसटी) प्रौद्योगिकी।

पवन ऊर्जा:

भारत में अक्षय ऊर्जा के विकास में पवन ऊर्जा का प्रमुख योगदान रहा है। पवन ऊर्जा उद्योग के विस्तार के परिणामस्वरूप एक मजबूत पारिस्थितिकी तंत्र, परियोजना संचालन क्षमता और लगभग 10,000 मेगावाट प्रति वर्ष का विनिर्माण आधार हासिल हुआ है। भारत में वर्तमान में 35.1 गीगावॉट (सितंबर 2017 तक) की कुल स्थापित क्षमता के साथ दुनिया में चौथी सबसे बड़ी पवन स्थापित क्षमता रखता है। सरकार विभिन्न वित्तीय सहायता और वित्तीय प्रोत्साहन प्रदान करके निजी क्षेत्र के माध्यम से पूरे देश में पवन ऊर्जा परियोजनाओं को बढ़ावा दे रही है। पवन क्षमता की स्थापना को बढ़ावा देने के लिए अन्य कदम भी उठाए गए हैं। वे हैं:

1. राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान, चेन्नई के माध्यम से तकनीकी सहायता प्रदान करना।

2. पवन ऊर्जा की अंतर-राज्यीय बिक्री सुविधा के लिए, अंतर-राज्यीय पारेषण शुल्क और पवन और सौर परियोजनाओं में हुए नुकसान को माफ करना।

3. प्रभावी तरीके से लागत प्रतिस्पर्धी दरों पर पवन ऊर्जा की खरीद के लिए लाइसेंस वितरण को सक्षम बनाना।

राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान का हालिया आकलन भारत में जमीनी स्तर से 100 मीटर ऊपर 305 गीगावाट की सकल पवन ऊर्जा क्षमता का संकेत देता है, जिसमें से अधिकांश (95%) भारत के सात तेज पवन वाले राज्यों में मौजूद हैं। ये हैं गुजरात, कर्नाटक, महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु, राजस्थान और मध्य प्रदेश।

अपतटीय पवन ऊर्जा

भारत में लगभग 7600 किमी तटीय क्षेत्र है और इसमें अपतटीय पवन ऊर्जा के उपयोग की अच्छी संभावनाएं हैं। भारत सरकार ने अपतटीय पवन ऊर्जा के विकास और देश के विशिष्ट आर्थिक क्षेत्रों को बढ़ाने के लिए 2015 में राष्ट्रीय अपतटीय पवन ऊर्जा नीति अधिसूचित की। एमएनआरई ने 2022 तक 5.0 गीगावॉट अपतटीय पवन ऊर्जा प्रतिष्ठानों और 2030 तक 30 गीगावॉट का लक्ष्य रखा है।

लघु जलविद्युत

जल विद्युत परियोजनाओं को उनके आकार के आधार पर बड़ी और छोटी पनबिजली परियोजनाओं के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। भारत में 25 मेगावाट या उससे कम क्षमता के जल विद्युत संयंत्रों को छोटे जलविद्युत के रूप में वर्गीकृत किया गया है जिन्हें आगे सूक्ष्म (110 किलोवाट या उससे कम), मिनी (101 किलोवाट - 2 मेगावाट) और छोटे अथवा लघु हाइड्रो (2-25 मेगावाट) खंडों में वर्गीकृत किया गया है। आईआईटी रुड़की के अल्टरनेट हाइड्रो एनर्जी सेंटर (एएचईसी) ने 2016 में देश में बिजली उत्पादन के लिए 7135 साइटों से 21135.37 मेगावाट की छोटी जल विद्युत क्षमता का अनुमान लगाया था। छोटे जल विद्युत उत्पादन के लिए उच्च क्षमता वाले राज्य हैं: भारत के पहाड़ी राज्य, मुख्य रूप से अरुणाचल प्रदेश, हिमाचल प्रदेश, जम्मू और कश्मीर और उत्तराखंड, महाराष्ट्र, छत्तीसगढ़, कर्नाटक और केरल।

मंत्रालय लघु जल विद्युत कार्यक्रम नाम से एक अखिल भारतीय स्तर की योजना चलाता है जिसका उद्देश्य चरणबद्ध तरीके से संपूर्ण 21000 मेगावाट क्षमता को साकार रूप में प्राप्त करना है। पहले चरण के लिए 2022 तक 6000 मेगावाट स्थापित बिजली प्राप्त करने का लक्ष्य रखा गया है।

जैव ऊर्जाः

अपने अनेकों लाभों के आलोक में बायोमास हमेशा भारत में एक महत्वपूर्ण ऊर्जा स्रोत रहा है। यह अक्षय, व्यापक रूप से उपलब्ध, कार्बन न्यूट्रल है और इसमें ग्रामीण क्षेत्रों में महत्वपूर्ण रोजगार प्रदान करने की क्षमता है। देश में कुल प्राथमिक ऊर्जा उपयोग का लगभग 32% अभी भी बायोमास से प्राप्त होता है और 70% से अधिक भारत की आबादी अपनी ऊर्जा जरूरतों के लिए इस पर निर्भर करती है। हालांकि, इसका उपयोग अकुशल तरीके से और अधिक प्रदूषण के साथ किया जा रहा है। बायोमास आधारित बिजली उत्पादन सहित इसके स्वच्छ और अधिक कुशल उपयोग को बढ़ावा देने के लिए कई कार्यक्रम शुरू किए गए हैं। 2022 तक 10 गीगावॉट बायोमास बिजली उत्पादन हासिल करने का लक्ष्य रखा गया है। अगस्त 2017 तक, भारत ने 7906 मेगावाट बायो पावर उत्पादन हासिल कर लिया है, जिसमें से 7235 मेगावाट ग्रिड से जुड़ा है और 671 मेगावाट ऑफ-ग्रिड है।

जैव-ऊर्जा उपयोग के अन्य रूपों के तहत, मंत्रालय की वित्तीय सहायता से देश भर में अनुमोदित मॉडलों के 37,000 से अधिक बायोगैस संयंत्र स्थापित किए गए है। बायोमास कुकस्टोव पहल के तहत, घरेलू उपयोग के लिए उन्नत बायोमास कुक स्टोव के विकास और आंगनबाड़ियों में बड़े आकार के सामुदायिक खाना पकाने, स्कूलों और आदिवासी छात्रावासों में मध्याह्न भोजन योजना आदि जैसी परियोजनाएं शुरू की गई हैं। साथ ही बिहार में टिकाऊ व्यापार मॉडल के आधार पर कई चावल की भूसी गैसीफायर परियोजनाएं भी स्थापित की गई हैं। इस प्रकार अक्षय ऊर्जा के भारतीय परिदृश्य के आलोक में निम्न निष्कर्ष निकलते हैं।

निष्कर्षः

पेरिस समझौते (यूएनएफसीसीसी - सीओपी 21, 2015, पेरिस, फ्रांस) के बाद जारी भारत के ''इच्छित राष्ट्रीय रूप से निर्धारित योगदान (आईएनडीसी)'' में उल्लेख किया गया है किः

1. भारत अपने सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी की प्रति यूनिट कार्बन उत्सर्जन) की उत्सर्जन तीव्रता को 2005 के स्तर से 2030 तक 33 से 35% तक कम करने के लिए काम करेगा जो अक्षय ऊर्जा उपयोग द्वारा ही हो पाएगा।

2. साथ ही, भारत ने 2030 तक गैर-जीवाश्म ईंधन आधारित ऊर्जा संसाधनों से लगभग 40% संचयी बिजली स्थापित क्षमता हासिल करने का लक्ष्य रखा है।

उपरोक्त विवरण के आलोक में, भारत में अक्षय ऊर्जा उत्पादन की वर्तमान स्थिति इच्छित लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए व्यवहार्य साधन प्रतीत होती है। अक्षय ऊर्जा क्षेत्र में जबरदस्त संभावनाएं होने के कारण, भारत को स्थायी तकनीकी संभावनाओं और सरकारी नीतियों के माध्यम से सौर ऊर्जा के बाद लघु जल, जैव ऊर्जा और पवन ऊर्जा पर अधिक ध्यान और प्राथमिकता देकर अक्षय ऊर्जा उत्पादन को और बढ़ाने की आवश्यकता है।

संदर्भ सूची

1. 17वाँ इलेक्ट्रिक पावर सर्वे ऑफ इंडिया रिपोर्ट 2011, सेंट्रल इलेक्ट्रिक अथॉरिटी, इंडिया।
https://cea.nic.in
http://www.scribd.com
2. नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, भारत सरकार,
http:mnre.gov.in
3. राष्ट्रीय सौर मिशन
https://www.iea.org
https://en.wikipedia.org
https://www.india.gov.in
4. नेशनल ऐक्सन प्लॉन ऑन क्लाइमेट चेंज
http://dst.gov.in